



**Gottfried Wilhelm Leibniz**

---

**Sämtliche Schriften und Briefe – Achte Reihe:  
Naturwissenschaftliche, medizinische und technische Schriften;  
Zweiter Band: 1668 - 1676**

Berlin, Boston: De Gruyter Akademie Forschung, 2016  
ISBN: 978-3-11-039965-3

Persistent Identifier: [urn:nbn:de:kobv:b4-opus4-25858](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:kobv:b4-opus4-25858)

---

Die vorliegende Datei wird Ihnen von der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften unter einer Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Germany (cc by-nc-sa 3.0) Licence zur Verfügung gestellt.



G O T T F R I E D W I L H E L M L E I B N I Z  
S Ä M T L I C H E S C H R I F T E N U N D B R I E F E

G O T T F R I E D W I L H E L M

LEIBNIZ

S Ä M T L I C H E  
S C H R I F T E N U N D B R I E F E

HERAUSGEGEBEN  
VON DER

BERLIN-BRANDENBURGISCHEN  
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN  
UND DER  
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN  
ZU GÖTTINGEN

ACHTE REIHE

NATURWISSENSCHAFTLICHE, MEDIZINISCHE  
UND TECHNISCHE SCHRIFTEN

ZWEITER BAND

2016

DE GRUYTER  
AKADEMIE FORSCHUNG

G O T T F R I E D W I L H E L M  
L E I B N I Z

NATURWISSENSCHAFTLICHE,  
MEDIZINISCHE UND TECHNISCHE  
SCHRIFTEN

HERAUSGEGEBEN  
VON DER

LEIBNIZ-EDITIONSSTELLE BERLIN  
DER BERLIN-BRANDENBURGISCHEN  
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZWEITER BAND  
1668 – 1676

2016

DE GRUYTER  
AKADEMIE FORSCHUNG

LEIBNIZ-EDITIONSSTELLE BERLIN  
DER BERLIN-BRANDENBURGISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN  
PROJEKTLEITER: EBERHARD KNOBLOCH  
LEITER DER ARBEITSSTELLE: HARALD SIEBERT

BEARBEITER DIESES BANDES  
HARTMUT HECHT · EBERHARD KNOBLOCH ·  
PAOLO RUBINI · HARALD SIEBERT · SEBASTIAN W. STORK ·  
UNTER MIT- UND ZUARBEIT VON VLADIMIR KIRSANOV (†)  
UND ACHIM TRUNK

Dieser Band wurde im Rahmen der gemeinsamen Forschungsförderung von Bund und Ländern  
im Akademienprogramm mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung  
und der Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Forschung des Landes Berlin erarbeitet.



BIBLIOGRAFISCHE INFORMATION DER DEUTSCHEN NATIONALBIBLIOTHEK

DIE DEUTSCHE NATIONALBIBLIOTHEK VERZEICHNET DIESE PUBLIKATION IN DER DEUTSCHEN NATIONALBIBLIOGRAFIE;  
DETAILLIERTE BIBLIOGRAFISCHE DATEN SIND IM INTERNET ÜBER <http://dnb.dnb.de> ABRUFBAR.

ISBN 978-3-11-039965-3

© 2016 WALTER DE GRUYTER GMBH, BERLIN/BOSTON

[www.degruyter.com](http://www.degruyter.com)

DAS EINGESETZTE PAPIER IST ALTERUNGSBESTÄNDIG NACH DIN/ISO 9706.

DAS EINBANDMATERIAL ENTSPRICHT DEN GÜTEBESTIMMUNGEN FÜR BIBLIOTHEKSEINBÄNDE NACH RAL-RG 495.

ALLE RECHTE, INSBESONDERE DIE DER ÜBERSETZUNG IN ANDERE SPRACHEN, VORBEHALTEN. KEIN TEIL DIESES BUCHES  
DARF OHNE SCHRIFTLICHE GENEHMIGUNG DES VERLAGES IN IRGEND EINER FORM – DURCH FOTOKOPIE, MIKROVER-  
FILMUNG ODER IRGEND EIN ANDERES VERFAHREN – REPRODUZIERT ODER IN EINE VON MASCHINEN, INSBESONDERE  
VON DATENVERARBEITUNGSMASCHINEN, VERWENDBARE SPRACHE ÜBERTRAGEN ODER ÜBERSETZT WERDEN.

DRUCK: BELTZ BAD LANGENSALZA GMBH  
BINDUNG: NORBERT KLOTZ, JETTINGEN-SCHEPPACH  
PRINTED IN GERMANY

# INHALTSVERZEICHNIS



INHALTSVERZEICHNIS . . . . .	V
VORWORT . . . . .	XIII
EINLEITUNG . . . . .	XVII
ZUR TEXT- UND VARIANTENGESTALTUNG . . . . .	XLI
I. ASTRONOMICA . . . . .	1
1. Aus und zu Pierre Gassendi, Opera omnia [Sommer 1672 – Frühjahr 1673] .	3
2. Aus und zu Robert Hooke, Animadversions on the first part of the Machina coelestis of Johannes Hevelius [Frühjahr – Dezember 1675] . . . . .	9
II. MAGNETICA . . . . .	39
3. Anstreichungen und Anmerkungen in Vincent Léotaud, Magnetologia [Früh- jahr – Herbst 1672] . . . . .	41
4. Notizen über den Magnetismus [2. Hälfte 1672] . . . . .	48
5. De magnetis sphaera [zweite Hälfte 1674 – Anfang 1675] . . . . .	50
6. Aus und zu Athanasius Kircher, Magnes [Februar – September 1676] . . . .	52
III. MECHANICA . . . . .	55
III.A. ALLGEMEIN . . . . .	57
7. Aus und zu Ignace Gaston Pardies, La Statique ou la science des forces mouvantes [Mai 1673] . . . . .	59
8. Aus und zu John Wallis, Mechanica sive De motu [letzte Monate 1674 – erste Monate 1675] . . . . .	64
9. Excerpta ex Wallisio cogitatis obiter occurrentibus aucta [letzte Monate 1674]	107



10. De vitandis erroribus geometricis in re mechanica Dezember 1674 . . . . .	122
11. Geometria amoenior April 1675 . . . . .	126
12. De arcanis motus et mechanica ad puram geometriam reducenda [Februar – September 1676] . . . . .	133
<b>III.B. BEWEGUNG . . . . .</b>	<b>139</b>
13. Anstreichungen und Anmerkungen in Pierre Le Cazre, Physica demonstratio [September 1672 – März 1673] . . . . .	141
14. De acceleratione [September 1672 – März 1673] . . . . .	145
15. De motu gravium naturali [September 1672 – März 1673] . . . . .	147
16. De pendulorum longitudinibus [Oktober 1674 – Frühjahr 1675] . . . . .	155
17. Sur les petites oscillations des pendules [Oktober 1674 – Frühjahr 1675] . .	156
17 <sub>1</sub> . Sur les petites oscillations des pendules 1 . . . . .	156
17 <sub>2</sub> . Sur les petites oscillations des pendules 2 . . . . .	158
18. De motu et effectu [April 1675] . . . . .	160
<b>III.C. FESTIGKEIT . . . . .</b>	<b>165</b>
19. De quibusdam circa resistentiam quae a Galilaeo dicuntur [September 1672 – März 1673] . . . . .	167
20. Resistentia trabis eadem est [September 1672 – März 1673] . . . . .	173
21. Paralogismus Galilaeanus de resistentia trabis [September 1672 – März 1673]	176
22. De trabis resistentia uniformi [September 1672 – März 1673] . . . . .	182
23. De centro divulsionis [September 1672 – März 1673] . . . . .	185
24. De distractione 1 [September 1672 – März 1673] . . . . .	189
25. De distractione 2 [September 1672 – März 1673] . . . . .	191
26. De resistentia tabulae lignae [Januar(?) – März 1673] . . . . .	196
<b>III.D. KRAFT . . . . .</b>	<b>203</b>
27. De vi corporum per motum naturalem continuatum acquisita ratiocinatio [Anfang 1674 – Anfang 1675] . . . . .	205
28. Règle pour calculer la force d'une machine [zweite Hälfte 1674 – Anfang 1675]	209
28 <sub>1</sub> . Règle pour calculer la force d'une machine 1 . . . . .	210
28 <sub>2</sub> . Règle pour calculer la force d'une machine 2 . . . . .	212
28 <sub>3</sub> . Règle pour calculer la force d'une machine 3 . . . . .	214
28 <sub>4</sub> . Règle pour calculer la force d'une machine 4 . . . . .	215
28 <sub>5</sub> . Regula de vi ponderis . . . . .	217

28 <sub>6</sub> . De determinandis machinae viribus per accelerationem acquisitis . . .	222
28 <sub>7</sub> . Théorème sur la force d'une machine . . . . .	232
29. Axioma de potentia et effectu [Februar – September 1676] . . . . .	235
<b>III.E. REIBUNG</b> . . . . .	<b>243</b>
30. De detrimento motus ab attritu [Anfang – Frühjahr 1675] . . . . .	245
31. De detrimento motus. Frottement [April 1675] . . . . .	260
31 <sub>1</sub> . Auszug aus John Wallis, <i>Mechanica sive De motu</i> . . . . .	260
31 <sub>2</sub> . De detrimento motus. Frottement . . . . .	261
31 <sub>3</sub> . Dissertation géométrique du frottement . . . . .	265
32. De detrimento motus. Pars secunda April 1675 . . . . .	267
33. Rechnungen zur Reibung [April 1675] . . . . .	285
34. De la retardation du mouvement par le frottement Mai 1675 . . . . .	287
34 <sub>1</sub> . De la retardation du mouvement par le frottement. Erste Fassung . .	287
34 <sub>2</sub> . De la retardation du mouvement par le frottement. Zweite Fassung .	301
34 <sub>3</sub> . Démonstrations géométriques de l'altération uniforme du mouvement par le frottement . . . . .	308
34 <sub>4</sub> . Essai de quelques démonstrations mécaniques, du frottement . . . . .	319
34 <sub>5</sub> . Démonstrations géométriques de quelques propositions fondamentales qui traitent du frottement . . . . .	324
35. De resistentia absoluta et respectiva in frictione [Mitte 1675] . . . . .	325
36. Du frottement. Essais géométriques en fait de mécanique [Ende 1675] . . .	342
36 <sub>1</sub> . Du frottement. Essais géométriques en fait de mécanique. Erste Fassung	343
36 <sub>2</sub> . Du frottement. Essais géométriques en fait de mécanique. Zweite Fassung (mit späterem Zusatz [nach Januar 1678]) . . . . .	353
37. Sur le retardement uniforme [Ende 1675] . . . . .	364
38. Du frottement. Un résumé [Ende 1675] . . . . .	366
<b>III.F. SPEZIELLE PROBLEME</b> . . . . .	<b>369</b>
39. De gravitatis duplicis concursu [Mitte 1668 – März 1672?] . . . . .	371
40. Scientia de progressionibus [Frühjahr 1672 – Anfang 1673] . . . . .	372
41. De centro gravitatis [September 1672 – März 1673] . . . . .	373
42. Demonstratio de trabis aequilibrio brachiis inaequalibus [September 1672 – März 1673] . . . . .	378
43. De guttarum cohaesione [September 1672 – März 1673] . . . . .	383

44. Anstreichungen und Anmerkungen in Ignace Gaston Pardies, <i>La Statique ou la science des forces mouvantes</i> [Mai 1673] . . . . .	385
45. <i>De vectibus conjugatis</i> [zweite Hälfte 1674] . . . . .	386
45 <sub>1</sub> . <i>De vectibus conjugatis</i> 1 . . . . .	386
45 <sub>2</sub> . <i>De vectibus conjugatis</i> 2 . . . . .	392
45 <sub>3</sub> . <i>De vectibus conjugatis</i> 3 . . . . .	398
45 <sub>4</sub> . <i>De vectibus conjugatis</i> 4 . . . . .	399
46. Anstreichungen und Anmerkungen in Jean de Beaugrand, <i>Geostaticæ</i> [Dezember 1674 – April 1675] . . . . .	401
 III.G. STOSS . . . . .	 405
47. Anstreichungen und Anmerkungen in Ignace Gaston Pardies, <i>Discours du mouvement local</i> [Frühjahr 1672 – Mai 1673] . . . . .	407
48. <i>Problemata de concursu corporum</i> [Juni 1672 – März 1673] . . . . .	417
49. <i>De motu linea post concursum</i> [Sommer 1673] . . . . .	421
50. <i>Excerpta ex libro Du choc des corps</i> [letzte Monate 1674] . . . . .	422
51. <i>De cohaesione</i> April 1675 . . . . .	444
52. <i>De ictuum quantitate</i> Mai 1675 . . . . .	446
 IV. METEOROLOGICA . . . . .	 449
53. Aus und zu Francesco Travagini, <i>Physica disquisitio</i> [Anfang 1674 – Anfang 1675] . . . . .	451
54. <i>Ex Manuscripto Cartesii. Problemata</i> [Februar – September 1676] . . . . .	454
 V. PHYSICA . . . . .	 463
55. Aus und zu Honoré Fabri, <i>Physica</i> [Herbst 1670 – Frühjahr 1672] . . . . .	465
56. Aus und zu Franz Wilhelm Nylandt, <i>Elementa physica</i> [Ende 1675 – Anfang 1676] . . . . .	523
57. Aus und zu einem Manuskript Claude Perraults [Mai–Juli 1676] . . . . .	530
 VI. ANATOMICA . . . . .	 543
58. <i>Anatomica quaedam ex Manuscripto Cartesii</i> [Februar – September 1676] . . . . .	545
 VII. BOTANICA . . . . .	 591
59. <i>Extraits de lettres de Mons. Boccone</i> [Februar – September 1676] . . . . .	593
60. <i>Notizen zur Botanik</i> [Februar – September 1676] . . . . .	606

VIII. CHYMICA . . . . .	615
61. Bücherliste [Herbst 1672 – Anfang 1673] . . . . .	617
62. Athanor seu Fornax Philosophorum [Februar – Herbst 1673] . . . . .	618
63. Ars conficiendi omnis generis gemmas [September 1675] . . . . .	626
64. Modus coagulandi et tingendi Mercurium September 1675 . . . . .	629
65. Aus einem Gespräch mit Artus de Roannez 31. Dezember 1675 . . . . .	631
IX. MEDICA . . . . .	633
66. Aus Athanasius Kircher, Magneticum naturae regnum [Mitte 1668 – Ende 1671] . . . . .	635
67. Anstreichungen und Anmerkungen in Franciscus de le Boe, Idea praxeos medicae [März 1671 – Anfang 1672 (?)] . . . . .	637
68. Aus und zu medizinischen Schriften [Frühjahr – Ende 1671 (?)] . . . . .	640
69. De medicina perficienda [Mitte 1671 – Anfang 1672] . . . . .	646
70. Directiones ad rem medicam pertinentes [Mitte 1671 – Anfang 1672] . . . . .	649
71. Notizen zu verschiedenen Krankheiten und Kuren [Mitte 1671 – Anfang 1672 (?)] . . . . .	665
72. Aus einem Gespräch mit Edme Mariotte [zweite Hälfte 1674 – Anfang 1675] . . . . .	667
73. Essence styptique [September 1674 – Oktober 1676] . . . . .	669
74. Aus und zu einem Manuskript von Acar über medizinische Geheimnisse [1675 – erste Hälfte 1676] . . . . .	674
75. Aus Gesprächen mit Jacques Gravel und Jean-Baptiste Alliot 25. Januar 1676 . . . . .	679
76. Remedia et vires medicamentorum 24. Februar 1676 . . . . .	682
77. Aus einem Gespräch mit Robert Boyle [zweite Hälfte Oktober 1676] . . . . .	685
X. MISCELLANEA . . . . .	689
78. Onomasticon rerum militarium [Anfang 1674 – Anfang 1675] . . . . .	691
79. Scripta brevia feminae sine manibus März 1674 . . . . .	696
80. Rechnungen zur Einkaufsliste [letzte Monate 1674] . . . . .	697
81. Aus einem Gespräch mit Claude Perrault 22. Januar [1676] . . . . .	699
XI. NACHTRÄGE . . . . .	705
XI.A. OPTICA . . . . .	707
82. De refractione [24. Februar 1676] . . . . .	709

XI.B. TECHNICA . . . . .	711
83. De variis rationibus procurandi motum uniformem [Frühjahr – Sommer 1671]	713
84. Chronologia. Efficere horologia accurata [2. Hälfte 1672] . . . . .	716
85. De horologio elastico [2. Hälfte 1672] . . . . .	718
86. De ratione efficiendi motus uniformes duorum mobilium [2. Hälfte 1672] . .	721
87. Quomodo penduli motus magnete effici possit [2. Hälfte 1672] . . . . .	722
88. Mittel, einen warmen Wind zu machen [September 1672 – März 1673] . . .	724
89. De horologio absoluto sive de motu aequabili pure mechanico Demonstratio geometrica [Ende 1672 – Anfang 1673] . . . . .	725
90. De horologiis communibus [April – Mai 1673] . . . . .	728
91. De horologiis pendulis, non tam aequalibus quam creduntur [April – Mai 1673] . . . . .	729
92. De motu perpetuo 1 1674 und Mai 1678 . . . . .	731
93. De motu perpetuo 2 [1674] . . . . .	735
94. Horologium ventaneum [Anfang 1674 – Anfang 1675] . . . . .	740
95. Technische Zeichnungen [Dezember 1674 – April 1675] . . . . .	747
96. Calculus logarithmicus memorabilis 1675 und Mai 1678 . . . . .	750
97. Sur les eaux courantes [Ende November – Ende Dezember 1675] . . . . .	752
97 <sub>1</sub> . La vitesse des eaux courantes . . . . .	752
97 <sub>2</sub> . Barrages des eaux courantes 1 . . . . .	759
97 <sub>3</sub> . Barrages des eaux courantes 2 . . . . .	759
97 <sub>4</sub> . Savoir la rapidité de l'eau . . . . .	762
98. Aus und zu einem Manuskript Ole Rømers Dezember 1675 . . . . .	764
99. Notizen zu unterschiedlichen Gegenständen [Oktober – Dezember 1676] . .	770
VERZEICHNISSE . . . . .	773
Personen . . . . .	775
Schriften . . . . .	781
Sachen . . . . .	797
Orte . . . . .	817
Fundstellen . . . . .	819
Konkordanzen . . . . .	823
Siglen, Abkürzungen, Zeichen . . . . .	825
Berichtigungen und Ergänzungen . . . . .	831

# VORWORT



Die Reihe VIII der Leibniz-Edition ist ein durch das Akademienprogramm gefördertes Langzeitvorhaben der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften. Nach Erkenntnissen der von 2013 bis 2014 durchgeführten Nachkatalogisierung wird die Reihe der naturwissenschaftlichen, medizinischen und technischen Schriften in einem Umfang von zwölf Bänden erscheinen (2 Bde mit Schriften aus der Mainzer und Pariser Zeit zu allen drei Teilen der Reihe, 6 Bde Naturwissenschaft, 2 Bde Medizin, 2 Bde Technik).

Gedankt sei den öffentlichen Geldgebern für die Finanzierung des Vorhabens, dem Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie der Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Forschung des Landes Berlin. Arbeitsgrundlage für die Berliner Leibniz-Edition sind die Digitalisate der in Reihe VIII zu edierenden Handschriften. Sie sind dank der umfassenden Finanzierung seitens der Deutschen Forschungsgemeinschaft in hochauflösender Qualität angefertigt worden und werden freundlicherweise von der Gottfried Wilhelm Leibniz Bibliothek zur Verfügung gestellt. Dank der großzügigen Finanzierung sowohl durch die Alfred Krupp von Bohlen und Halbach-Stiftung als auch durch die Stiftung der Versicherungsgruppe Hannover sind die Digitalisate online zugänglich (<http://ritter.bbaw.de>).

Der Niedersächsischen Landesbibliothek ist des Weiteren für ihre Unterstützung zu danken, insbesondere in Person ihrer Mitarbeiterin Anja Fleck, die für die Berliner Arbeitsstelle Reproduktionen anfertigen ließ sowie die Autopsie von Handschriften vornahm. Durch die Leibniz-Forschungsstelle Hannover hat die Arbeit an VIII,2 vielfach Unterstützung erfahren: Siegmund Probst verdanken wir zahlreiche wertvolle Hinweise auf Handschriften und auf von Leibniz benutzte Literatur sowie zu Fragen der Datierung und der mathematischen Notation; bei Charlotte Wahl bedanken wir uns für die Scans von Leibnitiana, die sie uns aus dem Stadtarchiv Göttingen beschaffte; Achim Trunk teilte dankenswerterweise Erkenntnisse mit uns, die er über die komplexen kombinierten Vorzeichen, die Leibniz in der zweiten Hälfte 1674 verwendete, gewonnen hatte. Die Arbeiten am Band haben auf unterschiedliche Weise auch durch die Arbeitsstellen in Potsdam und



Münster Unterstützung erfahren. Des Weiteren danken wir Annie Bitbol-Hespériès für alternative Lesarten von Stellen in Descartes' Manuskripten und Kees Verduin für seine Nachforschungen zu dem von Leibniz verwendeten und von Christiaan Huygens stammenden Exemplar der *Mechanica* von John Wallis. Martin Frank danken wir für seine bibliographische Recherche zu Literatur, die Leibniz zitiert.

Die setzerischen Herausforderungen bei der Fertigstellung des vorliegenden Bandes hat Katharina Zeitz gemeistert. Ihrem unermüdlichen Einsatz durch alle Phasen der Manuskriptgestaltung und -erstellung ist es zu verdanken, dass zahlreiche Probleme des Layouts und der Zeichendarstellung in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X gelöst werden konnten. Für die gute Zusammenarbeit danken wir Gertrud Grünkorn und Maik Bierwirth vom De Gruyter Verlag.

Berlin, im Juli 2016

Harald Siebert

# EINLEITUNG



Der vorliegende zweite Band der naturwissenschaftlichen, medizinischen und technischen Schriften vereint 99 Stücke aus allen drei Teilbereichen der 2001 gegründeten Reihe VIII der Leibniz-Edition. Fast alle in diesem Band edierten Texte sind in den Jahren, die Leibniz in Paris verbrachte (1672 bis 1676), entstanden. Keine der hier herausgegebenen Schriften war zu seinen Lebzeiten erschienen; der Text von insgesamt 14 Stücken wurde teilweise oder ganz im Zeitraum von 1849 bis 2001 abgedruckt (N. 6, N. 11, N. 12, N. 36<sub>2</sub>, N. 50, N. 54, N. 55, N. 58, N. 69, N. 70, N. 76, N. 81, N. 82, N. 98). Dagegen werden 85 Stücke in diesem zweiten Band erstmals veröffentlicht und können damit erst jetzt eine Leserschaft finden. Bis auf wenige Ausnahmen stehen alle Handschriften, die Gegenstand der Reihe VIII sind, in hochauflösenden Digitalisaten online zur Verfügung (<http://ritter.bbaw.de>). Dies gilt auch für die Stücke dieses Bandes bis auf diejenigen, die Marginalienexemplare (N. 3, N. 13, N. 44, N. 46, N. 47), einen Druck (N. 81) oder erst jüngst entdeckte Handschriften aus Hannover (N. 51) oder Göttingen (N. 66) zur Vorlage haben.

#### THEMEN DES BANDES

Der zweite Band bildet eine chronologische Einheit mit dem im Jahre 2009 erschienenen ersten Band der Reihe: Beide Bände decken die Pariser Jahre ab, in denen sich Leibniz hoch produktiv und vielfältig mit unterschiedlichen Themen auf verschiedenen Gebieten beschäftigte, neue Felder für sich entdeckte, sich mit Zeitgenossen und dem Forschungsstand seiner Zeit auseinandersetzte. Wie im ersten Band der Pariser Jahre folgt die thematische Einteilung seiner Schriften der Klassifikation, die Leibniz selbst im März 1673 in seinen *Observata Philosophica* (VIII,1 N. 1) gegeben hat. Daher entspricht die Gliederung des Bandes nicht unserem heutigen Verständnis von Fachgebieten und -grenzen.

Der erste Band der Schriften aus der Pariser Zeit enthält Stücke zur Nautik (Nautica), Optik (Optica), Pneumatik (Pneumatica) und Technik (Technica). Der zweite Band verschafft der Rubrik Technica einen Zuwachs von 17 Stücken (N. 83 - N. 99) in Form von Nachträgen zum ersten Band. Rubriken, die in VIII,2 neu hinzukommen und sich auf Leibnizens Einteilung von 1673 stützen, sind Astronomica (N. 1, N. 2), Magnetica (N. 3 - N. 6), Mechanica (N. 7 - N. 52), Meteorologica (N. 53, N. 54), Physica (N. 55 - N. 57), Anatomica (N. 58), Botanica (N. 59, N. 60), Chymica (N. 61 - N. 65), Medica (N. 66 - N. 77) und Miscellanea (N. 78 - N. 81).

Schriften zur Mechanik haben den weitaus größten Anteil im Band, sowohl was die Anzahl der Stücke (46) als auch den Seitenumfang (374 Seiten) angeht. Leibniz beschäftigt sich hier mit verschiedenen Teilgebieten, die er in seiner Klassifikation von 1673 nicht eigens berücksichtigt. Sie bilden in dem vorliegenden Band folgende Unterrubriken zur Mechanik: Allgemeines, Bewegung, Festigkeit, Kraft, Reibung, spezielle Probleme und Stoß. Innerhalb der Mechanik sind es die Stücke zur Reibung (123 Seiten), die mit Abstand den größten Umfang haben, gefolgt von Stücken zu allgemeinen Problemen (80 Seiten); dagegen nehmen die weiteren Unterrubriken zur Mechanik jeweils deutlich weniger Raum ein, variieren aber in ihrem Umfang: Stoß (42 Seiten), Kraft (38 Seiten), Festigkeit (35 Seiten), spezielle Probleme (33 Seiten), Bewegung (23 Seiten).

Mit den naturwissenschaftlichen (Astronomica, Magnetica, Mechanica, Physica, Chymica), medizinischen (Anatomica, Botanica, Medica) und technischen (Technica) Schriften, die hiermit herausgegeben werden, vereint der aktuelle Band erstmals alle drei Teilbereiche der Reihe VIII. In dieser Hinsicht wird VIII,2 ein Unikum bleiben, da geplant ist, in allen weiteren Bänden der Reihe nur Schriften jeweils eines Teilbereichs zu edieren.

## STÜCKE, SPRACHEN, TEXTARTEN

Von den gezählten 99 Stücken des Bandes zerfallen sieben in insgesamt 27 Unterstücke. Diese 119 Stücke und Unterstücke unterscheiden sich in Textart und Sprache. Auf Lateinisch sind 78 Stücke und Unterstücke geschrieben, auf Französisch 36, auf Deutsch vier (ein weiteres Stück besteht nur aus Zeichnungen); in 18 Fällen verwendet Leibniz zusätzlich noch weitere Sprachen (neben Lateinisch, Französisch und Deutsch sind dies Italienisch und Englisch). Eigentümlichkeiten in der Orthographie der von Leibniz benutzten französischen Sprache werden im Rahmen der Editionsrichtlinien beibehalten (z.B. *servic* für *service*, *resistence* für *résistance*).

Das Gros der Stücke besteht aus 42 Aufzeichnungen (N. 4, N. 5, N. 11, N. 14, N. 17<sub>1</sub>, N. 17<sub>2</sub>, N. 18, N. 20, N. 22 - N. 26, N. 33, N. 34<sub>5</sub>, N. 39, N. 42, N. 43, N. 49, N. 51, N. 52, N. 60, N. 63, N. 64, N. 69, N. 71, N. 72, N. 75, N. 83 - N. 87, N. 90, N. 96, N. 97<sub>1</sub> - N. 97<sub>4</sub>, N. 99). Dabei handelt es sich um ausführlichere Notizen, die sich Leibniz von eigenen und fremden Gedanken, Erfahrungen, Beobachtungen, Berichten macht, oder um Listen, Rechnungen oder Zeichnungen, die er erstellt; darunter finden sich auch drei Gesprächsnotizen (N. 65, N. 77, N. 88). Von diesen 42 Aufzeichnungen sind 26 auf Lateinisch, 14 auf Französisch und zwei auf Deutsch verfasst; Nebensprachen sind Lateinisch in zwei französischen Aufzeichnungen (N. 77, N. 99), Deutsch (N. 84, N. 85) in zwei lateinischen und Italienisch in einer lateinischen (N. 22). Die meisten Aufzeichnungen stammen aus der Rubrik Technik (11), mit deutlichem Abstand gefolgt von zwei Unterrubriken der Mechanik, Festigkeit (6) und Bewegung (4), sowie der Medizin (5).

Als zweithäufigste Textart enthält der Band 31 Konzepte (N. 9, N. 10, N. 12, N. 15, N. 19, N. 21, N. 27, N. 28<sub>5</sub>, N. 28<sub>6</sub>, N. 29, N. 30, N. 31<sub>2</sub>, N. 31<sub>3</sub>, N. 32, N. 34<sub>1</sub> - N. 34<sub>4</sub>, N. 35, N. 41, N. 45<sub>1</sub> - N. 45<sub>3</sub>, N. 62, N. 78, N. 89, N. 91 - N. 94, N. 97<sub>1</sub>), d.h. längere Texte, teils mit ausformulierten Überschriften, die den Charakter von Entwürfen haben und zur weiteren Ausarbeitung, für Vorträge, zur Weitergabe oder zur Veröffentlichung bestimmt gewesen sein dürften. 26 Konzepte sind auf Lateinisch, die übrigen fünf auf Französisch geschrieben; Nebensprachen sind Französisch (N. 34<sub>2</sub>, N. 35, N. 45<sub>1</sub>, N. 78), Lateinisch (N. 34<sub>1</sub>) und Italienisch zusammen mit Deutsch (N. 78). Die meisten Konzepte stammen aus der Unterrubrik Reibung (9), gefolgt von der Rubrik Technik (6) und den weiteren Unterrubriken Kraft (4) und Spezielle Probleme (4).

Die dritthäufigste Textart im Band stellen die 20 Auszüge dar, d.h. Exzerpte oder Paraphrasen, die Leibniz aus gedruckten, handschriftlichen oder verschollenen Vorlagen erstellt und kommentiert hat (oder wie in N. 31<sub>1</sub>, N. 66 unkommentiert lässt). 16 Auszüge sind auf Lateinisch geschrieben, die übrigen vier auf Französisch; Nebensprachen sind Französisch (N. 7, N. 56), Lateinisch (N. 50), Deutsch (N. 68) und Englisch (N. 2). Die Themen der exzerpierten Literatur sind breit gestreut: Jeweils vier Auszüge gehören zur Mechanik (N. 7, N. 8, N. 31<sub>1</sub>, N. 50) und Medizin (N. 66, N. 68, N. 74, N. 76), drei zur Physik (N. 55 - N. 57), jeweils zwei zur Astronomie (N. 1, N. 2), Meteorologie (N. 53, N. 54) und Technik (N. 82, 98) sowie jeweils ein Auszug zur Anatomie (N. 58), Botanik (N. 59) und zum Magnetismus (N. 6). Zeichnungen, die ohne Stellennachweise in den edierten Auszügen wiedergegeben werden, sind von Leibniz selbst angefertigt, insofern dies anhand einer erhaltenen Vorlage überprüfbar gewesen ist. Nicht erhalten sind die Vorlagen derjenigen Auszüge, die Leibniz von Manuskripten aus dem verschollenen

Nachlass René Descartes' (N. 6, N. 54, N. 58, N. 76, N. 82) und von einem verlorenen Manuskript Ole Rømers (N. 98) anfertigt; die einzige Überlieferung bietet Leibniz auch für das Manuskript eines gewissen Herrn Acar (N. 74) und für ein weiteres von Claude Perrault (N. 57).

Eine vierte Gruppe an Texten bilden die zwölf Reinschriften, davon neun mit Verbesserungen (N. 28<sub>2</sub> - N. 28<sub>4</sub>, N. 28<sub>7</sub>, N. 37, N. 38, N. 45<sub>4</sub>, N. 48, N. 70), zwei mit Verbesserungen und Ergänzungen (N. 36<sub>1</sub>, N. 36<sub>2</sub>) und eine einzige von Schreiberhand (N. 28<sub>1</sub>). Die Reinschriften stammen bis auf eine Ausnahme (N. 70: *Medica*) sämtlich aus der Rubrik *Mechanik*, und zwar aus den Unterrubriken *Kraft* (5), *Reibung* (4), spezielle Probleme (1) und *Stoß* (1).

Eine kleinere Gruppe stellen die sieben Notizen (N. 16, N. 40, N. 61, N. 79, N. 80, N. 88, N. 95) dar, die den Aufzeichnungen als Textart nicht unähnlich sind, nur dass sie kürzer ausfallen und eher fragmentarischen Charakter haben. Drei dieser Notizen sind auf Lateinisch, eine auf Französisch, eine auf Deutsch geschrieben; eine weitere (N. 79), die größtenteils nicht von Leibniz stammt, ist mehrsprachig (Lateinisch, Italienisch, Deutsch, Französisch). Die nächstkleinere Gruppe an Stücken besteht aus sechs Anstreichungen mit Anmerkungen in Handexemplaren (N. 3, N. 13, N. 44, N. 46, N. 47, N. 67) lateinischer und französischer Bücher. Hier gibt die Edition Text und Zeichnungen des von Leibniz gelesenen Buches zu denjenigen Stellen wieder, die er markiert oder kommentiert hat. Informationen über seine Anstreichungen und den Inhalt seiner Anmerkungen liefert (wenn nicht anders vermerkt) der Marginalienapparat zur jeweiligen Seite.

Einen Einzelfall unter den im Band auftretenden Textarten stellt eine Abschrift (N. 73) dar, die Leibniz von einer Vorlage auf Französisch macht, die unbekannt ist. Da es dadurch keine Möglichkeit der Überprüfung gibt, könnte es sich hierbei auch um einen Auszug handeln.

#### DATIERUNG, INHALTLICHE SCHWERPUNKTE UND ZEITLICHER VERLAUF

Die textkritische Ausgabe dokumentiert alle Änderungen und Ergänzungen und liefert die Marginalien, mit denen Leibniz den Inhalt seiner Schriften nachträglich kommentiert hat. Wann die Genese eines Textes jeweils ihren Abschluss fand und den heute erhaltenen Textbestand erreichte, lässt sich selten mit Sicherheit sagen. Nachträgliche Überarbeitungen sind nicht auszuschließen; zahlreiche Textschichten, wie sie der Variantenapparat dokumentiert, können, müssen aber kein Hinweis darauf sein, dass Leibniz in wiederholten Anläufen an einem Stück gearbeitet hat. Spätere Zusätze lassen sich selten wie in N. 36<sub>2</sub> datieren: Dieses Stück zur *Reibung* ist laut Leibniz im Winter 1675 entstan-

den, während der Zusatz aus der Zeit nach Paris stammen muss. In zwei Fällen liefert uns Leibniz explizit das Datum einer späteren Überarbeitung: Den eigenhändig datierten Entwurf zum Perpetuum mobile (N. 92) aus dem Jahr 1674 nimmt er sich im Mai 1678 nochmals vor und formuliert einen Zusatz; eine spätere Ergänzung genau zu derselben Zeit erfährt ein weiteres Stück (N. 96) aus der Rubrik Technik: Leibniz korrigiert hier drei Jahre später Berechnungen, die er 1675 angestellt hat. Mit diesen drei Stücken zusammen sind im Ganzen 16 des Bandes eigenhändig von Leibniz datiert (N. 10, N. 11, N. 32, N. 34, N. 36<sub>2</sub>, N. 51, N. 52, N. 64, N. 65, N. 75, N. 76, N. 79, N. 92, N. 96, N. 97<sub>1</sub>, N. 98); im ersten Band der Reihe trifft dies nur auf insgesamt sechs Stücke zu.

Wie bereits der erste Band der Pariser Jahre enthält auch der zweite Schriften, die noch in der Mainzer Zeit entstanden sind (N. 39, N. 55, N. 66, N. 67, N. 69, N. 70, N. 71, N. 83). Die zwei ältesten (N. 39, N. 66) dieser insgesamt acht Stücke sind zugleich diejenigen des Bandes, die am ungenauesten datierbar sind: Beide haben ihre untere Datierungsgrenze im Jahr 1668, und ihre mögliche Entstehung erstreckt sich über eine Spanne von 47 bzw. 43 Monaten. Mit Ausnahme von vier weiteren Stücken (N. 47, N. 55, N. 73, N. 74) ist es bei allen übrigen gelungen, die jeweilige Entstehungszeit auf einen Zeitraum von maximal 13 Monaten einzugrenzen.

Die 93 Stücke des Bandes, die mit dieser Genauigkeit datiert sind, können Aufschluss darüber geben, wie Leibniz sich im Verlauf seiner Pariser Zeit mit den verschiedenen Themen beschäftigte, die Gegenstand der in diesem Band veröffentlichten Schriften sind. In den acht noch in Mainz (von 1668 bis Februar 1672) entstandenen Stücken setzt sich Leibniz mit medizinischen Fragen (N. 67, N. 68, N. 69, N. 70, N. 71), mit Mechanik (N. 39) und mit der technischen Realisierung eines Perpetuum mobile auseinander (N. 83); daneben verfasst er sehr umfangreiche Exzerpte zur Physik (N. 55), die er womöglich erst in Paris abschließt.

Am 19. März 1672 tritt Leibniz seine Reise nach Paris an. 27 Stücke des Bandes haben ihre untere Datierungsgrenze im Monat seiner Abreise oder in den darauf folgenden Monaten des Jahres: Neben einzelnen Schriften zur Astronomie (N. 1), Chemie (N. 61), Medizin (N. 68) und zwei Stücken zum Magnetismus (N. 3, N. 4) verfasst Leibniz in diesem ersten Jahr seines Aufenthaltes überwiegend Schriften, die Technik (N. 84, N. 85, N. 86, N. 87, N. 88, N. 89) und vor allem Mechanik zum Gegenstand haben. Intensiv und erstmals überhaupt, wie er schreibt, setzt er sich hier mit Phänomenen der Bruchfestigkeit auseinander: Alle acht Stücke zur Festigkeitslehre sind in den ersten zwölf Monaten seines Aufenthalts entstanden (N. 19, N. 20, N. 21, N. 22, N. 23, N. 24, N. 25, N. 26). Des Weiteren sind es spezielle Probleme in der Mechanik (N. 40, N. 41, N. 42, N. 43), die



Bewegungslehre (N. 13, N. 14, N. 15) und Stoßgesetze (N. 47, N. 48), womit er sich in der frühen Pariser Zeit beschäftigt.

In das darauf folgende Jahr fällt seine Reise nach England, die von Ende Januar bis Anfang März dauert. Vergleichsweise wenige Stücke des Bandes sind 1673 entstanden: Exzerpte zu allgemeinen Fragen der Mechanik (N. 7), Anstreichungen in einem Marginalienexemplar zu speziellen Problemen der Mechanik (N. 44), Notizen zum Stoß (N. 49) sowie eine Aufzeichnung und ein Entwurf zur Technik von Uhrwerken (N. 90, N. 91). Hinzu kommt ein erstes Stück zur Chemie (N. 62), in dem ein alchemischer Ofen beschrieben wird.

1674 macht Leibniz in der Mechanik erstmals Kraft (N. 27, N. 28 im Umfang von 30 Editionsseiten) zu einem eigenen Thema, setzt sich weiter mit Bewegungslehre (N. 16, 17), allgemeinen (N. 8, N. 9, N. 10) und speziellen Fragestellungen (N. 45, N. 46) auseinander und macht Exzerpte zum Stoß (N. 50). Damit bildet die Mechanik für 1674 mit zehn von insgesamt 20 Stücken wieder die größte Rubrik, ohne dass jedoch ein klarer Schwerpunkt darin erkennbar wird, der allenfalls in seinen Untersuchungen zum Kraftbegriff liegen könnte. Zeitgleich fertigt Leibniz Entwürfe und Zeichnungen zur Technik (N. 92, N. 93, N. 94, N. 95) an, erstellt Exzerpte aus einem Erdbebenbericht (N. 53), macht Notizen zum Magnetismus (N. 5) und zu einem Gespräch medizinischen Inhalts (N. 72; seine Abschrift eines medizinischen Manuskripts in N. 73 kann auch zwei Jahre später entstanden sein). Unter den vermischten Schriften (N. 79, N. 80) des Jahres 1674 findet sich ein Entwurf zu militärischen Fachtermini (N. 78).

Die Mechanik vergrößert für das darauf folgende Jahr ihren Anteil am Band. Von den 23 im Jahr 1675 entstandenen Stücken entfallen 13 auf diese Rubrik, wobei sich hier ein deutlicher Schwerpunkt zeigt: In neun Stücken setzt sich Leibniz mit dem Phänomen der Reibung auseinander und verfasst im Laufe dieses Jahres alle Schriften, die in seiner Pariser Zeit hierzu entstanden sind. Die Reibungsstücke weisen nicht nur unter allen Unterrubriken der Mechanik den größten Seitenumfang auf, sondern übertreffen darin auch alle übrigen Rubriken des Bandes. Bis auf Bewegungslehre (N. 18 und vielleicht noch N. 16, N. 17) sowie Stoßgesetze (N. 51, N. 52) werden 1675 andere Gebiete der Mechanik nur allgemein (N. 11) behandelt. Außerhalb der Mechanik beschäftigt sich Leibniz im vorletzten Jahr seines Auslandsaufenthaltes mit Technik verschiedener Art (N. 96, N. 97, N. 98) und notiert sich chemische Verfahren (N. 63, N. 64) sowie Gespräche, die er darüber geführt hat (N. 65). Er fertigt Exzerpte aus einem Buch zur Astronomie und aus einer physikalischen Abhandlung (N. 57) an; weitere Auszüge physikalischen Inhalts (N. 56) sowie zur Medizin (N. 74) könnten 1675 oder auch später entstanden sein.

Die aus dem letzten Jahr seines Paris-Aufenthaltes stammenden Stücke des Bandes lassen erkennen, dass Leibniz sich 1676 nicht mehr überwiegend mit Phänomenen der Mechanik auseinandersetzt. Der Schwerpunkt seiner Beschäftigung verschiebt sich in den Bereich der Lebenswissenschaften, repräsentiert durch Schriften zur Anatomie (N. 58), Botanik (N. 59, N. 60), Medizin (N. 75, N. 76, N. 77) und Meteorologie (N. 54, ein Stück, das teils biologischen Inhalts ist). Außerhalb dieses Bereichs exzerpiert Leibniz aus Schriften, die das Phänomen des Hagels (N. 54), den Magnetismus (N. 6) und die optische Brechung (N. 82) zum Gegenstand haben, notiert sich Inhalte aus einem Gespräch über Architektur (N. 81) und verschiedene technische Einfälle (N. 99). In der Mechanik macht er einen Entwurf zu deren allgemeinen Prinzipien (N. 12) und einen weiteren zum Begriff der Kraft (N. 29). Diese Verschiebung des Schwerpunktes in die Lebenswissenschaften geht zeitlich damit einher, dass Leibniz in der Zeit von Februar bis Anfang Oktober 1676 Zugang zu dem heute verschollenen Nachlass René Descartes' hatte. Auszüge aus dessen verlorenen Manuskripten (N. 6, N. 54, N. 58, N. 76, N. 82), darunter vor allem die Anatomica (N. 58), bilden den größten Seitenumfang unter den Stücken, die in diesem Band aus dem Jahr 1676 stammen. Auch Gespräche, die er nach seiner Abreise aus Paris am 4. Oktober 1676 in London führt, haben überwiegend Medizinisches zum Gegenstand (N. 77).

Die in VIII,2 edierten Stücke zeigen, dass sich Leibniz in jedem Jahr seiner Pariser Zeit mit Technik und Mechanik beschäftigte. In der Mechanik konzentrierte er sich 1672 auf die Festigkeitslehre, 1674 auf den Kraftbegriff und 1675 auf Reibungsphänomene; letztere behandelt er besonders ausgiebig. Gemessen an dem Umfang seiner in VIII,2 edierten Schriften setzt sich Leibniz mit dem Stoß ähnlich intensiv auseinander wie mit Festigkeit und Kraft. Jedoch verläuft seine Beschäftigung damit auf quantitativ niedrigem Niveau und zeitlich über die Pariser Zeit gestreckt, wobei aus dem letzten Jahr seines Aufenthaltes kein Stück zum Stoß stammt. In diesem letzten Jahr überwiegen Themen, die nicht in den Bereich der Technik und Mechanik fallen, sondern den Lebenswissenschaften zuzurechnen sind.

Genauer lässt sich der zeitliche Verlauf seiner Pariser Arbeiten fassen, wenn die 61 Stücke (von insgesamt 71) berücksichtigt werden, die im ersten Band der Reihe ediert und ähnlich gut datierbar sind wie diejenigen, die aus VIII,2 in die Betrachtung einfließen. Von 1669 bis zu seiner Abreise nach Paris forscht und schreibt Leibniz demnach nicht nur auf Gebieten der Medizin, Mechanik und Technik, wie aus VIII,2 zu ersehen, sondern beschäftigt sich zudem mit Nautik (VIII,1 N. 2 - N. 5) und Optik (VIII,1 N. 14 - N. 18, N. 33). Vor allem schreibt er in diesem Zeitraum aber über Technik, zu der die meisten

Stücke aus der Zeit vor Paris gehören, die in beiden Bänden der Reihe VIII ediert sind (VIII,1 N. 56 - N. 62, VIII,2 N. 83).

Zählt man die in VIII,1 und VIII,2 edierten Stücke, die sich auf 13 Monate genau datieren lassen, nach Jahren getrennt zusammen, ergibt sich für das erste Jahr in Paris eine Zahl von 22 Stücken, die Leibniz seit März begonnen und auch 1672 abgeschlossen hat; bei 20 weiteren reicht die Datierungsspanne noch bis ins nächste Jahr, so dass diese Stücke erst 1673 in Angriff genommen oder beendet worden sein könnten. Sicher begonnen und abgeschlossen hat Leibniz 1673 seine Arbeit an 25 Stücken. Aus den zwölf Monaten von 1674 stammen 14 Stücke, 19 weitere könnte Leibniz noch in diesem Jahr oder erst im nächsten angefangen oder fertig gestellt haben. Im Laufe des Jahres 1675 sind 33 Stücke entstanden; zwei weitere vielleicht erst im Jahr darauf. In diesem letzten Jahr haben 19 Stücke ihren Ursprung und finden auch 1676 ihren Abschluss. Somit liefern diejenigen Stücke, die sich jeweils sicher auf die zwölf Monate eines Jahres datieren lassen, folgende Zahlen für die Pariser Zeit: 22 Stücke 1672 (seit März), 25 Stücke 1673, 14 Stücke 1674, 33 Stücke 1675, 19 Stücke 1676.

Diejenigen Stücke, deren Entstehung nicht sicher auf ein Kalenderjahr datierbar ist, lassen sich dadurch berücksichtigen, dass die Pariser Zeit entsprechend den Datierungsspannen in zusammenhängenden Zeiträumen betrachtet wird. Daraus ergibt sich eine Zahl von 67 Stücken, die 1672 und 1673 insgesamt entstanden sind, von 66 Stücken aus den Jahren 1674 und 1675, von 19 Stücken aus dem Jahr 1676; unberücksichtigt dabei bleiben aus beiden Bänden nur zwei der auf 13 Monate genau datierbaren Stücke (VIII,1 N. 69 und VIII,2 N. 56) – sie könnten 1675 oder 1676 entstanden sein. Somit geht eine etwa gleich große Zahl an Stücken in VIII, 1 und VIII,2 auf die ersten beiden (67 Stücke 1672 und 1673) wie auf die zwei darauf folgenden Jahre (66 Stücke 1674 und 1675) zurück, wobei die Produktivität an Stücken für den ersten Zeitraum höher anzusiedeln wäre, da Leibniz erst im März des Jahres in Paris zu arbeiten beginnt. Im letzten Jahr seiner Zeit im Ausland, die er mit einer Reise nach England und in die Niederlande beschließt, entstehen 19 Stücke, die verglichen mit dem Jahresschnitt (33) an Stücken aus den vorangegangenen beiden Zeiträumen eine kleinere Zahl darstellen.

Der Band VIII,1 liefert für jedes Jahr (bis auf 1674) Stücke zur Technik (VIII,1 N. 62 - N. 65, N. 68, N. 69, N. 71) und bestätigt damit, was sich in VIII,2 gezeigt hat, dass Technik während der gesamten Pariser Zeit ein konstantes Arbeitsgebiet für Leibniz gewesen ist. Problemen der Nautik (1672: N. 6 - N. 8; 1673: N. 9. - N. 11; 1676: N. 12, N. 13) und der Optik (1672: N. 19; 1673: N. 20 - N. 26; 1676: N. 33 - N. 35) geht Leibniz in den ersten beiden Jahren und im letzten Jahr seines Aufenthalts nach. Nicht nur die zeitliche Abfolge ihrer Entstehung haben die Schriften zu Nautik und Optik gemein, sondern auch

der Seitenumfang, den die hierzu edierten (und datierbaren) Stücke in VIII,1 einnehmen, ist annähernd gleich groß (63 bzw. 62 Seiten). Damit liefern Nautik und Optik Themen, zu denen Leibniz 1672 zusätzlich zur Astronomie, Chemie, Medizin und Mechanik gearbeitet hat. Hinzu kommt ganz besonders noch das Gebiet der Pneumatik. Diese Rubrik nimmt überhaupt den größten Teil der in VIII,1 edierten Seiten ein. Allein diejenigen Stücke zur Pneumatik, die aus dem Jahr 1672 stammen (VIII,1 N. 36 - N. 46), sind (mit 169 Seiten) deutlich umfangreicher als seine Schriften zur Festigkeit (35 Seiten), die sämtlich in demselben Jahr entstanden sind. Die Pneumatik dürfte 1672 daher im Zentrum seines Interesses gestanden haben.

Auch 1673, im zweiten Jahr seines Aufenthaltes, findet Pneumatisches (VIII,1 N. 47 - N. 51 im Umfang von 86 Editionsseiten) den größten Niederschlag in seinen naturwissenschaftlichen, medizinischen und technischen Schriften. In dieses zweite Jahr seines Aufenthaltes fällt zugleich der Höhepunkt seiner Pariser Produktion zur Optik (VIII,1 N. 20 - N. 26 im Umfang von 43 Editionsseiten). Daneben beschäftigt er sich 1673 noch mit Chemie (VIII,2 N. 62), Mechanik (VIII,2 N. 7, N. 44, N. 49) und Technik (VIII,2 N. 90, N. 91), die Gegenstand des zweiten Bandes sind, aber in weit geringerem Umfang, so dass Optik und noch viel mehr Pneumatik Schwerpunkte seines zweiten Jahres in Paris bilden.

Für das dritte Jahr seiner Pariser Zeit liefert der Band VIII,1 im Ganzen nur drei Stücke, deren Entstehung sich zeitlich auf 1674 eingrenzen lässt und die alle drei zur Pneumatik (VIII,1 N. 52 - N. 54) gehören. Damit ist für dieses dritte Jahr seines Aufenthaltes zwar ein weiteres Feld zu berücksichtigen, auf dem Leibniz tätig gewesen ist. Es ergibt sich daraus aber für 1674 kein neuer Schwerpunkt, der sich wie oben festgestellt allenfalls für seine Untersuchungen zum Kraftbegriff beanspruchen ließe. Ebenso wenig ändert sich das Bild für 1675: Zwei auf dieses Jahr datierbare Stücke finden sich im ersten Band der Pariser Zeit, das eine zur Pneumatik (VIII,1 N. 55), das andere zur Technik (VIII,1 N. 68); zwei weitere Stücke, die entweder in diesem oder erst im darauf folgenden Jahr entstanden sein könnten, gehören beide wiederum zur Technik (VIII,1 N. 69, N. 70). Schwerpunkt für Leibniz bleibt 1675 damit die Reibung. Dass VIII,1 für dieses Jahr fast nur Technik-Stücke liefert, lässt sich mit der Reibung als Hauptinteresse in Einklang bringen, da es Phänomene gilt, deren genauere Kenntnis von technischem praktischem Nutzen ist.

Für das letzte Jahr, das Leibniz in Paris verbringt, finden sich in VIII,1 im Ganzen sechs Stücke, darunter keines zur Pneumatik, drei zur Optik (VIII,1 N. 33 - N. 35), zwei zur Nautik (VIII,1 N. 12, N. 13) und eines zur Technik (VIII,1 N. 71). Damit scheint sich die aus VIII,2 gewonnene Einschätzung durchaus zu bestätigen, dass Mechanisches

im weitesten Sinne (Mechanik mit ihren verschiedenen Unterrubriken sowie Technik und Pneumatik) für Leibniz im letzten Jahr seines Aufenthaltes von geringerem Interesse gewesen ist als in der Pariser Zeit zuvor und weniger Niederschlag in seinen Schriften findet als Themen aus dem Bereich der Lebenswissenschaften.

Fasst man die in VIII,1 und VIII,2 edierten Stücke schwerpunktartig und nach einzelnen Jahren zusammen, ergibt sich abschließend daraus folgender Verlauf für die Pariser Arbeiten: 1672 Pneumatik, daneben Festigkeitslehre; 1673 Pneumatik, daneben Optik; 1674 Kraftbegriff; 1675 Reibungslehre; 1676 Medizin und Biologie. Die Datierung der hierbei berücksichtigten Stücke erlaubt teils zwar eine Spanne von bis zu 13 Monaten. Über die Arbeitsschwerpunkte selbst und deren zeitliche Abfolge dürften sie damit aber dennoch, wenn auch nicht aufs Jahr genau, Aufschluss geben können.

## INHALT DER STÜCKE IM ÜBERBLICK

### I. Astronomica (N. 1, N. 2)

Seine Beschäftigung mit Astronomie zeigt sich an Exzerpten, die Leibniz am Anfang und gegen Ende seiner Pariser Zeit anfertigt. Bei seiner Lektüre von Pierre Gassendis 1658 posthum gedruckten *Opera omnia* (N. 1) hält er ganz überwiegend Stellen zu astronomischen Phänomenen (Mondillusion, Nebensonnen, Kometen, Fixsterne, Merkurdurchgang) und zu kosmologisch relevanten Fragen fest (Galileis Gezeitentheorie, Ursachen von Ebbe und Flut). Weitaus umfangreichere Auszüge, überwiegend in lateinischer Übersetzung, fertigt Leibniz von einem 1674 erschienenen Buch Robert Hookes an (N. 2). Aus den gegen den Danziger Astronomen Johannes Hevelius gerichteten *Animadversions* referiert Leibniz Argumente, mit denen Hooke eine teleskopgestützte Vermessung der Sternörter propagiert und die Praxis des Hevelius sowie dessen Einwände dagegen als hinfällig darzulegen sucht; besondere Aufmerksamkeit schenkt Leibniz hierbei den material- und konstruktionstechnischen Überlegungen Hookes sowie dem Auflösungsvermögen des Auges, dessen Begrenztheit Hooke auch experimentell nachweist. Mehr Raum bietet Leibniz aber Hookes Ausführungen zu dessen eigener Beobachtungspraxis, hierbei insbesondere zur atmosphärischen Brechung, zu Instrumenten, Entwürfen und Zielen einer teleskopgenauen Bestimmung der Sternpositionen.

## II. Magnetica (N. 3 - N. 6)

Wiederum zu Beginn und Anfang seines Aufenthaltes in Paris finden sich Lesespuren für eine Beschäftigung mit dem Magnetismus. Seine Anstreichungen in Vincent Léotauds *Magnetologia* (N. 3) beziehen sich auf grundlegende Erkenntnisse über die magnetische Missweisung und Eigenschaften der Magnetkraft, die durch William Gilbert, Niccolò Cabeo und Athanasius Kircher als gesichert galten. In seinen Auszügen aus Kirchers *Magnes* (N. 6) zeigt sich Leibniz eher an praktischen Anwendungen der Magnetkraft interessiert. Eigene Beobachtungen macht Leibniz an Magnetnadeln verschiedenen Gewichts, unterschiedlicher Größe, Lage, Form und Temperatur (N. 4). Er entwirft Versuchsanordnungen, um die Kraft des Magnetismus dahingehend zu bestimmen, ob sie in einer bestimmten Entfernung gar nicht mehr oder bloß schwächer wirkt (N. 5).

## III. Mechanica (N. 7 - N. 52)

## III.A. Allgemein (N. 7 - N. 12)

Schriften zur Mechanik bilden die größte Gruppe an Stücken in diesem Band. Die erste Unterrubrik hierzu versammelt Stücke, die sich nicht ausschließlich einem Bereich zuordnen lassen. Verschiedene Themen, mit denen sich Leibniz in Paris beschäftigt, werden auch in *La Statique* behandelt, ein Werk des Jesuiten Ignace Gaston Pardies von 1673, das Leibniz kurz nach dem Erscheinen zu lesen begann. Leibniz interessiert sich hier neben dem Gleichgewicht von Körpern vor allem für den freien Fall, Pendelbewegung und die Bestimmung des Schwerpunkts (N. 7). Bedeutend intensiver verläuft seine Auseinandersetzung mit John Wallis. Umfangreiche und kritisch kommentierte Auszüge aus dessen *Mechanica* beziehen sich auf Pendelbewegung, Hebelkraft, Reibung und Rollwiderstand, Stoß und Elastizität, Hydrostatik, auf Versuche mit Quecksilbersäulen sowie auf Überlegungen und Anschauungsbeispiele zum Schwerpunkt von Körpern (N. 8). In Anlehnung an dieses Werk definiert Leibniz grundlegende Begriffe der Mechanik, kritisiert Wallis' Bewegungslehre, legt seine eigenen Vorstellungen über Geschwindigkeit und Kräfte beim freien Fall und entlang schiefer Ebenen dar und erörtert die Natur der Schwerkraft (N. 9). Zu verschiedenen Themen (Statik, Hebelkräfte, Festigkeit u.a.) fasst Leibniz seine eigene Kritik sowie die von Zeitgenossen zusammen (N. 10). Ähnlich stichpunktartig kommt er auch auf Errungenschaften seiner Zeit zu sprechen bzw. auf das, was eine *schönere Geometrie* zu leisten vermag, die erklären soll, was Natur und Kunst hervorbringen (N. 11). Gegen Ende seines Aufenthalts erkennt Leibniz die Notwendigkeit, die bislang entdeckten Bewegungsgesetze auf ein allgemeines Prinzip zurückzuführen; das aus dem Verhältnis von Ursache und Wirkung zu gewinnen sei; dies würde erlauben,

Wirkungen vorherzusagen und zu berechnen und somit die Mechanik zu vervollkommen (N. 12).

### *III.B. Bewegung (N. 13 - N. 18)*

Fall- und Pendelbewegung sind Gegenstand der Stücke dieser Unterrubrik. In zwei Stücken geht Leibniz der Frage nach, wie die Länge von Pendeln und die Schwingungszahl im Verhältnis stehen (N. 16, N. 17). Leibnizens Anstreichungen in einem Exemplar der *Physica demonstratio* von Pierre Le Caze beziehen sich auf Versuche zum freien Fall und dessen Gesetzmäßigkeit (N. 13). Mit der Fallbewegung setzt er sich auch in zwei weiteren Stücken auseinander (N. 14, N. 15). Freier Fall, Pendelbewegung und Stoß lassen Leibniz im Phänomen der Bewegung mehr als bloße Ortsveränderung erkennen und eine Unterscheidung nach verschiedenen Kräften treffen (*vires mortuae*, *vires vivae*) (N. 18).

### *III.C. Festigkeit (N. 19 - N. 26)*

Galileis *Discorsi* bilden für Leibniz den Ausgangspunkt, sich mit dem Widerstand und der Bruchfestigkeit von Balken zu beschäftigen. Obwohl oder gerade weil Leibniz, wie er selbst bemerkt, völlig neu auf diesem Gebiet war, spart er nicht mit umfassender Kritik an Galileis Festigkeitslehre (N. 19, N. 21); eine längere Passage aus den *Discorsi* zitiert Leibniz in eigener Übersetzung und kommentiert sie eingehend (N. 21); Leibniz weist Ergebnisse und Methoden Galileis zurück, beklagt, dass echte bzw. mathematische Beweise fehlten. Von dieser Kritik ausgenommen ist die Erkenntnis Galileis, dass ein Balken an jeder Stelle in gleichem Maße dem Verbiegen stand hält, wenn er dem Längsschnitt nach von der Aufhängung zum Ende hin parabolisch geformt ist, was Leibniz mathematisch darlegt (N. 22). Des Weiteren zeigt er, unter welchen Bedingungen der Biegungswiderstand eines Balkens an verschiedenen Stellen gleich groß ist (N. 21). Er geht der Frage nach, wie genau sich der Punkt bestimmen lässt, an dem ein auf unterschiedliche Weise eingespannter Balken bricht (N. 23) und will den Biegungswiderstand in Relation zur Dicke und zum Gewicht, das ihn belastet, bestimmen (N. 26). Leibniz stellt Überlegungen zur Zugfestigkeit eines aus Platten bestehenden Gegenstands an, die von der Kraft eines angehängten Gewichts zusammengehalten und von zwei weiteren Kräften auseinander gezogen werden (N. 24). Diese Überlegungen verfolgt er weiter, insbesondere an fadenförmigen Gegenständen, die teils über verschiedene Knotenpunkte und Verbindungen verfügen, teils von unterschiedlich festem Material sind und von gleich oder verschieden großen Kräften auseinander gezogen werde (N. 25).

*III.D. Kraft (N. 27 - N. 29)*

Die drei Stücke dieser Unterrubrik hat Leibniz in der zweiten Hälfte seines Paris-Aufenthalts verfasst. Er liefert darin Ansätze, ein Maß für die Kraft als Bewegungsgröße zu bestimmen. Im frühesten dieser Stücke, das aus dem Jahr 1674 stammt, geht Leibniz der Frage nach, wie groß die Kraft sein kann, die ein fallender Körper auf einen ruhenden ausübt und wovon seine Wirkung abhängt. Seine Überlegungen stützt er auf ein (Gedanken)Experiment, wonach ein Körper aus unterschiedlicher Höhe fällt und mittels Schnüren und Winden andere Körper, die verschieden oder gleich schwer oder groß sind, in die Höhe befördert. Leibniz sieht hierin eine Möglichkeit feststellen zu können, wie sich Fall- und Steighöhen bei gleichen und unterschiedlichen Körpern quantitativ zueinander verhalten und ob die Reibung des Körpers sowie die der Luft bei größerer Kraft zunimmt (N. 27). In mehreren Entwürfen (N. 28<sub>2</sub>, N. 28<sub>5</sub>, N. 28<sub>6</sub>, N. 28<sub>7</sub>) und Reinschriften (N. 28<sub>1</sub>, N. 28<sub>3</sub>, N. 28<sub>4</sub>) bestimmt Leibniz geometrisch die Kraft einer Maschine, die aus einem drehbar aufgehängten Rad besteht, an dem außen wie innen jeweils Gewichte angebracht sind; Leibniz will dies für eine Anfangsdrehung ohne Beschleunigung (N. 28<sub>2</sub>), für jede beliebige Drehung (N. 28<sub>1</sub>, N. 28<sub>3</sub>) sowie für eine beschleunigte Bewegung (N. 28<sub>7</sub>) geleistet haben. Einen allgemeinen Grundsatz (*axioma*), um eine Kraft zu messen, findet Leibniz darin, dass die Wirkungen (*effectus*) ähnlicher Wirkursachen (*potentiae, causae*) gleichmächtig seien. So ließen sich die Wirkursachen an ihren Wirkungen messen. Ein gemeinsames Maß für die Wirkursachen könne daraus gewonnen werden, in welche Höhe ein Körper dadurch angehoben werde; abschließend kommt Leibniz kritisch auf seine bisherigen Überlegungen zum Stoß zu sprechen, die auf der Annahme beruhen, dass der *conatus* nicht verloren gehe (N. 29).

*III.E. Reibung (N. 30 - N. 38)*

Bei seinen Untersuchungen zum Stoß (N. 48 - N. 52) nimmt Leibniz das Phänomen der Reibung (N. 50) in den Blick, mit dem er sich im Anschluss daran eingehend beschäftigt, um es physikalisch und mathematisch zu beschreiben. In seinen frühesten Überlegungen, die er selbst noch als verworren (*confusanea*) bezeichnet, führt Leibniz eine ganze Reihe von Faktoren an, denen er einen Anteil bei der Reibung (*detrimentum motus*) zuschreibt: Größe, Gewicht, Geschwindigkeit, Oberflächenbeschaffenheit und Kontaktflächen­größe des bewegten Körpers, die Eigenschaften der Ebene (Glattheit, Rauheit), auf der sich ein Körper bewegt, bzw. die Art des Mediums (Luft, Äther, Wasser), in dem sich die Bewegung vollzieht (N. 30). Nach seiner Lektüre von John Wallis, der sich in dem zweibändigen Werk *Mechanica* (1670-1671) mit dem Phänomen eines *motus retardatus* bzw. einer *vis impeditiva* auseinandersetzt (N. 31<sub>1</sub>), konzentriert sich Leibniz darauf, den Widerstand



zu untersuchen, den das Medium einem Körper entgegengesetzt, der sich gleichförmig bewegt; dabei kommt er zu dem Schluss, dass sich die infolge der Reibung verringerten Kräfte bzw. Geschwindigkeiten so zu den durchlaufenen Strecken verhalten wie Zahlen zu ihren Logarithmen, und stellt hierzu infinitesimale Berechnungen an (N. 31<sub>2</sub>). Schon früh beabsichtigt Leibniz offenbar zu veröffentlichen (N. 31<sub>3</sub>), was er für seine große Entdeckung hält: Wie bedeutend diese mathematische Bestimmung der Reibung im Rahmen der Mechanik sowie für technische Anwendungen sei, legt Leibniz eigens dar; überdies will er beweisen, dass sich bei einer gleichförmigen Bewegung wie auch bei einer gleichmäßig beschleunigten Bewegung die zurückgelegten Strecken wie die Logarithmen der durchlaufenen Zeiten verhalten; seine logarithmische Beschreibung der Reibung sieht er auch bei der Pendelschwingung und der Wurfparabel bestätigt; er verfolgt wieder einen infinitesimalen Ansatz, um das Phänomen zu berechnen (N. 32, N. 33). In einer Gruppe von fünf Unterstücken (N. 34<sub>1</sub> bis N. 34<sub>5</sub>) differenziert Leibniz Reibung begrifflich, versucht das Phänomen durch Vorgänge auf mikroskopischer Ebene mechanisch zu erklären und stützt seine geometrische Beschreibung durch fünf bzw. sechs Theoreme, bei denen er sich teils auf das *Opus geometricum* von Grégoire de Saint-Vincent und auf Nicolaus Mercators *Logarithmotecthnia* beruft. Ausgehend von Stoß und Pendelschwingung betrachtet er, wie das Medium und ein sich darin bewegender Körper aufeinander wirken, und kommt zu dem Schluss, dass die Reibung mit der Geschwindigkeit der Bewegung zunehme (N. 34<sub>1</sub>). Den reibungsbedingten Verlust an Bewegung führt er auf die Oberflächenstruktur der Materie zurück: Sie bestehe aus vielen kleinen Stiften, Zähnen oder Spitzen, die wippen oder elastisch biegsam wie Federn seien und beim Kontakt zwischen Körpern umgebogen und überwunden werden müssten, was auch hörbar geschehe (N. 34<sub>2</sub>, N. 34<sub>3</sub>). Leibniz unterscheidet zwischen einer relativen und einer absoluten Form der Reibung: Die *Resistence respectiva* nehme (N. 34<sub>1</sub>, N. 34<sub>2</sub>) proportional mit der Geschwindigkeit des bewegten Körpers zu, während die *Resistence absolue* davon unabhängig sei (N. 34<sub>4</sub>, N. 34<sub>5</sub>). Leibniz bestimmt den durch absoluten Widerstand bedingten Verlust an Geschwindigkeit ( $\sqrt{2ax}$ ), berechnet und erklärt hiervon ausgehend in mehreren Ansätzen, wie ein bewegter Körper durch den respektiven und den absoluten Widerstand verlangsamt wird; Ursache hierfür seien einerseits elastische Unebenheiten der Kontaktfläche, andererseits eine Abfolge korpuskularer Stöße im Medium (N. 35). Leibniz fasst seine Ergebnisse offenbar wieder mit Blick auf eine geplante Veröffentlichung zusammen (N. 36): Er präzisiert nochmals, wie man sich die mechanischen Ursachen der Reibung vorstellen kann (wovon N. 37 eine Abschrift liefert), konzentriert sich im Ganzen aber auf die *Resistence absolue*, die er in sechs Theoremen darlegt (N. 36<sub>1</sub>); eine spätere Ergänzung, die erst in der Zeit nach Paris entstanden sein kann, lässt seine Ergebnisse mit Hinweis darauf

haltlos werden, dass sich das richtige Kraftmaß der Bewegung nicht aus  $mv$  (wie bisher angenommen), sondern aus  $mv^2$  ergebe (N. 36<sub>2</sub>). Im letzten Stück zur Reibung stellt Leibniz seine wichtigsten Untersuchungsergebnisse in einer Art Thesenpapier zusammen (N. 38).

### III.F. Spezielle Probleme (N. 39 - N. 46)

Den größten Raum in dieser Unterrubrik nehmen Stücke ein, in denen sich Leibniz mit dem Schwerpunkt bzw. Massemittelpunkt (*centrum gravitatis*) beschäftigt; weitere Themen sind zusammengesetzte Hebel und die Oberflächenspannung an Wassertropfen. Seine Beschäftigung mit der Schwerpunktsbestimmung belegen Anstreichungen in Büchern von Ignace Gaston Pardies und Jean de Beaugrand (N. 44 u. N. 46). Im Fall des Stoßes hofft Leibniz, den Schwerpunkt mittels mathematischer Folgen zu finden, in denen sich die Geschwindigkeiten der bewegten Körper ausdrücken (N. 40). An seine ersten Versuche, den Schwerpunkt geometrisch zu bestimmen (N. 41), knüpfen sich Überlegungen zur Statik (N. 42) und zu Hebelkräften (N. 45). Das Verhältnis dieser Kräfte untersucht er bei zusammengesetzten Hebeln und formuliert ein Theorem, das für alle derartigen Fälle gültig sei und alle Probleme in diesem Zusammenhang löse (N. 45<sub>4</sub>). Daneben beschäftigt sich Leibniz mit der Form und dem Verhalten von Tropfen: An einer schiefen oder horizontalen Ebene könne man bei Wasser- oder Wachstropfen die besondere Eigenschaft beobachten, dass sie sich halten (*tenacitas*), und womöglich die Stärke ihres Festhaltens (*gradus tenacitatis*) beurteilen (N. 39). Die besondere Tropfenform, die Leibniz hier als erster erklärt haben will, führt er auf den inneren Zusammenhalt der Tropfenteile (*cohaesio, connexio partium*) zurück (N. 43).

### III.G. Stoß (N. 47 - N. 52)

Seine ersten Pariser Stücke zum Stoß zweier Körper knüpfen an Überlegungen an, die Leibniz im Jahr zuvor in der *Theoria motus abstracti* und der *Hypothesis physica nova* angestellt hat: Geschwindigkeit ist der entscheidende Faktor beim Stoß; der schnellere Körper reißt den schwächeren mit sich und verliert dabei an Geschwindigkeit; zwei gleich schnelle, aber unterschiedlich lange Körper kommen zur Ruhe, wenn sie geradlinig und zentral zusammenstoßen (N. 48). Eine gemeinsame Bewegungsrichtung nimmt Leibniz auch für den Fall an, dass zwei Körper nicht zentral zusammenstoßen, und fragt, wie die daraus resultierende Richtung zu ermitteln sei (N. 49). Wie die Kraft des Stoßes zu bestimmen sei, versucht er anhand eines Gedankenexperiments zu klären, bei dem die Bewegung eines Pendels ein Gewicht hebt (N. 52). Mit dem flüssigen Medium (Äther), in dem sich alle Körper bewegen, erklärt Leibniz, dass die absolute Geschwindigkeit beim elastischen Stoß entscheidend sei, und führt das Phänomen des Stoßes auf die

Kohäsion der Körper zurück (N. 51). An seine Exzerpte aus Edme Mariottes *Traité de la percussion* (1673) schließen sich weitergehende Überlegungen zum Medium an; dieses sei Ursache dafür, dass sich jeder Körper im Verhältnis zu seiner Größe einer Bewegung widersetze. Beim Stoß müsse diese eigene Kraft oder Bewegung des Mediums überwunden werden; den Widerstand des Mediums bezeichnet Leibniz als *frottement* oder *detrimentum motus* (N. 50). Ausgehend hiervon wird sich Leibniz dem Phänomen der Reibung eigens zuwenden und intensiv untersuchen (N. 30 - N. 38).

#### IV. Meteorologica (N. 53 - N. 54)

Nur zwei Stücke haben geologische und atmosphärische Phänomene zum Inhalt, Themen also, die traditionell unter die Bezeichnung der aristotelischen Meteorologie fielen. Leibniz exzerpiert aus Francesco Travaginis Augenzeugenbericht über das Erdbeben, das 1667 Ragusa (das heutige Dubrovnik) erschütterte; die kosmologischen Schlussfolgerungen, die Travagini in seinem 1673 erschienenen Werk zieht, bleiben dabei aber unberücksichtigt (N. 53). Aus einem heute verlorenen Manuskript von René Descartes fertigt Leibniz Auszüge zu sehr verschiedenen Themen an; neben botanischen, chemischen, medizinischen und physikalischen Inhalten hält er insbesondere Beobachtungen und Überlegungen fest, die Descartes zur Entstehung von Hagel und Schneekristallen anstellt (N. 54).

#### V. Physica (N. 55 - N. 57)

Ein breites Spektrum naturwissenschaftlicher Themen bieten Auszüge, die Leibniz zu drei Autoren erstellt. Das längste Stück in VIII,2 bilden die umfangreichen Exzerpte, die Leibniz aus dem ersten Band der *Physica* erstellt, den der Jesuit Honoré Fabri 1669 veröffentlichte (N. 55). Auch wenn sich die Auszüge nur auf einen kleinen Teil des Werkes beziehen, schenkt Leibniz den grundlegenden Prinzipien und Annahmen, die Fabri einleitend vorwegschickt, große Aufmerksamkeit. Von den darauf folgenden zehn Traktaten, in die sich Fabris *Physica* gliedert, exzerpiert Leibniz nur die ersten beiden, in denen es breit gefächert um Körper und ihre Beschaffenheit geht. Seine Aufmerksamkeit finden Themen der Bewegungslehre, der Optik und Bruchfestigkeit sowie physikalische Eigenschaften und Zustände, deren Phänomene, Ursachen, Wirkungen und Veränderungen Fabri zu erklären sucht. Daneben hält Leibniz einzelne Experimente und Beobachtungen (zur Pneumatik, zu Glas mit Einschlüssen, zur Quecksilbersäule) ausführlicher fest. Wiederum in Form von Exzerpten und eigenen Kommentaren setzt sich Leibniz mit den ebenfalls 1669 erschienenen *Elementa physica* des Freiherrn Franz Wilhelm von Nylandt auseinander (N. 56). Auf sein Interesse stoßen zum einen Nylandts Überlegungen zur

Rotationsbewegung und Huygens' Kritik daran, zum anderen die Aussagen zur Materie, die mit Begriffen wie Dichte und Vakuum, Undurchdringlichkeit und Elastizität sowie der unendlichen Teilbarkeit von Körpern verbunden sind. Des Weiteren notiert Leibniz sich Nylandts Stoßgesetze sowie verschiedene Faktoren (Form, Schwerpunkt, Auftreffwinkel, Art des Mediums), die beim Stoß von Einfluss seien. Auszüge zu sehr verschiedenen Themen erstellt Leibniz aus einem heute offenbar verlorenen Manuskript (*Discours des causes de la pesanteur des corps et du ressort, et de leur dureté*), bei dem es sich um die frühere Fassung einer Abhandlung handeln dürfte, die Claude Perrault 1680 unter leicht geändertem Titel im ersten Band seiner *Essais de physique* veröffentlichte (N. 57). Leibniz exzerpiert daraus, wie Perrault auf korpuskularer Ebene Zusammensetzung und Eigenschaften von Körpern erklärt und deren Veränderung auf physikalisch-chemische Prozesse zurückführt, die bei der Metallverarbeitung und bei anderen Stoffen zu beobachten seien. Daneben interessiert sich Leibniz dafür, wie Perrault das Problem der Reibung bei Waagen gelöst haben will und wie er die Wirbelbewegung des Äthers darlegt; Perrault habe demnach angenommen, dass der Äther nicht anders als Dinge der täglichen Erfahrung einen Widerstand (*répugnance*) gegen Bewegung zeige.

#### VI. Anatomica (N. 58)

Leibniz hatte spätestens seit dem 24. Februar 1676 Zugang zu dem heute verlorenen Nachlass René Descartes' und erstellte daraus umfangreiche Auszüge (N. 6, N. 54, N. 58, N. 76, N. 82), die er auch selbst als *excerpta* bezeichnete. Entgegen dem Titel des Stücks stammen seine Auszüge zur Anatomie allerdings nicht aus einer einzelnen Handschrift, sondern beruhen auf einer Auswahl, die Leibniz aus Aufzeichnungen unterschiedlicher Inhalte und Entstehungszeiten (1631, 1637, 1648) trifft; dies bestätigt sich auch anhand einer Parallelüberlieferung, die eine andere Textfolge und einen anderen Textzusammenhang aufweist. Den jeweils ausgewählten Text schreibt Leibniz diplomatisch ab und kommentiert seine Vorlage sowohl formal als auch inhaltlich. Leibniz gibt Beobachtungen wieder, die Descartes beim Sezieren junger Kälber, von Schafen, Hühnern und Fischen macht und die sich auf die wichtigsten Organe, Blutgefäße, Körperteile, Nervenbahnen und Sinnesorgane beziehen. Er hält fest, wie Descartes bei Rind und Huhn die embryonale Entwicklung in verschiedenen Stadien beschreibt. Daneben kopiert er Aufzeichnungen zur Physiologie, zu Wachstum und Ernährung von Tieren, Pflanzen und Menschen. Den anatomischen Zeichnungen, die im Editionstext nur schematisch wiedergegeben werden, sind Faksimiles zur Seite gestellt, so dass alle Details der handschriftlichen Zeichnung für eine Interpretation herangezogen werden können.

## VII. Botanica (N. 59 - N. 60)

Sein Interesse an der belebten Natur schlägt sich in Exzerpten zu Paolo Boccones *Recherches et observations naturelles* von 1674 (N. 59) sowie in weiteren Notizen und Auszügen nieder (N. 60). Leibniz hält vor allem Stellen bzw. Briefauszüge aus Boccones Werk fest, an denen von Korallen, ihren verschiedenen Arten und Eigenschaften berichtet wird; daneben ist von Schwämmen, Knochenfunden, Versteinerungen und Bezoarsteinen zu lesen; auf Pflanzen nach heutigem Verständnis beziehen sich seine Exzerpte zur Wurzelbildung und besonderen (geometrischen) Formen (N. 59). Welche Quellen Leibniz bei seinen weiteren Auszügen und Aufzeichnungen zur Botanik verwendet, ist nicht ganz klar (N. 60): Leibniz vermerkt Autorennamen und Naturalienkabinette; neben Notizen zu Mineralien geht es überwiegend um Pflanzen und Pilze, von deren Eigenschaften, Wirkungen und Verwendung berichtet wird.

## VIII. Chymica (N. 61 - N. 65)

Einen großen Gewinn für die *Chemia* verspricht sich Leibniz von einem alchemischen Ofen, der seine Temperatur selbst regulieren bzw. konstant halten kann; die Konstruktion, die er hier vorstellt, könnte auf Cornelius Drebbel zurückgehen (N. 62). Leibniz hält fest, wie sich Edelsteine unterschiedlicher Art herstellen lassen (N. 63) und Quecksilber eine goldene Farbe annimmt (N. 64). Leibniz notiert Buchtitel (N. 61) und Inhalte eines Gesprächs, das er mit Artus Gouffier de Roannez und anderen führt: Gegenstand sind die Entsalzung von Meerwasser und verschiedene Mittel, Flüssigkeiten zu filtrieren (N. 65).

## IX. Medica (N. 66 - N. 77)

Die Stücke dieser Rubrik sind zur Hälfte noch in Mainz entstanden. Bereits in dieser Zeit äußert Leibniz seine Begeisterung für Medizin und hält große Fortschritte auf diesem Gebiet für möglich (N. 69, N. 70); weitere Themen sind Behandlungsmittel und -methoden (N. 66, N. 67, N. 71, N. 72, N. 73, N. 74, N. 75, N. 76, N. 77), anatomische und physiologische Erkenntnisse (N. 68, N. 76) sowie Berichte von Krankheitsfällen (N. 71, N. 75, N. 77). Leibniz ruft dazu auf, Anstrengungen zu unternehmen, die Medizin in Theorie und Praxis voranzubringen, hebt ihren großen Nutzen unter den Wissenschaften und den zu erwartenden Fortschritt hervor (N. 69). Im Anschluss hieran macht Leibniz eine Fülle von Vorschlägen, wie sich Medizin und Gesundheitswesen konkret verbessern ließen. Diese Art Wunschliste formuliert er als Richtlinien (*Directiones*, N. 70). Sie betreffen die Organisation, Ausbildung und Ausstattung der Ärzteschaft sowie die Versorgung der Kranken und Gesunden. Leibniz wünscht sich neue Untersuchungsmethoden (Thermometer, Mi-

kroskop), Behandlungsformen (Operation, Anästhesie, Injektionen, Bluttransfusion) und Diagnoseverfahren (anhand von Blut, Speichel, Schweiß, Atem, Geruch). Seine Forderungen umfassen eine allgemeine Sterbestatistik und eine verbindliche Obduktion aller Verstorbenen. Des Weiteren sollen Ärzte zur Dokumentation ihrer Diagnose und Behandlung sowie Kranke zu einer Art medizinischen Beichte verpflichtet werden. Er weist auf körperliche und seelische Faktoren für die Gesundheit hin und hebt die Bedeutung der Ernährungsweise hervor. Einen Fortschritt verspricht er sich von Experimenten an Tieren, um Krankheitsverläufe, Behandlungsformen und die Wirkung von Medikamenten untersuchen zu können. Aus Athanasius Kirchers *Magneticum naturae regnum* notiert sich Leibniz Heilmittel gegen Pest, Schlangenbiss und Epilepsie (N. 66). In seinem Exemplar der *Idea praxeos medicae* von Franciscus De Le Boë merkt Leibniz Stellen an, die sich auf Ursache und Heilung verschiedener Krankheiten und gesundheitlicher Störungen beziehen (N. 67). In einem gemeinsamen Gespräch erzählt ihm Edme Mariotte von einem Mittel zum Gurgeln, mit dem er wiederholt Halsentzündungen kuriert habe, und liefert Leibniz die Rezeptur dafür (N. 72). Über mehrere Ecken erfährt Leibniz von einer blutstillenden Lösung zur inneren wie äußeren Anwendung, deren Rezeptur er für unterschiedlich starke Dosen notiert (N. 73). Eine ganze Sammlung an Rezepturen gegen verschiedene Krankheiten exzerpiert Leibniz aus dem Manuskript eines unbekanntes Buches (N. 74). Von Robert Boyle erfährt Leibniz über die Person und die Erfolge des Heilers Valentine Greatrakes (Greatrick), der durch Handauflegen Schmerzen genommen oder gelindert haben soll; neben weiteren Notizen zur Medizin (Verletzungen, Medikamente, Anatomisches betreffend) überliefert Leibniz aus einem Gespräch mit Boyle Nachrichten vermischten Inhalts (Personen, ferne Länder, Politisches, Kuriositäten) (N. 77). Aus anderen Gesprächen hält Leibniz Berichte fest, wie sich mittels Schröpfköpfen und chirurgischer Eingriffe die Gicht behandeln oder gegen sie vorbeugen lasse; weiter berichtet er über Kreislaufschwächen und Synkopen, die in Paris vor allem unter Frauen verbreitet seien und womöglich aus der Verstopfung von Gefäßen herrührten, wie das Ergebnis einer Obduktion vermuten lasse (N. 75). Leibniz schreibt von Fällen, in denen Messer verschluckt wurden, und verteidigt diejenigen, die sich bei Fieber über ein ärztliches Trinkverbot hinweggesetzt hätten (N. 71). Wieder auf De Le Boë (vgl. N. 67) geht ein Teil derjenigen Schriften direkt oder indirekt zurück, aus denen Leibniz Kenntnisse über chemische Prozesse im Körper und verschiedene Körperflüssigkeiten zusammenfasst (N. 68). Für physiologische Vorgänge interessiert er sich auch bei weiteren Auszügen, die er aus dem Nachlass Descartes' erstellt: Hier nimmt er Überlegungen und Beobachtungen auf, die Descartes zur Verdauung anstellt, notiert, wie bestimmte Stoffe und Nahrungsmittel

verdauungsfördernd oder -hemmend wirkten und mit welchen Mitteln sich Darmverstopfung lösen lasse (N. 76).

#### X. Miscellanea (N. 78 - N. 81)

Unter den vermischten Themen finden sich so kuriose Stücke wie die Schriftprobe einer Frau ohne Hände (N. 78) und eine Einkaufsliste für Lebensmittel mit Nebenrechnungen zusammen mit einem Essensplan für die Woche (N. 80). Zum Bereich der Militaria gehört eine alphabetische Liste, die Leibniz aus verschiedenen Autoren erstellt, und die moderne militärische Fachausdrücke in drei Sprachen (Italienisch, Französisch, Deutsch) aufführt und jeweils die Bedeutung auf Lateinisch (teils auf Deutsch) angibt (N. 79). Aus einem Gespräch berichtet Leibniz, was ihm Claude Perrault (s.a. N. 57) von den Planungen erzählt, die der Neugestaltung des Louvre vorangingen, und wie Perrault selbst durch Vermittlung seines Bruders zu einem der Architekten des Umbaus wurde (N. 81); die Handschrift dieses Stückes ist verloren; als Vorlage dient ein Druck aus dem 19. Jh., der bis auf eine Ergänzung und ohne die sonst übliche Normalisierung des Französischen wiedergegeben wird.

#### XI. Nachträge zu Optica (N. 82) und Technica (N. 83 - N. 99)

Die Nachträge zum ersten Band der Reihe VIII betreffen fast ausschließlich die Rubrik Technik. Ausnahme hiervon ist ein Stück zur Optik. Darin exzerpiert Leibniz wieder aus Descartes' Nachlass (s.a. N. 6, N. 54, N. 58, N. 76). In dem heute verlorenen Manuskript macht Descartes quantitative und qualitative Angaben zur Lichtbrechung in verschiedenen Medien und gibt eine Berechnungstabelle aus Witelos *Perspectiva* wieder, die Leibniz mit Korrekturen übernimmt (N. 82).

Die Nachtragsstücke zur Technik lassen sich in vier Gruppen gliedern: (1) Perpetuum mobile, (2) Mechanismen für Uhrwerke, (3) Strömungsmechanik und Wasserbau, (4) Verschiedenes.

(1) Bereits 1671 (s. VIII,1 N. 59) wollte Leibniz ein Perpetuum mobile bauen. Auch in seiner Pariser Zeit hielt er dies anfangs noch für möglich und liefert 1674 drei weitere Pläne dafür (N. 92, N. 93, N. 94): Ein Entwurf beruht darauf, Röhren mit beweglichen Gewichten, die teils innen laufen, teils außen schwingen können, drehbar aufzuhängen (N. 92). Ein weiterer Entwurf sieht vor, dass auf einer drehbaren Scheibe rechtwinklig zueinander vier versiegelte Röhren gefüllt mit Flüssigkeit und Stahlkugelchen angebracht sind, an deren Ende jeweils ein drehbar aufgehängter Magnet sitzt und ein weiterer in der Achse der Scheibe; Leibniz weist aber zugleich auf Schwierigkeiten bei der technischen

Umsetzung hin, die u.a. auf das Phänomen der Reibung zurückzuführen seien (N. 93). Bei der dritten Ausführung handelt es sich nur mehr dem Titel nach um ein Perpetuum mobile. Das hier beschriebene Windrad kommt nicht ohne wiederholte Energiezufuhr aus: Bei Wind hebt ein horizontales Windrad mittels zahlreicher Zahnradübersetzungen ein Gewicht, das bei Windstille für eine möglichst lange fortgesetzte Bewegung sorgt und bei erneutem Wind Bewegungsenergie weiter speichert, indem es wieder angehoben wird (N. 94).

(2) Leibniz beschreibt verschiedene Mechanismen zur Erzeugung einer gleichförmigen Bewegung, die sich für sein Perpetuum mobile, wie er es 1671 entworfen hat (LSB VIII,1 N. 59), oder für eine unentwegt laufende Uhr nutzen ließe (N. 83). Wie ein fortgesetzt laufendes und genau gehendes Uhrwerk zu konstruieren sei, beschäftigt Leibniz weiter und er hofft, hierfür die Kraft der Elastizität nutzen zu können: Sie würde sich technisch aus einer Vielzahl dehnbarer und miteinander kommunizierender Ringe erzielen lassen, auf deren Grundlage Leibniz auch wiederum einen *motus perpetuus* für möglich hält (N. 85). Einer anderen Überlegung zufolge ließe sich eine gleichmäßige Bewegung aus periodisch aufeinanderfolgenden Zuständen der Ver- und Rückformung elastischer Körper gewinnen, für die Leibniz bestimmte Eigenschaften fordert; eine zentrale Funktion bei dieser elastischen Bewegung kommt den Auslösermechanismen (*detentacula, detentes*) zu, die nicht näher geklärt werden (N. 89). Um eine genaue Zeitmessung ganz anders zu erzeugen, beruft sich Leibniz auf eine Idee von Isaac Vossius: Ein Pendel soll durch kontinuierlich fallende Tropfen oder Körner in Schwingung versetzt werden, wobei die Tropfen oder Körner in einen Messbehälter fallen, an dem sich die Zahl der Schwingungen ablesen lasse (N. 84). In Auseinandersetzung mit Christiaan Huygens fragt Leibniz, unter welchen Bedingungen sich eine isochrone Pendelschwingung, wie sie für Uhren nötig ist, aufrechterhalten lässt (N. 91). Daneben beschäftigt sich Leibniz in N. 85 und eigens in einem fragmentarischen Stück (N. 86), wie ein Mechanismus bestehend aus verschiedenen schnell laufenden Rädern in all seinen Teilen eine konstante Geschwindigkeit erzeugt, so dass sich für das Gesamtsystem eine gleichförmige Bewegung ergibt, die sich für einen genauen Gang von Uhren nutzen ließe. Leibniz hält es auch für möglich, gleichförmig laufende Uhrwerke zu realisieren, indem Magneten anstelle von Pendeln oder elastischen Teilen zum Einsatz kommen (N. 87) oder mit letzteren zusammen eine Unruhe verwendet wird (N. 90).

(3) Ausgangspunkt für seine Überlegungen zu Strömungsmechanik und Wasserbau sind Gespräche mit Artus Gouffier de Roannez (N. 97), der auch in N. 65 Gesprächspartner ist. In kritischer Auseinandersetzung mit Roannez will Leibniz klären, inwieweit die Fließgeschwindigkeit eines Flusses vom Gefälle und von der Tiefe des Was-



sers abhängt (N. 97<sub>1</sub>), wobei er auch das Phänomen der Reibung (*frottement*) in seine Überlegungen mit einbezieht. Roannez berichtet ihm von wasserbaulichen Schutzanlagen entlang von Flüssen, bei denen Leibniz interessiert, wie dadurch technisch Überflutungen verhindert werden oder deren Zerstörungskraft verringert wird (N. 97<sub>2</sub>, N. 97<sub>3</sub>). Ebenfalls durch Roannez erfährt Leibniz von einem Instrument, mit dem sich die Fließgeschwindigkeit von Gewässern messen lasse, und überlegt, wie sich vergleichbare Messungen auf dem Meer anstellen ließen, um die Geschwindigkeit des Windes, der Strömung und des Schiffes selbst daraus zu ermitteln (N. 97<sub>4</sub>).

(4) Neben größeren Themen sind Stücke zu verschiedenen Gegenständen der Technik überliefert, darunter auch bloße Zeichnungen (N. 95). Eigens notiert Leibniz, wie sich Wind durch künstlich hergestellte Temperatur- und Feuchtigkeitsgefälle in der Luft erzeugen lasse (N. 88). Daneben hält er verschiedene Einfälle zu technischen Verbesserungen und Lösungen (z.B. zum Heizen, Kochen, Wasserpumpen) fest (N. 99). In einem Nachtragsstück zur Pneumatik (s. VIII,1 N. 36 - N. 55) berechnet Leibniz die Luftmenge, die aus einem Behälter herausgepumpt wird; seine diesbezügliche Berechnung von 1675 korrigiert er 1678 in einem eigenhändig datierten Zusatz (N. 96). Nicht ohne kritische Anmerkungen exzerpiert Leibniz aus einem heute verlorenen Manuskript Ole Rømers dessen Überlegungen zu Zahnrädern, insbesondere wie das Übersetzungsverhältnis einzelner Paarungen zu bestimmen sei (N. 99).

Harald Siebert

# ZUR TEXT- UND VARIANTENGESTALTUNG



## TEXTGESTALTUNG

Bei der Textgestaltung werden die Grundsätze befolgt, die in den Vorworten zu den Bänden I,5 und VI,6 als für alle Reihen verbindlich festgelegt wurden. Dabei gilt insbesondere:

1. Jedes unbetitelte Stück erhält eine Überschrift in der Sprache des Stückes. Eigene Überschriften von Leibniz werden übernommen, jedoch hinsichtlich der Groß- und Kleinschreibung sowie der Akzentuierungen den anderen Überschriften angepasst. Das Leibniz'sche Original wird unmittelbar vor dem Text wiederholt.

2. Die Groß- und Kleinschreibung lateinischer Texte wird gemäß den Editionen der Klassiker normalisiert. Insbesondere werden i und j sowie u und v entsprechend vereinheitlicht. Vollständige Sätze werden mit einem Punkt abgeschlossen. Jeder Satzanfang wird groß geschrieben. Akzente fallen weg.

3. In französischen Texten wird das Schriftbild beibehalten, jedoch werden Akzente dort ergänzt, wo Missverständnisse entstehen können. Fehlt bei Leibniz offensichtlich ein Apostroph, so ergänzen wir es. Wenn ein „que“ als Kürzel auftritt, wird es im modernen Sinne aufgelöst. Sprachliche Versehen werden verbessert, wenn Leibniz die richtige Form zur fraglichen Zeit kennt und verwendet (Beispiel: *certaines corps L* statt *certaines corps* wird verbessert). Sie werden beibehalten, wenn Leibniz die falsche Form vorsätzlich, etwa auf Grund einer Änderung, niederschreibt (Beispiel: *contante*), seine Kenntnis der richtigen Form also nicht sicher belegt ist.

4. Die Leibniz'sche Interpunktion wird bewahrt. Hinzugefügte Zeichen werden, abgesehen von den unter Punkt 2 und 3 genannten Fällen sowie bei offensichtlichen Flüchtigkeiten, in eckige Klammern gesetzt.

## VARIANTENGESTALTUNG

Die Variantengestaltung erfolgt gemäß den Regeln der anderen Reihen. Eine Variante ist durch Zeilenangabe sowie vorderen und hinteren Anschluss eindeutig mit dem Haupttext verknüpft. Streichungen werden zwischen senkrechte Striche gesetzt, Ergänzungen

durch bloße Angabe des hinzugefügten Textes dargestellt. Bei Ersetzungen kennzeichnen vorangestellte Ziffern (1), (2), (3) ... und Buchstaben (a), (b), (c) ..., (aa), (bb), (cc) ... die Stufen der Gedankenentwicklung. Jede nachfolgende Stufe hebt die vorhergehende auf. Nachgestellte Siglen (in diesem Band meist *L*) bezeichnen den Textzeugen, welchem die Variante entnommen ist. Um bei tief gestuften Varianten die Übersicht zu wahren, werden die Bezeichnungen zu Fünfergruppen zusammengefasst und wie folgt wiedergegeben: (aaaaa-a) ... (bbbbb-b) ... (aaaaa-aa) ... (bbbbb-bb) usw. Treten innerhalb von Varianten Ergänzungen und Streichungen auf, die ihrerseits wieder Varianten enthalten, so werden solche Streichungen und Ergänzungen als eigenständige Textteile behandelt. Die Variantenzählung beginnt in diesen Fällen neu.

In den Varianten werden Wortlaut, Zeichensetzung und Rechnungen grundsätzlich nicht berichtigt, auch nicht bei offensichtlichen Fehlern. Abbrechende Wörter werden nicht vervollständigt. Die letzte Korrekturstufe wird nur abgekürzt wiedergegeben. Die Auslassungen werden durch Punkte in eckigen Klammern kenntlich gemacht.

Beispieltext zur Variantengestaltung aus VIII,1 N. 21<sub>2</sub>

- 21 [...] decurrat. Sed quam precaria quantisque difficultatibus  
 22 obsita sit haec Hypothesis quam aliena similitudine confirmata dudum a  
 multis observatum  
 23 est.

21–23 decurrat. (1) Sed (a) quam obscura (b) quam obnoxia difficultatibus (c) quis concedat (aa) omne rar (bb) quantum unum quodque corpus est, rarius tanto esse villo. (2) Sed (a) quantis difficultati (b) quam [...] Hypothesis | quam aliena similitudine (1) adhibita (2) confirmata; dudum erg. | a multis (aa) expositum est (aaa) vero (bbb) et ausim dicere vix (bb) observatum est. *L*

21–23 decurrat.

(1) Sed

(a) quam obscura

(b) quam obnoxia difficultatibus

(c) quis concedat

(aa) omne rar

(bb) quantum unum quodque corpus est, rarius tanto esse villo.

(2) Sed

(a) quantis difficultati

(b) quam [...] Hypothesis | quam aliena similitudine (1) adhibita

(2) confirmata; dudum erg. | a multis

(aa) expositum est

(aaa) vero

(bbb) et ausim dicere vix

(bb) observatum est. *L*

RECHNUNGEN UND NOTATION

Die Leibniz'sche mathematische Notation wird durch Kursivierung vereinheitlicht. Nebenrechnungen werden wie Marginalien behandelt und direkt unter den Text gesetzt. Leibniz benutzt die zu seiner Zeit übliche Überwärtsdivision mit ihren charakteristischen Streichungen und rechnet gelegentlich „fortlaufend“ weiter, d. h. er verwendet bei Gleichungsketten Zwischenergebnisse ohne Neuansatz (vgl. VIII,1 N. 36).

$$\begin{array}{r}
 \cancel{3}2 \\
 \cancel{7}8 \\
 \cancel{23}62 \quad 2644 \\
 \cancel{72}25 \quad f \quad 147 \\
 \cancel{499}9 \quad \hline 18508 \\
 \cancel{44} \quad 10576 \\
 \quad 2644 \\
 \quad \hline 388668
 \end{array}$$

Zu den Besonderheiten der Rechentechnik gehört weiterhin, dass Leibniz zur Vermeidung von Fallunterscheidungen Doppelvorzeichen verwendet, die paarweise oder auch mehrfach zusammengesetzt sein können. Darüber hinaus benutzt er neben den auch heute üblichen runden Klammern ein- bzw. zweiseitige Halbklammern, die im Text durch Kommata bzw.  $\lrcorner$  und  $\llcorner$  wiedergegeben werden (vgl. N. 54).

$$\dagger x \dagger \frac{\beta^2}{2} \sqcap \sqrt{\lrcorner \frac{1}{4} - 2 \llcorner \beta^2 \lrcorner, \lrcorner \frac{1}{2} a \llcorner \frac{a^3 \beta}{n^2} \lrcorner, \lrcorner 8 - \frac{1}{8} \llcorner \frac{a^6}{n^4} \lrcorner}$$

Aus Gründen der Vereinfachung von Gleichungen und Termen markiert Leibniz einzelne Rechenschritte durch Streichungen oder abgerundete Umrahmungen, und er bezeichnet in mehrzeiligen Schemata mehrfach auftretende Formelbestandteile durch Punktierung (vgl. N. 54).

$$\begin{array}{l}
 z^4 - 8ax z^2 \\
 + 4a\beta.. \left\{ \begin{array}{l} +64a^2 x^2 \\ -64a^2 \beta x \\ +16a^2 \beta^2 \end{array} \right. \sqcap \begin{array}{l} +8a^2 x^2 \\ -8a^2 \beta x \\ \boxed{+4a^2 \beta^2} \\ \boxed{-4a^2 \beta^2} \end{array}
 \end{array}$$

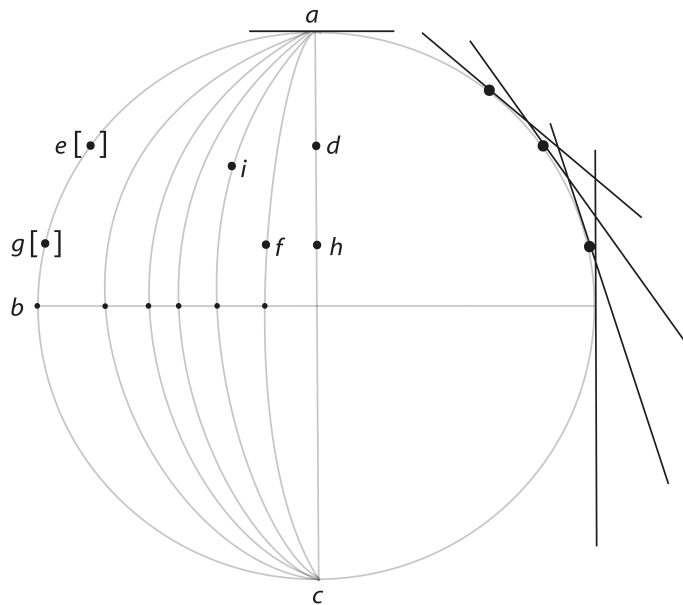
## BESONDERHEITEN BEI FIGUREN UND ZEICHNUNGEN

Figuren und Zeichnungen wurden von Leibniz in der Regel in Tinte ausgeführt. Nicht ungewöhnlich sind auch Zeichnungen, die teilweise als Blindzeichnungen überliefert sind. Seltener treten Bleistiftzeichnungen auf. Die Blindzeichnungen werden von den übrigen durch Aufhellung unterschieden. Sie erscheinen daher im Druckbild grau.

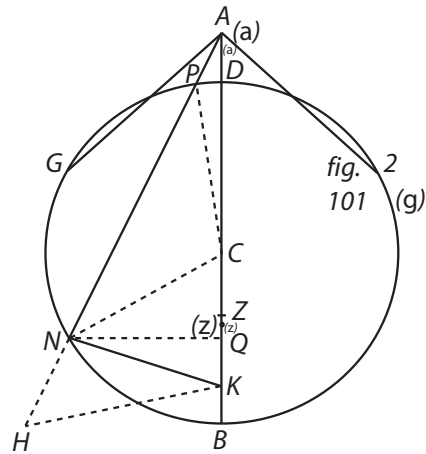
Sämtliche Figuren und Zeichnungen werden für den Fall, dass Leibniz sie nicht bezeichnet hat, stückbezogen durchnummeriert. Die vom Editor hinzugefügten Bezeichnungen werden in eckige Klammern gesetzt und kursiviert.

Die Notation innerhalb von Zeichnungen wird mit der des Schriftbefunds abgeglichen und kursiv wiedergegeben. Dabei werden Groß- und Kleinschreibung harmonisiert. Fehlende Notationen innerhalb von Zeichnungen werden in eckigen Klammern hinzugefügt.

Die Figuren und Zeichnungen aus den Marginalienexemplaren wurden dem Original folgend nachgezeichnet. Dadurch kann es zu Abweichungen in der Strichstärke sowie hinsichtlich der Kursivierung der Bezeichnungen kommen. In diesen Exemplaren hat Leibniz häufig Elemente von Zeichnungen durch Zusätze versehen. Für den Fall, dass es sich dabei um Bezeichnungen handelt, werden diese Zusätze durch runde kursivierte Klammern kenntlich gemacht. Beispiel einer Zeichnung mit Blindzeichnung und nachträglich vom Editor hinzugefügten Elementen aus VIII,1 N. 13<sub>4</sub>:



Beispiel einer Zeichnung aus I. Barrows *Lectiones opticae*, in die Leibniz nachträglich Bezeichnungen eingefügt hat VIII,1 N. 26:







# I. ASTRONOMICA



## 1. AUS UND ZU PIERRE GASSENDI, OPERA OMNIA

[Sommer 1672 – Frühjahr 1673]

### Überlieferung:

*L* Auszüge mit Bemerkungen aus P. GASSENDI, *Opera omnia*, 6 Bde., Lyon 1658: LH XXXV 14, 2 Bl. 109-111. 1 Bog. (Bl. 109, 111) mit inliegendem Bl. 2<sup>o</sup>. 2 1/2 S. Textfolge: Bl. 110 r<sup>o</sup>, 109 v<sup>o</sup>, 111 r<sup>o</sup>. Bl. 111 r<sup>o</sup> nur in der oberen Hälfte beschrieben. Bl. 109 r<sup>o</sup>, 110 v<sup>o</sup> und 111 v<sup>o</sup> leer. Am unteren Rand von Bl. 110 Papierabbruch mit geringem Textverlust. Gleiches Wasserzeichen auf Bl. 110 und 111. Cc 2, Nr. 502

**Datierungsgründe:** Anhand der Wasserzeichen, die auch in *LSB* VIII, 1 N. 36, N. 45, N. 48 und N. 50 vorliegen, werden die Auszüge auf den Zeitraum von Sommer 1672 bis Frühjahr 1673 datiert.

[110 r<sup>o</sup>] Gassendi opera sex Tomis ex Bibliotheca Henrici Ludovici Haberti Monmorii 10 libellorum supplicum Magistri. Lugd. apud Laur. Anisson, 1658. Monmorio sua posthuma legarat Gassendus. Maturinus Neuraeus de vita Gassendi.

Occasionem potuit dare Galilaeo quod ait Archimed. lib. 2 *aequipond.* prop. 1. magnif. 1. *de sectione diametri parabolae facta per lineas parallelas inter figurae manifesto inscriptae angulos oppositos ductas. Ostendit nempe diametrum sic in portiones dividi, 15 ut qualium partium proxima vertici est unius, talium succedens sit trium, subsequens quinque etc.*

---

14 Über manifesto: 

---

10f. Gassendi [...] 1658: Nach *GOO* I, Titelblatt. 11f. Monmorio [...] Gassendus: Montmors Brief an den Leser, *GOO* I, unpaginiert (S. 2). 12 Maturinus [...] Gassendi: Montmors Brief an den Leser, *GOO* I, unpaginiert (S. 4). 13–17 Occasionem [...] etc.: P. GASSENDI, *Physica*, sectio I, lib. V, cap. III, *GOO* I, S. 351a. 13f. magnif. 1.: ARCHIMEDES, *De aequiponderantibus* II, prop. 2, Abbildung.

Galilaeus ostendit projectionem longissimam per angulum semirectum, *superiores sunt minus, inferiores magis quam par sit apertae*. Gassendus refert ex Galilaeo causam cur pendula cessent esse tum resistentiam aeris, tum pondus ipsius chordae. (+ Hinc occurri posset si chorda in aqua[,] si quis intra navem saltat, recidit in locum priorem. [+])

5 Gassendi *Epistolae 4 de apparente magnitudine solis humilis et sublimis scilicet solem horizonti vicinum et inter vapores degentem conspici majorem, quam in aethere sublimi ac puro*[,] idem in luna in primis plena unde *sol quoque prope horizontem majorem (crassitudine) projicit umbram*. Scribit ad Licetum Gassendus res meridiana luce apparere minores, quam vesperi aut dubia luce.

10 Gassendus de Cazraei experimento: *sumsit globum marmoreum duorum cum sextante digitorum pedis Parisini diametro, ac unciarum proxime 10 librae itidem Parisinae pondere. Apparatis ponderibus variis ipsi aequalibus apposui ad lancem in aequilibrio sustentatam (a supposita nempe tabula) duplum ejusce ponderis, hoc est uncias prope viginti*[,] *ac subinde elatum globum una sui diametro supra fundum alterius lancis constantis in aere, placide in ipsam dimisi. Tum autem verum quidem fuit attolli ex ipsius casu oppositam lancem cum ponderis duplo, at quia interim vidi ipsam supra expectatam attolli altitudinem, hinc duo statim intellexi, alterum posse idem pondus ex altitudine minore, alterum posse ex ipsa eadem pondus adhuc majus attolli*. Et ita successit ut idem pondus elevatum fuerit etiam ex sextante diametri et contra; ut ex altitudine unius diametri etiam duplum ponderis[,] imo quin duplum fuerit elevatum. At vero elevatus globus ad duas diametros non elevavit duplum ejus quod ex una diametro, multum certe abfuit. Sumsit et Gassendus ut Cazraeus *globum plumbeum unius unciae Parisini ponderis, diameter digiti bes seu pedis Parisini pars decima octava*[,] idem evenit. Nam globus ex altitudine decimae diametri partis elevavit uncias duas[,] cum secundum Cazraeum eas  
25 ex diametro tantum elevare debeat[;] contra *ex diametri altitudine, non duas tantum un-*

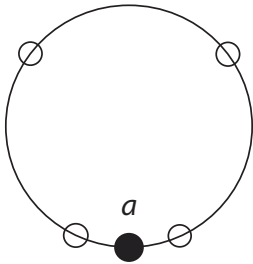
1 ostendit (1) parabolam (2) projectionem L 4 +) *erg. Hrsg.* 24f. altitudine (1) etiam ex 12 (2) decimae [...] ex L

---

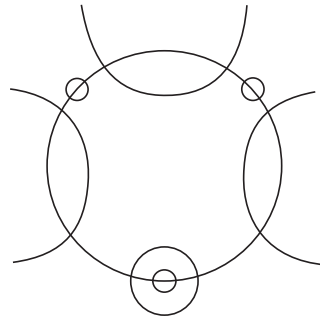
1f. Galilaeus [...] *apertae*: P. GASSENDI, *Physica*, sectio I, lib. V, cap. IV, *GOO* I, S. 355b. Vgl. den Abschnitt *De motu proiectorum* in G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 236ff. (*GO* VIII, S. 267ff.). 2f. Gassendus [...] *chordae*: P. GASSENDI, *Physica*, sectio I, lib. V, cap. V, *GOO* I, S. 360a. 5 *Epistolae 4*: P. GASSENDI, *De apparente magnitudine solis*, *GOO* III, S. 420-477. 6f. *solem* [...] *puro*: a.a.O., S. 420a. 7f. *sol* [...] *umbram*: a.a.O., S. 420b. 8f. Scribit [...] *luce*: a.a.O., S. 430b. 10 *de Cazrei experimento*: P. GASSENDI, *De proportione qua gravia decidentia accelerantur*, *GOO* III, S. 564-650. Siehe P. LE CAZRE, *Physica demonstratio*, Paris 1645, S. 18ff. sowie Leibniz' Marginalien dazu (hier N. 13). 10-18 *sumsit* [...] *attolli*: P. GASSENDI, *De proportione*, epist. I, *GOO* III, S. 577a-b. Zitat mit Auslassungen. 18-S. 5.6 *Et ita* [...] *ex 16*: a.a.O., S. 577b-578a. Zitat mit Auslassungen.

*cias verum etiam tres, imo 7 duasque drachmas insuper quadrantemve unius unciae. Ex diametris duabus non uncias 14 cum semisse, sed solummodo novem cum besse aut do- drante duntaxat. Ex tribus diametris non triplum seu 21 uncias cum do drante sed uncias solummodo duodecim, ac fere dimidium, et ex diametro quarta – non quadruplum, seu 29 uncias sed duplum hoc est uncias 14 atque semissem. Et ut ex diametris 4. duplum, ita triplum ex diametris 9. et quadruplum ex 16. Videtur non globi diameter sed 12<sup>ma</sup> circiter diametri pars esse mensura virium. Postea Gassendus in replicatione continuato experi- mento, testibusque adhibitis refert *usurpatis globis duobus altero plumbeo unius unciae, altero ligneo drachmae unius cum triente[,] fuit semper eadem proxime ratio, quae ante. Plumbeus cum ex diametro una extulisset uncias 7. dr. 1 ex 3<sup>bus</sup> 11, 13. ex quinque 14, 10 2. ex septem 16, 3. ex novem 17, 6. Ligneus ex diam. una drachmas 15, ex tribus 24, ex quinque 30 ex septem 36. ex novem 41.**

Epistola Gassendi de 4 solibus Spuriis Romae circa verum visis ita ut omnes 4 cum sole vero sint in unius circuli circumferentia. Simile plane refertur a Matthaeo Paris, anno 1223 (e)venit prius Parisiensis. a Sol verus. Circuli isti revera nescio an inposterum. 15



[Fig. 1]



[Fig. 2]

10 cum ex (1) diametris duabus (2) diametro una L 14 circuli (1) centro (2) circumferentia L  
 14 plane (1) visum a Mat (2) refertur [...] Paris L 14 Paris, (1) initio (2) anno L 15 prius  
 (1) a (2) Parisiensis L

7–12 Postea [...] ex novem 41: a.a.O., epist. II, S. 604b, mit Auslassungen. 13 Epistola [...] visis: P. GASSENDI, *Parhelia, sive soles quatuor spurii qui circa verum apparuerunt Romae anno 1629*, GOO III, S. 651-662. 14 Simile [...] Paris: a.a.O., S. 661b. [Fig. 1]: Siehe Abbildung a.a.O., S. 652. [Fig. 2]: Siehe Abbildung a.a.O., S. 661b.

[109v<sup>o</sup>] Tomus IV Gassendi est de rebus Astronomicis, at 3<sup>tius</sup> continet opuscula philosophica. In iis primum *Instit. Astron.* deinde observationes coelestes titulo *Commentariorum de rebus coelestibus*. Habet observationes de Cometa 1618, eum non habuisse Parallaxim sensibilem, nisi minorem sole, et perinde fuisse supra solem, ab anno  
 5 18 inde saepe observavit, etiam cometam 1652. In Epistola Gassendi ad Schickardum de *Mercurio in sole viso et Venere invisā*, cum Mercurius esset in sole, longe minorem ordinario apparuisse, unius diametri ejus apparentem non esse minuto majorem etiam cum est akronychius. Keplerus recte praedixerat visum iri Martem sub sole at Venus non apparuit. Ergo de motu ejus error.

10 *Novem stellae circa Jovem visae, Coloniae 1642 et 1643* et de iis [judicia] Petri Gassendi, *accessit relatio observationis perpendicularorum bis in die aestus maris instar reciprocantium*. Rheita 5 novos appellabat Urban-octavianos. Gassendus conjicit fuisse fixas, in litera ad Naudaeum; adjicit *postscriptum de observata gemina in singulos dies aestus maris instar perpendicularorum reciprocatione*[,] observata a nobili Delphinate, Alexandro  
 15 Calignono Peirinsio, et per Jacobum Valesium Franciae thesaurarium communicata. Vir est perspectae solertiae, industriae, eruditionis, fidei. Nimirum ex Galilaei hypothese collegit *si verum sit mare bis in singulos dies fluere ac refruere ob geminatam quotidie in motu telluris inaequalitatem, debere quoque pendulum, et fluitando latum in aere plumbum, ubi*

6f. esset in sole, (1) non sui appar (2) longe [...] apparentem L 10 iudicii L ändert Hrsq.

---

2 *Instit. Astron.*: P. GASSENDI, *Institutio astronomica iuxta hypotheseis tam veterum quam Copernici et Tychoonis Braheii*, *GOO* IV, S. 1-65. 2f. *Commentariorum*: P. GASSENDI, *Commentarii de rebus caelestibus*, *GOO* IV, S. 75-498. 3 de Cometa 1618: a.a.O., S. 77-79. 5 cometam 1652: a.a.O., S. 481-498. 5f. Epistola [...] *invisā*: P. GASSENDI, *Mercurius in sole visus et Venus invisā Parisiis anno 1631*, *GOO* IV, S. 499-510. 6-8 cum Mercurius [...] akronychius: a.a.O., S. 502a; 501a. 8f. Keplerus [...] error: a.a.O., S. 505a-b. Siehe J. KEPLER, *Admonitio ad astronomos*, Frankfurt 1630. 10-12 *Novem* [...] *reciprocantium*: P. GASSENDI, *Novem stellae circa Jovem visae*, *GOO* IV, S. 511-522. 12 Rheita [...] Urban-octavianos: a.a.O., S. 513a. 12f. Gassendus [...] ad Naudaeum: a.a.O., S. 517a. 13-16 adjicit [...] fidei: a.a.O., S. 520b. 16 ex Galilaei hypothese: G. GALILEI, *Dialogo*, Florenz 1632, giornata IV. 17-S. 7.15 *si verum* [...] *meridiano*: P. GASSENDI, *Novem stellae*, *GOO* IV, S. 520b-521a. Zitat mit Auslassungen.

semel observatum fuerit conquiescere, geminata quadam in singulos dies reciprocatione, ita effici, ut bis intra metas expatians, bis intra horas 24 versus utramque eat ac redeat. Itaque perpendiculara habuit brevissimum pedum 5, longissimum 30. meditatatur unum 30 orgyarum[,] fili prolixitas tubo inclusa continetur. Parato plumbo cum cuspidula inferne conspicua, expectavit primum quousque illud conquievit penitus, ac ipsi deinde supposuit 5 infixam cubo cuspidulam, quae impendenti alii directe et quam proxime responderet. Observavit autem non constare cuspidulam plumbi super baseos cuspidulam, sed senis horis in boream, senis in austrum divergere; idque non sine deflexione aliqua ex Borea in ortum aut ex meridie in occasum. Rem accuratius exploraturus, cum observasset limitem excursus in austrum attingi ipso meridie; ac praeterea in media nocte, ideo libellato primum 10 pavimento, et plumbo ad ipsum proxime demisso, adnotavit hora meridiana punctum cui cuspidula plumbi immineret, ac deinceps traduxit per ipsum, meridianam lineam. Fixit postea in eodem puncto brevissimam cuspidulam quam indicem dixit, habuitque tum pro austrino limite a quo mensuraret digressionem in boream, tum pro centro cujus respectu, et per ductum proxime arcum deviationem a meridiano. Quovis die perpendicularum sic 15 excurrere a Borea in austrum, et recurrere ab austro in Boream, et meridie pervenire ad limitem austrinum, ut et media nocte; at vero ad Boream hora sexta tam matutina quam vespertina, ac sit in medio itineris tum excurrendo hora nona, tum recurrendo tertia circum meridiem mediamque noctem. Esse tam excursum quam recursum in medio praesertim velocem[,] in limitibus potissimum lentum, nam ad austrinum v.g. limitem dum 20 attenditur[,] ipsam plumbi cuspidulam haerere super indicem, neque evariari sensibiliter per unam alteramve horam. Tertio Austrinum limitem esse constantiorem quam Boream, vix enim unquam ab illo quicquam versus occidentem procurri, at ab isto saepe versus orientem plurimum, deque illa evagatione illi nondum posse aliquid definiri[,] observatio per plusquam mensem constanter repetita. Hinc demonstrare conatur, fieri accessum et 25 recessum maris non ab ortu in occasum et contra cum Galilaeo sed a borea in austrum vel contra. Rem variis experimentis declarat, sed illud appositum maxime de figuli rota,

8 Nach idque: NB.

17 ut et erg. L      17 nocte; (1) ad borealem (2) at vero ad Boream L      26 occasum (1) sed (2) et contra L

15–25 Quovis [...] repetita: a.a.O., S. 521a. Zitat mit Auslassungen.      27-S. 8.8 sed illud [...] polum: a.a.O., S. 521a-b. Zitat mit Auslassungen.



deque pelvi aut situla super eam ita constituta ut medium vel centrum superficiei aquae  
 intra vas contentae [111 r<sup>o</sup>] ipsi rotae centro exacte respondeat. Nempe si rota post lentam  
 motionem torqueatur concitatus, aqua ipso medio in quendam velut umbilicum excavato  
 dilabitur, et versus oram exturbatur, et si rota postea agatur remissius aqua ex ora re-  
 5 labitur ac se in medium recipit. Ita in globo terrae si circumvolvi admittatur[,] si habeat  
 aequator rationem orae, et polus uterque medii seu umbilici, necesse est aquam increscen-  
 te motus velocitate diffluere a polo versus aequatorem et decrescente refluere ex aequatore  
 versus polum. Notabile illud quoque quod observationes ejus testantur excurrere et recur-  
 rere perpendicularum quasi ex Caecia in Africum et contra, non intra Boream et Austrum  
 10 praecise. Ita fieri scilicet fluxum et refluxum maris quoque cum aqua non directe ex medio  
 in oram, sed oblique quasi quibusdam spiris factis aufugiat et refugiat. Cumque parallelus  
 viri sit inter polum et aequatorem medius, perpendicularorum excursus et recursus obliqui-  
 tate media fiet[,] prope polos magis accedent ad austroborealem. Sed an non deberet  
 etiam in pleniluniis et noviluniis major esse motus perpendiculari ut aestus. At cum semel  
 15 solum dietim velocitas motus telluris increseat, ad noctem mediam, cur perpendicularum  
 bis recurrit? An quod excursus uno vi verticitatis terrae absoluto alius peragatur solo  
 ponderis prolapsu, et idem fiat in motu maris, ita, ut altera itio, sit tantum repetitio  
 prioris, at tertia rursus ex nova impressione. An dicendum perpendicularum ita nutare,  
 quod terra vacillet[,] eam autem vacillare a centro gravitatis aquarum motu variato. Qui  
 20 deinde a luna[?] At luna quod aerem premit, cum non sit membranae inclusus, et si es-  
 set, cur non nos aequae ac mare? (Responderi potest experimentis Pascalii de pressione)  
 Gellibrandi opusculum admonuit variationem magneticam mutari.

13 ad (1) boream (2) meridianam inter (3) austroborealem L      14 perpendiculari erg. L  
 14 aestus. (1) An (2) At L      16f. peragatur (1) vi (2) solo ponderis L      20 At (1) si (2)  
 luna quod L

---

8–13 observationes [...] austroborealem: a.a.O., S. 521b, mit Auslassungen.      13–21 Sed an [...] mare?:  
 a.a.O., S. 521b–522a.      21 experimentis [...] de pressione: B. PASCAL, *Traité de l'équilibre des liqueurs*,  
 Paris 1663. Siehe dazu Leibniz' Exzerpte in *LSB VIII*, 1 N. 38.      22 opusculum: H. GELLIBRAND, *A  
 discourse mathematical on the variation of the magnetical needle*, London 1635.

## 2. AUS UND ZU ROBERT HOOKE, ANIMADVERSIONS ON THE FIRST PART OF THE MACHINA COELESTIS OF JOHANNES HEVELIUS

[Frühjahr – Dezember 1675]

### Überlieferung:

L Auszüge mit Bemerkungen aus R. HOOKE, *Animadversions on the First Part of the Machina Coelestis of Johannes Hevelius*, London 1674: LH XXXV 15, 6 Bl. 9-16. 4 Bog. 4°. 13 1/2 S. Bl. 9 leer. Der Text beginnt auf Bl. 10 r°. Bl. 9 und Bl. 16 bilden einen Bogen, der die weiteren drei Bogen (Bl. 10-11, 12-13, 14-15) umfasst. Zeichnungen mit umlaufendem Text sowie leer gelassene Stellen, an denen die von Leibniz besprochenen Figuren hier aus der Vorlage ergänzt werden. Zwei Wasserzeichen. 5  
Cc 2, Nr. 921

**Datierungsgründe:** Hookes *Animadversions* erschienen 1674 in London. Oldenburg erwähnt eine Schrift dieses Inhalts in seinem Brief an Leibniz vom 8. (18.) Dezember 1674 (*LSB* III, 1 N. 41). Kurz 10 danach werden Hookes *Animadversions* in den *Philosophical Transactions* 9 (1674), S. 215f. besprochen. Schließlich teilt Leibniz Oldenburg am 30. März 1675 mit: *Vidi Hookianam diatriben de apparatu Heveliano* (*LSB* III, 1 N. 46.3). Die Wasserzeichen sind für die Zeit von Frühjahr bis Dezember 1675 belegt.

[10 r°] *Animadversions on the first part of the Machina coelestis, of the Honourable learned and deservedly famous Astronomer Johannes Hevelius consul of Dantzick together with an explication of some Instruments made by Robert Hooke professor of Geometry in Gresham college and fellow of the Royal Society.* London printed by T. R. for John Martin at the bell 1674. 15

Titulus libri Heveliani: *Joh. Hevelii Machina coelestis, pars prior organographiam sive instrumentorum Astronomicorum omnium, quibus auctor hactenus sidera rimatus et dimensus est accuratam delineationem ac descriptionem plurimis iconibus aeri incisiss illustratam et exornatam exhibens.* Excellens ille vir insigni circumspectione, studio sumtibus, omnium Astronomorum laudes meruit. Sed si secutus fuisset methodum quam ei communicaveram, decima laboris et sumtuum parte, decies exactiorem Catalogum dedisset. Potuit correxisse quosdam errores qui in Tychonicis irrepserunt; sed instrumenta ejus non sunt majoris exactitudinis capacia, quam Tychonica, etsi forte grandiora. Instrumenta Tychonis non minus grandia, visus utrobique nudus; divisio Heveliana ingeniosa, sed 25

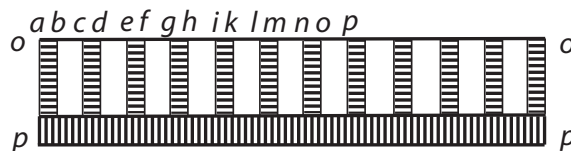
forte in praxi non melior, si modo aequalis, Tychonicae. Tycho *lib. 2. obs. de Cometa 1577* divisionem graduum in singula minuta (: per lineas diagonales, et horum in dena scrupula secunda subdivisionem [:]), in omnibus se machinis Astronomicis usurpare; licet enim ejus demonstratio sit tantum in rectilineis Geometricae exacta, tamen arcualibus in  
 5 tam exili interstitio, quod a recta linea insensibiliter differt tuto applicari. Altera, inquit idem Tycho divisio imitatione *Petri Nonnii, qui eam proposuit libro de Crepusculis prop. 3. per plures quadrantis arcus introrsum descriptos, et diversimode subdivisos*. Addit ei aliquid a se auctarii loco *additum esse, ita ut exterior arcus in plurimas portiunculas dividatur, neque is ordo aut numerus arcuum sese introrsum comitantium, quem ille*  
 10 *praeferivit, sed multo expeditior et perfectior observetur* (: addit Hookius videri eandem esse quam nunc adhibuit Hevelius :) tamen quod sit plus in ea laboris quam fructus in usu apud se esse desiisse. Adde quae dicit *lib. 1. de stella nova 1572. pag. 671. The way of diagonals first made use of in England by the most skilful mathematician Richard Cantzler* pag. 13 dicit Hookius ipsum Tychonem Canzlero tribuere (+ ambigue hoc, vel enim  
 15 sensus: prius in Anglia adhibitum quam alibi, inventore Canzlero; vel Canzlerum primum in Anglia adhibuisse; quamvis alii prius alibi: videtur affectasse hanc ambiguitatem +). Omnia Hevelii instrumenta utcunque magna virtute aequalia radio metallico tripedali cum dioptrici Tychonicis et divisione diagonalium quia visus nudi potentia limitata est. De quo infra. Scripseram aliquid de ea re Hevelio 1665. Respondit in Epistola ad Soc.  
 20 Regiam Hevelius, *telescopia non posse firmiter satis affigi, ut loco haud dimoveantur, etsi omnia diligentia juxta methodum descriptam per totum horizontem sint semel collocata*. Ita ut dubitem usui esse posse circa restitutionem fixarum planetarumque, in majoribus distantiiis capiendis; in minoribus inquit *largior posse aliquid praestari. Sed an instrumenta unius spithamae radio instructa elaborari possint multo exactius quam optima*  
 25 *quaevis vulgares dioptras habentia, licet 60 pedum radio elaborata, nollem adhuc asseverare*; multa in praxi non succedunt, quae in theoria videntur verissima. Si quis mihi *certas*

1 melior, (1) imo (2) si L      5 tam (1) exiguo (2) exili L      7 subdivisos (1) , ait (2) . Addit L  
 14 pag. [...] tribuere erg. L      14f. enim (1) sic: (2) sensus: L

---

1f. *Cometa 1577*: T. BRAHE, *Liber secundus de cometa anni 1577*, Prag 1603, S. 461 (TBO IV, S. 372.)      6f. *prop. 3.*: P. NUÑEZ, *De Crepusculis*, editio 2<sup>da</sup>. Coimbra 1571, S. 20f.      7 *subdivisos.*: R. HOOKE, *Animadversions*, S. 3.      10 *observetur*: a.a.O., S. 3f.      12 pag. 671.: T. BRAHE, *Astronomiae instauratae progymnasmata*, Prag 1602, S. 671 (TBO III, S. 184f.).      13f. *Cantzler*: R. HOOKE, *Animadversions*, S. 4.      14 *tribuere*: a.a.O., 13.      19 Hevelio 1665.: Briefwechsel zwischen Hooke und Hevelius, vgl. a.a.O., S. 5.      21 *collocata.*: a.a.O., S. 5.      25f. *asseverare*:: a.a.O., S. 6.

*observationes quarundam distantiarum et quidem fixarum circa eclipticam et aequatorem*  
*existentium instrumentis, dioptricis telescopicis instructis; habitas exhiberet.* Impossibile  
 est inquit Hookius, nudo visu discernere in coelis distantiam dimidio minuto primo mi-  
 norem; et ex 100 vix unus distinguere potest minutum. Cumque in radio tripedali per  
 diagonales satis habeantur dimidia minuta, sequitur omnia caetera esse inutilia. Quis est  
 qui nudo visu discernere possit maculam lunarem Telesopicam, et sunt tamen aliquae  
 minutum in diametro habentes et supra, v. g. Mons Sinai lucida macula, in campo nigro  
 circiter duorum minorum diametri oculo nudo. Palus Mareotis, aut Lacus niger, duae  
 nigrae maculae in campo lucido, sunt plus quam minuti. Experimentum quod probat vim  
 oculi limitatam, sume folium chartae albae duc in longitudinem duas parallelas oo, pp.  
 distantia 4 aut 5 pollicum. Duc plures alias rectas ad has perpendiculares per puncta  
 ipsius oo, transeuntes nempe per *a. b. c. d. e. f. g. h. i. k. l. m. n. o. p.* distantia pollicis  
 una ab altera. Spatia intercepta sint alternatim alba et nigra: affige parieti in radiis so-  
 lis, et recede ad distantiam circiter  $287 \frac{1}{3}$  pedum, plus minusve, ut quousque discernere  
 potes. Ut autem distinguere possit, necesse est ut possit numerare. Haec distantia dabit  
 virtutem oculi cujusque, unde judicari potest quantus angulus videri possit nudo visu,  
 distincte. Altitudines solis sumi possunt ad secundi minuti exactitudinem, communi visu,  
 si instrumentum satis largum; Nam imago solis transmissa per foramen rotundum ope  
 superioris dioptrae, est repraesentata intra circulum upon the lower sight; et ope ocu-  
 lorum huic dioptrae appropinquantium, fieri potest per instrumenta satis magna, ut ad  
 exactitudinem secundi minuti perveniatur. Item [quodam] modo et in luna, cum est valde  
 clara quod in aliis corporibus coelestibus nemo fecit. Sed et haec via telescopiis melius  
 fieri potest, solo radii tripedalis instrumento quod fieri curavi, faciam observationes decies



[Fig. 1, nach Hooke Fig. 28]

12 *o. erg. L*      21 Item (1) quomad (2) | quomam ändert Hrsg. | modo *L*      22 clara (1) sed  
 etiam haec ipsa via a (2) quod [...] via *L*

accuratiores; exceptis solaribus quam maximis Hevelianis quanta ad pinnacidia quadrantis aenei Heveliani de quibus pag. 98. ille pro altitudine solis sumenda, haec bene quidem; sed meliora adhibito vitro objectivo, etiam sine Tubo. Ita semi quam voluisset dedisset magnitudinem superiori dioptrae et imagini solis, idque sine specie penumbrae, posito  
 5 inferiorem dioptram debita distantia vitri objectivi. Divisio Tychonica hodie vulgo nota, per diagonales, quae parallelos circulos secant, hanc ipse Tycho tribuit Anglico Mathematico Canzlero. Observavit Hevelius instrumenta ex parte lignea, tamen subjecta esse errori; itaque fieri curavit ex metallo solido; ait tamen Hookius Christophorum Wrennum fecisse satis bona, modo laminae divisiones recipientes ex metallo. Caeterum ex  
 10 instrumentis Hevelius recipit tantum sextantes, Quadrantes, Octantes, rejectis: Radiis, Astrolabiis, Zodiacalibus vel Aequinoctialibus annulis, parallacticalibus instrumentis or Hoops nos tamen inquit Hook infra ostendemus, quosdam ex iis esse necessarios. Methodum subdividendi quadrantem ab Hedraeo in praxin traductam magni facit Hevelius. Benedictus Hedraeus 1643 librum edidit circa novam et accuratam [10 v<sup>o</sup>] structuram  
 15 Astrolabii Geometrici.

Hevelius ipse suas fecit divisiones sui Quadrantis aenei quem primo describit. Subdivisiones fecit modo Tychonico ductis circulis parallelis, sed distantias circulorum parallelorum fecit aequales, in Tychone accuratius fecisset, ponendo eorum distantias *according to the proportions of the differences of the secants of some ten minutes, [next] successively*  
 20 *following one another in some degree of the quadrant wich [is] easie to determine from the distance of the two extream or bounding circles.* Sed modo spatium in quo jacent circuli sit valde largum, et modo partes graduum distinguendae sint exiguae; error ab aequalibus distantiiis contemnendus praesertim pro nudo visu. Modus Hookii quo labor ad partem nonagesimam reduci potest: pro divisione per diagonales; nimirum divisio unius  
 25 gradus serviet pro omnibus 90. Certior est quoque, et exactior. Est autem talis: sume frustum tenue, *of a lookings glas platte*; speculi plani. Ab utraque parte lene politum ac laevigatum et satis largum d'un sens (of *one way*,) ut tegere possit omnem illam quadrantis partem in qua diagonales fieri necesse est. In alteram autem plagam, seu alio

1 quam maximis Hevelianis *erg. L*      3 meliora | si *gestr.* | adhibito *L*      3f. dedisset (1)  
 claritatem radiis solis (2) magnitudinem [...] solis *L*      18 in Tychone *erg. L*      19 *nex L ändert*  
*Hrsg.*      20 *is: erg. Hrsg. nach Vorlage*      23 distantiiis | non *gestr.* | contemnendus *L*

2 pag. 98.: J. HEVELIUS, *Machinae Coelestis Pars Prior*, Danzig 1673, S. 98.      14 librum: B. HEDRAEUS, *Nova et accurata astrolabii geometrici structura*, Leiden 1643.      20 *quadrant*: R. HOOKE, *Animadversions*, S. 12.      21 *circles*: a.a.O., S. 12.      26 *platte*: a.a.O., S. 13.      27 *way*: a.a.O., S. 13.

sensu, teget duos aut tres gradus quadrantis (: *This I do the bigger that the sides of the arm may not* [inumbrare] et obnigrare divisiones et numerationes. Vult credo dicere ideo hanc vitream tabulam a se tam fieri largam, ut sustentacula ejus sint satis remota ab illis numeris, quibus videndis opus habemus, quales sunt ipsi qui loco quo utimur, in quo dioptra ojectiva est, proximi sunt; ne tegant divisiones. :) Hanc jam tabulam prorsus ita divide, ut Hevelius divisit [ipsum] ubique quadrantem, nisi quod si paulo largius est spatium illud, proportione ad radium circuli paralleli non sint aequidistantes, sed secundum Tabulam tangentium aut secantium naturalium elaborati. Has divisiones facies circinis quorum pedum extrema adamantibus instructa, qualibus utuntur et vitrarum. Itaque divisiones fac, et duc lineas et pone *in the frame of the ruler* (formam vel regulae) ita ut latus linearum immediate tangat quadrantem. Ipse aeneus quadrans divisus sit in 90 partes aequales vel gradus et ex quolibet puncto divisionis rectae ad circumferentiam ductae per totam quadrantis faciem seu usque ad ipsum centrum vel saltem quousque pertingunt divisiones pro diagonalibus in vitro. *The frame*, (forma sustentaculum) cujus ope movetur vitrum, est conveniens cavitas relicta in mobili brachio quadrantis. Figura, inquit, haec reddet clariora. Distantiae parallelorum circulorum secundum numeros tangentium et secantium naturales [sumuntur] *with a pair of compasses*, pari circinorum (+ cur pari seu duobus? +) *contrived like beam-compasses* (beam, statera, bilanx). Sed quorum puncta ad distantiam datam ponuntur ope cochleae quae movetur super una parte *of the beam*. Quod forte alibi describam clarius.

Si haec ratio non placet, pergit Hookius, alia adhiberi potest, cujus ope feci exigua instrumenta valde exiguarum divisionum, valdeque exacta et facilia. Primum limbum (planum, latus) quadrantis dividendi reddo summe planum, inde super eo describo circumlum ita levem ac subtilem, ut non nisi discerni possit, et ope Laminae divisoriae communis satis longae, radii decem pedum, divido in 90 partes, inde singulari artificio punctorum quorundam curiosorum, *that strikes with a spring* (quae ope elaterii tundunt seu percutiunt) quae in alio discursu describo notantur gradus in lamina per curiosas exiguas, rotundas, profundas cavitates; haec per aliam lineam extra, divisam et figuratam communi

2 inumbare *L ändert Hrsg.* 3 hanc (1) laminam (2) vitream tabulam *L* 6 ipsam *L ändert Hrsg.* 7 ad (1) gradum (2) radium *L* 13f. centrum (1) si scilicet eousque pertingunt (2) vel saltem quousque pertingunt *L* 17 sumetur *L ändert Hrsg.* 23 inde | inde *streicht Hrsg.* | super *L*

2 *not*: a.a.O., S. 13. 10 *ruler*: a.a.O., S. 14. 14 *The frame*: a.a.O., S. 14. 17 *compasses*: a.a.O., S. 14. 18 *beam-compasses*: a.a.O., S. 14. 20 *of the beam*: a.a.O., S. 14. 26 *spring*: a.a.O., S. 14.

more, distinguuntur et numerantur per figuras (+ numeros, cyphas +) communi more. Inde pro subdivisionibus facio exiguum *Hold-fast*, (Tenaculum, Estoc) firmatum per cochleam, fixum ad mobile quadrantis brachium, quod inservit ad tenendum extremum diagonalis crinis vel capilli, cujus alterum extremum super gradum supplementarium donec directe jaceat super aliqua cavitate subtilium divisionum limbi quadrantis. Hoc dat subdivisiones quadrantis quanta volo exactitudine. Supplementarius gradus est gradus ingentis circuli, positus super exigua regula mobili, fixus in latere brachii mobilis, cujus magnitudo et distantia hac proportione invenitur; scilicet ut extremum inter distantiam exigui tenaculi et circuli punctati, est ad radium ejus circuli ita fiat distantia inter dictum extremum et supplementarium circumulum, ad hujus circuli radium. Subjicit descriptionem, cum figura, sed figuram non invenio in exemplari meo, forte, quia deest una ex Tabulis autographicis. Describam tamen. Sit *aaa* in figura [32<sup>da</sup>] repraesentans quadrantem, *b.bb* subtilem circumulum interiorem, descriptum super limbo quadrantis ex centro *l* quem ope largi quadrantis radii decempedalis divido in gradus, et ope puncti elastici tundo in eo totidem exigua puncta, et numero 90 incipiendo ab *m* et numerando ad *i*. Pone *dd* repraesentare brachium mobile. *cc* the *Hold-fast*, tenaculum; fixum super latere ejus brachii. Hoc tenaculum ope exiguae cochleae tenet subtilem capillum, at *k*.

*ee* est exigua regula fixa ad angulos rectos cum linea *lkf*. In hac linea (per puncta *l* et *k* [through] the points *l* and *k*.) sumo punctum, ut *f* et per *fI* describo (+ distingue *l.i.I.* +) partem circuli *fg* cujus centrum est alicubi in linea *fkl* producta, quod invenio resolvendo hanc proportionem, ut *ki* ad *li* ita *kf* erit ad radium supplementarii circuli *fg* quod cadet alicubi in *fkl* productam, versus *l*. Inde sume gradum ejus circuli, qui extendetur ab *f* ad *g* et divide in divisiones tam minutas quam videtur opus, et numera ab *f* ad *g* nunc invenias quem angulum dioptra *dd* facit cum dioptra *mm* extendo pilum *hk* donec inveniam jacere super proximo divisionis puncto versus dextram, et observo in regula *ee* quae pars gradus ibi notata, et ad circumulum *bbb* quis gradus ibi notatus, summa utriusque dat veram mensuram anguli *ddl*. Sed haec inquit obiter, quae fusius describam in alio discursu, ubi varias exhibebo rationes mechanicas et practicas dividendi accurate lineas in ullum numerum assignabilem partium proportionalium. Sed redeamus inquit ad quadrantem Hevelii. Is movetur ope cochlearum, sed alterandus pro variis azimuthis, quod nos infra evitabimus. Idem Hookius, ego mox docebo modum quo unus observator

4f. supplementarium | (. . .) gestr. | donec L 12 30<sup>ma</sup> L und Vorlage, ändert Hrsg. nach Vorlage  
S. 78 19 through L ändert Hrsg. 31 Idem (1) Hevelius (2) Hookius (3) Hookius L

2 *Hold-fast*: a.a.O., S. 14. 16 *the Hold-fast*: a.a.O., S. 15. 19 *and k.*): a.a.O., S. 15.

potest sumere distantias in semicirculo exactius [11 r<sup>o</sup>] multo quam possint duo, adeoque erit usui insigni pro nautis et astronomis.

Instrumenta metallina, nisi bene fortificata facilius curvantur, quam lignea crassa. Itaque ut maneant semper plana ponenda super tabula lignea vel forma (*frame*) fortificata contra curvationes, et in variis instrumenti partibus ope exiguarum cochlearum 5 affirmanda ligno, tota interim tabula aequilibrata, ut facilius moveatur.

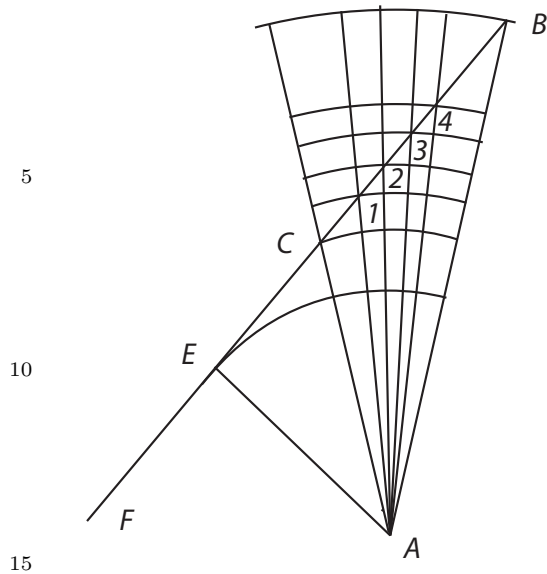
Pro divisione per diagonales tandem elegit Hevelius divisionem aliam de qua scripsit Hedraeus. Nempe Hevelius quadrantem facit non graduum 90 sed 110. pro habendis divisionibus cujuslibet gradus quadrantis ope *of a new invented perpendicular of brass*. Putat Hedraeum non esse inventorem, sed ex observatorio vel potius Repositorio Ty- 10 chonis habuisse. Erravere Hedraeus et Hevelius quod credidere diagonales geometricae exactitudinis incapaces. Imo contra, diagonalis linea semper est pars tangentis, hoc est spatia inter parallelos circulos debent semper esse, *in proportion to the difference of some tangent lines and the different distance of those circles from the center are always to be in proportion of the difference of some tangent lines, and the different distance of those* 15 *circles from the center are alway in proportion of some secants*: Tycho in fine *Mechanicorum* demonstrat errorem esse perexiguum diagonalium etiam interstitiorum aequalium. Sed facillime vera et naturalis habetur divisio, si proponatur *BC* repraesentare diagonalem lineam subtendentem angulum 10' ad centrum *A*. Producaturs linea *BC* ad *F*, et cadat perpendicularis a centro *A* ad *E*. Supponatur angulus ad *B* unius gradus erit *BE* 20 tangens graduum 89. radio posito *AE*. Et *EC* tangens 88,50' et differentiae tangentium 88,50'. 88,51'. 88,52' 88,53'. 88,54'. 88,55'. 88,56'. 88,57'. 88,58'. 88,59' et 89. dant distantias circulorum: *C*. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. *B* (NB. non posui omnes numeros in figura.) Alia methodo intervalla assignat Hevelius ingeniosa et accurata. Aliam methodum continet Wallisius in Epistola ad Hevelium, quam inseruit Hookius dissertationi suae, sed 25 non videtur ita expedita.

3 Instrumenta (1) lignea (2) metallina *L*          6 tabula (1) contre baton (2) aequilibrata *L*  
16 *secants*: (1) and the way of *f* (2) Hevelius (3) Tycho *L*          24 methodo (1) haec (2) intervalla *L*

---

4 (*frame*): a.a.O., S. 18. 9 *brass*: a.a.O., S. 20. 16 *secants*:: a.a.O., S. 21. 16f. fine *Mechanicorum*: T. BRAHE, *Astronomiae instauratae mechanica*, Wandesburg 1598 (nicht paginiert), Abschnitt „Supplementum de subdivisione et dioptris instrumentorum“ beginnend auf der drittletzten Seite (*TBO* V, S. 153-155). 21 88,50': R. HOOKE, *Animadversions*, S. 23. 22 88,59' et 89.: a.a.O., S. 23. 23 *B*: a.a.O., S. 23.





[Fig. 2, nach Hooke Fig. 35]

Pierre Vernier Capitain et chastelain pour sa Mté au chasteau Dornans Conseiller et General de ses monnoyes au Comté de Bourgogne à Brusselles chez François Vivien. Le titre du liure est: *La construction l'usage et les proprietéz du quadrant nouveau mathématique, comme aussi la construction de la table des sinus de minute en minutes successivement par une seule maxime. De plus un abregé des dites tables en une petite demy-page, avec son usage, et en fin la methode de trouuer les angles d'un triangle par la connoissance des costez, et les costez par les angles, sans aide d'aucune Table.*

Methodus descripta a Hookio pro faciendocatalogo fixarum accuratissimo vix decima laboris parte et temporis, et multo exactius: Fiat largus quadrans muralis vel potius semicirculus

radii triginta pedum fixus exacte in meridiano in muro ex quadratis lapidibus, bene junctis *and cramped together*, et positus super fundamento, firmo et solido *to prevent all manner of slacking and swarfing*. The rim of his sit ex laminis aeneis in debito situ locatis ope ferreorum (barres) baculorum in muro fixorum, *by running them with lead (+ cum plumbo infuso)*. Diviso hoc semicirculo in 180 gradus, et subdiviso quolibet gradu ope diagonalium super bene polita vitri tabula, divisa per minuta et secunda modo supra descripto: his factis adaptetur et Telescopium triginta pedum, ita ut Tubus non curve- tur, nec vitrum excedat vero situ. Focus vitri objectivi sit exacte *upon the edge (acies) of the brass limb*, limbi aenei ita ut ope ocularis, quod est *a deep convex* punctualis locus vel altitudo stellae ad quartam pili latitudinis partem possit observari. Impedimentum curvaturae Telescopii fieri potest eo fere modo quem communicavi Hevelio, et quem descriptum invenies apud ipsum. Excepto quod *instead of Ropes* (loco restium) nunc commendo totidem braces (fibulas armillas) ligneas. Et licet non obstante omni

25 exacte (1) super uno edge (2) upon the edge L

29 quem | large gestr. | descriptum L

3 Bourgogne: a.a.O., S. 30. 4 liure: P. VERNIER, *La Construction, l'usage et les propriétés du quadrant nouveau de mathématique*, Brüssel 1631. 19 together: R. HOOKE, *Animadversions*, S. 32. 20 his: a.a.O., S. 32. 21 lead: a.a.O., S. 32. 26 limb: a.a.O., S. 32. 26 convex: a.a.O., S. 32. 29 instead of Ropes: a.a.O., S. 33.

diligentia evitari nequeat ut tubus in medio nonnihil curvetur, sed hoc non vitiabit observationem, quia vitrum objectivum eundem semper situm servat ad centrum, et focus ejus est exacte *in the edge of the limb*. Inconvenientia respiciendi sursum inque alio situ incommodo [praevenietur] ope reflexi metalli cujus ope semper respicietur horizontaliter, hoc est perpendiculariter ad planum muri vel quadrantis. Et ut praeveniatur labor mo- 5  
vendi (ope longi ligni) ope *of a long yard poysed upon centers on a frame before the said instrument*. Tubus brachium cum dioptra et sedes observatoris cui insidet simul possunt esse aequilibrata, ita ut circumagendo a *Windle*, facile sit movere se ad ullum situm desideratum. Objectivum est exacte ante centrum, et oculare directe respicit divisiones limbi. Hac ratione observationes unius noctis sumi possunt aliquot centenarum stella- 10  
rum declinationes ad secundum usque minutum, modo sint duo assistentes qui notent quae vides. Et eodem tempore recta ascensio cujuslibet eorum sumi potest, ope horologii penduli circularis: *a accurate compound circular pendulum s - c l o c k*, quod alias describam notans ad secundum usque minutum appulsum cujusque stellae ad meridianum, cumque objici posset refractione aeris variaturas declinationes earum stellarum quae sunt 15  
meridionales valde, attamen cum hoc instrumentum viam suppeditet supra aliud quod sit in mundo, pro detegendis diversis refractionibus aeris pro variis supra horizontem altitudinibus, usque ad secundi exactitudinem sumendo altitudinem harum stellarum *as never set in the North* in maxima et minima altitudine supra horizontem; Tabula harum refractionum facile rectificabit declinationem aliarum fixarum ad magnam altitudinem. 20

Ad instrumentum Hevelii quo altitudines meridianis sumere praetendit ad secundum usque minutum, respondet Hookius secundum minutum in eo instrumento esse ter millesimam pollicis partem quam nudus visus discernere nequeat et aegre Microscopio adjutus. Sed quomodo inquit discernet penumbram, quae non est certa ad minutum usque. Et quanquam dici queat, *it is the same, round the circle, and the circle is the true 25  
bigness of the sun*, ita ut circulus magnitudinis respondentis diametro solis et distantiae inferioris dioptrae a superiori, super ipsa inferiore describatur necesse esse [11 v<sup>o</sup>] ut definiat limbum solis, et ita facile esse discernere, quando is circulus perfecte repletus est

3 sursum (1) in lim (2) inque L      3f. situ (1) indebito (2) incommodo L      4 praevienietur L  
ändert Hrsg.      6 ope of erg. L      10f. stellarum (1) observat (2) declinationes L      11 duo  
erg. L      15f. sunt (1) in ax (2) meridionales L      17f. aeris (1) ad sec (2) pro [...] secundi L  
21 meridianis (1) sumit (2) sumere praetendit L      22 respondet (1) Hevelius (2) Hookius L

3 *limb*: a.a.O., S. 33.

7 *instrument*: a.a.O., S. 33.

8 *Windle*: a.a.O., S. 33.

13 *pendulum s - c l o c k*: a.a.O., S. 33.

19 *North*: a.a.O., S. 34.

26 *sun*: a.a.O., S. 35.

figura solis per superiorem dioptram admissa. Respondeo hoc videri probabile et facile, et ita credi atque asserti ab omnibus Opticae scriptoribus. Sed rem plane aliter se habere. Nam praeterquam quod apud omnes in confesso est, penumbram hujus circuli minimum tam esse crassam quam diametrum superioris foraminis per quod trajectus est, quod non potest esse minus minuto: praeter hoc inquam, rem aliter demonstrat experientia, et quod limbus imaginis pictae super inferiore dioptra, terminatus est penumbra, quae est aliquando quinquies vel sexies crassior diametro foraminis, et quod est mirabilius, quo minus est foramen eo crassior est penumbra, *and the bigger (to a certain degree) the less*. Sed nulla est crassities quae eam plane auferat, et diameter solis ea ratione sumtus est aliquando crassior, aliquando tenuior, quam opus est, idque satis notabiliter. Sed de hac aliisque lucis miris proprietatibus alias dicam.

Hevelius usus refert quos admirabiles ait, cochlearum imo in locando et fixando quadrante, 2<sup>o</sup> in danda motione qua sequamur instrumento solem et fixas in diurno eorum motu, 3<sup>o</sup> in subdivisionibus graduum usque ad 2<sup>da</sup> minuta. Sed putat Hookius prosequendo stellarum motu, incommodum esse usum cochlearum et rectius adhiberi Automaton exiguum, cujus ope instrumentum semel positum ad stellae Azimuth exacte pro aliquot horis sequatur stellae motum. Quod attinet subdivisiones ope cochlearum, addit Hookius id verum esse, sed non bene factum ab Hevelio quia non est certus an ab initio suam cochleam ad certum aliquem gradum fixerit concludit Hookius de primario illo Hevelii quadrante (quem ille pag. 184 commendat) videri *the frame* structuram instrumenti ejus valde bonam, et ope quarundam additionum, ut quoad dioptras, divisiones, perpendiculara et erectiones, debere tam fieri bonam, quam opus est pro ullo usu Astronomico; et quadragies meliore quam nunc factum et descriptum est ab Hevelio. Nam ita ut est, et ab Hevelio datur, non est melius largo instrumento quod Tycho adhibuerat 100 abhinc annis, et inferius ejus quadrante murali pro sumendis altitudinibus meridianis.

Ingenue fatetur Hevelius difficultatem in sumendis distantiiis fixarum a luna; quod a nulla alia re provenit, quam imperfectione visus communis et omnes difficultates evanescent, si dioptrae fiant aliter (Telescopice). Et videtur longe majorem adhuc facere difficultatem, sumere distantiam solis a ♀ visa diurno tempore, sed ego mox dicam me-

11f. dicam. (1) Hookius ope duarum cochlearum manualium (2) Hevelius (3) Hevelius L 16 exiguum, (1) quod satis exacte (2) cujus [...] exacte L 18 Hookius (1) non (2) id L 23 Hevelio. (1) Sed (2) Nam L 26 fatetur (1) Tycho (2) Hevelius L

8 *less*: a.a.O., S. 35. 20 pag. 184.: J. HEVELIUS, *Machina Coelestis*, Danzig 1673, S. 184, Vergleich der Quadranten des Hevelius und des Brahe. 20 *the frame*: R. HOOKE, *Animadversions*, S. 37.

thodum per quam non tantum facile sit sumere eam a ♀, sed et a ♂ et ♃, *nay, from several of the fix Stars.*

Non dubito Hevelium exactissimum fuisse, quantum nudo visu licet. Sed optarem videre distantias quas dicit sumsisse octo fixarum prope Eclipticam, nempe: *Lucidae Arietis, et Palilicii, Palilicii et Pollucis, Pollucis et Reguli, Reguli et Spicae, Spicae et in manu Serpentarii, in manu Serpentarii et Aquilae, Aquilae et Marchab, Marchab et Lucidae Arietis*, idque tanta exactitudine, ut non defuerit ei secundum minutum in tota circumferentia circuli coelestis, octo observationibus sumta. Quod mihi videtur una ex maximis asseverationibus quas unquam viderim; et ausim geometricè demonstrare, quod fuerit ipsi certe, et instrumentis quibus usus est, impossibile fuisse facere vel unicam ob- 10  
servationem 30 secundorum certitudine, unde fit ut in toto circulo vel 240 secundis certus fuerit, vel 4 minutis. Superest ut addam quaedam de a p p a r a t u m e o, ut patientiam lectoris compensem ac subjiciam, inquit, antea Hevelii Epistolam ad Oldenburgium. Ait Hevelius in illa: *Hocce penitus mihi imaginor, si totum istud negotium dioptris Telescopi- 15  
cicis suscepissem, quod non solum plurimos annos examinibus trivissem, sed spe sine dubio varia via, de qua non est hic disserendi locus, cecidissem. Exinde gratulor mihi me ad eam sententiam nondum transiisse, ac mea methodo universa perfecisse.* Ubi viderint meas observationes judicent. Integrum cuilibet erit, vel alium plane sua methodo catalogum construere adhibitis *tot centenis novis fixis hactenus neglectis.* Sed non video an cura haec quenquam adhuc serio tangat, facile est *unam alteramve stellam ope 20  
Telescopii vel Telescopicarum dioptrarum, dum praecipuas ac majores fixas earumque intercapedines sumimus correctas ad debitum locum deducere, tum nonnunquam distantias nonnullarum stellarum capere, haec ludicra sunt. Sed omnes conjunctim secundum longum ac latum restituere, tum ductu continuo singulis serenis diebus ac noctibus tam altitudinum solarium quam reliquarum stellarum operam dare easque orbi exponere, ut 25  
pateat instrumentorum harmonia ac motuum certitudo, hoc artis, hoc laboris est. Quando observationes 20 vel 30 annorum spatio ab utraque parte habebimus, res clarior erit. Interea quilibet fruatur suo ingenio* etc. Respondet Hookius errare Hevelium in eo, quod putat ad quamvis telescopicam observationem opus esse novo examine unde videri Hevelium non habere veram notionem de observationibus ejusmodi. Usus sum quadrante sex 30

18 Integrum | postea *gestr.* | cuilibet *L* 29 ad *erg. L* 30 ejusmodi. (1) Item qu (2) Usus sum *L*

2 *Stars.*: a.a.O., S. 38.

7 *Arietis.*: a.a.O., S. 38.

13 *Epistolam*: a.a.O., S. 39-41.

17 *perfecisse*: a.a.O., S. 40.

19 *neglectis*: a.a.O., S. 41.

27 *parte*: a.a.O., S. 41.

28 *ingenio*: a.a.O., S. 41.

pedum, instructo duabus dioptriciis telescopicis, pro examinandis motibus cometis anni 1665. Et cum eandem rem melius fecerim quadrante radii 6 pollicum, quam ille possit quadrante sex pedum, puto concludere minimum debuisse, eandem rem decies melius fieri posse in radio sex pedum. Instrumenta telescopicarum dioptricarum ope ad minuta  
 5 tertia proferri possunt. Plus faciam unius pedis radio sextante aut quadrante, quam ille ope 60 pedum simplicibus dioptris.

[12 r<sup>o</sup>] Pars 2<sup>da</sup> Excerptorum ex Hookio contra Hevelium

Hactenus Hookius examinavit Instrumenta Hevelii, nunc de suis quoque methodis loquitur. Ait se invenisse et in exiguis modulis tentasse aliquot *scores* (vicenas) modorum  
 10 perficiendi instrumenta pro sumendis angulis, distantiiis, altitudinibus, tabellis etc. quorum omnium usus esse possit in terra, quorundam et in mari. Et ultra eas quas expertus sit rationes, posse se describere aliquot centenas, (2, a 300) quorum quilibet sit aequae accuratus ac Hevelii largissimus et quidam 30, 40, imo 60 vicibus accuratiores. Omnes tamen a se invicem differentes, in quibusdam partibus essentialibus. Assevero me ultra  
 15 20 methodos (*contrived*) adhibuisse dividendi instrumenta, quarum quaelibet aequae ab alia qualibet distincta, quam via Heveliana a via diagonalium et tamen quaelibet earum capax ejusdem minimum certitudinis et exactitudinis et quaedam, centies majoris. Habeo plus, quam duodenam modorum adaptandi instrumenta ad perpendicularitatem et horizontalitatem; omnia aequae exacta ac perpendiculum commune, et quaedam multo  
 20 magis, et ad exactitudinem progredientia q u a n t a m v i s, valde differentia a se invicem. Habeo totidem differentia dioptrarum genera pro augendis, dirigendis, accommodandis et certificandis dioptris, quorum quaedam applicandae ad usus particulares, quaedam ad omnes, quarum ope etiam haec pars perfici potest ad certitudinem quantamvis. Varias habeo rationes fixandi instrumenta, et accommodandi pro hoc aut alio aut variis usibus.  
 25 Varias habeo vias mechanicas pro ipsis illis machinis elaborandis magna facilitate, et certitudine: cognitio non minus utilis quam theoria et usus jam elaboratorum. Cum sint adeo pauci in mundo, qui possint hoc aut velint. Habeo viam mechanicam calculandi et efficiendi operationes Arithmeticas longe promptiorem et certiore, quam fieri possit per logarithmos. Quod implet totum negotium dimetiendi angulos.

30 Describit ergo instrumentum pro angulis et distantiiis coelestibus sumendis, quod magnitudine aucta tantae capax est exactitudinis, quantam aer et atmosphaera permittunt.

5 unius (1) instrumenti radii (2) pedis radio *L*      8f. nunc (1) ait (2) de suis [...] Ait *L*

---

9 *scores*: a.a.O., S. 44.      15 *contrived*: a.a.O., S. 44.

Dioptra Hookii Telescopia ex duabus lentibus convexis, in tubo vel pyxide quadrata, ponatur oculus ibi, ubi totum vitrum oculare ab objecto repletum videt. In foco ponantur duo fila se decussantia, idque ita dignoscet, si moto oculo moveri super objecto apparent fila non sint in foco, si fixa manent[,] sunt, ibi fila etsi subtilissima ex tela serica, apparent ut fila crassa tracti.

5

Modus dividendi. Modo Tychonis et Hevelii opus est 150 pedum radio pro secundis. Hic sufficit radius 3 pedum. Imo in tali instrumento non bene distinguuntur divisiones nudo visu, hoc tam facile nudo visu quam facile cuilibet videre decimam pollicis partem. In instrumento 150 pedum minutum vix est semipollex, et secundum  $\frac{1}{120}$  pollicis quanquam autem Hevelius multa se praestare putet via Nonii, Vernerii vel Hedraei, sed credo his quae dixit consideratis aliter censurum. Cum radius 10 pedum sit tantum hujus (150 pedum) pars  $\frac{1}{15}$  unde secundum minutum  $\frac{1}{15, \sim 120}$ . Utitur Hookius cochleis quas circumagit ope indicis prorsus ut mihi relatam est fecisse jam Hedraeam. Habet ea methodus illud quoque compendium, ut divisorii numeri non divisionibus illis subtilissimis ascribantur sed in indice revolutionis legantur; qui rursus quantalibet subtilitate subdivisus intelligi potest. Utque in indice facilius legantur potest extremum indicis secum ducere lentem, quae augeat characteres.

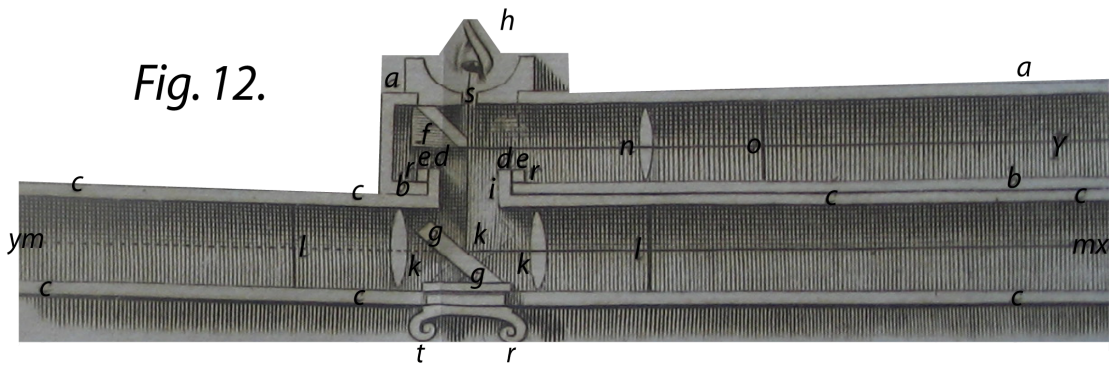
15

Aliud commodum proponit Hookius, quod est observatorem suum idque uno oculi ictu dirigere instrumentum ad duo simul objecti loca vel quocunque angulo a se invicem remota sint, aut etiamsi sint in linea recta opposita; hoc est unum ex primariis auxiliis observationum, cum alia instrumenta duos requirant observatores pro sumendis coelestibus distantibus, et Tycho illis usus sit quatuor, ubi opus erat concursu tam accurato, ut vel unius error omnia vitaret. Et instrumenta pro uno observatore; qua duplici opus observatione, ob motum et mille mutationum incommoda ab omnibus relicta sunt. Hic vero nihil aliud faciendum est, quam ut ope cochleae moveatur instrumenti brachium, donec sentiat ambo objecta se simul tangere, et in his punctis eorum distantiam metietur. Hoc quivis facile discet intellecta methodo adaptandi duo Telescopia, *that by looking in at one small hole in the side of one of them, he will be able to see both those objects*

25

2 ubi | ubi *streicht Hrsq.* | totum (1) objectum a (2) vitrum oculare ab objecto L 13 cochleis  
 (1) quarum (2) quas L 13f. Hedraeam. (1) Ut legi facilius possint cha (2) Hinc etiam facile na (3)  
 Habet L 14 ut (1) divisoriae lineae non ipsi (2) divisorii numeri non divisionibus L 19 ictu  
 (1) praestare quantam (2) dirigere instrumentum L

*distinctly, to wick they are directed, how much soever separated.* Junge duo telescopia ope  
 juncturae cavae, seu pertusae, cujus cavitas  $\frac{3}{4}$  cavitatis tuborum ipsorum Telescopiorum,  
 et directe contrarie hujus cavitatis in junctura fiat junctura exigua circiter magnitudine  
 nigerrimae partis pupillae oculi, ita ut oculus respiciens in hanc cavitatem possit videre  
 5 perpendiculariter in tubum inferiorem, inde oblique pone duo [frusta] metalli reflectentis  
 bene posita, ita ut reflectant axem utriusque tubi ad angulos rectos. Quod fit fixando  
 planum laminarum sive Tabularum (*plates*) inclinatum ad illam axem angulo 45 gra-  
 duum. Effice ut superior lamina reflexiva (*reflex plate*) perveniat a superiore tubi latere,  
 eo usque ut tangat axem vel medium tubi et effice ut inferior se extendat per totum  
 10 Tubum, a summo ad fundum, et a latere uno ad aliud. Apparebit debite locata esse, si  
 introspiciendo per foramen exiguum contra centrum juncturae duo foramina rotunda tubi  
 apparebunt oculo coalescere in unum, ita ut oculus simul directe pervideat longitudines  
 utriusque. Quo facto his tubis apta duo Telescopia cum convexis ocularibus [12 v<sup>o</sup>] et fac,  
 ut fila pro dioptris in eorum focus se intersecent ad crucem, ita ut utraque possint esse in  
 15 debita ab oculo distantia, introspiciendo per foramen laterale, inde aperiendo tubos su-  
 per dicta junctura ad aliquem angulum et introspiciendo per foramen laterale, distingues  
 planissime, una eademque opera duo objecta, tubis directe illata, et ad oculum reflexa.  
 Haec ut clarius intelligantur, addatur delineatio eorum in plano. Fac ut *aabb* in figura



[Fig. 3; erg. Hrsg. nach Hooke Fig. 12]

3 in | ipsa *gestr.* | junctura *L*      5 frustra *L* ändert *Hrsg.*      9 axem (1) Tubi medii (2) vel  
 medium tubi *L*      10f. si (1) inspiciendo (2) introspiciendo *L*

1 *separated.*: a.a.O., S. 56.

7 *plates*: a.a.O., S. 56.

8 *reflex plate*: a.a.O., S. 56.

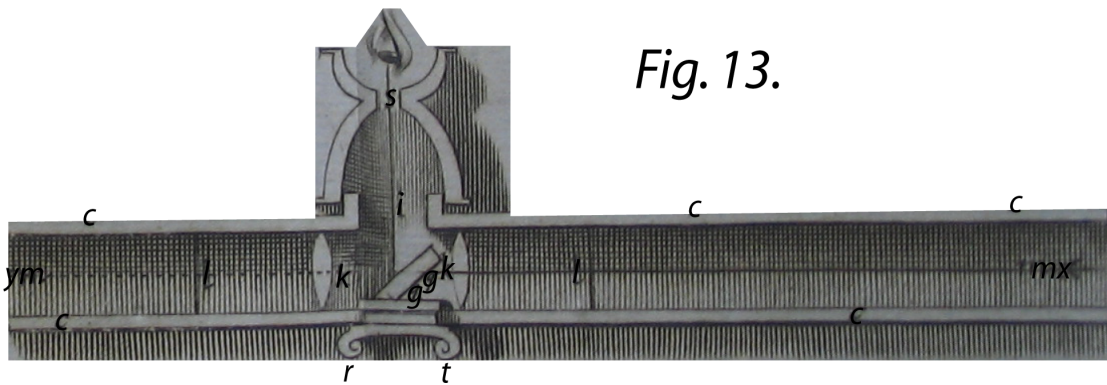
12<sup>ma</sup> repraesentet superiorem et *cc* inferiorem Tubum. Fac *dd* repraesentet eam partem juncturae quae ad inferiorem Tubum pertinet, ad unum extremum, per quod inter se junguntur (tubi), et aperiri possit per modum sectoris. *i* repraesentet cavum vel centrum juncturae, quo communicant cavitates duorum Tuborum. *ec* repraesentet partem dic-  
tae juncturae quae pertinet ad superiorem Tubum, quae non est nisi foramen per latus  
inferius, crassum satis, *to incompass* (inserendo) *the cylinder dd of the lower tube*, *rr*  
repraesentet *plate*, (laminam) accochleatam, quae partes juncturae tenet firmas *instead*  
*of rivetting*. *s* repraesentet cavitatem in latere, qua oculus *h* inspicit, et *f* metallum reflexivum in superiore Tubo, *reaching only half way the tube*, et *gg* metallum reflexivum in  
inferiore *reaching over the whole cavity*. Inde *n. o. p.* repraesentabunt oculare vitrum, fila  
dioptrica, et vitrum objectivum superioris Tubi, et *k. l. m.* eadem in inferiore; et quem-  
cunque angulum invicem faciant Tubi; tantisper dum aperti sunt super dicta junctura,  
oculus *h* introspicens in *s* directe inspiciet per axem utriusque, et videbit fila dioptrica  
directe ad crucem secantia, puncta objectorum, quorum mensurantur distantiae. Unde  
facile intelligitur modus quo quadrantam nostro supra descripto ista possint applicari[,] 15  
tantum enim supponatur *cc*. Superius latus, inferioris Tubi repraesentare *the fixt side*  
*arm of the quadrant*, et *dd* junctura nostra, repraesentabit *dd* juncturam quadrantis, et  
*bb*, inferius latus superioris Tubi repraesentabit brachium quadrantis mobile et applican-  
do duos Tubos ad has partes, caeteraque aptando, res erit facta. Hic Tubus serviet ad  
sumendum angulum quemlibet, qui non sit major quadrante. Sed pro majoribus angulis 20  
varianda nonnihil constructio est; cujus nunc subjiciam descriptionem. Nimirum primum  
tubi duplicis longitudinis priorum id est tam longi ante quam post centrum, vitrum reflexivum ita fiat, ut sit rotunde circumactum, et reflectat radios exacte retrorsum, ut antea  
prorsum: inde fixetur in altero dimidio Tubi dioptra Telescopica, ut duae superiores, in-  
de accommoda, ut possit videri prorsum et retrorsum, quo facto facile intelliget Lector, 25  
quomodo quivis angulus sumi possit, ad ipsam usque magnitudinem duorum angulorum  
receptorum. Satis enim planum est, duos tubos supra descriptos applicatos ad quadrantem,  
mensurare quemlibet angulum usque ad quadrantem seu [13 r<sup>o</sup>] angulum rectum, et ea-

1 12<sup>ma</sup> | 12<sup>ma</sup> *streicht Hrsg.* | repraesentet *L* 1 inferiorem (1) Tubi partem. (2) Tubum. [...] partem *L* 2 extremum, (1) ubi (2) per quod *L* 3f. centrum | juncturae *streicht Hrsg.* | juncturae, *L* 13 inspiciet (1) axem utriusque (2) per axem utriusque *L* 17 quadrant, (1) cum (2) et *L* 23 rotunde (1) tornatum (2) circumactum *L* 25 accommoda | , ut *streicht Hrsg.* | , ut *L*

6 *tube*,: a.a.O., S. 57. 7 *plate*: a.a.O., S. 57. 8 *rivetting*,: a.a.O., S. 57. 9 *tube*,: a.a.O., S. 57. 10 *cavity*: a.a.O., S. 57. 17 *quadrant*,: a.a.O., S. 57.



dem facilitate intelligetur, quomodo ope Tubi evertentis inversi (*Reverse-Tube*) quilibet angulus intra quadrantem et duos angulos rectos possit sumi. Quod ut sit lectori paulo planius sit *cccc* in duodecima figura inferior Tubus, aut fixa dioptra, *s* cavitas aut cellula-oculi (*Eye-cell*), *tr* rotundum frustum (*round piece*) ferens reflexivum Metallum *gg*. Quod effectum est in gyrum circumagitur et ita reflexivum Metallum *gg* fixum ad ipsum in Tubo simul circumagitur cum ipso. *siklmx* repraesentet radium *passing forwards by the Eye-glass, Thread-sight and Object-glass*; inde rotundo hoc frusto *tr* circumacto et facto *rt*, ut repraesentatum est in 13 figura, et cum ipso Metallo reflexivo *gg* hic per *qq* notato, eodem modo circumacto. Linea *sqklmy* repraesentabit radium reflexum, et retrorsum venientem per reflexivum Metallum *qq* oculare vitrum *k* dioptricum filum *l*, et vitrum objectivum *y*. Mensura anguli invenietur eodem apparatu nempe cochleae quantum enim monstraret antea angulum minorem esse quadrante, tanto nunc monstrat majorem inversa parte adhibita. Superest tantum ostendendum; p r i m o quomodo hae duae Dioptrae Telescopicae locatae in Tubo, possint exacte servire ad videndum prorsum et retrorsum in eadem linea recta. Et s e c u n d o quomodo accommodari possit ad Telescopium fixatum super mobili brachio quadrantis, ita ut agnosci possit *when the Divisions-Angle begins*, et quando aperiuntur ad quadrantem, angulum rectum, vel 90 graduum. Nonnisi ista ad tantam certitudinem habeantur quanta capax est divisio cochlearis, et distinctio



[Fig. 4; erg. Hrsg. nach Hooke Fig. 13]

1 evertentis erg. L    7 inde (1) rotundum haec frustum (2) rotundo hoc frusto L    10 venientem  
(1) ope (2) per L

1 *Reverse-Tube*: a.a.O., S. 58.

4 *Eye-cell*: a.a.O., S. 58.

4 *round piece*: a.a.O., S. 58.

7 *Object-glass*: a.a.O., S. 58.

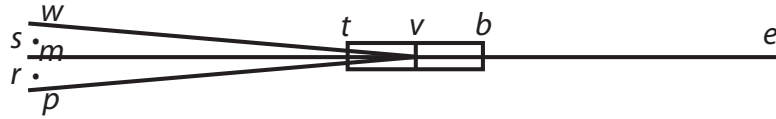
17 *begins*: a.a.O., S. 59.

Telescopica, et nisi perpendicularitas certa sit, omnis alius labor erit inutilis. Q u o a d  
p r i m u m ut fixentur fila dioptrica utriusque Telescopii in eodem tubo, ita ut directe  
introrsum et retrorsum respiciant; cura adhibenda est, ut unum quodque ex quatuor  
vitrīs, hoc est duo vitra objectiva et duo ocularia, ita firme et secure fixari possint in  
Tubo, ut nequeant ulla vi removeri ac disturbari. Sed hoc ita facile esse puto, ut non sit  
opus describere viam id praestandi. Secundo cura adhibenda, ne Tubi incurventur. Tertio  
unum ex filis dioptriciis fixum esse debet ita ut vitra, et ita ut intersectio filorum ad crucem  
sit quoad ejus fieri potest in axe vitri objectivi et ocularis; alterum filum dioptricum  
relinqui debet liberum donec multis experiētiis inveniatur exacte in eadem linea cum  
priore, cujus rei praestandae modum nunc describam. Sint duo fila se ad angulos rectos  
secantia, unum perpendiculare alterum horizontale. Cura adhibenda, ut ambo jaceant  
exacte in eadem linea cum horizontali et perpendiculari filis aliarum dioptrarum: et cum  
in finem sint *two frames of brass*, crassitie cavitatis Tubi habere ea opus est *groves* (gruben  
fossas) recipiendis ipsis aptas, in quibus ope cochlearum possint moveri *to and fro*, ut  
accommodentur. Postea opus est jungere ita exacte ut fila se tangere possint. Tertio opus  
est ut se exacte intersecent in foco vitrorum objectivi et ocularis. *One of those frames*  
ducet filum perpendiculare, et ope cochleae in latere tubi mobile erit in latus dextrum  
aut sinistrum prout opus erit. *The other frame* ducet filum horizontale, et ope cochleae  
in fastigio Tubi, fiet ita ut possit cadere et ascendere in Tubo, prout opus. His factis ex  
summitate turris vel alterius stationis unde duo opposita loca in distantia notabili v. g.  
 $\frac{1}{2}$  *mile, or a mile or two* facile videri possint, inveni duo puncta quae primo inspectu  
per tua vitra invenis monstrari intersectione filorum dioptricum, nota ea diligenter,  
ut certus sis red-inveniri posse amotis vitris; quo facto circumage extremitates tubi, et  
(si ponas te introspexisse ab ortu versus occasum) invertite et partem orientalem fac esse  
occidentalem et contra, et inveni et duo eadem puncta rursus, inde dirigens partem quae  
habet fila fixa ad punctum ante visum dioptris mobilibus, quod certus es videre *within*  
*the compas of your Eye-glass* et observa quantum fila se secantia inde remota sint, versus

2 fixentur (1) Dioptrae (2) fila dioptrica L 5 ulla (1) arte (2) vi L 12 filis | aliarum  
*streicht Hrsg.* | aliarum L 20 unde *erg. L* 21 *mile, (1) item one (2) or a mile or two*  
L 23 posse (1) | amotis vitris *erg.* | quo facto circumage (2) amotis (a) Tubis (b) vitris; quo facto  
circumage extremitates tubi L

13 *brass*: a.a.O., S. 59. 13 *groves*: a.a.O., S. 59. 14 *to and fro*: a.a.O., S. 59. 16 *frames*:  
a.a.O., S. 59. 18 *frame*: a.a.O., S. 59f. 21 *two*: a.a.O., S. 60. 27 *Eye-glass*: a.a.O., S.  
60.

Fig. 14.



[Fig. 5; erg. Hrsq. nach Hooke Fig. 14]

Austrum vel Septentrionem sursum vel deorsum, inde quam prope potes, aestimatione hanc differentiam biseca et ope cochlearum *move the frames*, ita ut fila sint in medio inter duo puncta: inde rursus nota ea puncta filis monstrata, et [(]turn[)] circumage Tubum; hoc fac toties, donec circumacto tubo videas eadem puncta intersectionibus filorum notata, per quodcunque extremum introspicias, et hoc facto tubus erit exactus ad usum. Ratio hujus accommodationis plana illi qui inspexerit figuram 14. Pone enim *v* repraesentare medium Tubi *tvb* vel locum oculi, et *w* repraesentare objectum visum occidentaliter, et *e* objectum orientale, primo visu, inde servato exacte Tubi medio in eodem puncto *u*, et circumagendo extremum Tubi *t* versus orientem, et extremum *b* versus occidentem et inveni primo objectum orientale *e*; et inveniendo intersectionem nunc dirigere ad punctum *p*, et non ad punctum *w*. Divide distantiam inter puncta *w* et *p*, quam potes exacte in duas partes quod [13 v<sup>o</sup>] si initio succedat exacte, erit medium punctum *m*, sin rectifices solum usque ad *r* et postea inverso tubo invenias *s*, rursus rectificando ad medium differentiae inter *r* et *s*, et ita continuando, tertia aut quarta vice efficies, ut puncta *m* et *e* appareant in linea recta cum centro tubi duplicis. Hactenus de modo quo effici potest, ut diversa objecta utcunque integro semicirculo distantia simul videantur.

Q u a r t a p a r s in qua quadrans noster excedit communis est exactitudo, qua altitudines sumi possunt, ope libellae aquaeae *water-level*, ope cujus observator certus esse potest usque ad unum secundum aut duo. Ipsa libella est brevis tubus vitreus, longitudine 6 vel 8 pollicum, hermetice sigillatus utrobique, et repletus liquore qui neque congeletur, neque putrescat. Vitreus tubus sit quoad ejus fieri potest cylindricalis et rectus, quo propius recto, hoc exactius, dummodo habeat sensibilem curvaturam vel intumescen-  
tiam in medio; haec pars gibbosa erit superior, et tubus inclusus pyxidi cupreae. Vitrum impleatur aqua distillata, cui circiter  $\frac{1}{3}$  bonae aquae fortis vel spiritus nitri affundatur,

3 rursus (1) observa ea (2) nota ea L

2 *move the frames*,: a.a.O., S. 60.

3 *turn*: a.a.O., S. 60.

18 *water-level*,: a.a.O., S. 61.

ita neque putrescet, neque congelabitur. Fixetur in pyxide caemento duro. Et pyxis per cochleas firmabitur in latere quadrantis horizontali.

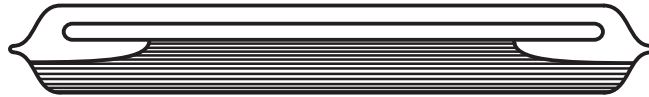
Brachio quadrantis immobili horizontaliter posito et limbo quadrantis sursum erecto, introspeciendo in centro observa dua objecta horizontalia, seu in horizonte posita, et sibi invicem opposita: observa limites bullae aerae in summitate liquoris in quolibet latere 5  
 medii libellae, et fac notam, inde circumactis quadrantis extremis, pone donec extrema bullae stent ut in priore observatione inde rursus aspice eadem objecta in horizonte posita, et invenies differentiam inter priorem et hanc observationem; hanc biseca qua potes exactitudine, et aestimatione oculi pone dioptras in medio eorum inclinando quadrantem, inde per cochleam ita rectifica libellam, ut extremum bullae aequaliter a medio distet, 10  
 et rursus converte quadrantem, et vide an extremis bullae eodem loco stantibus duae oppositae dioptrae telescopicae eadem objecta respiciant; quo posito certus eris perfectae horizontalitatis dioptrarum in fixo quadrantis brachio; sin minus tandiu repetes examen donec succedat. Sed cum hoc genus perpendicularis subjectum sit incommoditati caloris et frigoris, quod rarefacit et condensat aeris bullam, et proinde facit bullam aeris mino- 15  
 rem aut majorem; cura adhibenda est, ut varietates quae in ea producuntur per gradus caloris et frigoris, notentur. Quod ita facile efficies: Tubum ope glaciei et salis reduc ad quantum potes gradum frigoris; inde methodo proxime explicata, pone quadrantem horizontalem, et nota extrema bullae per 4.4. Inde paulatim aerem rarefac, et rursus observa expansionem et nota haec in vitro ope diamantis 3.3. vel 2.2. vel 1.1. vel 0.0. quo facto 20  
 facillimum erit quovis tempore accommodare quadrantem ad exactitudinem desideratam cum appareant extensionis gradus; *by being carefull to see, that the two ends of the bubble be proportionably extended, as to 00. 11. 22. 33. 44. etc. or to any intermediate space.* Ratio exactitudinis haec est, quod superior pars Tubi propinqua rectae lineae, ac proinde vel pars circuli ex ingenti radio vel quaedam curva irregularis circulo valde propinqua. 25  
 Quantum ad hoc libellandi negotium, et ideo gradus talis circuli proportionaliter erit magnus, et flexura tubi fieri potest ex curva radii tam magni, ut quaelibet secunda inclinationis producat in libella mutationem longitudinis valde sensibilis. Hoc difficulter efficietur communi via perpendicularorum seu plumborum suspensorum, nisi ex maxima pendeant altitudine, quod nec facile effici potest in praxi sine multa difficultate, et si 30  
 obtineatur, nullius potest esse usus, ob magnitudinem apparatus, necessarii ad superan-

10 rectifica (1) Tubum (2) libellam, L  
 24 Tubi (1) propior (2) propinqua L  
 26f. erit (1) longus (2) magnus, L

12 telescopicae (1) videant (2) eadem objecta respiciant; L  
 26 gradus (1) ejus pro (2) talis circuli proportionaliter L

dam structurae incertitudinem, et motum aeris, aliaque. Jam curvatura hujusmodi potest esse portio sphaerae radii 1000 pedum et ultra; et ideo minutum ejus non erit minus quam  $\frac{29}{100}$  pedis, et secundum minutum erit *almost* semicentesima pedis, quod sufficienter distingui potest nudo visu. Si cylinder vitreus sit 9 pollicum continebit duo minuta ejusmodi circuli, inter *f* et *f*. et unum inter 4 et 4. et ideo horizontalitas vitri hujus haberi potest ad certitudinem usque minuti secundi, quod vix alia ratione fieri potest. Sed restat difficultas ingens quomodo ejusmodi curvatura fieri possit, cum raro tubi vitrei reperiuntur curvati, ut desiderari potest, et hoc tam est difficile quam invenire eos plane rectos. Hoc ut praeveniatur si adhibendae cannae vitreae, cura adhibenda, et varia tentamenta facienda, ut inveniatur quae vitra, et quae latera apta. Nam nostri vitri flatores non habent modum ea certo faciendi, curvaturae aut rectitudinis desideratae nec facile postea a tornatore eam accipiunt. Sed diligentia et tentamenta facile invenient ex multis in officina vitraria factis, aliqua. Ego uno usus sum alterius formae 25. fig., *wich i found to do, exceeding well*. Factus erat is tubus ex duobus vitris *drawn in distinct pipes at the glass-house but joyn'd together in the Lamp*, et superior pars largioris vel inferioris Tubi, erat incurvata deorsum convexitate sua, ita ut aqua tangeret mediam partem, et bullae aeris extremo utriusque communicarent invicem *by the small pipe above*. Aliam etiam rationem expertus sum cujus ope certior fui curvatis, et eam habui ex circulo majore. Hoc erat ope longi frusti speculi (*looking glass plate*) positi admodum quod ope [14 r°] cochlearum tendebam (*wich by the help of Screws i bent*) *upon the circular edges of a*

Fig. 25



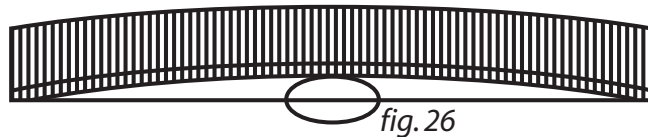
[Fig. 6, nach Hooke Fig. 25]

19 *Oberhalb des Textes*: Pars III. Excerptorum ex Hookio contra Hevelium

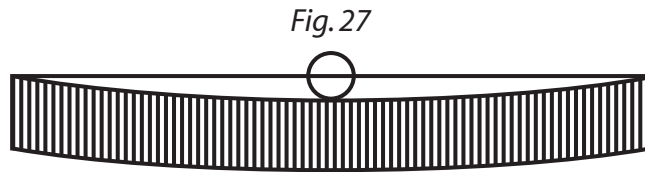
13 formae | 25. fig. erg. | , (1) qui (2) *wich* L      14 *well* (1) nigra parte aquam, lucida aerem  
repraesenta (2) . Factus L      17 invicem (1) per superiorem exiguam (2) *by the small pipe above*. L

3 *almost*: a.a.O., S. 63.      14 *well*: a.a.O., S. 64.      15 *Lamp*: a.a.O., S. 64.      17 *above*:  
a.a.O., S. 63.      19 *plate*: a.a.O., S. 64.

*brass prismatical-box, et eam cementabam very tight, with hard and soft Ciment. Habebat the plate (frustum, lamina) curvum canalem, ground in it in the length thereof aptum ad servandam in medio bullam. Horum mediorum ope non est difficile tendere seu curvare hanc laminam seu tabulam in circulum 50, 60, 100, 1000 pedum radiorum, and the Brass Box can easily be made to fill or empty, as there shall be occasion for the use thereof, so that the bubble may be at any time left, of what bigness shall be desired. It will be convenient also, to varnish the inside of this brass-box, with laker-varnish, very thik and close, both to keep it from rusting, and also to preserve it from being corroded by Aqua fortis, whensoever there shall be occasion to put it in for the cleansing the inward tarnish and foulness of the Glass-Plate. Curvitas superioris lateris libellae potest fieri, by grinding 10 inferius latus of such a long plate of looking glass, upon a convex glass-tool, of 50, 60, 100, 1000, foot radius et polishing the same, accordingly of that figure.*



[Fig. 7, nach Hooke Fig. 26]



[Fig. 8, erg. Hrsg. nach Hooke Fig. 27]

8 close, (1) tum ut (2) both to keep it from L

10 superioris (1) partis (2) lateris L

1 *prismatical-box*: a.a.O., S. 64.

1 *Ciment*: a.a.O., S. 64.

2 *plate*: a.a.O., S. 64.

2 *thereof*: a.a.O., S. 64.

10 *Glass-Plate*: a.a.O., S. 65.

10 *grinding*: a.a.O., S. 65.

*The curvity of the said plate is express'd 26 fig.* Jam quicquid hac via fieri potest aqua et bullis aeris idem fieri potest *with the same glasses turned upside-down*, ope exacte rotundi et polito cylindri vel globuli vitrei, vel ex crystallo, *cornelian, Agate*, aut alio lapide *exceeding hard and close*. Modo in 27 figura repraesentato, quae est inversa  
 5 tantum fig. 26<sup>tae</sup>. Quod enim illic bulla aeris quae summum petit, id hic facit globus qui tendit ad imum, sed opus est tum ut globulus sit valde rotundus, tum ut concavitas tabulae sit exacte polita ac libera ab omni pulvere, alioquin posset fieri ut globulus vel cylinder in debito loco quiesceret. Non possum hic quin mentionem faciam curiosae  
 10 admodum libellae a Christophoro Wrenno inventae pro sumendo horizonte *every way in a Circle*. Quod fit largo concavo tornato ac polito ex sphaera valde larga, *and the limb of it ground and polisht on a flat, for* nam horizontaliter locando, et exiguam Hydrargyri guttulam infundendo, facile erit ope hujus limbi polito verum horizontem detegere. Unam ego inconvenientiam reperio, quod Mercurius habet aliquod genus adhaesionis ad vitrum, sed exiguus globulus crystallinus malo mederi potest.

15 Quinta instrumenti excellentia est, quod summae illae inconvenientiae in movendo instrumento una cum objecto possunt evitari; instrumento objectum sua sponte sequente. *I make an axis of very dry and strong dram-fir* magnae satis crassitiei pro longitudine ne curvetur in inferiore ejus parte, figo in medio [*well bound and hoop'd about* (hoope, vieo, binder) *with iron*] centrum vel punctum chalybeum, valde bene tornatum duratum  
 20 et acutum, quod moveatur in foramine conico apto ad ipsum recipiendum, etiam ex bono et durato chalybe: et ab altero latere hujus arboris vel virgae figo aliam chalybeam portionem in ipso medio, quod qua parte ligno immediate contiguum est, habet a Neck *very well tourned and hardned, a little tapering from the wood outward, wich is to be moved in a collar fit for it, as i shal shew by and by, and at a convenient distance from*  
 25 *the said neck, as at somewhat more then half the radius of the instrument, is made a cylindrical-neck, fitted with a collar of brass with a joynt and other apparatus, large enoug to carry the Table and Instrument firm and true, without sliding or yielding in its socket after it be once set. This axis by the collar and conical hole below, i place parallel to the axis, wich by some tryals is easely enoug adjusted; about the cylindrical Neck, at the upper*

11 *on* (1) a very large sphere (2) a flat L      11 *for* (1) by placing (2) nam horizontaliter locando L  
 17 *dram-fir* (1) of a bigness dig (2) magnae satis crassitiei L

---

1 *fig.*: a.a.O., S. 65.      2 *upside-down*,: a.a.O., S. 65.      3 *Agate*,: a.a.O., S. 65.      4 *close*: a.a.O., S. 65.      9 *inventae*: Vgl. R. HOOKE (a.a.O., S. 65), der von solch einem Instrument Wrens berichtet.      10 *Circle*,: a.a.O., S. 65.      11 *for*: a.a.O., S. 65.      17 *dram-fir*: a.a.O., S. 67. 18f. [*well ... iron*]: a.a.O., S. 67, eckige Klammern von Leibniz.

end of this Axis, is a Socket of Brass, fastned with a screw, wich Socket claspeth in a joynt, a short arm, wich has at one end a Ball that is fitted into a socket, [14 v<sup>o</sup>] that is fixed under the table and frame of the quadrant, and of the other end a counterpoise of lead, tho ballance the weight of the whole apparatus, about the Quadrant upon the middle line, of the long Axis, then the Table and Quadrant is rectifi'd, so as to lye in the plain of the two celestial objects, whether planets or fixt stars, and by the small screws in the sockets, it is fixt in that plain. Alia requisita adaptationis facile fiunt ope exiguarum cochlearum in quadrante ipso. Tabula accommodata plano objectorum cum quadrante *on it*, et omnibus exacte satis aequilibratis ope ponderum sub Tabula, et fixis dioptris, ad unum dictorum objectorum directis, dicta tabula et instrumentum continuant in eodem plano manere sine ulla alia incommoditate observatoris quanquam objecta semper mutant locum; et fixa dioptra manet directa ad objectum unum donec ope mobilis quaeratur objectum alterum. Quod ut efficiatur motu Tabulae et instrumenti; Horologium adaptatum est axi, quod eodem tempore ipsum revolvi faciat quo terra absolvit motionem diurnam, et ita sequetur semper motum apparentem stellarum fixarum quod ita fiet: circa partes quasdam Axis, ubi locus videbitur commodissimus fixetur octava pars rotae radii tripedalis, ejus *Rim* (margo puto) exacte tornetur, et acies ejus secetur in dentes 360. tot enim sunt dimidia horae minuta, in octava parte integrae revolutionis, quanquam haec minuta [halve] horae, quae respiciunt fixas, notabiliter breviores erunt quam solares. *Then fit a worm or screw* at [hos] dentes, ita ut una revolutione cochleae facta in semiminuto, faciat [unum] dentem moveri prorsum, *the revolution of the worm is adjusted by a circular pendulum, wich is carried round by a flie, moved in the form of a one wheel'd jack from a swash toothed wheel, fastned upon the shank of the worm or screw above mentionn'd; the weight that carries round this wheel must hang, upon the shank of the worm, and must be about a 3<sup>d</sup> or 4<sup>th</sup> part of the weight of the quadrant and Table, that it may carry it round steadily and strongly and the circular pendulum must be so order'd, that the observator may at any time of his observation either shorten or produce the length thereof, so as to make it*

---

22 *Oberhalb a flie: un volant* 

7 adaptationis *erg. L*    12 unum *erg. L*    18 harve *L ändert Hrsg.*    20 has *L ändert Hrsg.*    20 revolutione (1) spirae (2) cochleae *L*    20 unam *L ändert Hrsg.*    23 fastned (1) about (2) upon *L*

---

7 *plain.:* a.a.O., S. 67.    8 *on it.:* a.a.O., S. 67.    16 *Rim:* a.a.O., S. 68.    19 *screw:* a.a.O., S. 68.



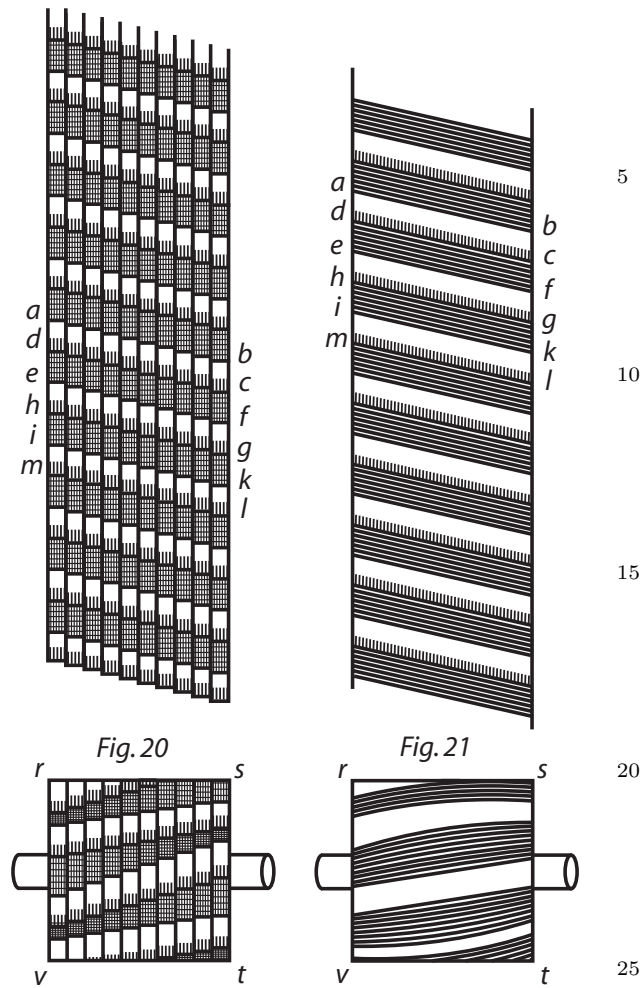
*move quicker or slower*, pro ut res postulabit, quod fiet, *by sliding the hole upon wick the pendulum makes its conical motion a little higher or lower, without lifting up or letting down the pendulum* (exaltando aut demittendo cavitatem conicam pondere pendulo non ascendente vel descendente) vel etiam penduli filo nonnihil attracto uffgewunden, vel demisso, ope cylindri circa foramen aut apicem conii in quo movetur pendulum. De modo construendi pendulum circulare nihil amplius dico, et id alteri tempori servo, cum quibusdam aliis circa motum experimentis, quae mihi inveniendi ejus occasio fuere, anno 1665. Qua occasione non possum quin loquor de libro ab Hugenio edito, ubi etiam brevem exhibet descriptionem ejusmodi penduli circularis, me non nominato, perinde ac nihil ea res ad me pertineret, quanquam jam anno 1665. invenerim et in usum transtulerim; communicavi societati regiae ejus tam theoriam quam praxin, et speciatim explicabam isochronam motionem pilae penduli, in superficie parabolica, una cum modo Geometrico et mechanico, efficiendi ut in tali superficie moveatur. Hujus rei testes habeo societatis Regesta, et Morayus dixit se Hugenio scripsisse sed de eo plura postea; (alio tractatu) quando examinabo alia in eo libro contenta, circa descensum corporum gravium invenendum, et circa inventionem longitudinis locorum, productis aliis rationibus certioribus et practicabilioribus. Haec faciunt [15 r<sup>o</sup>] ut hoc loco publicare velim inventum meum, cujus ope res omnis rotas concernens ad summam promoveri possit perfectionem, quod et produxi anno 1666, cum fundetur in principio capace summae perfectionis imaginabilis. Id breviter eo redit ut efficiatur compositum ex rotis dentatis, ita ut habeatur numerus dentium quantumvis, nec tamen ideo illi exigui nimis ac debiles reddantur; deinde ut motio aequaliter communicetur a rota in rotulam (+ pignon +). Tertio ut punctum contactus et sustentationis, *of touching and bearing*, sit semper in linea duo centra jungente; quare ut nulla sit defricatio sive detritio: denique omnia non sunt elaborata difficiliora quam communia, excepto quod opifex his nondum assuetus. Itaque primo, si sit certus numerus requisitus dentium, et non ultra requisitus faciendae exiguae rotae, necesse est, ut rotae et rotulae constant ex compluribus laminis vel rotis quae jaceant aliae apud alias, ratione quae apparet in figura 20<sup>ma</sup>. Ibi suppose requiri ut rota habeat dentes 1000, et pignon 100, et dentes pariter Rotae et Rotulae (pignon) habere fortitudinem sufficientem;

---

1 *slower*.: a.a.O., S. 68.      3 *pendulum*: a.a.O., S. 68.      9 *nominato*.: C. HUYGENS, *Horologium oscillatorium*, Paris 1673, S. 159f. (*HO XVIII*, S. 360-365). Das erste Projekt einer Uhr mit einem Kreispendel stammt aus dem Jahr 1659. Vgl. dazu: *Projet de 1659 d'une horologe à pendule conique*, *HO XVII*, S. 85-91.      14 *Regesta*.: T. BIRCH, *History*, London 1757, Bd. I, S. 97 und 108; hier sind Hookes Untersuchungen zum Kreispendel für das Jahr 1666 festgehalten.      23 *bearing*.: R. HOOKE, *Animadversions*, S. 70.

sume 10 Plates (laminas) omnes ejusdem crassitiei, et ope duarum pluriumve cochlearum firma atque contine, quasi unam rotam; hanc rotam seca in 100 dentes et comple; inde mediam (inter has laminas) cavitatem adapta rotundo arboris (: upon the round neck of an arbor :) inde cochleam laxa, libera laminas, et eo ordine colloca, ut dentes gradualiter se sequantur, ea circiter ratione, qua expressum est in fig. 20. (: quanquam male ibi expressum propter errorem et lapsum sculptoris :) illis gradibus (*steps*, étages) ut ultimus dens unius gradus, proxime respondeat primo denti proximi gradus. Appello 10 dentes, *comprehended within the lighter part*, *abcd* vel *efgh*, vel *iklm*, gradum dentium *in steps*; et *dcfe*, vel *hgki*, gradum crenarum seu spatiorum [vacuorum] interceptorum. Sed dens *bc* [dexterrimus] debuisset locari in eodem gradu cum *eh*, seu ita deprimi ut *eh*, sinisterrimo seriei inferioris, quanquam lapsu sculptoris aliter hic expressum sit, unde omnis aequalitas in tangendo, ferendo, fricando in Machina Rotaria

hac ratione bene elaborata, non erit major, quam quae esse potest inter duos dentes proximos in uno [gradu], quod est multo minus parte decima inaequalitatis quae necessario



[Fig. 9, erg. Hrsg. nach Hooke Fig. 20 u. 21]

3 cochlearum (1) fixa (2) sicut (3) atque (4) firma atque contine L 4 unam | facere *gestr.* | rotam; L 20f. vacorum L ändert Hrsg. 21f. dexterrima L ändert Hrsg. 23f. ut *eh*, (1) et in eo (2) de (3) sinisterrimo L 29 gradum L ändert Hrsg.

1 10 Plates: a.a.O., S. 71.  
a.a.O., S. 71.

8 arbor: a.a.O., S. 71.

14 steps: a.a.O., S. 71.

18 part: a.a.O., S. 71.

19 in steps: a.a.O., S. 71.

eveniret in rota unius laminae 100 dentium. Secundo si desideretur, ut rota pariter et [rotula], habeant dentes [infinitos] omnes extremitates in gradibus 20<sup>mae</sup> figurae [debent] repleri *by a diagonal slope* et [reduci] ad rectam, ut in fig. 21 quod nihilominus optime fiet lamina una crassitiei convenientis, cujus scilicet crassitudo sit major aut minor secundum  
5 crassitiem *of the sloped thoot*. Et hoc semper observandum in sectione, (quanquam aliter et falso admodum in figura expressum sit) ut extremum *of one slope thoot* ab uno latere sit *full as forward as the beginning of the next toot* [on] *the other*, hoc est extremum *bc* unius *thoot* (dentis an dentium ordinis) in latere recto plane sit *as low as eh* initium sequentis ordinis in latere sinistro quanquam sculptoris errore hic aliter expressum sit.  
10 Nec quicquam temporis amplius impendam explicandis Rotulis (pignons) *rstv*, *rstv* figurarum 20 et 21 quae sunt respondentes dentibus rotarum, tum quod res satis clara, tum quod singulari discursu plenius explicata. [15 v<sup>o</sup>] Proximo jam loco ostensa ratione ita regendi custodiendique instrumentum semper ut maneat in eodem plano cum duobus  
15 objectis observandis; ostendam qua ratione fieri possit, ut quadrans sit semper conservatus perpendicularis et in Azimutho coelestis objecti hoc fieri potest additione satis facili ad superiorem Machinam, ita ut fixae dioptrae quadrantis observent exactam horizontalitatem, et planum quadrantis semel accommodatum plano objecti coelestis, motu circa  
20 axem aequali cum motu objecti circa axem terrae semper conservabitur in eodem plano objecti, cujus Azimuth et altitudo observari debet. Motus enim axis inclinati ad perpendicularem est semper in Geometrica proportione, et stricte qualis esse debet, ut servet planum quadrantis exacte in Azimutho coelestium objectorum, ut is facile inveniet qui tantillum in Geometria sit versatus, et postea amplius demonstrabo, quando ostendam,  
25 *what use i have of this joynt*, pro Instrumento universalis, Gnomonico, pro aequando tempore et pro efficiendo *the hand of a clock move in the shadow of a style*, (+ ut index horologii moveatur semper in umbra styli +) aliisque multis mechanicis operationibus.

Superest explicem quot revolutiones cochleae, et quot unius revolutionis partes faciant rectum angulum, aut 90 gradus in quadrantis. Hoc ut inveniatur, in loco ubi facilis

1 eveniret in | in *streicht Hrsg.* | rota *L* 2 rota *L ändert Hrsg.* 2 infinitas *L ändert Hrsg.*  
2 extremitates | , omnes extremitates *gestr.* | in *L* 2 debet *L ändert Hrsg.* 3 reductae  
*L ändert Hrsg.* 6 *slope (1) tooth (2) thoot L* 7 *an L ändert Hrsg.* 10 Nec (1) plus  
tempo (2) quicquam temporis amplius impendam *L* 24 efficiendo (1) manus lam (2) *the hand of*  
a clock *L*

3 *slope*: a.a.O., S. 71. 5 *thoot*: a.a.O., S. 71. 6 *slope thoot*: a.a.O., S. 71. 7 *other*: a.a.O., S. 71.  
8 *thoot*: a.a.O., S. 71. 8 *as low as eh*: a.a.O., S. 71. 23 *joynt*: a.a.O., S. 73.  
24 *clock*: a.a.O., S. 73. 24 *style*: a.a.O., S. 73.

sit prospectus pro semicirculo primo dirigantur ambae dioptrae telescopiorum directe  
 ad idem objectum idemque ejus punctum, et rectificentur inde Indices ad 0 vel initium  
 divisionum. Inde circumagatur cochlea donec quanta exactitudine [mensurari] potest cir-  
 cino mobile telescopium percurrisset videbitur quadrantem; et per tria haec telescopia  
 notentur tria puncta horizontis, hoc est duo puncta exacte opposita invicem, in respectu  
 centri quadrantis, et tertium eodem respectu fere medium, (+ fere inquam quia et Tele-  
 scopium quo observatur nondum exacte sed circiter medium habemus +) ostendi supra  
 quomodo rectificandae dioptrae fixae, ita ut prorsum retrorsumque respiciant, quo con-  
 sequenter facto, observo suppositum angulum rectum cum mobili dioptra in quadrante  
 et cum dioptra in quadrante fixa respiciens antrorsum, et noto diligenter duo objecto-  
 rum puncta. Inde neque cochlea neque mobili brachio quadrantis motis; eadem objecta  
 invenio per dioptras mobiles et fixas, respiciens retrorsum, et dirigens unam dioptrarum  
 exacte ad unum punctum, exacte observo quantum variet ab altero objecto, intra vel  
 extra. Inde dimidietur differentia aestimatione et moveatur mobilis dioptra ope cochlea-  
 rum, ita ut respiciat medium punctum. Atque hoc examen aliquoties repeto donec non  
 amplius appareat differentia, et ita certus sum angulos a quolibet latere mobilis tubi in-  
 ter ipsum et dioptras, prorsum ac retrorsum introspeciendo esse inter se aequales, atque  
 ideo ambos esse rectos. Quo invento observo per Indices in cochleari lamina et limbo,  
 quot revolutiones et quot revolutionis partes cochlea fuit acta ad aperiendum hunc an-  
 gulum, is numerus respondebit gradibus 90 quo diviso in partes 90 habentur numeri pro  
 quolibet gradu, et dividendo communem differentiam inter eos in 60 partes habebis mi-  
 nutorum numerum; eodem modo et secunda habebis subdividendo per 60 sed hoc non  
 necesse, nam subducendo numerum proxime minorem in Tabula quam ratione revolu-  
 tionum condendam supra diximus pag. 55, habebis gradum minutum, et aliquos forte  
 numeros praeterea, quos facile invenies per brevem tabulam communium differentiarum  
 secundarum. Objiciet aliquis forte divisiones in quadrante non respondere divisionibus  
 supra factis *in the plate* (+ credo *in the screw plate* +) respondeo partim respondent  
 partim non. Respondent in eo quod omnes divisiones factae integris revolutionibus mon-  
 strant exacte idem per Indices id quod faciunt in quadrante; sed partes revolutionum  
 non sunt exacte et geometricae respondent *are not exactly and mathematically the same*  
*pointed out by the Index, upon a ring equally divided, that are made upon a limb of a*

3 mesurari *L ändert Hrsg.* 4f. telescopia (1) sumatur (2) notentur tria puncta *L* 21f. habebis  
 (1) minutum et (2) minutorum numerum *L* 25 per *erg. L* 30 geometricae (1) aequales (2)  
 respondent *L*

*quadrant.* Sed hoc sensu etiam 60 pedum telescopio adjuto, apparent aequalia, ideoque sufficientia nec opus rectificatione, si quis velut summa subtilitate faciet divisiones [on] *the Index Ring* secundum proportiones differentiarum Tangentium, *that are subtended within half the Compass of the distance of the two next Threads*, et certe in ipsis minutis  
 5 inveniemus differentiam in 6 minutis etiam non differe nisi  $\frac{2}{1000,000}$  partibus, quod est millies subtilius quam sensus etiam armatus dare possit.

[16 r<sup>o</sup>] Pars IV<sup>ta</sup> excerptorum ex Hookio contra Hevelium

Quaeret tandem aliquis cui bono omnis ista subtilitas. Respondeo quanquam in plurimis communibus casibus nullius sit usus; est tamen valoris infiniti in genere pro  
 10 provehenda, Geographia, Astronomia, Navigatione, philosophia, physica etc. et in specie ut quaedam allegem.

P r i m o ope hujus Instrumenti exacte potest r e f r a c t i o aeris sumi ab horizonte ad Zenith usque, quo facto non tantum rectificantur omnes observationes, quot in quibusdam observationibus, imprimis parallaxium, absolute necessarium est, sed et dabit nobis  
 15 f o r t e nova media, judicandi de natura et qualitatibus aeris, pro variis anni temporibus, et temperatura etiam futura. Certum enim est n o n minus in refractionis gradibus, quam caloris ac frigoris gravitatis et levitatis rari ac densi aerem variare. Adeo ut saepe forte caeteris apparentibus iisdem, apparere possit mutata refrangibilitas. Quod fit forte a mutationibus superiorum ejus regionum quae opus habent aliquot dierum descensu ac  
 20 fermentatione donec ad ejus fundum terrae propinquum perveniant. Sed de hoc amplius alibi.

2<sup>d</sup> u s usus est pro determinandis locis fixarum, earumque longitudinum ac latitudinum, et distantiarum a se invicem, earum imprimis quae intra Zodiacum, unde brevi judicabitur, an haec corpora quae adeo fixa et constantia apparent varient situs inter se;  
 25 cujus credendi fundamenta habeo non nulla.

T e r t i u s u s u s pro determinandis locis planetarum eorumque appulsibus ad fixas, quo facto non tantum Astronomia perficietur, sed et longitudo locorum terrestrium, (res summi usus etiam pro commercio et navigatione) consequetur, quod sine ejusmodi instrumentis frustra expectabitur a coelo.

2 at L ändert Hrsg.      20 fundum (1) aeris (2) terrae L      25 credendi erg. L

---

1 *quadrant.*: a.a.O., S. 75.      3 *Ring*: a.a.O., S. 75.      4 *Threads*: a.a.O., S. 75.

I V<sup>t u s</sup> u s u s latitudinum locorum determinatio usque ad secundum, quo posito apparebit an latitudo variet non minus ac magnes, quod non sine probabilitate coniecere quidam,

5<sup>t u s</sup> u s u s quas influentias in terram habeant appropinquationes aut recessus planetarum quoad ejus motionem periodicam, et vicissim terra in motus planetarum; producendis motibus, qui hactenus Hypotheses et calculos Astronomorum confundere. V I<sup>t u s</sup> u s u s pro mensuranda gradus quantitate in terra. Optimum in hoc genere experimentum, quod nunc extet in mundo, est quod a Mr Norwood factum inter Londinum et Eboracum (York) sed cum examinamus quibus ille usus instrumentis, invenimus non fuisse certum ad minutum usque primum latitudinis suae, et proinde ad duo usque milia (Anglica) non fuisse certum magnitudinis gradus; unde nec potuit Mensurae universali servire. Sed latitudinibus usque ad secundum minutum sumtis, error in 150 milibus non erit nisi 30<sup>ma</sup> pars miliaris (Angli) ac proinde pes, *or yard, or rod, this way stated* non potest variare  $\frac{1}{6000^{\text{ma}}}$  parte suae magnitudinis quod sufficit pro *m e n s u r a c o m m u n i*, ad quam aliae totius mundi referendae. *This was the occasion of the contriving and making thereof His Sacred Majesty having commanded me to see that experiment accurately performed, hat not my indisposition of health prevented.*

V I<sup>m u s</sup> pro mensurandis exacte in linea recta duorum locorum distantiiis. Hoc admirabili exactitudine fiet sumendo angulos hoc instrumento, si longitudinem aliquam exacte mensuratam demus, ita ut vix ullis aliis cognitio mediis possibile sit ad eam exactitudinem perveniri. Hac arte etiam distantia navis in mari inveniri potest exactius quam ulla alia via, ex una aut duabus stationibus, et aliorum philosophicorum tentaminum multitudo non aliter practicabilium tolerabilis ita habebitur executio.

[16 v<sup>o</sup>] V I I<sup>v u s</sup> u s u s pro diametris solis, ☽ planetarum, ad minutum usque secundum, et distantia *of the smaller appearing planets from the fixt stars, near adjoining.* Sed quoniam pro hoc usu videbitur res forte paulo operosior et ob brevitatem Tubi, justo arctior, ideo inveni instrumentum radii sextuplo majoris, *wich will take in an angle of about 5 degrees* (credo dicere vult totum instrumentum non esse quadrantem neque

4 u s u s (1) quos influxus, (2) quas influentias L 8 est (1) celuy (2) that (3) quod L 10 usque  
(1) secundum (2) primum L 10 ad (1) duos (2) duo L 13 erit | non erit *streicht Hrsg.*  
| nisi L 14 potest (1) errare (2) variare L 20 aliis (1) totius mund (2) cognitio mediis L  
25 *fixt* (1) *sterns* (2) *stars* L

13 *stated*: a.a.O., S. 77.

17 *performed*: a.a.O., S. 77.

17 *prevented*: a.a.O., S. 77.

25f. *adjoining*: a.a.O., S. 77.

octantem etc. sed non nisi 5 graduum) *and yet take in the whole angle by one glance of the eye* (uno oculi ictu) et determinare ejus mensuram, ad partem secundo minorem. Inveni etiam et feci novum helioscopium, cujus ope corpus solis intueri possumus oculorum  
 5 observationibus  $\phi$ ysicis in sole. Haec in sequentibus quibusdam chartis describam.

I X<sup>u s</sup> u s u s pro exacte sumenda libella aquis de loco in locum. Ducendis aliisque  
 infinitis sub hoc capite philosophicis experimentis praestandis, vix alia ratione possibili-  
 bus circa frangibilitatem aeris circumterrestris, quo loca dissita modo supra modo infra  
 10 horizontem apparent. Eadem arte etiam inveniri potest terrae rotunditas vera, quod nul-  
 lis aliis cognitis libellis possit. Multa alia nominari possent, sed haec impraesentiarum  
 videntur suffectura.

1f. *angle (1) of about 5 degrees (2) by [...] eye L*      3f. possumus (1) sine ulla (2) oculorum offensa,  
 non majore L      5f. describam. (1) Nonus (2) I X<sup>u s</sup> u s u s L      7 experimentis | saepe *gestr.* |  
 praestandis, L      9 potest (1) longitudo (2) terrae rotunditas L

## II. MAGNETICA





3. ANSTREICHUNGEN UND ANMERKUNGEN IN VINCENT LÉOTAUD,  
MAGNETOLOGIA  
[Frühjahr – Herbst 1672]

**Überlieferung:**

*LiH* Anstreichungen und Anmerkungen in V. LÉOTAUD, *Magnetologia in qua exponitur nova de magneticis philosophia*, Leiden 1668: HANNOVER, GWLB, Leibn. Marg. 174. Das Exemplar enthält auch Marginalien in fremder Hand.

**Datierungsgründe:** Leibniz erwähnt Léotaud in Zusammenhang mit anderen Autoren zum Magnetismus in *LSB* VI, 2 N. 39<sub>3</sub>, S. 218 (vgl. hierzu auch die Datierung von N. 55 in diesem Band) und *LSB* VI, 3 N. 2<sub>3</sub>, S. 34, Z. 24. Die Marginalien könnten daher aus derselben Zeit stammen. 5

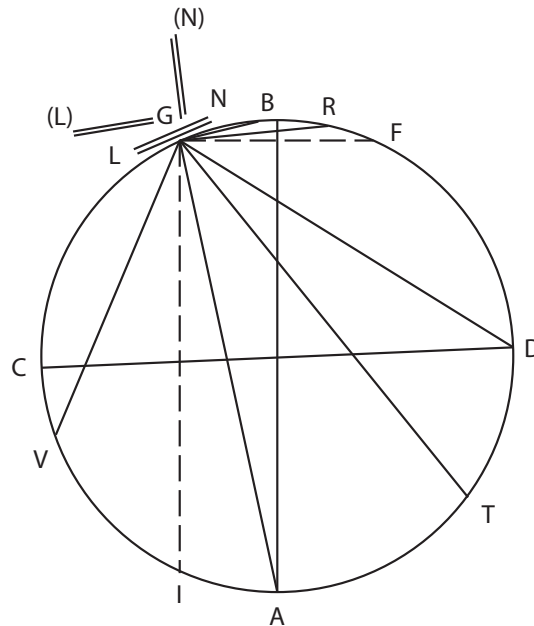
[p. 74] Nimirum virtutis magneticae cursum ita se habere in eo Axe existimare debemus, vt pergendo a facie boreali *B* versus Australem *A*, tota virtus sit australis: contra vero, remeando a facie *A* versus *B*, tota virtus sit borealis [...]

[p. 88] [...] hi enim omnes a Borea in Austrum, licet oblique, inclinantur, faciemque *G* obuertunt versus Polum *I*, vt patet, cum aequatorem *G F* neutram in partem borealem vel australem inclinatum secant in *G*, et obtusum angulum *R G I* cum in Axe *G I* constituent [...]

---

9 *Leibniz unterstreicht: tota virtus sit australis und notiert zwischen den Zeilen: quid hoc est? an axis nitetur ut corpus quod tangit punctum contactus ad austrum vertat?*

14 *Leibniz erweitert die Abbildung [Fig. 1] um die drei Doppelstriche nahe G mit den Endpunkten L, (L), N und (N) und schreibt daneben: Secundum autorem p. 81, omnes radii quos punctum aliquot, velut G, emittit versus Boream seu sursum sunt Boreales, quos versum Austrum seu deorsum sunt Australes. Sed qui ergo fit ut omnes quos in laminam tangentem LN emittit sunt Boreales. Ita ut tam L quam N respicere conetur*



[Fig. 1]

[p. 99] [...] qua constat radios Aequatori affines ad distantiam non minorem Versoria ciere, quam Axi proximos [...]

[p. 188] [...] quodnam censebimus declinationum huiusmodi in eodem globo latere Principium? obseruabat Cabeus; et quidem, quod sciam [...]

5 [p. 190] Concedo itaque Kirchero, imo cum ipso contendo Magneticorum declinationes a Meridiano non aliunde ortum nancisci [...]

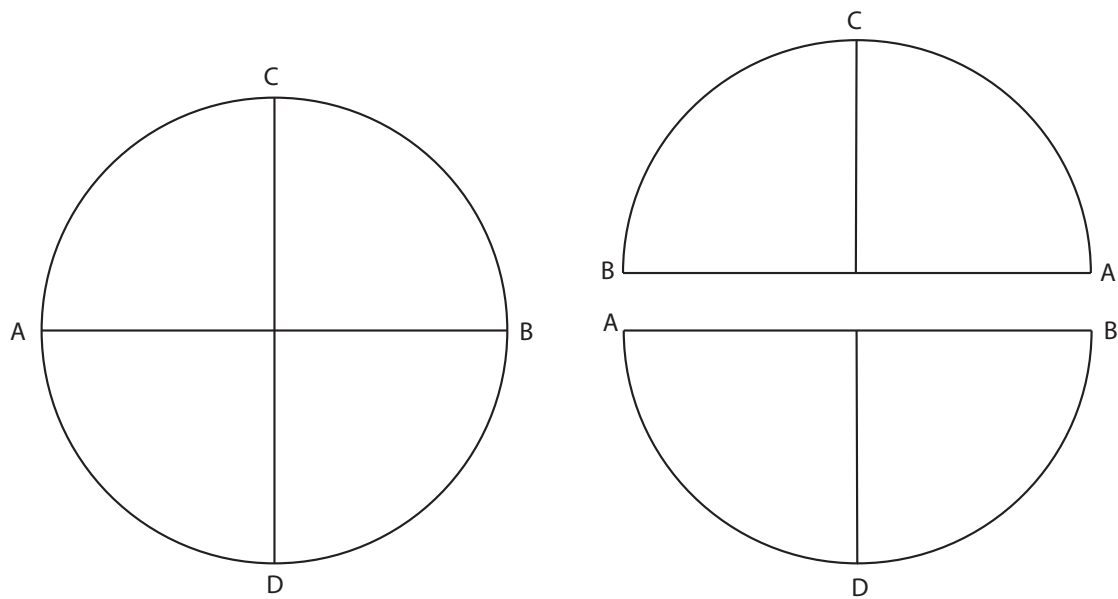
---

Boream, et punctum contactus Austrum. An dicemus originarios nisus esse ut vult autor; ortus ut experimentum? Ita ut punctum *G* intus oneretur, non secundum radios quos emittit, sed quos recipit. Et dici potest emissis se spoliasse receptis jam agere. Accepti ejus plerique Boreales sunt emissi pene omnes Australes. Nempe emissi in magnete, qui soli his computandi ad vim prius constituendam quae deinde extrorsum operatur.

1f. *Leibniz unterstreicht*: ad distantiam non minorem Versoria ciere.

4 *Leibniz streicht Cabeus und schreibt*: Kircherus.

5 *Leibniz unterstreicht*: Kirchero.



[Fig. 2]

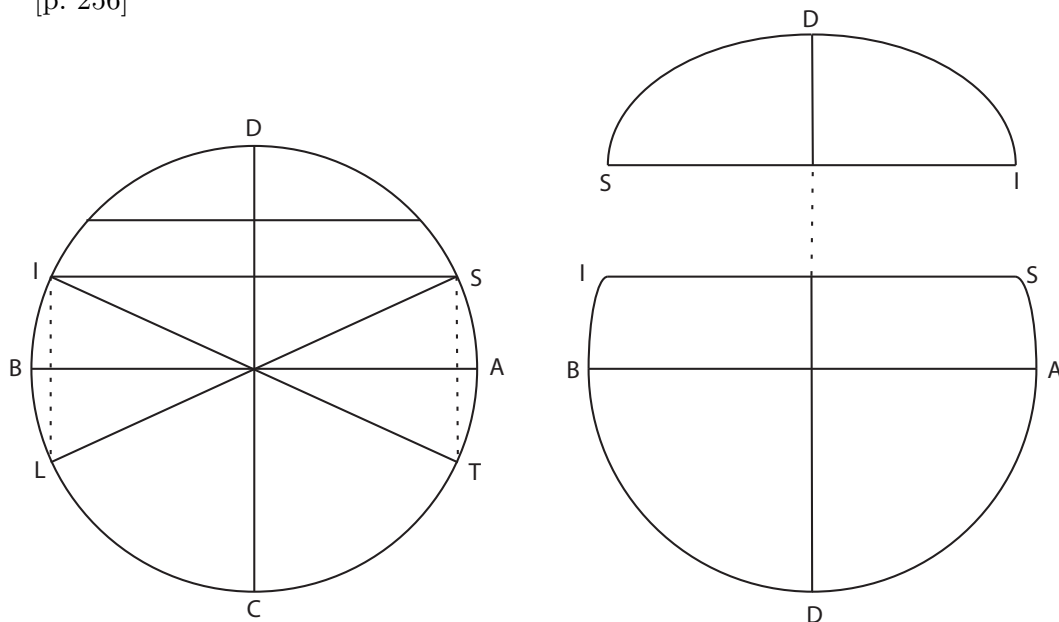
[p. 191] Habes Principium, ex quo declinationes Magneticas oriri censet Kircherus, nempe Telluris partes insigniores rupibus, et scopulis interceptas [...]

[p. 254] Tantum abest, vt pars illa *A C B* suspensa, et ad motum ineundum, quem vis imperabit Magnetica, expedita sese in ea positione ad partem alteram componat, quam ante diuisionem occupabat, cuique eam Natura ipsa nexu perpetuo ab ipso vsque 5 Magnete condito addixerat [...]

---

1 *Leibniz unterstreicht:* Kircherus.

[p. 256]



[Fig. 3]

Constat itaque ex iis, quae ibidem demonstrata sunt, obelum *IS* firmiter eo in situ Magneti incubare, nec sine vi aliqua ab ea abstrahi posse:

[p. 257] Vt *Lib. 1. Cap. 3.* fusius declaratum est, Locum consule. Sed nunc ad rem  
5 nostram.

Cum itaque segmenti *BCA* penduli [...]

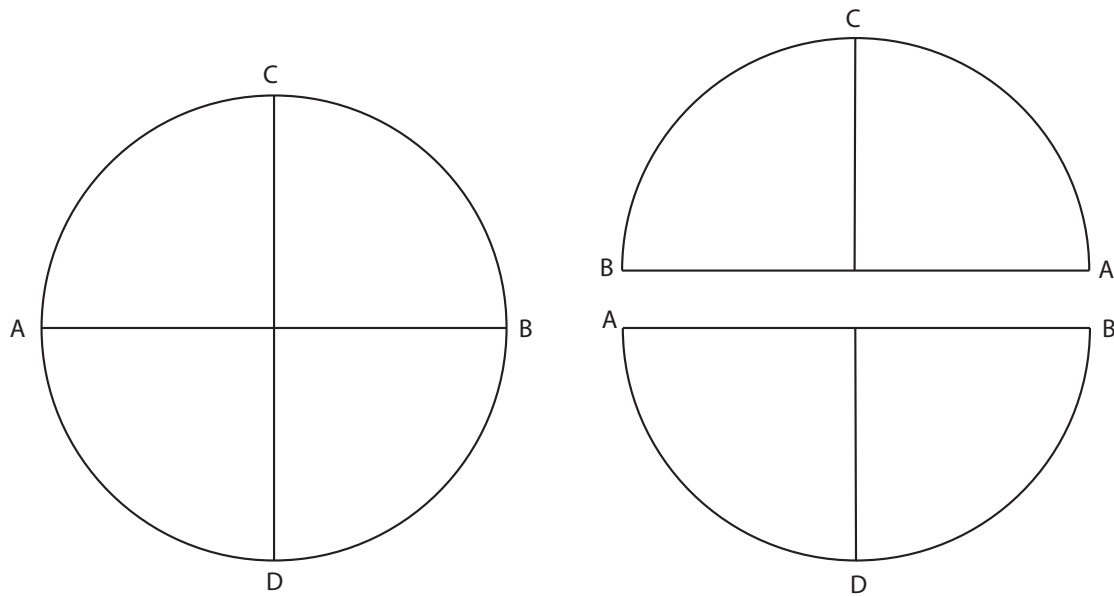
[p. 263] Cum enim partes illae Magnetis diuisi suo loco restituuntur, agunt perinde, ac si continuae forent, omniaque puncta virtutis radios, vt prius emittunt, nec in se mutuo agunt, sed simul coagunt ad totalem effectum producendum [...]

10 [p. 296] ASSERTIO II. /*Si ferrum, quamuis omni careat magnetica facultate, vni Magnetis Polo admoueat: alter Magnetis oppositus Polus ex ea ferri unione robustior euadit.* / Esto Magnes [...]

[Fig. 3] Leibniz streicht im linken Kreis den Durchmesser *IT* und im Kreissegment *DIS* die Sehne, deren Endpunkte nicht bezeichnet sind.

8f. Leibniz unterstreicht: nec in se mutuo agunt, sed simul coagunt.

10–12 Leibniz markiert am Rand: *Si ferrum [...]* robustior euadit.



[Fig. 4]

[p. 298] ASSERTIO IV. / *Quin etiam Magnes ad ferrum sibi adiungendum et suspendendum iuuatur ab alio ferro; licet hoc quam illud a Magnete longius distet.*

In Schemate praecedente [...]

[p. 315] Ratio huius effectus difficultatem non patitur, eaque expedita fuit superius *Cap. 2.* in eo casu, in quo scisso per Axem aut Axi [p. 316] parallelam lineam Magnete 5 [...]

[p. 316] Ecce duo Magnetes *AB* et *MS*, quorum duo poli poli *B* et *S* similes sunt, qui sese tangunt, aut a contactu non longe absunt, collatis ex aduerso infestis viribus ad vltimum vsque exitium decertant: aut si sui iuris fuerint, et ad motum expediti, sine mora, qua licet, fugam capessunt, aut sese contorquent, ne aspectum quidem mutuam ferentes: 10 tantis in se exardescunt odiis similes illae polorum *B* et *S* facies. Attamen amicissime conueniunt, sibi que mutuam praestant operam, siue ad ferrum suspendendum, siue ad

1f. *Leibniz* markiert am Rand die Überschrift: *Quin etiam* [...] longius distet.

5 *Leibniz* unterstreicht: in quo scisso per Axem.

9–S. 46.1 *Leibniz* markiert am Rand: sine mora [...] magnetica afficiendum.

illud vehementiori facultate magnetica afficiendum. Sed haec nec noua sunt, nec insolita mysteria in Magneticis contemplationibus.

[p. 328] Obseruatione porro dignum est duo huiusmodi Versoria lineam Meridianam nunquam occupare. Etsi enim Telluris virtus ambas eorum cuspides versus plagam  
5 Septentrionalem adducat [...]

[p. 338] [...] dum enim  $G$ , vt eius virtus australis exigit, ad boream spectare molitur; pari conatu oppositum  $L$  ab australi polo vt infesto sese subducit, et ad borealem contendit. Quare tunc virgula illa non ante quietem adeptura est, quam medium inter boream et austrum situm sit assecuta; ita vt ad lineam meridianam perpendicularis statuatur  
10 vt vtrius extremo  $G$ , aut  $L$ , provt fors tulerit, ad ortum vel occasum conuerso; et quasi in aequilibrio stare compellatur pari vtriusque alliciente, pari arcente Telluris virtute.

[p. 354] Nono. Si Magnetis polus laminae ferreae in rectanguli altera parte longioris figuram efformatae ita applicetur, vt minoris lateris medium tangat: ea pene omnia euentura sunt, quae circa laminam circularem proxime sunt obseruata.

[p. 355] Quare Si Magnetis polus  $A$  lateri  $GH$  adhaerens fuerit australis, australe etiam futurum est vtrumque latus  $IG$ ,  $LH$  (sunt enim hae duae facies, licet oblique, auersae, et exteriores ad faciem  $A$  australem Magnetis, adeoque eiusdem cum ipsa situs) facies vero  $AE$  vtriusque rectangulo  $AI$ ,  $AL$  communis, est borealis: quia ad Magnetis faciem australem  $A$ , licet oblique, obuertitur, eique adhaeret, vt dissimilis et amica.  
20 Memoriam eorum refrica, quae de virgula ferrea  $G L$  Magnetis Polum  $A$  tangente dicta sunt *Num. 2.* idem enim hic contingere arguunt certa experimenta: quae si deficerent, vix ad id probandum rationes sufficerent; magnum enim prima fronte videtur discrimen intercedere inter virgulam illam, et hanc laminam [...]

[p. 357] Vnde tam repentina effectus huius mutatio? non nisi ex duplici illo gladij ductu contrario supra eundem Magnetis polum.  
25

---

3f. *Leibniz markiert am Rand:* Obseruatione porro [...] nunquam occupare.

7–10 *Leibniz markiert am Rand:* pari conatu [...] fors tulerit *durch Strich und NB.*

12 *Leibniz unterstreicht:* rectanguli altera parte.

18–21 *Leibniz markiert am Rand:* quia ad Magnetis [...] certa experimenta.

22 *Leibniz unterstreicht:* vix ad id probandum rationes sufficerent.

24f. *Leibniz unterstreicht:* ex duplici illo gladij ductu contrario.

[p. 374] [...] vt non dubitem, quin Cabeus non sua doctus experientia, sed Aliorum trita relatione deceptus contrarium asseruerit.

Secundo vt certissima admitti debet capta a Gilberto experientia, quam superius retuli. Nimirum, ferrum candens Versorio admotum nullo modo illud commouere; commouere autem statim vbi vehementior ille calor remittitur, etsi necdum totus euanuerit. 5  
Id saepius a me non sine admiratorum coetu tentatum, ab hoc euentu nunquam aberrauit. Suadeo, cum nihil facilius factu sit, vt periculum ipse facias; facies non sine voluptate, nec tantillae te poenitebit operae. Ex duobus hisce experimentis probatissimis a Kirchero, et Gilberto adductis, quae contrariam pene sententiam suadere videntur, nascitur grauissima difficultas, quae paulo post veniet excutienda: sed prius obseruandum est, 10

Tertio loco Rationem, quam Kircherus affert, cur magnes ferrum candens prolectet, admitti non posse.

---

3–10 *Leibniz markiert am Rand den Absatz: Secundo vt [...] prius obseruandum est,*



## 4. NOTIZEN ÜBER DEN MAGNETISMUS

[2. Hälfte 1672]

**Überlieferung:**

*L* Aufzeichnung: LH XXXVII 3 Bl. 16. 1 Bl. 4°. 1 S. auf Bl. 16 r°. Bl. 16 v° leer. Zwei gestrichene Ansätze zu einer Zeichnung werden nicht wiedergegeben.  
Cc 2, Nr. 485

- 5 **Datierungsgründe:** Magnetismus und magnetische Missweisung stehen in Zusammenhang mit dem Problem der geographischen Längengradbestimmung. Auf diesen Zusammenhang gehen die Stücke *LSB* VIII, 1 N. 6<sub>1</sub> und N. 6<sub>2</sub> ein, deren Datierung hier übernommen wird.

[16 r°]

*AB* aiguille.

- 10 *CD* distance de laquelle l'aiguille *AB* est tirée par les deux poles tout à la fois,  
chacun tirant son bout.

*CE* ..... par un pole seulement.*IK* aiguille plus longue et plus epaisse que la premiere *AB*.*FG* la distance de laquelle l'aiguille *IK* est attirée depuis son support *LM* jusques à *NP*.

- 15 *NP* est le costé d'Est ou Ouest (*Q* longueur de la piece est Sud ou Nord[.]])

*SRT* est le bas de l'aimant (mais qui est erigé icy), et *ST*, les armatures.*GH* est egale à *NS* distance des armatures de l'extremité de la boette.

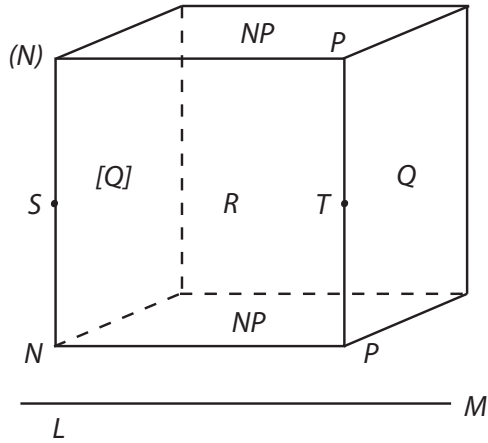
- Je remarque qu'une aiguille peut estre attirée de la distance *FGH* ou *LS*. Car pre-  
mierement elle est attirée de *F* en *G*, c'est à dire de *L* en *N* par après si on [l']empeche  
20 de s'y attacher au costé *NP*, ou de rencontrer un angle ou autre obstacle; elle montera  
jusqu'en *S* aux armatures.

Soit la cheville  $\alpha$ , qui glisse un peu sur la regle  $\alpha\beta$ , et en  $\beta$  monte par l'arc  $\beta\gamma$   
jusqu'à l'armature *S*.

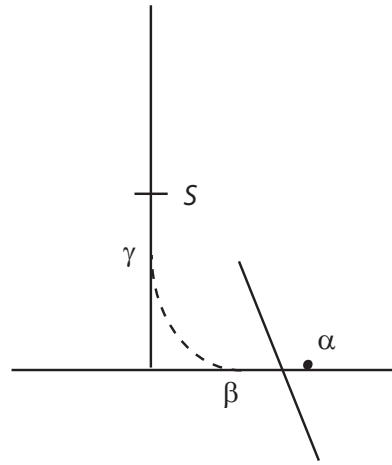
- 25 Car en luy donnant une planche bien unie sans arc en inclinant une regle de coton  
au lieu de  $\beta\gamma$ , l'aiguille est souuent montée.

J'ay remarqué qu'une aiguille rougie, n'est pas moins attirée pour cela. Item qu'il  
est difficile d'augmenter la distance ou sphere d'activité mais qu'on peut augmenter la  
pesanteur de l'aiguille qui doit estre tirée.

15 longueur de la piece *erg. L*      16 (mais [...] icy) *erg. L*      17 armatures (1) du costé (2) de  
l'extremité *L*      18 ou *LS* *erg. L*      19 l'on *L* ändert *Hrsg.*      25 souuent *erg. L*      26 rougie,  
(1) ne perd pas par la (2) n'est [...] cela *L*



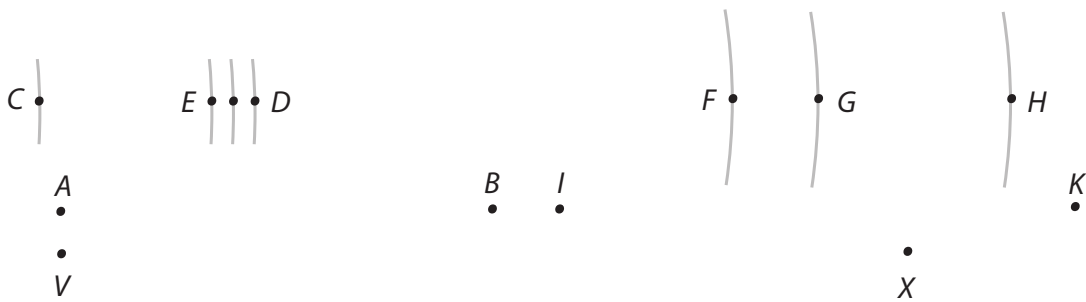
[Fig. 1]



[Fig. 2]

Car ayant joint deux aiguilles comme  $AB$  en une  $VX$ , et ayant encor ajouté beaucoup de cire, l'ayant l'a neantmoins tiré d'une distance, qui n'estoit pas plus petite de beaucoup, qu'auparavant.

Posons qu'une telle aiguille pese un grain ou quelque chose d'avantage, la double aiguille deux ou trois, et la cire adjoutée en pesoit bien 5 ou six. La longueur d'une aiguille nuira pas, si on la fait attirer par les deux poles tout à la fois; et si les poles aussi sont fort distans les uns des autres. Je remarque qu'une aiguille pliée en une masse est difficilement attirée.



[Fig. 3]

## 5. DE MAGNETIS SPHAERA

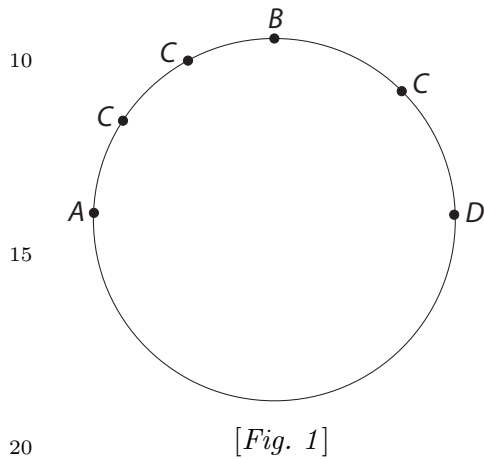
[zweite Hälfte 1674 – Anfang 1675]

**Überlieferung:**

*L* Aufzeichnung: LH XXXV 10, 9 Bl. 3-4. 1 Bog. 2°. 1/2 Sp. auf Bl. 3 r° links oben. Der übrige Text auf Bl. 3 r° gehört zu N. 28<sub>5</sub>. Der Bog. überliefert ferner N. 28<sub>1</sub>, N. 28<sub>2</sub> und N. 28<sub>6</sub>.

5 Cc 2, Nr. 1191 (tlw.)

**Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück befindet sich zusammen mit Unterstücken von N. 28 auf einem Bogen und dürfte daher zeitnah zu diesen letzteren entstanden sein. Die Datierung von N. 28 – zweite Hälfte 1674 bis Anfang 1675 – wird demgemäß auch für das vorliegende Stück übernommen.



[3 r°] Experiendum est, an Magnes habeat sphaeram activitatis determinatam, id est, pone Magnetem elevare posse certum ferri pondus ex distantia data; ita ut aucta distantia elevare amplius non possit; quaeritur an aucta distantia omnino non agat in ferrum illud. Hoc ita experiiri licet: Pone ferrum illud in fundo vasis aqua pleni esse; distantia a magnete superposito, majore paulo quam ut ab eo attrahi possit. Jam infigamus illud ferrum rei cuidam levi ut suberi; ita tamen ut pondus ferri praeponderet levitati suberis; id est ut maneat in fundo: Experiendum erit admoto magnete, an frustum illud ex ferro et subere elevare possit; nam si elevat; sequitur sphaeram illam acti-

vitatis non fuisse determinatam; sed magnetem egisse in ferrum etsi non satis fortiter, quod nunc apparet; quoniam levius redditum attolitur. Sin minus patet magnetem habere sphaeram activitatis determinatam; ultra quam omnino non agat.

25 Idem sic quoque facilius indagari potest; examinando an sit distantia quaedam assignabilis; ex qua magnes frustum ferri parvum elevet, majus quod ex minore elevaret, non elevaret. Hinc patebit an magnes eadem vi agat in magna parva distantia.

27-S. 51.1 elevaret. | Hinc [...] distantia. erg. | (1) Si duo (2) Si sit L

Si sit pila ferrea, et duobus magnetibus in oppositis punctis  $A.D$ , opposito modo fricetur, ponendo magnetes esse aequales, destruetur effectus mutuo. Jam examinandum est, quid fiat, si fricetur simul in  $A$  et  $C$  pro varia anguli ratione.

Experiendum an eundem effectum faciat annulus ferreus, quem pila aut acus: idem quae aliae a figuris varietates. Experiendum an mutatio oriatur, certis partibus in magnete aut pila igne mutilibus redditis, v.g. aequatore; et aliis; item quid fiat uno polo ignito, altero relicto. 5

De ratione faciendi compassum nauticum maximum ad minuta usque secunda divisum. Acus magneticae in extremitate  $M$ .

De modo inclinationem et declinationem ad regulam revocandi, in terra: per  $P$  10 parallelos et meridianos.

Magnetis vis attractiva  $c + g + h$ , pondus [pilulae] ferro gravis  $g + h$ .  $h$  pondus aquae paris spatii[,]  $c + g + h + d$  pondus ipsius magnetis[,] ex centro  $E$ , radio  $EC$ . Hactenus figura data, fiat nova.

6 aut pila *erg. L* 7 altero (1) destructo (2) relicto *L* 12 pilulae *L ändert Hrsg.* 12 ferro (1) imbuat (2) gravis *L*

6. AUS UND ZU ATHANASIUS KIRCHER, MAGNES  
[Februar – September 1676]

**Überlieferung:**

- 5 *L* Auszüge mit Bemerkungen aus einem verschollenen Manuskript von R. Descartes, nach A. KIRCHER, *Magnes*, Rom 1641: LH IV 1, 4b Bl. 9-10. 1 Bog. 2°. Insgesamt 17 Z. am unteren Ende von Bl. 10 r° und von Bl. 10 v°. Der übrige Text auf Bl. 9-10 gehört zu N. 58.  
Cc 2, Nr. 1322 D (tlw.)
- E* R. DESCARTES, *Œuvres*, hrsg. von C. ADAM und P. TANNERY, Bd. XI, Paris 1909, S. 635-639.

10 **Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück befindet sich auf einem Textträger von N. 58 und dürfte daher zeitnah entstanden sein. Die Datierung von N. 58 – Februar bis September 1676 – wird demgemäß auch für das vorliegende Stück übernommen.

[10 r°] Excerpta ex P. Kircheri *De Magnete* ut quod is ait pag. 7. cristallum combustum tantum ponderis cinerum dare, quantum erat prius. Pag. 14. Quaenam chalybem durent. De venis terrae. Pag. 45.50 Quod polus borealis hic plus ferri trahat, quia juvatur a terra,  
15 alio magnete. Vitrarii liquorem vitri a terrestreitate purgant injecto magnete, qui eam attrahit et post cum ea igne absumitur; ferrum vel magnes debilior a potentiore ferrum subducit. Cujus rationem male reddit P. Kircher; ea autem est, quod etc. (+ plura non ascripta +) Magnes cujus anguli detrahuntur si detrahantur vis augetur.

Ferrum candens attrahitur a magnete. 177 Magnes ingens vix trahens aciculam sibi  
20 conjunctam movet versoriam ad [unum] pedem, quod minores longe fortiores non faciunt.

617 Modum excitandi venti describit lapsu aquae per longum canalem supra latiore  
quam infra, in aliquod vas clausum, in quo ait aerem ipso lapsu sic agitari et reproduci aqua scilicet per foramen in inferiore vasis parte, elabente aere vero ex vaporibus aquae

12 is *erg.* *L* 18 detrahantur (1) anguli vis (2) a vi movetur (3) a (4) vis augetur *L* 20 ad (1) unam partem (2) [unum] pedem *L* 20 unam *L* ändert *Hrsg.*

---

13 prius: A. KIRCHER, *Magnes*, Rom 1641, S. 7. 13 durent: a.a.O., S. 14. 14 Pag. 45.50: a.a.O., S. 45-50 u.a. 15 magnete: a.a.O., S. 158. 16 absumitur: a.a.O., S. 113, bzw. A. KIRCHER, *Magnes*, Köln 1643, S. 110. 17 etc.: A. KIRCHER, *Magnes*, Rom 1641, S. 150. 18 augetur: a.a.O., S. 136. 19 magnete: a.a.O., S. 157. 20 faciunt: a.a.O., S. 177.

generato et flante per foramen in parte vasis superiore, ut viderit malleatores ferrum in virgas ducentes ad ignem continuo sufflandum ea machina uti. Hinc rationem reddit, cur ventus ex quibusdam cavernis perpetuo exeat et recte. [10 v<sup>o</sup>]

Electrica frictu calefacta trahunt, igni admota non trahunt, quippe ut trahant debet aliquid egredi quod redeat. Ait in magno coenaculo rotundo et alibi se observasse voces 5 ab una parte ad aliam transferri etiam musica obstrepente ita ut quod ex una parte summisce dicitur aure apposita muro diametraliter opposito possit audiri, non autem in aliis locis. Cujus rationem ait, quod aer utrinque motus in semicirculo ibi concurrat. Recte.

---

3 recte: a.a.O., S. 615-618.

5 redeat: a.a.O., S. 618f.

8 concurrat: a.a.O., S. 863.



### III. MECHANICA





### III.A. ALLGEMEIN



7. AUS UND ZU IGNACE GASTON PARDIES, LA STATIQUE OU LA SCIENCE  
DES FORCES MOUVANTES

[Mai 1673]

**Überlieferung:**

*L* Auszüge mit Bemerkungen aus I. G. PARDIES, *La statique ou la science des forces mouvantes*, Paris 1673: LH XXXV 14, 2 Bl. 127-128. 1 Bog. 2°. 2 S. Textfolge: Bl. 128 v°, Bl. 127 r°. Bl. 128 r° und 129 v° leer. Wasserzeichen.  
Cc 2, Nr. 423

5

**Datierungsgründe:** In einem Brief an Oldenburg (*LSB* III, 1 N. 17) erwähnt Leibniz am 26. April 1673 drei kleinere Schriften von Pardies, die sich kurz nach dessen Tod noch im Druck befänden; am 24. und 26. Mai 1673 (*LSB* III, 1 N. 20 und N. 22) berichtet er Oldenburg von der posthum erschienenen *Statique*. Eine Entstehung der vorliegenden Exzerpte im Mai 1673 deckt sich zeitlich mit dem Wasserzeichen, das für die Monate März bis Mai 1673 belegt ist.

10

[128 v°] *Statique ou la science des forces mouvantes* par le R. P. Ignace Gaston Pardies de la Compagnie de Jesus à Paris chez Seb. Mabre-Cramoisy imprimeur du Roy, rue S. Jacques, aux Cicognes 1673. 12°. Ce traité est une suite de son traité du mouuement local. Miror eum dissimulare nomen P. Fabri quem etiam extranei nominant libenter. Sed scilicet neminem nominat, nisi coactus. De Wallisii opere fictis in speciem laudibus, 15 ita loquitur, ut appareat ab eo non magni fieri.

Compendium totius operis Mechanici patris Pardies 1. de Motu in genere ejusque productione, conservatione, communicatione; de legibus percussionis, de regulis reflexionis. Idque corporibus sine omni motus impedimento consideratis. Discursus 2. agit de motu corporum motui resistentium, seu des forces mouuantes. Omnia reducuntur ad vec- 20

11 *science* (1) du mouuement du (2) *des forces mouuantes* *L*      13 12°. (1) C'est (2) Ce *L*

---

16 fieri.: I. G. PARDIES, *La Statique*, Paris 1673, Vorwort.

19 consideratis.: I. G. PARDIES, a.a.O.,

Vorwort.

tem, aut libram, ostenditur impossibilitas motus perennis pure mechanici, de corporibus suspensis a duobus terminis vel uno tantum affixis; de modo quo se rumpunt, de figura, in qua incurvantur; de viribus quibus Turres et pyramides resistunt vento; de loco maxime debilitatis, de figuris quibus aequaliter resisterent. Regulae generales de resistentia corporum, earumque applicatione ad casus particulares, et hoc inprimis exemplo navis.

Tertius discursus, de motu gravium, de ratione augmentationis, ubi excutitur disputatio inter Galilaeum et postea Balianum[:] ei definitionis suae, in applicatione scilicet ad naturam gravium, controversiam movit alia progressionem motus assignata. Unde secuta diuturna contestatio inter Gassendum et le P. le Cazre, donec res terminata videbatur per Hugenum, P. Billium, qui demonstrabat progressionem Baliani esse impossibilem[,] et Fermatium, qui ostendit aeternitate minimum opus esse corpori ex pedis altitudine hac proportione descensuro. Cum P. Lalovera notus Geometricis inventis apparuit nova salvandi Baliani adhibita ratione, quae ita elegans apparuit ut nec ipse Fermatius inveniret, quod contradiceret. Sed haec in dissertatione nostra, inquit P. Pardies explicabuntur, ubi apparebit, istud primum pondus, seu determinatum celeritatis gradum, cui innititur demonstratio Laloverae, subsistere non posse. Explicatur et similis progressio quae in motu brachii, aut pedis aut instrumenti quo ferimus, reperitur. Explicatur et aliud progressionis genus quo pilae tormentariae, aut sagittae moventur Examinatur et motus superficierum inclinatarum. Ubi demonstratur illa tam aestimata propositio quam scio et ab Hugenio demonstratam, de uniformitate motus in Cycloide. (+ dicendum erat quis primus observator fuerit propositionis +) Quarta dissertatio est de motu corporum liquidorum, ubi sine novis suppositionibus omnia demonstrantur quae in eorum celeritate, viribus, directione, figura, eveniunt. Ubi et pneumatica, Elateriique vires, pulveris pyrii. 5<sup>ta</sup> dissertatio est de vibrationibus, ut penduli, cordarum tensorum Elateriorum, describitur pendulum ibi omnes vibrationes aequalis durationis, ostenditur omnes vibrationes chordae esse isochronas, et vibrationes duarum chordarum aequalis crassitiei et tensionis,

3 in *erg. L* 11 corpori (1) per (2) ex *L* 12 descensuro. (1) At (2) Cum *L* 18 sagittae  
(1) pro (2) moventur *L* 25 ibi omnes vibrationes *erg. L*

---

5 navis.: I. G. PARDIES, a.a.O., Vorwort. 6–8 disputatio [...] assignata: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 172 (*GO VIII*, S. 210). G. B. BALIANI, *De motu gravium*, Genua 1646, S. 79.  
9 contestatio [...] Cazre: P. GASSENDI, *De proportione*, Paris 1646 (*GOO III*, S. 564–650). P. LE CAZRE, *Physica demonstratio*, Paris 1645. 10 Hugenum: C. HUYGENS, *Horologium oscillatorium*, Paris 1673, Teil II, bes. S. 24f. (*HO XVII*, S. 131f.). 20 Cycloide.: I. G. PARDIES, *La Statique*, Paris 1673, Vorwort. 23 pyrii.: I. G. PARDIES, a.a.O., Vorwort.

esse in reciproca ratione longitudinum, cum pendula sint solum in ratione subdupla; si cordae aequales, vibrationes esse in subdupla virium tendentium. Sexta dissertatio est de motu Undulationis, qualis circularum, laxo, in aquam injecto. Idem in aere facere sonum, et in aere subtiliore lumen. (+ Ego, credo calorem propagari ut sonum per motum liquidi, at non lumen. Praeterea undulatio forte in superficie tantum. +[ ]) His passim inserentur, mira artis opera de ducta aquarum, de Molendinis semper euntibus, levandis aquis. De proportione pulveris Minis necessariis, et tormentis. De jaciendis secure bombis de longitudine canonis inferendo quantum fieri potest ictu, de novis machinis ad voluptatem de motu quodam perpetuo de impossibilitate motus Atomorum Epicuri, motum coelorum non esse ab intrinseco, Systema Tychonis posse Mechanice explicari; de ratione mechanica explicandi corporis duritatem. De fluxu et refluxu maris origine fontium.

[127 r<sup>o</sup>] Ebene bois fort pesant, sapin, bois fort leger. P. P a r d i e s *S t a t i q u e* a r t i c . 14. ligne de direction du Corps du Centre de Gravité au Centre des Graves.

20 *Cette obelisque prodigieuse de Rome se soutient sur son pied-estal, sans y etre cimentée autrement que par son propre poids.*

21 Pictoribus observandum est, ut linea directionibus, nunquam non cadat in basin corporis, alioquin talis positura est impossibilis.

25 Proposition fondamentale de la Statique. Corpora sunt in aequilibrio si longitudes brachiorum librae, sunt in ratione ponderum reciproca. Hoc demonstrat demonstratione quae omnes evitet difficultates demonstrationis Archimedeae, sed dissimulat art. 30. eam demonstrandi rationem deberi ingenio Galilaei.

35 Natura tantundem ponderis in animalibus ab utroque latere locavit, item antetroque observante quoque Galeno. Partes geminae, aequae distant e medio, simplices in medio. Si quae non in medio, ab alterius generis membro compensatur, ita hepar, lien, cor, pulmones, sed et animalia se accommodant corporum naturae. Ventricosi retro se inclinant, at gibbi, et qui onere portant, antrorsum. Si nos inclinamus levandi aliquid causa pedem retrahimus, aut hominum toutes les fesses, alioquin laberemur, cum plus sit

2 aequales, (1) vires esse (2) vibrationes [...] virium L 3 qualis | fit *gestr.* | circularum, L  
5 lumen. (1) Lumen (2) Praeterea L 8f. machinis (1) aptis ad (2) ad jucundi (3) ad voluptatem  
L 12 Ebene (1) poids (2) bois L 13 Corps (1) passe d (2) du L 14 20 (1) la Grande  
Ob (2) *Cette obelisque prodigieuse* L

2 tendentium.: I. G. PARDIES, a.a.O., Vorwort.

13 Graves.: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 17.

19 reciproca.: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 31.

23 Galeno.: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 49.

11 fontium.: I. G. PARDIES, a.a.O., Vorwort.

17 impossibilis.: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 27.

20 Archimedeae.: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 40.

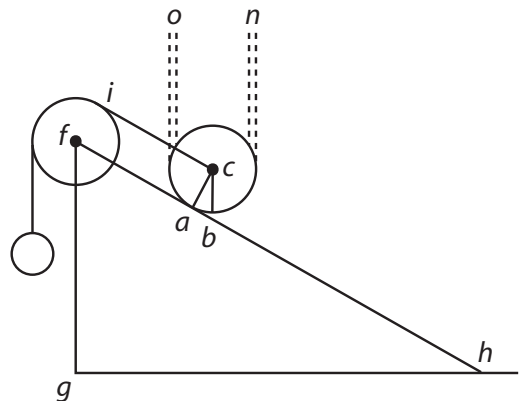
ponderis, antrorsum. Hinc nihil remotiosculum elevabis, lorsqu'on met les talons joignant contre une muraille. *De même quand nous trésbouchons, et que nous panchons d'un costé sur le point de tomber, nous étendons incontinent le bras ou la jambe de l'autre costé, afin qu'estant ainsi éloignée au de là des pieds ou de la ligne de direction, ils ayent plus*  
 5 *de force, pour balancer le reste du corps. Les oiseaux qui ont un long col, ont aussi des longues jambes, qu'ils estendent en arriere en volant, comme les cicognes.*

3 9 *Nous avons plus de force à mordre entre les dents du fond des machoires, qu'avec celles de devant la bouche, parce que les machoires se meuvent comme autour d'un centre qui est vers le fond des machoires.*

10 4 9 Pro rotis per pignons continue vires multiplicandibus necesse est dentes, et interstitia in rota parva, ejusdem esse magnitudinis, quae in rota magna.

5 0 et 5 8 Cunei explicatio per planum inclinatum, si onus  $c$  ponatur non attrahi in plano inclinato  $fh$ . Sed pondere incluso, dans une coulisse  $no$ . ipsum planum inclinatum  $gfh$  sumi pro cuneo, et impelli versus  $l$  iisdem viribus opus erit ad impellendum, quibus  
 15 ad elevandum pondus.

5 2 Inaequalitatis in abstractis motus rationibus nullam habendam rationem. Male eos qui ut sale injectum vas aqua plenum, minus salis esse in qualibet parte, cum majus



[Fig. 1]

12 et 5 8 *erg. L* 17 *cum (1) plus (2) majus L*

5 *balancer*: Bei Pardies contreballancer 5 *corps.*: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 51. 6 *cicognes.*: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 52. 9 *machoires.*: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 58f. 11 *magna.*: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 75f. 15 *pondus.*: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 77f.

est totum, ratiocinantur de motu eodem modo et n. 54 contra id quod ait des Cartes, corpus a quiete sua sustineri. Si sint maxima duo corpora in bilance, in aequilibrio, granum sabulis accedens faciet descendere alterum latus, et levabit oppositum, et quidem si incidat celeritate sua, inprimis (si aer non obstare intelligatur).

6 0 Vis sans fin, est celle, *qui engraine dans une roue à dents.*

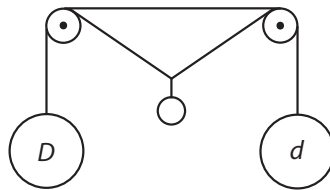
5

6 1 . 6 2 Quod motus est proportionalis viribus, et quod majoribus opus non sit viribus ferendo corpori centum librarum in altitudinem pedis, vel librae in altitudinem 100 pedum. Sed hoc non satisfacere animo, ut pro principio demonstrationum statui queat. Imo demonstratio quam ex Galilaeo attulit non est interna, et cogit non ostendit. Ut *Geometriae Elementorum* Euclidis in comparatione Geometriae indivisibilium.

10

6 6 - 6 9 Utcunque magna pondera  $dD$  suspendantur extremis chordae per duas trochleas incedentis, medium tamen pondus quantumcunque nonnihil ea attrahet, seu chordam attollet ita etsi nullum sit pondus  $e$  ipsum pondus chordae pro eo poterit sumi, ideoque impossibile esse chordam qualiscunque viribus perfecte tendere. Ego demonstrationem istam, esse puto paralogismum.

15



[Fig. 2]

2 sustineri. (1) Corpus (2) Si corpus (3) Si sint maxima duo corpora  $L$  2f. bilance, (1) grani sabulis (2) qu (3) vince (4) adj (5) in aequilibrio, granum sabulis  $L$  5f. *dents.* (1) Le mouvement est toujours pro (2) 6 1 . | 6 2 *erg.* | Quod motus est proportionalis  $L$  7f. librae (1) 100 librarum (2) in altitudinem 100 pedum  $L$  9f. interna, (1) sed e (2) sed a (3) et cogit non ostendit. Ut  $L$  11 6 6 - 6 9. (1) Corpus (2) Utcunque magna pondera  $L$  11  $dD$  *erg.*  $L$

1 modo: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 82f. 4 intelligatur): I. G. PARDIES, a.a.O., S. 88-92.  
 5 *dents.*: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 99. 9 queat.: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 101f. 13 attollet:  
 I. G. PARDIES, a.a.O., S. 110f. 14 tendere.: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 118f.



8. AUS UND ZU JOHN WALLIS, *MECHANICA SIVE DE MOTU*  
[letzte Monate 1674 – erste Monate 1675]

**Überlieferung:**

- L* Auszüge mit Bemerkungen aus J. WALLIS, *Mechanica sive De motu tractatus geometricus*, 2 Bde., London 1670-1671: LH XXXV 14, 2 Bl. 117-124. 4 Bog. 2<sup>o</sup>. Etwa 14 S. Bl. 117 v<sup>o</sup> um etwa 3/4 leer, Bl. 118 v<sup>o</sup> ganz leer, Bl. 124 v<sup>o</sup> um 1/5 leer. Im Kopf von Bl. 121 r<sup>o</sup> Leibniz' eigenhändiger Vermerk: *De Motu Wallis Excerpt. 3*. Im Kopf von Bl. 123 r<sup>o</sup> weiterer eigenhändiger Vermerk: *Wallis De Motu pars IV<sup>a</sup> Excerptorum*. Die vier Bogen Bl. 117-124 sind ferner – zusammen mit Bl. 125 – von einem aus Bl. 116 und Bl. 126 bestehenden Bogen umschlossen; Bl. 116 ist dabei leer, Bl. 125-126 überliefern einen Teil von N. 35.
- 5
- 10 Cc 2, Nr. 941 A

**Datierungsgründe:** Zur Datierung von Leibniz' umfangreichen Auszügen aus John Wallis' Abhandlung *Mechanica sive De motu* (2 Bde, London 1670-1671) bestehen folgende Anhaltspunkte:

- (1) Zu Beginn des Stücks N. 9 bemerkt Leibniz, er habe die *Mechanica* zu exzerpieren angefangen, beim Fortschreiten aber feststellen müssen, dass Wallis in seiner Abhandlung unvollständige Beweise geliefert habe (siehe unten, Marginalie auf S. 107). Im vorliegenden Stück N. 8 beklagt sich Leibniz auf Bl. 121 r<sup>o</sup> mit ähnlichen Worten, Wallis habe im Kap. 11 der *Mechanica* grundlegende Sätze zum elastischen Stoß unzulänglich bewiesen (siehe unten, S. 84.9–13; S. 85.1–3; S. 86.18). Leibniz' Bemerkung zu Beginn von N. 9 lässt sich demnach als eine Anspielung auf die in N. 8 geäußerte Kritik an Wallis betrachten. Es ist folglich anzunehmen, dass N. 8 – wenigstens bis zu Bl. 121 r<sup>o</sup> – bereits bestand, als Leibniz N. 9 zu verfassen anfing.
- 15
- 20

(2) Das Stück N. 9 lässt sich wiederum auf die letzten Monate 1674 datieren. Daraus ergibt sich, dass Leibniz spätestens zu jener Zeit die Anfertigung der in N. 8 überlieferten Auszüge aus Wallis' *Mechanica* begonnen hatte.

- (3) Sämtliche Textträger des vorliegenden Stücks N. 8 weisen das gleiche Wasserzeichen auf. Dieses ist für die Zeitspanne zwischen Dezember 1674 und den frühen Sommermonaten 1675 mehrfach belegt.
- 25

- (4) Das gleiche Wasserzeichen liegt insbesondere bei den dem mechanischen Phänomen der Reibung gewidmeten Stücken N. 34 und N. 35 vor, wobei N. 34 von Leibniz auf Mai 1675 und N. 35 editorisch auf Mitte 1675 datiert sind. Da die mit dem Phänomen der Reibung befassten Stücke insgesamt Leibniz' Auseinandersetzung mit Wallis' *Mechanica* (sowie mit Mariottes *Traité de la percussion*) voraussetzen, ist es anzunehmen, dass N. 8 spätestens im Mai 1675, höchstwahrscheinlich aber bereits in den Monaten zuvor abgeschlossen wurde.
- 30

Aus den genannten Gründen erweist sich als plausibel, dass Leibniz' Auszüge aus Wallis' *Mechanica* in einem Zeitraum entstanden sind, welcher die letzten Monate 1674 und die ersten Monate 1675 (bis spätestens Mai) umfasst.

[117 r<sup>o</sup>] *Mechanica sive de motu tractatus Geometricus* – autore Johanne Wallis, SS. Th. Doct. Geometriae professore Saviliano etc. Pars prima in qua de motu generalia[,] de gravium descensu et motuum declivitate, de libra. Londini typis Guilielmi Godbid, impensis Mosis Pitt.

Cap. 1. *De motu generalia. Momentum appello quod motui efficiendo con-* 5  
*ducit, impedimentum quod motui obstat.* Pondus mensura gravitatis. Declivitas in descensu[,] acclivitas in ascensu[,] comparatio ex motus longitudine et altitudine.

Obliquitas est angulus quem facit directio mobilis ad directionem moventis. Inclination ad Horizontem est complementum obliquitatis. 10

Prop. 2. Rationum quotientes vocat Euclides [πηλικότετα], interpretes male vertunt quantitates.

Prop. 7. *Effectus sunt causis suis adaequatis proportionales.* Hanc propositionem ait transitum aperire a mathematica ad physicam.

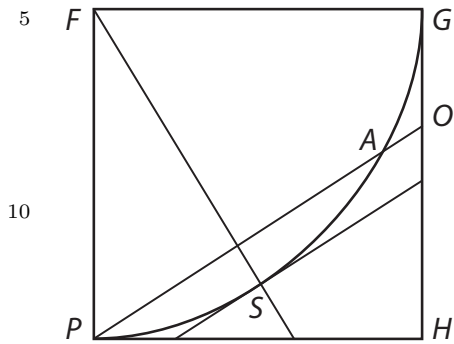
Cap. 2. prop. 33 Wallisii valde male concepta. Dixerat prop. 32 perpendiculum 15  
quodvis ut *FP* (: centrum est in *F* pondus in *P* :) quantalibet vi dimoveri posse loco, quia quantulacunque sit vis, ad pondus *P*, tamen rationem rectae *OH* ad *PH* posse intelligi minorem. Recte huc usque. Jam ait: *grave pendulum datum quous- que extra perpendiculum data vi movebitur determinare.* Sit scilicet vis ad pondus *P*, ut *OH* ad *HP*. Ducta *PO* quae circumf. secet in *A*. bisecto arcu 20

11 πηλικότετα *L* ändert Hrsg. nach Vorlage 15 valde | erronea aut *gestr.* | male concepta *L*  
17f. vis, (1) possit tamen fieri, ut (2) rati (3) ad pondus [...] minorem *L* 18 Jam | hinc *gestr.* |  
ait *L* 20 bisecto (1) angulo (2) arcu *L*

---

1–4 *Mechanica* [...] Pitt: Nach J. WALLIS, *Mechanica*, London 1670-1671, Titelblatt des ersten Teils.  
5 *De motu generalia*: a.a.O., pars I, cap. 1, S. 1 (*WO I*, S. 575). 5f. *Momentum* [...] *obstat*:  
a.a.O., S. 2 (*WO I*, S. 576). Zitat mit Auslassungen. 6 Pondus [...] gravitatis: a.a.O.,  
S. 4 (*WO I*, S. 577). 6–8 Declivitas [...] altitudine: a.a.O., S. 6 (*WO I*, S. 578).  
9f. Obliquitas [...] obliquitati: a.a.O., S. 7 (*WO I*, S. 578). 11f. Prop. 2 [...] quantitates:  
a.a.O., S. 9f. (*WO I*, S. 580f.). Vgl. EUKLID, *Elementa* V, def. 3. 13 Prop. 7 [...] *proportionales*: J.  
WALLIS, *Mechanica*, pars I, cap. 1, London 1670-1671, S. 15 (*WO I*, S. 584). 13f. Hanc [...] *physicam*:  
a.a.O., S. 16 (*WO I*, S. 584). 15–18 Dixerat [...] minorem: a.a.O., cap. 2, S. 64f. (*WO I*, S. 614).  
18f. *grave* [...] *determinare*: a.a.O., S. 65 (*WO I*, S. 614). 19–S. 66.3 Sit [...] potest:  
a.a.O., prop. 33, S. 65 (*WO I*, S. 614f.). Siehe auch a.a.O., prop. 34, S. 66 (*WO I*, S. 615).

$PA$  in  $S$ . ait non posse [pondus  $P$ ] pervenire nisi usque in  $S$ . Ratio scilicet quia infra  $S$  minor est acclivitas, et ideo [vis] facilius movet[,] supra  $S$  major quam quae est ipsius  $PO$  in qua sola movere pondus  $P$  potest.



[Fig. 1]

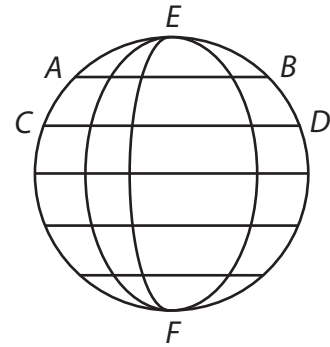
Vera haec, sed nemo ex propositione sic divinaret, crederet enim potius, quanto ictu impresso quousque elevari debeat. Res ex ejus sensu tali exemplo declarari potest: si  $P$  suspensum ex filo  $FP$  sit pondus compositum ex plumbo et subere, plumbo intra lignum abscondito, pendulum ejusmodi in aqua locatum ascendet ad certum usque inclinationis gradum, si levitas ligni sit ad gravitatem plumbi, ut  $OH$  ad  $PH$ , ascendet perpendicularum usque in  $S$ . Et ita jucundum exhibebitur spectaculum quo perpendicularum in media aqua stabit certa quadam ratione mirantibus spectatoribus inclinatum. Quod si possit tegi filum suspendens mirabitur

spectator tanto magis. Interea [indicis] digitis ostensio, et varia jam sic spectacula exhiberi possunt. (+ Eadem serviunt ad mirum librae genus. [+]) Sit perpendicularum ejusmodi in aqua suspensum angulo si placet semirecto. Inde assurgat aliquid recte, imponendi ponderis capax, extra aquam. Quod exit subtilissimum esse debet, ne ponderis ejus ratio habeatur, nisi malimus rem ponderandam[,] cum est subtili inclusam vitreo globulo[,] in ipsa aqua ponderare. Imo ne pondus rei exeuntis quicquam faciat, effici potest, ut quantum intrat, tantum exeat in circulum aut ut in aequilibri balancier. Quo posito tantum objici potest aquae inaequalitas, et praeterea calculo opus, ob actionem obliquam. Melior ergo haud dubie altera erit libra, solius penduli ope, nunc tantum admoneam aliam applicationem hujus principii superesse perelegantem. Nimirum [117 v<sup>o</sup>] concavitate inter duos globos relicta et liquore repleta, in quo globuli vitrei prout opus gravati non nisi ad certam altitudinem ascendere descendereve possunt. Opus est autem ut globuli illi fere utrobique tangant duas quibus intercipiuntur sphaeras, ita tamen ut aliqua sit illis ascendendi descendendique libertas. Hoc modo concavitas  $EF$  quasi in zonas dividi pot-

1 pondus  $P$  erg. Hrsg. nach Vorlage      1 nisi | in streicht Hrsg. | usque in  $L$       1f. infra  $S$  (1) minor est inclinatio (2) minor est acclivitas  $L$       2 vis erg. Hrsg. nach Vorlage      7f. si  $P$  (1) sit com (2) suspensum [...] compositum  $L$       13–15 aqua (1) velut erectum stabit: (2) stabit [...] inclinatum.  $L$       16 indici ändert Hrsg.      17 ad (1) pondus (2) mirum librae genus  $L$       25 Nimirum (1) inter (2) concavitate inter  $L$       27 possunt. (1) An (2) Opus est  $L$       29 modo (1) globus (2) concavitas  $L$

[Fig. 1]: Vgl. a.a.O., Fig. 49 (WO I, S. 611).

est aut climata, in quibus moventur, instar superficiei sphaerae terrestris. Servit ad res in classes distinguendas, ita tamen ut in singulis classibus divisione aut certa fixa sede opus non sit: applicari potest ad Hierarchiam novem ordinibus angelorum etc. et daemonum, Tabulam Zebetis, animalia et habitus Europae, Africae, Asiae etc. prorsus ut pictura sit facta in globo. Partiri licebit in varios quasi meridianos, qui liquoribus aut saltem globis communicationem negent, ita quaelibet cellula, vel interceptio meridianorum novum ordinis genus dabit. [118 r<sup>o</sup>]



[Fig. 2]

5

10

Wallis, part. 1. cap. 3. prop. 24, aliquando ita accurate facta est libra ut  $\frac{1}{400}$  ma grani huc illuc vertatur, imo[,] quod in honoratissimi Boylei quadam bilance observatum est[,] parte unius grani  $\frac{1}{1024}$ . quod coram compluribus testibus fide dignis experimento facto saepius comprobatum fuit.

$$\frac{1}{\infty} \text{ pars infinitesima.} \quad \text{---} \quad \begin{array}{c} + a - b \\ - \quad + \end{array} \text{ est eorum differentia.}$$

15

Cap. V est instar libri, est de calculo centri gravitatis. Repetit quaedam ex sua arithmetica infinitorum.

Cap. 5. prop. 1. Si intelligatur infinita series quantorum ab ipso capite seriei[,] puta 0 vel  $\frac{1}{0}$ [,] inchoatorum, et continue crescentium secundum seriem primanorum[,] secun-

4f. ordinibus (1) angulorum (2) angelorum L 7 licebit (1) pro vari (2) in varios L 16 libri, (1) de (2) est de L 17f. infinitorum. (1) Si (2) Cap. [...] Si L

5 Tabulam Zebetis: EPIKTET, *Enchiridion. Una cum Cebetis Thebani tabula*, Leiden und Antwerpen 1670. Siehe *LSB* VI, 3, N. 24. 11–14 aliquando [...] fuit: J. WALLIS, *Mechanica*, pars I, cap. 3, London 1670–1671, S. 108 (*WO* I, S. 641). Zitat mit Auslassungen. 15  $\frac{1}{\infty}$  pars infinitesima.: J. WALLIS, *Mechanica*, pars II, cap. 4, London 1670–1671, S. 110 (*WO* I, S. 645) 17 *arithmetica infinitorum*: J. WALLIS, *Arithmetica infinitorum, seu Nova methodus inquirendi in curvilinearum quadratura*, Oxford 1656. 18–S. 68.5 Si intelligatur [...] 2 ad 3: J. WALLIS, *Mechanica*, pars II, cap. 5, London 1670–1671, S. 148 (*WO* I, S. 667f.). Zitat mit Auslassungen.

danorum, etc. vel subsecundanorum[,] subtertianorum etc. eorumve reciprocam, [quorum] ultimum datum sit; erit totius ratio ad seriem totidem ultimo aequalium, ea quae est unius ad indicem seriei uno auctum. Ita seriei secundanorum index 2 erit trilineum parabolicum ad rectangulum isoparallelum, ut 1 ad  $\underbrace{2+1}_3$ .

5  $\frac{1}{2}$ , erit parabola ad Rectang. isoparallelum, ut 1 ad  $1 + \frac{1}{2}$  seu ut 1 ad  $\frac{3}{2}$  seu ut 2 ad 3.

Ut autem intelligatur quid sit index[,] sciendum idem esse quod exponentem abscissae, quae explicat valorem ordinatae, v.g.  $\sqrt{\textcircled{3}}x^4 \sqcap y$ . erit index seu exponens seriei:  $4 \sim 3$ . Nempe extractio divisione, in se ductio multiplicatione, divisio subtractione repraesentatur[;] unde Reciprocorum iidem mole exponentes qui directorum, sed negati,

10 v.g.  $y^2 \sqcap x$ . est exponens 2.  $\sqrt{y} \sqcap x$ . est exponens  $\frac{1}{2}$ .  $\frac{1}{y^2} \sqcap x$ . est exponens  $-2$ . et

$\frac{1}{\sqrt{y}} [\sqcap x]$  est exponens  $-\frac{1}{2}$ .

Unde sequitur res in reciprocis satis notabilis. Nempe ut ait Wallis prop. 7. *Si intelligatur ex rectis planisve secundum aliquam ex reciprocis (indicem habentibus negativum) seriem infinitam, (ab  $\frac{1}{0}$  ipsa seriei origine inchoatam, et dato terminatam) figura con-*

15 *flari: Habebit haec ad verticem latitudinem infinitam, finitam tamen, si ex parte verticis intelligatur vel tantillum plano parallelo abscindi (adeoque figura saltem truncata magnitudinis erit finitae:[;]) Aream vero quae sit ad parallelogrammum vel solidum prismaticum super aequali basi aequae altum, ut 1 ad indicem unitate auctum, adeoque vel magnitudine*

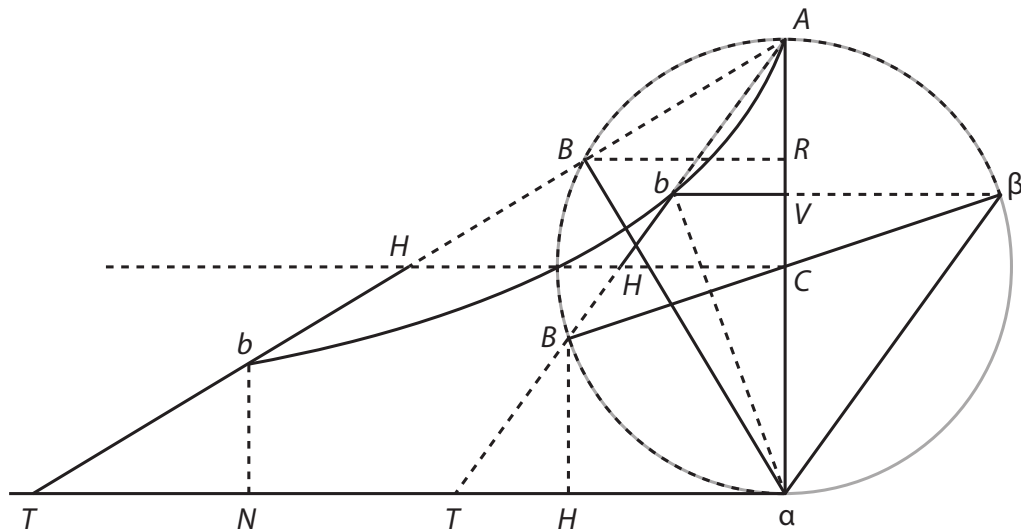
*finitam si index sit major quam  $-1$ [;] puta  $-\frac{1}{4}$ .  $-\frac{1}{2}$ .  $-\frac{1}{3}$ . vel infinitam si index sit  $-1$  (+ ut*

20 *in Hyperbola Apolloniana +) vel plusquam infinitam, si sit index minor quam  $-1$ . puta  $-2$ .  $-3$  etc.*

1 quarum L ändert Hrsg. nach Vorlage 3f. erit (1) parabola (2) complementum (3) trilineum parabolicum L 4 rectangulum (1) circumscriptum (2) isoparallelum L 4 quarum L ändert Hrsg. 5 Rectang. (1) circumscriptum (2) isoparallelum L 6f. exponentem | incognitae seu gestr. | abscissae L 11  $\sqcap x$  erg. Hrsg. 13 reciprocis | in def. 2. gestr. | (indicem L 17 ) erg. Hrsg. 20 quam | plusquam gestr. |  $-1$ . L

12–21 prop. 7. [...] etc.: a.a.O., S. 165 (WO I, S. 679). Zitat mit Auslassung. 19  $-\frac{1}{3}$ : In der Vorlage

$-\frac{3}{4}$ .



[Fig. 3, tlw. Blindzeichnung]

De cissoeide haec habet Wallisius Cap. V. prop. 29 et in part. 3. Epilogo ex Miscellaneis prop. 2. *Cissoeidis lineae meminit Pappus lib. 3, prop. 5 pro duabus mediis proportionalibus inveniendis excogitatae. Cujus haec natura, ut  $ABB\alpha$  semicirculus centro  $C$ . angulus  $HCA$  rectus.  $HB \parallel Hb$ . cissoeides  $Abb$ . Aliter construi potest eadem curva ex Pappo. Nempe ipsis sinui recto  $V\beta$  et verso  $AV$  tertia proportionalis est applicata ex curva ad axem seu diametrum circuli,  $bV$ . Nempe ducta diametro  $BC\beta$  et junctis  $A\beta$ ,  $bV\beta$ . patet in  $\triangle\beta bB$ , ob  $bB$  et  $B\beta$  bisectas recta  $HC$ . esse  $HC$ , et  $bV\beta$  parallelas. Ergo anguli ad  $V$  recti. Ergo  $V\alpha$ ,  $V\beta$ ,  $VA$ ,  $Vb$  continue proportionales. Ergo positus  $AV \parallel v$  et  $V\beta \parallel s$  (sinu verso et recto) erit:  $Vb \propto \frac{v^2}{s}$  seu  $\propto \frac{v^2}{\sqrt{2av - v^2}}$ .*

1f. et in [...] prop. 2 erg. L      3  $ABB\alpha$  (1) arcus circuli (2) semicirculus L      5  $V\beta$  erg. L  
 5  $AV$  erg. L      9-S. 70.1  $\frac{v^2}{\sqrt{2av - v^2}}$ . (1) Porro ut primus notavit Hugenius portiones  $b\alpha A$ , aequales  
 (2) Est [...] notabilis L

[Fig. 3]: Vgl. a.a.O., Fig. 205 (WO I, S. 904).      1f. De cissoeide [...] prop. 2: a.a.O., S. 531-533 und pars III, cap. 15, S. 754-759 (WO I, S. 904-910).      2-4 *Cissoeidis* [...]  $Abb$ : a.a.O., pars II, cap. 5, S. 531 (WO I, S. 904). Vgl. PAPPUS, *Mathematica collectio*, l. III, probl. I, prop. V. 4-9 Aliter [...]  $\frac{v^2}{\sqrt{2av - v^2}}$ : J. WALLIS, *Mechanica*, pars II, cap. 5, London 1670-1671, S. 533 (WO I, S. 905). Vgl. PAPPUS, *Mathematica collectio*, l. III, probl. I, prop. V.

Est et alia hujus curvae proprietas notabilis. Producat *Ab*. Dum occurrat tangenti oppositi circuli verticis  $\alpha$ , nempe ipsi  $\alpha T$ , in punctis  $T$  erit ubique  $\alpha T \sqcap b\beta$  quia  $AT$  et  $\beta\alpha$  parallelae, quod probo, quia idem angulus  $AB\beta$ , et  $B\beta\alpha$  ad eandem rectam  $B\beta$ . Nam arcus  $\alpha B \sqcap$  arcui  $A\beta$ . Est et alia proprietas, quod semper  $AB \sqcap bT$  vel  $BT \sqcap Ab$ , quia  
 5  $H\alpha \sqcap V\beta$ . ergo  $bV \sqcap TH$ . ergo  $BH \sqcap AV$ , vel  $BT \sqcap Ab$ . vel denique  $bT \sqcap AB$ . quod ex eo potuisset probari, quia  $AH \sqcap HT$ . Jam Hugenius observat spatium  $AbbT\alpha \sqcap$  triplo segmento  $BB\alpha B$  addito  $\nabla^{10} AB\alpha$ . Wallisius sic enuntiat brevius: spatium  $Abb\alpha \sqcap$  triplo segmento  $BB\alpha B$ . Cum sit  $AB \sqcap bT$ . erit  $bN \sqcap AV$ . [119 r<sup>o</sup>]

Wallisii *Mechanica de Motu* pars III<sup>tia</sup> ubi de vecte et reliquis illis machinis quas vocant  
 10 fundamentales et *Motibus compositis acceleratis, retardatis, et projectorum; de percussione, de cuneo, de Elatere, et Resilitione seu Reflexione, de Hydrostaticis et aeris aequipondio deque variis quaestionibus Mechanicis*. Mihi unica pars 3<sup>tia</sup> videtur vere Mechanica, nam parte prima generalia, parte 2<sup>da</sup>, vix nisi Geometrica habentur.

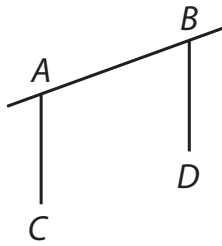
Cap. 6. prop. 1. ubi de vecte. *Sic aliquando in plura distribuitur motus, ut ambiguum sit, quid sit fulcrum, quid mobile. Sic in navium remis dum vis manubrio applicatur, palmula aquae ut fulcro innixa scalmum cum conjuncta navi submovet. Verum cum non ita firmum fulcrum sit aqua, quin et ipsa nonnihil pressa cedat, ratione motus hujus scalmus pro fulcro erit, aqua pro mobili. Cum vero et remus incurvetur; hinc tertius oritur motus, et hi tres motus se minuunt invicem.*  
 15

Si ejusdem vectis duo fulcra  $AC$ .  $BD$ , obliquo situ non partiuntur onus aequaliter sed plus sustinet  $AC$  inferior, quod patet erigendo longam scalam aut perticam. Nam si  $AB$  plane fiat perpendicularis horizonti  $BD$  nihil feret,  $AC$  omnia. Hinc partiri licebit onus in data ratione ipsa obliquitate.  
 20

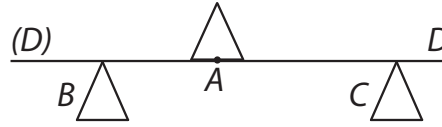
2  $\sqcap b\beta$  (1) seu e (2) quia  $L$  4 arcui erg.  $L$  4  $A\beta$ . (1) Unde et semper (2) Est [...] semper  
 $L$  8  $BB\alpha B$ . (1) Nota est  $\alpha b \sqcap \alpha B$ . NB. (2) Cum [...]  $AV$   $L$  12 videtur (1) utilis illis qui (2)  
 vere Mechanica  $L$  12f. *Mechanica* (1) reliqua enim (2) nam  $L$  13 prima (1) non (2) generalia  
 $L$  15 quid sit (1) vectis quid mobile (2) fulcrum, quid mobile  $L$  15 in (1) navis (2) navium  
 $L$  22f. licebit (1) vires (2) onus  $L$

---

1–3 Producat [...] parallelae: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 15, London 1670-1671, S. 754 (WO I, S. 906). 6f. Hugenius [...]  $\nabla^{10} AB\alpha$ : a.a.O., S. 754 (WO I, S. 906f.). Siehe C. HUYGENS, *Brief an J. Wallis vom April 1658*, in HO II, S. 170-173. 7f. Wallisius [...]  $BB\alpha B$ : J. WALLIS, *Mechanica*, p. III, c. 15, London 1670-1671, S. 758 (WO I, S. 909f.). 9–12 Wallisii [...] *Mechanicis*: Nach J. WALLIS, *Mechanica*, London 1670-1671, Titelblatt des dritten Teils. 14–19 *Sic [...] invicem*: a.a.O., cap. 6, S. 575 (WO I, S. 943). Zitat mit Auslassungen. 20–23 Si ejusdem [...] obliquitate: a.a.O., S. 581 (WO I, S. 947).



[Fig. 4]



[Fig. 5, gestr.]

[Folgender kleingedruckter Text gestrichen:]

Prop. 5. 6. Vectis sit horizontalis, pondere suo onerans duo fulcra  $B$ ,  $C$ , tunc onus inter se partuntur, idque in ea ratione quae est reciproca distantiarum suarum a centro gravitatis  $A$ . Itaque magis premitur fulcrum, cui propius centrum gravitatis. Nimirum ponatur vectis pondus in punctum  $A$  colligi. Premitur fulcrum  $B$ , tanta vi quanta esset vis sustentatrix ponderis  $A$  si abesset fulcrum  $B$ . Quod si jam 5 abesset fulcrum  $B$ , ponamus vim sustentatricem ponderis  $A$ , esse in puncto  $D$  distantia qualibet  $CD$ . Ut ergo sustineat, erit  $D$  ad vim quam exercet  $A$ , ut  $AC$  ad  $DC$  seu in reciproca distantiarum.

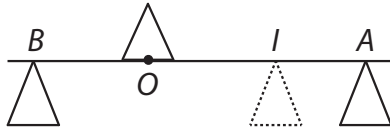
Cap. VI. prop. 5. *Si vectis, (Tignum, palanga, Trabs oblonga) situ horizontali jacens, utroque sui extremo fulcris sustineatur, fulcra bina sustentantia onus inter se partuntur, idque in ea ratione, quae est reciproca distantiarum suarum a vectis centro gravitatis, 10 et quidem utrumvis eam totius portionem sustinet, quae ad totum eam habeat rationem, quam habet contrarii fulcri distantia ad distantiam totam seu vectis longitudinem. Aequaliter partuntur si centrum gravitatis sit in medio, si non sit, id magis premitur cui propius centrum. Idem est si vectis nullum intelligatur pondus, sed is alio pondere oneratus, quod censendum est locatum, ubi est ejus centrum gravitatis.* 15

2 (1) Quin etsi vectes (2) Prop. 5. 6. Vectis  $L$  2 horizontalis, (1) non sit sermo de ejus pondere, sed imposito tantum  $A$  (2) pondere suo onerans  $L$  3 gravitatis | vectis *gestr.* |  $A$ . Itaque  $L$  6 fulcrum  $B$ , (1) tunc vi utique qua (2) ponamus [...] ponderis  $A$ ,  $L$  7 vim quam exercet *erg.*  $L$  14f. oneratus, (1) cujus cent (2) quod [...] gravitatis.  $L$

2–7 Prop. 5. [...] distantiarum: a.a.O., S. 579–581 (WO I, S. 946f.).  
a.a.O., S. 579f. (WO I, S. 946).

8–15 prop. 5. [...] gravitatis:





[Fig. 6]

5

$O$  centrum gravitatis, fulcra  $B$ .  $A$ . Tanto onere premitur fulcrum  $A$ , quanto opus esset in  $A$  ad sustinendum pondus  $O$  si abesset  $A$ . Porro minore opus est vi ad sustinendum pondus  $O$  in  $A$ , quam ad sustinendum ipsum in  $O$ . Sit vis in  $A$  fulcro sustinens ad vim ipsi  $O$  aequalem seu in  $O$  sustentem, seu ad onus

ut in reciproca ratione distantiarum, fulcri et oneris, seu ut  $BO$  ad  $BA$ . Ergo vis in  $A \propto \frac{O \sim BO}{BA}$ . Eodem modo vis in  $B \propto \frac{O \sim AO}{BA}$ . Ergo  $\frac{\text{vis in } A}{\text{vis in } B} \propto \frac{BO}{AO}$  seu in reciproca distantiarum. Perelegans demonstratio. Hinc potest ita aptari locus ponderis, ut uno fulcro existente altero debiliore, proportionaliter onerentur omnes. Vellem tamen rigorosius ista demonstrari. Nam supponitur ita inter calculum unum omnia, id scilicet quod subtrahi fingitur, alterum nihil substinere.

10

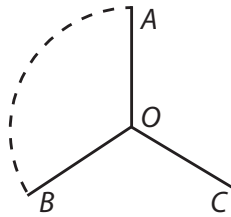
Hinc jam prop. 7 infert Wallisius, hinc calculari posse *quanta cuivis vectis puncto firmitas requiratur ne rumpatur*[,] sive de solo vectis pondere, sive et de alio imposito pondere quaestio sit. Nimirum si de puncto aliquo quaeratur ut  $I$ . tanta requiritur minimum firmitudo in  $I$ . quanta opus esset fulcro in  $I$  posito, si nullo vinculo continerentur. Quod fulcrum imaginarium punctis repraesento, erunt enim quasi duo vectes  $BI$ .  $IA$  habentes unum fulcrum commune, quod proinde centro gravitatis tum ponderum omnium in  $BI$  tum ponderum omnium in  $IA$ , oneratum intelligendum est. Mihi haec rationi satis consentanea videntur, etsi nescio quid contra margini ascripserit Hugenius in suo Wallisii

20

2 in  $A$  erg.  $L$  7 distantiarum, (1) seu ut (2) fulcri et oneris, seu ut  $L$  10 debiliore, (1) nihilominus aequi (2) proportionaliter  $L$  12f. substinere. (1) An forte ita procedendum esset (2) Hinc  $L$  14 rumpatur (1) suo pondere. (2) sive de solo vectis pondere,  $L$  15 sit (1), (nimirum (a) ponderum omnium onerantium (b) pondera omnium onerantia sive vectis solus, sive (aa) alia (bb) aliorum cum aut sine vecte pondus ponatur ex eorum centro gravitatis pendere. Inde (2). Nimirum  $L$

[Fig. 6]: Vgl. a.a.O., Fig. 232 (WO I, S. 947). 1–9  $O$  centrum [...] distantiarum: a.a.O., S. 580f. (WO I, S. 946f.). 13–19 prop. 7 [...] intelligendum est: a.a.O., S. 582f. (WO I, S. 948). 20–S. 73.1 quid [...] exemplari: Ein Exemplar der 1670/71-Ausgabe von Wallis' *Mechanica* ist in dem Katalog verzeichnet, der kurz nach Huygens' Tode 1695 für die öffentliche Auktion seiner Buchsammlung erstellt wurde: Siehe *Catalogus ... librorum, praecipue mathematicorum, politicorum et miscellaneorum ... Christiani Hugenii*, den Haag 1695, S. 8 (Libri mathematici in quarto, Nr. 104; der Katalog ist in HO XXII zwischen S. 816 und S. 817 abgedruckt). Dieses Exemplar der *Mechanica* ist aller Wahrscheinlichkeit nach dasjenige, das Leibniz zum Exzerpieren vorlag und in dem er Huygens' Randbemerkungen lesen konnte. Dessen Spuren lassen sich nach der genannten Auktion nicht weiter verfolgen.

exemplari. Unum notandum, etsi hic dicatur fulcro hoc quo ait Wallisius modo onerari[,] hoc tamen intelligendum est, si scilicet ambo sustineant. Sed hoc videtur nihil esse. Nam si scilicet ponantur sustinere, nihil amplius habemus quod quaeramus. Quaeritur enim quanta vi opus sit, ut sustineant, id est quae sit vis minima sustinens, seu maxima non sustinens in fulcris. Et sciendum proinde est, cuilibet fulcro totam vim sustinendam, saltem pro distantiae ratione variatam, itaque non dicendum esse vim totam esse partitam. Nam in pluribus ejusmodi concinnantibus nullus est locus qui non sustineat totam massam *d i s j u n c t i v e*, in eo igitur [119 v<sup>o</sup>] hallucinatus videtur Wallisius qui sumsit conjunctive[,] error. Porro ex hypothesi ista multa calculat Wallisius, ut quid fiat si vectis sit inclinatus seu fulcra inaequalis altitudinis. Item si plures vectes in uno puncto ut *O* 10 commissi. Nam quoad hoc, stantibus fulcris *A* et *B*. remoto *C* movebitur onus in *O* circa rectam *AB*, velut axem aequilibrii, itaque hinc aestimanda distantia *C* ab illo axe, etc. Hinc jam progreditur ad aestimandas contignationes et tabulata. Sed semper eundem errat errorem, qui est profecto in praxi quoque maximus, quod scilicet fulcra partiantur vim oneris inter se, quod verum est, si aequae firma sint, sed si vel unum eorum non esset 15 capax toti sustinendo ibi frangeretur. Est ergo ut ita dicam, ut in re conjunctis.



[Fig. 7]

Interea quod sequitur non est inelegans: Prop. X. *Contignationem planam ex tignis multo brevioribus, quam sit areae longitudo invicem conjunctis construere*. Jam quod adjicit, *et computo aestimare*, huic non fiderem. Explicatio: *potest* vero inquit *hoc variis modis fieri*. *Eam vero formam prae caeteris seligendam putavi quam jam olim anno* 20 *1644 Cantabrigiae primum delineabam, in Collegio Reginensi in quo tum temporis socius eram, et quam non ita multo post tigillis ligneis construendam curabam, (quo manifestius indicarem, theoriam posse in praxin reduci); eamque in vesperiis Comitiorum Oxoniae,*

2f. sustineant. (1) Nam si vel unum ex illis sit debilius, toto (2) Sed hoc [...] Nam si *L* 14 scilicet (1) partiri (2) fulcra partiantur *L* 19 fiderem (1) posse (2) . Explicatio: *potest L*

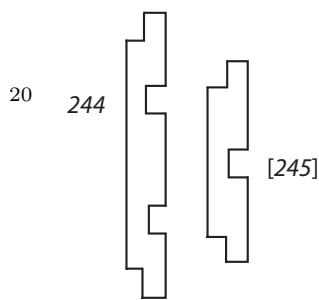
17f. Prop. X. [...] *construere*: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 6, London 1670-1671, S. 589 (WO I, S. 953). 19 *et* [...] *aestimare*: a.a.O. 19-S. 74.17 *potest* [...] patet: a.a.O., S.589f. (WO I, S. 953f).

anno 1652, postquam ad munus illud, quod etiamnum sustineo, vocatus eram, solenni praelectione exponere, ejusque calculum vesperis Comitiorum anni sequentis 1653 similiter explicabam. Quamque ex eo tempore tum nostratum tum exterorum non pauci satis approbarunt, aliqui etiam imitati sunt; quam et serenissimus Rex noster, Carolus

5 II, post auspiciatum suum in Angliam reditum, inter [χημείλια] sua dignatus est reponere. Specimen exhibet areae quadratae cujus latitudo est fere quadrupla longitudinis tignorum longissimorum, quae ita sunt invicem intertextae, ut se mutuo sustineant. Et quidem quo supra planitiem non assurgant, qua parte tignum quodvis aliud sibi superne impositum sustinet (quod sui partibus intermediis fit) superne ad mediam quasi partem excavatur,

10 qua parte vero alii impositum sustinetur, quod in sui extremis fit, tantundem quasi excavatur inferne, quo fit, ut sibi mutuo impacta aream planam faciant. Si tamen metuentum videatur ut (+ dicendum, ne +) propter ligni naturam flexilem partes mediae onere pressae nonnihil subsidant: huic incommodo cavebitur, si excavationes non praecise ad mediam tigni crassitiem pertingant, sed paulo citra medium desinant. Quippe hoc pacto

15 assurget paulum in singulis juncturis contignatio, qua compensetur illa exigua depressio, quae ex curvatura oriatur. Faciem lateralem tigni longioris exhibet figura 244. brevioris figura 245, facies superna in ipsa fig. 243 satis patet. Sed haec non opus curiosius descri-

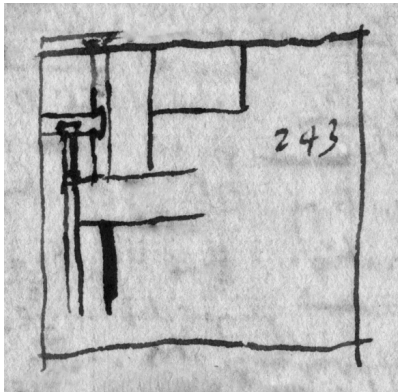


[Fig. 8]

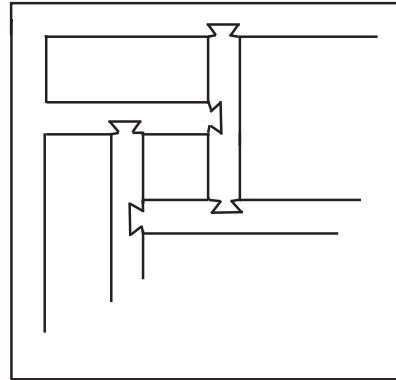
bere[,] habetur enim figura apud Monconisium. Omissa putanda quae lineis a me transfixa. Si area minus lata ut paucioribus tignis de muro in murum eatur, eousque ut non nisi quaternis sit opus tignis ut in fig. 246 vel etiam, quae est figura omnium simplicissima, ternis tignis, ut in fig. 247.

5 χημείλια L ändert Hrsq. 17 figura 245, (1) figura (2) facies [...] 243 L 18 Monconisium.  
 (1) Omittite partem lineae 2 jungentem I et II lineas (2) Omissa putanda L 19 lineis (1) notata  
 (2) a me transfixa L

18 figura apud Monconisium: B. DE MONCONYS, *Journal des voyages*, Lyon 1665-1666, Teil II, S. 49f. und Fig. 8. 18f. Omissa [...] transfixa: Siehe die von Leibniz gezeichneten Verbindungsstriche in der Abbildung [Fig. 11] auf S. 75. 19–22 Si area [...] fig. 247: WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 6, London 1670-1671, S. 591 (WO I, S. 954f.). Zitat mit Auslassungen. [Fig. 8]: Vgl. a.a.O., Fig. 244 und 245 (WO I, S. 954).



[Fig. 9]



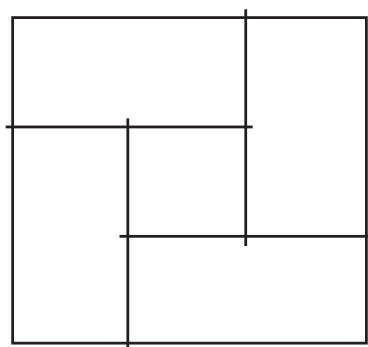
[Fig. 10, erg. Hrsg. nach Wallis]

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I		///			///	///			///	///		///
II			///				///					///
III	///				///		///	///		///		///
IV	///		///	///		///		///	///		///	
V		///		///		///		///		///	///	///
VI			///		///	///		///		///	///	///
VII	///				///		///	///		///		///
VIII	///		///	///		///		///	///		///	
IX		///		///		///		///		///	///	///
X			///		///	///		///		///	///	///
XI	///				///		///	///		///		///
XII		///	///				///	///			///	///

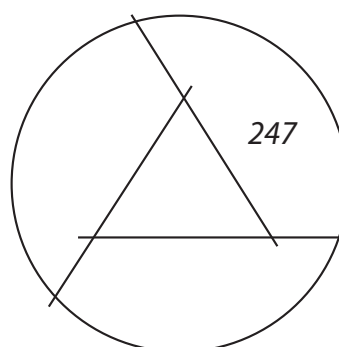
243

[Fig. 11]

[Fig. 10]: Leibniz' Abzeichnung [Fig. 9] nach Vorlage verbessert. Vgl. a.a.O., Fig. 243 (WO I, S. 953).  
 [Fig. 11]: Vgl. a.a.O. Die Verbindungsstriche hat Leibniz ergänzt.



[Fig. 12]



[Fig. 13]

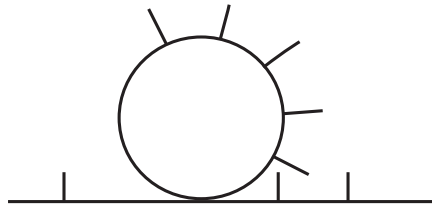
[120 r<sup>o</sup>] In schol. ad cap. 7. prop. 3 disserit de rotis, quales curruum. *Observatum est in usu communi, quod et Aristoteles attigit in Quaest. Mechan. 9, majores rotas, sphaeras, cylindros facilius moveri.* Cylindrum quali utimur in hortis ad complanandum[,] *scytalem vocat Aristoteles. Si aeris (vel aquae) resistentiae ratio habeatur[,]* magis obsistetur  
 5 majori. Sed scabrities soli potius advocanda. Dentes impliciti ne labantur impediunt[,] non ut volvuntur, unde rotunda moventur facilius. Hinc difficile trahuntur currus rotis sufflaminatis. Hinc fit etiam forte quod projecta in aere volvuntur, v.g. quae funda projiciuntur[,] circulariter lata fuere antequam *relicta funda per circuli tangentem procedant, projecti partes ab hujus circuli centro remotiores[,] majores propterea circumferentias eo*  
 10 *motu descripserant adeoque velocioris motus conceperant impetum quam quae propiores, qui quidem impetus inaequales, ubi ex periphèria ad rectam tangentem transitur volutionem inchoant (projecti centro per rectam procedente partibusque superioribus concitatius reliquis) eademque coepta cum nihil impediat perseverat.* Porro quod facit in humi volutis

13 *Am Rand:* NB.

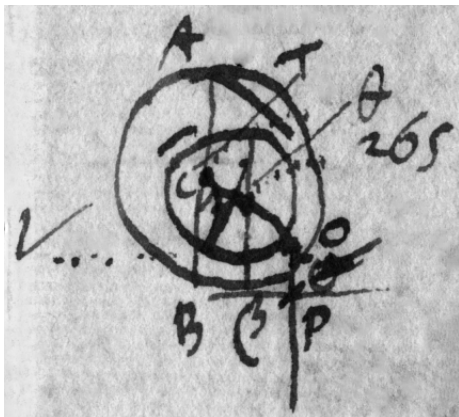
5 Sed (1) cur rotam (2) scabrities L

[Fig. 12]: Vgl. a.a.O., Fig. 246 (WO I, S. 955). [Fig. 13]: Vgl. a.a.O., Fig. 247 (WO I, S. 955). 1–3 *Observatum [...] moveri:* a.a.O., cap. 7, S. 617 (WO I, S. 973). Zitat mit Auslassung. Siehe ARISTOTELES, *Mech.* 9, 852a14-16. 3f. *Cylindrum [...] Aristoteles:* J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 7, London 1670-1671, S. 618 (WO I, S. 974). Siehe ARISTOTELES, *Mech.* 9, 852a16. 4f. *Si aeris [...] majori:* J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 7, London 1670-1671, S. 618 (WO I, S. 974). 5f. Sed [...] *facilius:* a.a.O., S. 618f. (WO I, S. 974). 6–13 Hinc difficile [...] *perseverat:* a.a.O., S. 619 (WO I, S. 974f.). Zitat mit Auslassung. 13–S. 77.2 *quod [...] mobilem:* a.a.O. 619 (WO I, S. 975). Zitat mit Auslassungen.

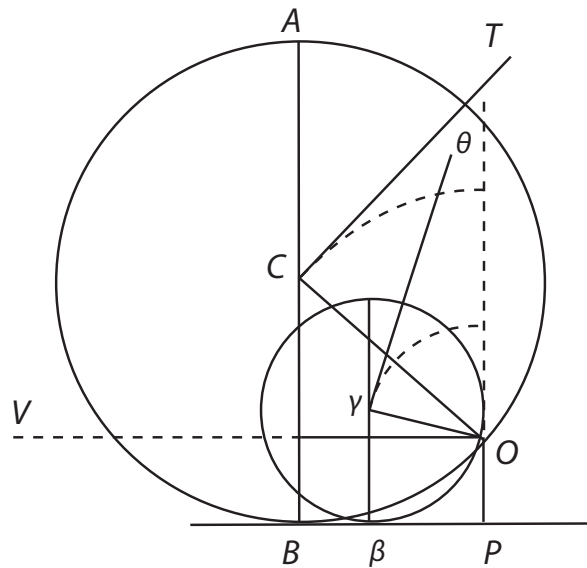
*soli asperitas id facit in Trochlearum orbiculis asperitas funis [ductarii], quasi fingas non rotas sed fundum moveri. Hinc facilius movetur funis circa orbiculum mobilem.*



[Fig. 14]



[Fig. 15]



[Fig. 16, erg. Hrsg. nach Wallis]

1 ductarii L ändert Hrsg. nach Vorlage

[Fig. 16]: Leibniz' Abzeichnung [Fig. 15] nach Vorlage verbessert. Vgl. a.a.O., Fig. 265 (WO I, S. 974).

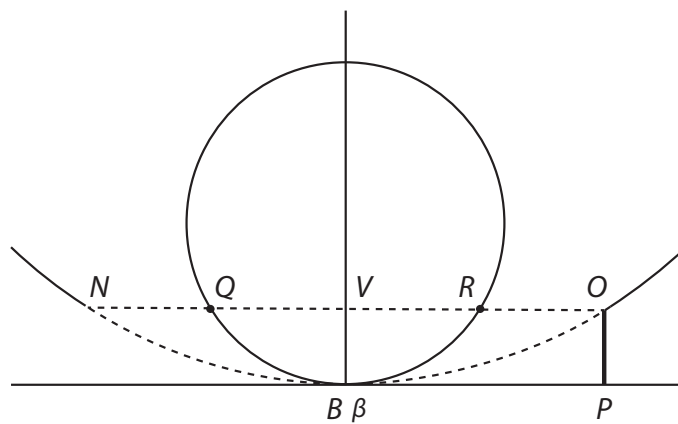
Si superandae sint in plano eminentiae, acclivior erit ascensus per circuli minoris tangentem[,] ideo difficilior. Et post ascensionem acclivem fingendum porro est, circa extremum punctum seu apicem rotam volvi debere, ut porro progrediatur. [Imaginare] jam rotae tantum centrum gravitatis quod est ipsum circuli seu rotae centrum, volvi[;] major  
 5 obliquitas in tangente  $CT$  ad arcum circuli quem describit centrum majoris, quam  $\gamma\theta$  quem minoris. Et forte ait nunc esse angulum  $BCO$ ,  $\beta\gamma O$  quem vult Aristoteles cum dicit angulum circuli majoris habere nutum ad angulum circuli minoris (quod male interpretes ad angulum contactus trahunt,) nam et minor est angulus  $BCO$  quam  $\beta\gamma O$ . adeoque  $C$  directius imminet, et obliquior angulus [ $COP$ ] quam  $\gamma OP$ . adeoque  $C$  minus offensat,  
 10 (: si vero de angulo contactus intelligeretur, plus offensaret rota vel sphaera major quam minor quia pluribus subjectis partibus simul incumbit cylindrus seu sphaera materialis, ut post dicitur. :) Sive igitur superanda sit sive deprimenda eminentia  $PO$ , quorum ut plurimum vel alterum vel utrumque faciendum erit, quo volutio continuetur, magis valebit rota major caeteris paribus. Sin abrumpenda esset eminentia  $PO$  vel propellenda:  
 15 cum hoc per pulsum lateralem faciendum sit, et potissimum in horizontali recta ut  $VO$  secundum quam vel huic parallelam fit tractio horizontalis[,] quae magis hic spectanda quam perpendicularis pressio, id potius fiet per rectam  $\gamma O$  quae a situ horizontali minus recedit, quam per  $CO$ . Adeoque hoc respectu Rota minor praevalebit majori, sed hoc rarius contingit, et vix nisi in altioribus obstaculis. Eminentiae minores deprimi solent vel  
 20 superari potius quam propelli.

Est et alia Ratio pro majore. Dum ab eminentia una [ad] alteram transit magis deprimitur minor quam major rota, et ideo ei ex profundiori valle assurgendum. Est et alia ratio[:] si rota minor aequae gravis majori, Rota minor deprimat planitiem  $NVO$  usque

3 debere, | velut cum cycloidem describere *gestr.* | debet, *streicht Hrsg.* | ut porro  $L$  3 Imaginarre  $L$  ändert *Hrsg.* 5 tangente (1) ad  $CT$  circuli (2)  $CT$  ad (a) circumum (b) arcum circuli  $L$  5 quam | ad *streicht Hrsg.* |  $\gamma\theta$   $L$  6 angulum (1) de quo loquitur Aristoteles (2)  $BCO$  [...] Aristoteles  $L$  9  $OP$   $L$  ändert *Hrsg.* 21 ab  $L$  ändert *Hrsg.* 23 majori, (1) majus ejus segmentum (2) quod intra terram lutumque imprimetur rota minore, majus erit quam quod majore (3) Rota [...] planitiem  $L$

1–6 Si superandae [...] minoris: a.a.O., S. 620 (*WO I*, S. 975). 6–20 Et forte [...] *propelli*: a.a.O., S. 621 (*WO I*, S. 976). Zitat mit Auslassungen. 7 *angulum* [...] *minoris*: ARISTOTELES, *Mech.* 8, 851b38f. 7 interpretes: Wallis weist an dieser Stelle auf Henri de Monantheuil, Bernardino Baldi und Giovanni di Guevara hin. 21–S. 79.4 Est et [...] *penetrabit*: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 7, London 1670-1671, S. 622 (*WO I*, S. 976f.).

ad  $B$  vel  $\beta$ . Ergo subjectae materiae tantum loco pellet, quo locum faciat segmento  $QRB$ . Quo autem major eo penetret tantum deprimendum erit seu loco pellendum, quantum est segmentum  $NBO$ , quod majus segmento  $QBR$ . Hoc ergo ut fiat majore opus est pondere. Ponitur autem utrique pondus aequale, non ergo fiet, ergo major tam alte non penetrabit. Hactenus rotam consideravimus ut gravem, at seclusa quoque gravitatis consideratione idem habet locum. In superiore figura, 265 amoliendus obex  $OP$ . vis applicata in  $A$ , vel ut in cylindris plerumque aut rotis, in  $C$ . fulcrum vectis  $[AB]$ . Fortius ergo aget applicata in  $C$ . quam in  $\gamma$ . 5



[Fig. 17]

Quod attinet ad funes ductarios et trochlearum orbiculos[,] premitur orbiculus contra axem a fune[,] hinc frictio. Et quo axis major hoc et frictio. Hinc in majoribus orbiculis minor ratio axis, ad circumferentiam orbis, ideoque frictionis quae in ea fieret manente 10

10 Über majoribus orbiculis: ex Baldo<sup>[a]</sup>

[a] ex Baldo: B. BALDI, *In mechanica Aristotelis problemata exercitationes*, Mainz 1621, S. 78-80.

2f. *penetret* (1) *tantundem* quo autem major eo pen (2) tantum [...]  $QBR$ . L 6 obex (1) 265. (2)  $OP$ . L 7 B. L ändert Hrsg. nach Vorlage 11 in ea erg. L

1 quo: In der Vorlage *quantum*. 5-8 Hactenus [...] quam in  $\gamma$ : a.a.O., S. 622f. (WO I, S. 977).  
6 figura, 265: Siehe oben, [Fig. 15] und [Fig. 16]. [Fig. 17]: Siehe a.a.O., Fig. 267 (WO I, S. 976).  
9-S. 80.6 Quod [...] *frictionem*: a.a.O., S. 624 (WO I, S. 978). Zitat mit Auslassungen.



orbiculo ob resistantiam axis; praesertim cum et vis ad majorem a centro motus distantiam applicetur. Eadem in plaustorum curruumve rotis. *Nam axium extrema quae rotarum modiolis immittuntur, onera pressa, ita premunt foraminum imo, ut non possit sine frictione converti rota circa axem suum, in parte praesertim inferiori. Quam causam assignat Arist. Mech. Q. 11. cur supra scythalas facilius moventur onera quam supra currus[.] nempe ob evitatum axis frictionem.*

Est et alia ratio a frictione quae favet majoribus rotis vel orbiculis, sumta et ipsa a frictione. [120 v<sup>o</sup>] Posita nimirum eadem utrobique axis magnitudine[.] non tantum difficilius superabitur hoc frictionis impedimentum in axe, in minoribus rotis, sed etiam saepius repetetur, quia ut aequale spatium percurrat rota minor, saepius convertetur. Hinc et plaustorum rotae anteriores et axes citius teruntur et saepius reparantur. Cui tamen conferre potest, quod quia [inferiores] plerumque esse solent rotae anteriores magis a pondere premuntur.

Cur plaustorum rotae anteriores posterioribus minores? Ratio quia ob viarum flexus saepe plastrum vertendum, cui multum conducit rotarum anteriorum parvitas. Magno opus foret circuitu si aequales essent anteriores posterioribus. Sed est et alia ratio. Notandum *lora quae plastris equum alligant affixa esse saltem mediate ad axem anteriorem ejusve capita, saltem non inferius quam sit axis ille.* Si axis ille aequalis pectori equi[.] [tractus] erit horizontalis seu recta *BC* horizonti parallela[.] sed cum ascendendum, tunc *BC* recta secundum quam vis applicatur[.] parallela fiet potius *TO* acclivitati. Saltem propius ei accedet, quam si *B* punctum esset aequae altum ac *C* pectus equi, vel etiam altius.

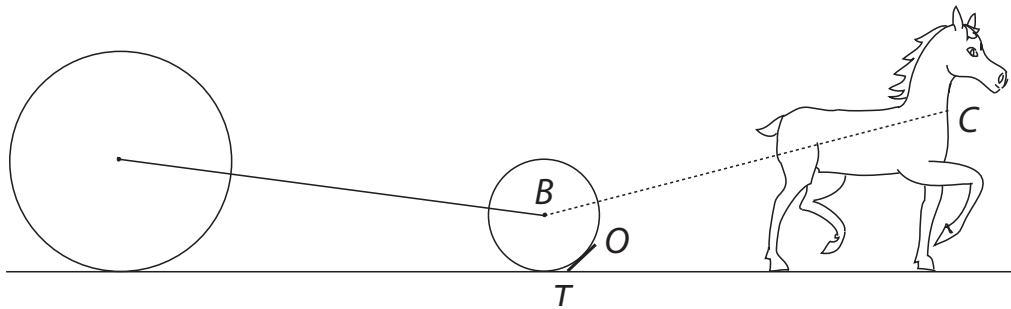
---

2 *Über* applicetur: v. c.

1 axis; (1) contra ips (2) praesertim cum *L* 7 favet (1) curribus (2) majoribus rotis *L*  
 11f. reparantur. (1) Accedit (2) Cui [...] potest *L* 12 inferior *L* ändert *Hrsg.* 16 aequales  
 (1) minores majoribus (2) essent anteriores posterioribus. *L* 19 tractatus *L* ändert *Hrsg.* nach  
*Vorlage*

---

5f. *cur* [...] *currus*: ARISTOTELES, *Mech.* 11, 852a29f. 7–13 Est et [...] premuntur: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 7, London 1670-1671, S. 625 (*WO* I, S. 978). 14–22 Cur [...] altius: a.a.O., S. 626f. (*WO* I, S. 979f.).



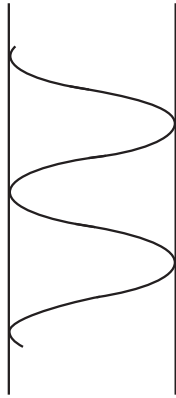
[Fig. 18]

Cap. IX. de Cochlea. *Helix circa Cylindrum rectum est curva similis sive uniformis, cujus pars quaevis cuius congruere potest. Si expandi intelligatur in planum superficies cylindrica, ex helice fiet linea recta, et talis quidem ut qui prius maneant inclinationis et obliquitatis anguli. Quae duae posteriores proprietates competunt et spiralibus circa cylindros scalenos, aut etiam circa solidum prismaticum quodvis. Sed non prima. Ex similari helices natura pendet usus cochlearum.* 5

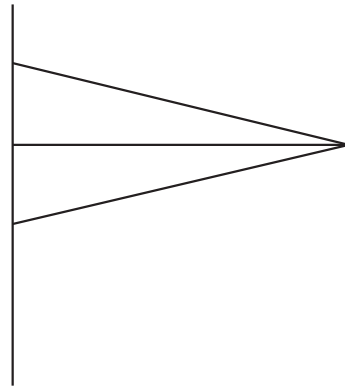
Spiralis circa cylindrum rectum vel scalenum, vel etiam solidum prismaticum quodvis, longitudinem exhibere. Nimirum expansa superficie in planum in rectam ei aequalem transit, cujus datur longitudo. Nempe pro una circulatione, ejus quadratum aequale quadrato altitudinis cylindri et curvae quae est basis. Subtilis est satis methodus quam 10 subjicit, qua exhibet cochleae soliditatem, cujuscunque generis sit prisma. Scilicet *non modo prisma scalenum utcunque inclinatum sed et utcunque distortum aequatur prismati recto aequo alto.*

3 *recta, (1) ita (2) et talis quidem L*      10 *curvae (1) baseos (2) quae est basis L*

[Fig. 18]: Vgl. a.a.O., Fig. 271 (WO I, S. 979).      1–4 *Helix [...]* anguli: a.a.O., cap. 9, prop. 1, S. 638 (WO I, S. 988).      4–6 *Quae [...]* cochlearum: a.a.O., S. 639 (WO I, S. 988).  
7–9 *Spiralis [...]* longitudo: a.a.O., prop. 5, S. 642 (WO I, S. 990).      9f. *Nempe [...]* basis: a.a.O., prop. 6, S. 643f. (WO I, S. 990).      10–13 *methodus [...]* *alto*: a.a.O., S. 644 (WO I, S. 991).



[Fig. 19]



[Fig. 20]

Cap. X. de motu accelerato etc. *Si celeritates sint in temporum ratione duplicata erunt longitudines in temporum ratione triplicata etc. Si celeritates in ratione temporum triplicata[,] erunt longitudines in quadruplicata etc.*

Motus projectorum in parabolica: exclusa consideratione resistentis medii. *Quoniam*  
 5 *ob hanc resistentiam Motus secundum directionem projicientis, qui supponitur aequabilis[,] revera minuitur et denique extinguitur, ob continuam cum medio resistente luctam, et propterea sensim deficit a linea parabolica. Et hinc fit etiam, ut [globuli ex bombardis] ex majore distantia minus feriant. Nam si uniformi celeritate procederet [latio] secundum directionem projicientis, quicquid sit de motu descensus[,] murum sive propinquum sive*  
 10 *remotum aequaliter feriret.*

Cap. XI. de percussione. *Si grave subsequens segnius secundum eandem rectam praecedenti directe impingat, si utriusque momentum per utriusque pondus dividatur[,] habebitur communis utriusque celeritas, et celeritas futura in utriusvis pondus ducta exhibet ejus momentum mox futurum.*

7 globuli ex bombardis *erg. Hrsg. nach Vorlage*8 latio *erg. Hrsg. nach Vorlage*

1–3 *Si celeritates [...] quadruplicata etc.*: a.a.O., cap. 10, prop. 5, S. 653 (WO I, S. 997). Zitat mit Auslassungen 4 *Motus [...] medii*: a.a.O., prop. 8, S. 658 (WO I, S. 1001). 4–10 *Quoniam [...] feriret*: a.a.O., S. 659 (WO I, S. 1001). 11–14 *Si grave [...] futurum*: a.a.O., cap. 11, prop. 3, S. 664 (WO I, S. 1004). Zitat mit Auslassung.

*Si contrariis motibus sibi impingant[,] Momentorum non summa sed differentia per summam ponderum dividatur.*

*Ictus magnitudo aequipollet duplo momenti ablati in fortiori. Facit scilicet tum ut fortius perdit, tum ut alterum recipiat. Designo autem ictus magnitudinem per momentum fortiori ablatum quoniam effectus ictus in fortiori semper uniformis[,] sola scilicet 5 momenti ablatio[,] adeoque simplicius verbis exprimitur, effectus in reliquo nunc impetus deperditio, nunc adquisitio novi, nonnunquam utrumque.*

Hinc sequitur si obex sit firmus[,] ictum aequipollere duplo momento gravis impingentis, nam totum perdit.

Idem est si gravia celeritatibus reciproce proportionalibus [sibi] occurrant, nam et 10 tunc destruitur ictus. (+ Ratio quia destruuntur duo motus, concurrentes aequales. Hinc duplum momenti deperditi. [+])

*Si grave motum aequali quiescenti non impedito directe impingat, ictus magnitudo momento gravis moti aequipollet.*

*Si duo gravia aequalia, celeritatibus inaequalibus in easdem partes ferantur, et 15 sequens antecedenti directe impingat, ictus aequipollet momento utriusvis, celeritatum differentia lati.*

*Si duo gravia [aequalia] celeritatibus utcunque inaequalibus ad contrarias partes lata sibi mutuo directe occurrant, ictus aequipollet momento utriusque[,] celeritatum aggregato 20 lati.*

*Si grave motum gravi quiescenti utcunque inaequali directe impingat; erit ictus magnitudo, ad momentum gravis moti, ut quiescentis pondus duplum, ad ponderis utriusque aggregatum.*

### 3 Über duplo momenti: Obscure.

7 *aquisitio* (1) *novi* etc. (2) *novi, nonnunquam utrumque.* L 9f. *perdit.* (1) *Si gravia* (2) *Idem est si gravia* L 10 *sibi erg. Hrsg. nach Vorlage* 12 *+) erg. Hrsg.* 18 *aequalia erg. Hrsg. nach Vorlage* 19f. *celeritatum* (1) *differentia lati* (2) *aggregato lati* L

1f. *Si contrariis [...] dividatur:* a.a.O., prop. 4, S. 665 (WO I, S. 1005). Zitat mit Auslassung. 3–7 *Ictus [...] utrumque:* a.a.O., prop. 5, S. 666f. (WO I, S. 1006). Zitat mit Auslassung.

8f. *Hinc [...] perdit:* a.a.O., prop. 6, S. 667 (WO I, S. 1006f.). 10f. *Idem [...] ictus:* a.a.O., prop. 7, S. 668 (WO I, S. 1007). 13f. *Si grave [...] aequipollet:* a.a.O., prop. 9, S. 670 (WO I, S. 1008).

15–17 *Si duo [...] lati:* a.a.O., prop. 10, S. 671 (WO I, S. 1008). 18–20 *Si duo [...] lati:* a.a.O., prop. 11, S. 672 (WO I, S. 1009). 19 *utriusque:* In der Vorlage *utriusvis.* 21–23 *Si grave [...] aggregatum:* a.a.O., prop. 12, S. 673 (WO I, S. 1009).

Si sequens grave *antecedenti directe impingat, erit ictus magnitudo ad momentum gravis sequentis celeritatum differentia lati, ut duplum ponderis antecedentis ad simul utriusque pondus: ad momentum vero antecedentis eadem celeritatum differentia lati, ut duplum sequentis ad simul utriusque pondus, hoc est, ad momentum utriusvis differentia celeritatum lati, ut duplum reliqui ad simul utriusque pondus.*

*Si duo gravia aequalia vel inaequalia quibuscunque celeritatibus, motibus contrariis sibi mutuo directe occurrant, erit ictus magnitudo ad momentum alterutrius gravium, ut reliqui pondus duplum, ad simul utriusque pondus.*

Quod attinet ad horum [121 r<sup>o</sup>] Theorematum demonstrationes facile apparet rigore examinanti ab eo non demonstrari caput rei, sed supponi. Nimirum remittit nos in prop. 2. capitis de percussione seu XI<sup>mi</sup>. ad prop. 27. cap. 1. ubi demonstrare conatur virium gradus ex celeritatum et ponderum rationibus componi. Nempe reducitur res tandem ad paralogismum. Quae de gravium pondere dixerat, considerato velut impedimento, in dicto cap. 1. prop. 22. 25. 27. ea huc applicat, cum tamen in motu corporum concurrentium qualis est horizontalis, pondus non videatur amplius impedimentum esse. Notabilis est prop. ejus cap. 1. prop. 25. celeritates esse in composita ratione ex directa longitudinum et reciproca temporum. Et prop. 22. Vis  $V$ . Tempus  $T$ . Momentum  $M$ . dicit:  $M \propto VT$ . Pondus  $P$ . longitudo in quam elevandum pondus  $L$ . impedimentum ex utroque compositum  $I$ , erit  $I \propto PL$ . Ait esse ut  $M$  seu  $VT$  unius ad  $M$  seu  $VT$  alterius motus, ita et  $I$  seu  $PL$  unius esse ad  $I$  seu  $PL$  alterius seu impedimenta esse momentis proportionalia. Nam si unum momentum tollit impedimentum  $I$ , duplum ejus tollet duplum impedimentum  $I$ . quia effectus, sublatio impedimentorum, causis adaequatis[,] momentis[,] proportionalis. Haec bene, si ostendisset magnitudinem impedimenti consistere generaliter in magnitudine ponderis. Videbatur enim eodem impetu moveri unum corpus magnitudinis cujuscunque[,] quod et fieret in vacuo aliisque motibus non systematicis.

1 Si (1) duo gravia (2) sequens grave  $L$  9 demonstrationes (1) in prop. 2 statim supponit quod scilicet (2) facile apparet  $L$  10 ab eo (1) pleraque (2) non demonstrari (a) principia (b) caput rei  $L$  10 supponi. (1) Quod s (2) Nimirum  $L$  15 horizontalis, (1) non vid (2) pondus non videatur  $L$  19  $PL$ . (1) Nam (2) Ait  $L$  19 esse (1)  $VT$  un (2) ut  $M$  seu  $VT$  unius  $L$  20 ad  $I$  seu (1)  $TL$  (2)  $PL$   $L$  21f. tollet duplum (1) momentum  $I$ . (2) impedimentum  $I$ .  $L$

1–5 Si sequens [...] *pondus*: a.a.O., prop. 13, S. 674 (WO I, S. 1010). 6–8 Si duo [...] *pondus*: a.a.O., prop. 14, S. 675 (WO I, S. 1011). Zitat mit Auslassung. 10f. remittit [...] seu XI<sup>mi</sup>: a.a.O., S. 663 (WO I, S. 1004). 11f. prop. 27 [...] componi: a.a.O., pars I, cap. 1, S. 29 (WO I, S. 592). 14 prop. 22. 25. 27: a.a.O., S. 26 und 28f. (WO I, S. 591f.). 16f. prop. 25 [...] temporum: a.a.O., S. 28 (WO I, S. 591f.). 17–23 prop. 22 [...] proportionalis: a.a.O., S. 26 (WO I, S. 590f.). Vgl. a.a.O., prop. 7, S. 15 (WO I, S. 584).

Propositionem eorum quae de ictus magnitudine dicit fundamentalem, quod ictus aequipolleat duplo momenti ablati fortiori[,] dicit[,] non demonstrat satis, aut ita obscure ut non intelligam. Quantum scilicet momenti percutienti decedit, tantum percussum recipit, quorum utrumque cum sit effectus ictus, ictus utrique aequipollet. Ego mallem ita dicere ictus quantitatem tantam esse, quantum eo posito tollitur motus. Nam vis illa perdita aliquo usque perveniat necesse est. Propositione illa: si gravia communi motu ferantur tantundem esse quantum ad ictus magnitudinem ac si is utrobique abesset, eleganter utitur ad demonstrationes suas, nunc addendo nunc auferendo motus quosdam[,] utrobique pro arbitrio. Unde fit ut omnes propositiones de ictu demonstret duobus modis. 5

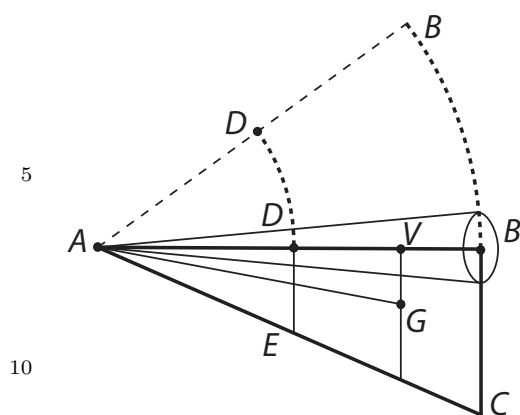
Sequitur prop. XV. Centrum quod vocat percussionis. Nimirum ait: *percussiones particularum gravis percutientis pro varia ejusdem positione et figura calculo aestimantur. Adeoque et centrum virium seu percussionis, quod ipsum est, inquit punctum percussionis maximae.* Sciendum est, illic sumi puncta quaelibet pro nudis ponderibus, hic pro ponderibus impetu ex motu quaesito onustis. Hinc si motu parallelo feratur grave, ita ut quodlibet punctum eadem moveatur celeritate, tunc idem est centrum Virium, et centrum gravitatis (+ nota: centrum gravitatis definiri posset punctum gravitatis maximae ex omnibus illis unde suspendi potest grave. Nam tunc tota gravitate sua ponderat: videndum an hoc verum +). At si grave moveatur motu rotationis, ita scilicet ut punctum unum alio celerius moveatur (+ id aliter fieri potest, etiam sine motu rotationis scilicet si grave sit liquidum +) tunc cum pondera sint aequalia[,] vires erunt ut celeritates, seu ut distantiae punctorum ab axe rotationis. 10 15 20

Itaque repraesentando vires per figuram, ducta per figurae centrum gravitatis recta dabit et [centrum virium] corporis propositi: patet enim esse vim puncti  $B$  ad vim puncti  $D$ , ut arcus  $BB$ ,  $DD$  seu ut in  $\nabla^{10} ABC$  sunt  $BC$  et  $DE$ . Ergo per trianguli centrum gravitatis  $G$  ducta recta parallela,  $GV$  dabit  $V$  centrum virium in linea  $AB$ . 25

3 intelligam. (1) Ictus in (2) Quantum  $L$  6 perdita (1) in (2) aliquo usque  $L$  6f. est (1) , si gravia communi motu ferantur (2) . Propositione [...] ferantur  $L$  7 ad (1) utriusque (2) ictus magnitudinem  $L$  10 ait: (1) quantum (2) *percussiones*  $L$  13 *maximae*. | (1) Inde definimus (2) Ita posset centrum gravitatis definiri punctum gravitatis maximae ex omnibus unde suspendi potest. *erg. und gestr.* | Sciendum  $L$  19 unum| sit *streicht Hrsg.* | alio  $L$  21 punctorum *erg. L* 23 centrum virium *erg. Hrsg. nach Vorlage* 24 in  $\nabla^{10}$  (1)  $BC$  ad (2)  $ABC$   $L$

---

6 Propositione illa: a.a.O., pars III, cap. 11, prop. 8, S. 669 (WO I, S. 1007). 10–13 ait [...] *maximae*: a.a.O., S. 677 (WO I, S. 1012). 13–16 illic [...] centrum gravitatis: a.a.O. 18–21 si grave [...] rotationis: a.a.O., S. 677f. (WO I, S. 1012). 22–25 Itaque [...] linea  $AB$ : a.a.O., S. 678 (WO I, S. 1013).



[Fig. 21]

Eadem si  $AB$  intelligatur esse conus seu pyramis erunt ejus particulae ab  $A$  vertice numeratae crescentes ut 1. 4. 9. series [secundariorum]. Celeritates autem cujuslibet puncti ut series primariorum: 1. 2. 3. Ergo momentum ut series tertiariorum 1. 8. 27. unde trilineo parabolico cubicali applicato, et ducta per ejus centrum gravitatis recta, ea in axe dabit centrum aequilibrum. Nempe generaliter componenda series ponderum cum serie celeritatum utcunque quaesita, ut habeatur series virium, quae si considerentur ut librae gravamina, eisdem legibus hic exquiretur centrum gravitatis, quibus supra centrum aequilibrum. Non satis discrete explicat unum, quae scilicet sit recta  $AB$  ad quam fieri debet applicatio. Unde vocat

15 axem figurae ut Trianguli, pyramidis, conici, sed in his figuris, quae similiter per medium dividi possunt, facile patet axis. Ac vero in aliis, erit  $AB$  semper recta quae transit per ipsius figurae, v.g. si sit semiconus, centrum gravitatis, et simul per axem rotationis. Ita puto, etsi discrete non dicat Wallisius. Videtur tandem dicere, sed non demonstrat.

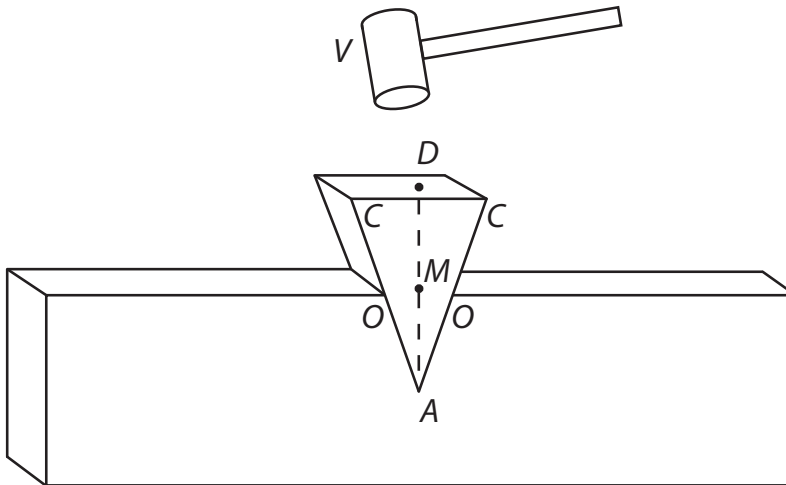
20 Quod si jam aliquis manu aliterve impediatur rotationem, res redibit ad superiora de duobus fulcris (+ dubito, nam in duobus fulcris indeterminatum punctum rotationis, hic determinatur +) et loco supra centri gravitatis substituendum nunc centrum percussio- nis.

25 Denique monet *processum a dato corporis percutientis centro gravitatis ad ejusdem circa axem datum centrum virium* requirendum *aliud non esse quam a dato plani centro gravitatis ad ungu- lae eidem insistentis centrum gravitatis*. [121 v<sup>o</sup>] Porro cum centrum virium sit ut plurimum saltem intra ipsum solidum, percussio autem a solido facta sit in superficiei puncto aliquo; si quis quaerat in quo superficiei puncto pro hoc aut illo solidi percutientis situ res contingat, dicendum est in eo superficiei puncto id contin-

3 primariorum *L ändert Hrsg. nach Vorlage* 5 1. 2. 3. | 4. *gestr.* | Ergo *L* 6f. unde (1) si (2) trilineo [...] recta, *L* 7f. ea (1) dabit centrum virium in pyram (2) in axe [...] aequilibrum. *L* 11 considerentur ut (1) momenta (2) librae gravamina *L* 13 aequilibrum. (1) Notandum (2) Non *L* 15 ut | lineae, *gestr.* | Trianguli, *L* 16f. recta (1) quae transit per axem (2) quae [...] rotationis *L*

[Fig. 21]: Vgl. a.a.O., Fig. 307 (WO I, S. 1013). 1–8 Eadem [...] aequilibrum: a.a.O., S. 679 (WO I, S. 1014). 8–13 Nempe [...] aequilibrum: a.a.O., S. 679f. (WO I, S. 1014). 19–21 Quod [...] percussio- nis: a.a.O., S. 680 (WO I, S. 1014). 22–24 *processum [...] gravitatis*: a.a.O. (WO I, S. 1014f.). Zitat mit Auslassungen. 24–S. 87.2 Porro [...] *instanti*: a.a.O., S. 681 (WO I, S. 1015). Zitat mit Auslassungen.

gere (+ credo ut sit maxima percussio +), quod est in linea directionis centri virium, in ictus instanti. Itaque inquit grave [si] percussionem spectes perinde se habere, ac si totum sit in centro percussionis. Et hinc inquit ad funependula aestimanda via patet[,] nempe cujuscunque figurae sit suspensum solidum, puta cylindricum, Conicum, aliudve, 5 tantae longitudinis[,] vibrationem quod spectat[,] reputandum esse quanta est distantia a puncto suspensionis ad centrum virium. Adeoque verbi gratia, dato quod funependula ejusdem longitudinis aequalibus temporibus vibrent; si conus vertice suspensus, cujus centrum virium, ut ex calculo superius insinuato[,] a vertice distet  $\frac{4}{5}$  totius altitudinis[,] cum globulo ex tenuissimo filo (cujus consideratio itaque non habetur) suspenso, cujus longitudo sit (a puncto suspensionis ad centrum virium globuli) ut 4 ad 5. aequalibus 10 temporibus vibrabitur uterque, ob aequalem distantiam centri virium.



[Fig. 22]

2 grave (1) si ponderationem aestim (2) | si erg. Hrsg. | percussionem spectes L 3 centro (1) gravitatis (2) percussionis L 5f. distantia a (1) vibrationis (2) puncto suspensionis L 9 filo (1) suspenso (2) (cujus [...]) suspenso L

2f. inquit [...] percussionis: a.a.O. 3–11 hinc [...] virium: a.a.O., S. 681f. (WO I, S. 1015). Zitat mit Auslassungen. 11 ob [...] virium: In der Vorlage *utpote quorum Centrum virium aequaliter a puncto suspensionis distant.* [Fig. 22]: Vgl. a.a.O., pars III, cap. 12, Fig. 309 (WO I, S. 1016).



Cap. XII. de Cuneo. Non contemnendum videtur quod de eo habet paucis: *intelligatur* inquit *ligni tenacitas seu firmitudo cuneo divellenda*, vel *quorumvis obicum cuneo divellendorum resistentia ut O*. [Dico] *primo: si adhibeatur in cunei dorso D. vis V quae sit ad O, ut CC cunei crassities ad ejusdem altitudinem DA, seu ut [c] ad [a.] vis illa in D aequipollebit obici, adeoque aucta superabit. Nam cum per prop. 5. cap. 2. motus in ea ratione polleant, quae ex rationibus virium motricium et progressuum regressuumve secundum lineam directionis suae componitur, sitque amolitionis obicis[,] contra directionem suam, ad progressum virium (secundum directionem suam[]) ut c ad a seu CC ad DA, quia dum detruditur cuneus per totam altitudinem, dirimitur obex per totam crassitiem, et in toto processu proportionaliter. Ideo si vires V. O sint ipsis a. c progressibus suis reciproce proportionales aequipollebunt motus, quia ratio ex reciprocis composita est aequalitatis. Si jam mallei vis composita ex ejus pondere et celeritate, seu  $PC \propto V \propto \frac{c}{a} O$  cuneo directe applicata[,] [obici] aequipollebit. Idem ait esse de celeritate quaesita. Et quidem ob eandem causam eousque amovere seu amoliri perseverabit donec sic impensa vis, PC particulis cuneo propioribus rumpendis aut flectendis per aequipollentiam absorbeatur. Idemque momentum secundo adhibitum tantundem praestabit, et tertio tantundem, et ita porro.*

Scholium, *sunt qui cuneum ad geminum vectem referunt quibus vis in CC applicetur, fulcra autem alii in OO ponunt, oneraque in A utrinque protrudenda. Alii potius fulcrum commune in A ponunt, et onera in OO (eo potissimum, quod in lignis aliisque diffindendis cunei acies non semper rem diffindendam [attingit] uspiam sed medio suspensa manet, adeoque dici non potest pondus depelleret.)] Ego vero ut alia incommoda taceam rem simplicius exponendam duxi ex ipsis motuum elementis.*

3 Dic L ändert Hrsg. nach Vorlage      4 C L ändert Hrsg. nach Vorlage      4 A. L ändert Hrsg. nach Vorlage      8 ) erg. Hrsg. nach Vorlage      8 ut (1) C ad A (2) c ad a L      12f.  $\frac{c}{a} O$   
 (1) malleo (2) cuneo L      13 obici erg. Hrsg. nach Vorlage      13 quaesita. (1) Ergo (2) Et L      15f. aequipollentiam (1) impendatur, (2) absorbeatur. L      21 attingit erg. Hrsg. nach Vorlage  
 22 ) erg. Hrsg. nach Vorlage

1–17 *intelligatur* [...] porro: a.a.O., prop. 1, S. 684 (WO I, S. 1016f.).      5 *prop. 5. cap. 2*: a.a.O., pars I, S. 37f. (WO I, S. 597).      18–23 Scholium [...] *elementis*: a.a.O., pars III, cap. 12, prop. 1, S. 685 (WO I, S. 1017). Zitat mit Auslassungen.

Addit eadem similiter accommodari posse, *Malleo ferreo clavum adigenti, Tuditi praegrandi [pila], sudes palosve praegrandes in terram infigenti altius: Nam hi cunei sunt qui malleo adiguntur: In ascia, bipenni, securi, malleus cuneo connexus est. Haec ille.*

Ego difficultates quasdam reperio. Nam si tantum pondus consideretur separandorum vel ponatur appensum pondus, quod ea contineat, verum erit, quod dicit. Sed sciendum abstrahendo a pondere si difficultas sit tantum in ipsa separatione seu glutine, tunc primum momentum aestimandum, quanta scilicet celeritate divellatur, seu quanti cunei introitu. Imo videtur res redire ad Wallisii regulam ponendo  $AO$  quae introiit, infinite parvam ut et  $OO$  divulsionem. Nempe si cuneus sit instar Trianguli ponendo  $M$  punctum medium ipsius  $OO$  tunc  $MA$ , ducenda in vim applicatam;  $MO$  in resistantiam, ut intelligatur utriusque vis, in se invicem.

Sequitur Cap. XIII. de Elatere ἐλατήρ. Vis ἐλαστική, ab ἐλάωνω, abigo excutio expello. Propositiones suas deducit ex ictus magnitudine: Nempe: *Si grave motum in firmum obicem directe impingat, sitque vel alterum vel utrumque corpus Elasticum, eadem celeritate resiliet seu repercutietur, qua advenerat, et per eandem rectam.*

*Si grave motum in firmum obicem oblique impingat, sitque vel alterum, vel utrumque elasticum[,] resilitio eadem celeritate et in eodem plano ita fiet, ut sint anguli incidentiae angulis reflexionis aequales. Hoc recte demonstrat.*

*Si duo gravia invicem aequalia aequali celeritate sibi mutuo directe occurrant, sintque alterum, vel utrumque corpora Elastica, [122 r<sup>o</sup>] aut etiam si gravia illa sint inaequalia sed celeritates habeant reciproce proportionales (quo saltem momenta sint aequalia): Resiliet utrumque eadem celeritate qua accesserat, et per eandem rectam.*

Si motis communis addatur celeritas vel auferatur, perinde omnia eveniunt, quoad impulsus vel Elateris compressionem, (ut supra de ictu).

2 pilae *L* ändert *Hrsg. nach Vorlage* 3 securi, (1) acies (2) malleus *L* 7 celeritate (1) debeat (2) divellatur *L* 10f. ipsius  $OO$  (1) faciendum, ut  $MA$  ad  $MO$  ita est (2) tunc [...] invicem. *L* 22f. *rectam.* (1) Si gravibus motis communis add (2) Si [...] addatur *L* 24-S. 90.1 compressionem (1) . *Si gra* (2) , (ut supra [...]) *Si grave L*

1-3 Addit [...] *connexus est*: a.a.O., prop. 2, S. 685 (*WO I*, S. 1017). Zitat mit Auslassungen. 2 praegrandes: In der Vorlage *praeacutos*. 12f. Sequitur [...] expello: a.a.O., cap. 13, S. 686 (*WO I*, S. 1018). 13-15 *Si grave* [...] *rectam*: a.a.O., prop. 1, S. 687 (*WO I*, S. 1018). 16-18 *Si grave* [...] aequales: a.a.O., prop. 2, S. 692 (*WO I*, S. 1021). 18 Hoc [...] demonstrat: a.a.O. 19-22 *Si duo* [...] *rectam*: a.a.O., prop. 3, S. 695 (*WO I*, S. 1023). 23f. Si motis [...] de ictu: a.a.O., prop. 4, S. 696f. (*WO I*, S. 1024). Siehe a.a.O., cap. 11, prop. 8, S. 669 (*WO I*, S. 1007).

*Si grave motum aequali quiescenti[,] non impedito tamen[,] directe impingat, sitque vel alterum vel utrumque Elasticum, motum quiescet, et quiescens movebitur ea celeritate quae [fuerat] prius moti. Congerit ejus propositionis quatuor vel saltem tres demonstrationes. Quas describere operae pretium erit:*

5 *Esto gravium hujusmodi invicem aequalium A. B pondus utriusvis [mP]. Quorum B quiescat, eique directe impingat A celeritate rC. adeoque momento seu impetu mrPC  $\square$  mP  $\sim$  rC. Vim huic aequipollentem imprimeret Elateri, eadem seipsum exuens[;] qua (retenta) Elater post repelleret ipsum A (ad quietem redactum)[,] modo B firmum esset, per prop. 1 hujus (ut taceam id quod est ab obice et in obicem rependitur). Sed propter*  
 10 *non impediti B cessionem, quam ab A recipit vim Elater, eandem cedenti B protinus impertit (nec in se retinet, ut in casu prop. 1. quo possit A post repellere.) Unde factum [est] ut impellens A (vi sua destitutum, quam in Elaterem impenderat) quiescat; eaque vi mrPC elateris interventu in B collata, propellatur B. adeoque (propter [mP] pondus) celeritate rC (prorsum) quae fuerat impellentis.*

15 *Demonstratio alia. Sunt hujusmodi gravia aequalia A. B quorum utriusvis pondus sit mP atque in B quiescens directe impingat A, celeritate rC, adeoque momento seu impetu mrPC. Quo itaque propter cessionem non impediti B utraque junctim ferenda essent, (si vis Elastica abesset) celeritate dimidia  $\frac{1}{2}$ rC prorsum (propter*

*mrPC  $\square$  2mP  $\sim$   $\frac{1}{2}$ rC[)] propter prop. 2 cap. 11. Sed (propter vim Elasticam,) Elateri imprimatur vis restitutiva, ipsi mrPC aequipollens (nam quamdiu [Elateris] flexio facilius fiat, quam utriusque gravis processus, Elater porro flectitur, et qua vi flectitur, eadem propter vim Elasticam se restituit). Elater itaque utrinque se explicare satagens,*  
 20 *(diremtis invicem gravibus) repellit A, vi  $\frac{1}{2}$ mrPC atque eadem vi propellit B. adeoque*

3 fuerant L ändert Hrsg. nach Vorlage 5 MP L ändert Hrsg. nach Vorlage 12 est erg. Hrsg. nach Vorlage 13 MP L ändert Hrsg. nach Vorlage 16 sit (1) MP. (2) mP. L 16f. adeoque (1) celeritate (2) momento L 19 ) erg. Hrsg. nach Vorlage 20 Elaterius L ändert Hrsg. nach Vorlage 23 atque eadem vi erg. L

1–3 *Si grave [...]* moti: a.a.O., cap. 13, prop. 5, S. 697 (WO I, S. 1025). 5–14 *Esto [...]* impellentis: a.a.O., S. 697f. (WO I, S. 1025). 9 *prop. 1 hujus*: a.a.O., S. 687 (WO I, S. 1018). 15–S. 91.6 *Demonstratio [...]* moti, A: a.a.O., S. 698 (WO I, S. 1025). 19 *prop. 2*: a.a.O., cap. 11, S. 662f. (WO I, S. 1003f.).

(propter pondus utrobique  $mP$ )  $A$  quidem celeritate  $-\frac{1}{2}rC$  retrorsum,  $B$  vero celeritate  $+rC$  prorsum (legendum  $+\frac{1}{2}rC$  prorsum). Sed ferendum erat  $A$  alio nomine[,] ut dictum est[,] celeritate  $+rC$  (+ legendum  $+\frac{1}{2}rC$  +) prorsum. Ergo cum hoc nomine accedat celeritas  $-rC$  retrorsum (+ lege  $-\frac{1}{2}rC$  retrorsum +) quiescet  $A$ . At  $B$  ferendum ob Elaterem celeritate  $+\frac{1}{2}rC$  et alio nomine etiam  $+\frac{1}{2}rC$ . unde feretur celeritate  $+rC$ , nempe prorsum, 5 hoc est quae fuerat prius moti,  $A$ .

Vel sic brevius: Positis ut prius; ferenda essent utraque, si Elater nullus foret, celeritate  $\frac{1}{2}rC$  prorsum adeoque utrumvis (lege utriusvis) momento seu vi  $\frac{1}{2}mrPC$  per prop. 2 cap. 11. Est autem per prop. 9 cap. 11 ictus magnitudo  $mrPC$  atque huic aequalis vis Elateris restitutiva per demonstrata ad prop. 1. quae se utrinque explicare 10 satagens dimidia vi tum repellit  $A$ . tum propellit  $B$ . adeoque ipsi  $A$  impertit vim  $-\frac{1}{2}mrPC$  (retrorsum), et  $B$  vim  $\frac{1}{2}mrPC$  (prorsum) quae si prius positis respective addantur, fiet vis in  $A$   $\frac{1}{2}mrPC - \frac{1}{2}mrPC \sqcap 0PC$ . ergo quiescet, in  $B$  vero  $\frac{1}{2}mrPC + \frac{1}{2}mrPC \sqcap mrPC$ . quod itaque propter pondus  $mP$ , feretur prorsum celeritate  $rC$  quae fuerat ipsius  $A$ .

*A d h u c a l i a*: Sunt ea gravia aequalia, ut prius  $A$ .  $B$ . et quiescenti  $B$  directe 15 impingat  $A$  celeritate  $rC$  prorsum. Intelligatur autem utrique superaddi motus communis, celeritate  $-\frac{1}{2}rC$  retrorsum, quo fiat gravis  $A$  celeritas  $rC - \frac{1}{2}rC$  prorsum, et gravis  $B$  celeritas  $-\frac{1}{2}rC$  retrorsum. [Quo casu, ferretur  $A$  post contactum celeritate  $-\frac{1}{2}rC$  (retror-

1  $mP$ ) (1) atque ideo propter (2)  $A$  quidem celeritate  $L$  18-S. 92.1 Quo casu [...] (retrorsum), erg. Hrsg. nach Vorlage

7-14 Vel sic [...] ipsius  $A$ : a.a.O., cap. 13, S. 698f. (WO I, S. 1025). Zitat mit Auslassung.  
 9 prop. 2: a.a.O., cap. 11, S. 662f. (WO I, S. 1003f.). 9 prop. 9: a.a.O., S. 670 (WO I, S. 1008).  
 10 demonstrata ad prop. 1.: a.a.O., cap. 13, S. 687-690 (WO I, S. 1018-1020).  
 15-S. 92.5 *A d h u c* [...]  $\sqcap rC$ : a.a.O., S. 699 (WO I, S. 1025f.). Zitat mit Auslassung.

sum),] et  $B$  celeritate  $\frac{1}{2}rC$  prorsum per prop. 3. hujus. Sed propter communem motum qui hic est nullius instar quoad impulsus, prop. praeced. idem erit effectus impulsus in casu praesenti. Si itaque in statum pristinum restituantur demta utrinque quae addebatur celeritate  $-\frac{1}{2}rC$  seu[,] quod eodem recidit[,] addita celeritate  $+\frac{1}{2}rC$  prorsum. Habebitur

$$5 \quad \text{gravis } A \text{ celeritas } -\frac{1}{2}rC + \frac{1}{2}rC \sqcap 0C. \text{ et gravis } [B] \text{ celeritas } +\frac{1}{2}rC + \frac{1}{2}rC \sqcap rC.$$

Ex his quatuor demonstrationibus inquit Wallisius *prima et secunda physicam rei causam magis explicant: Penultima quae ex vi quae foret si Elater nullus esset, eaque quae ex Elateris vi restitutiva ictui semper aequali colligit vim integram, meis hypothesibus cap. 11 traditis maxime accommoda est et demonstratio Geometrica ut mihi videtur maxime*  
 10 *genuina. Adjunxi tamen ultimam in eorum praesertim gratiam, qui hypothesibus meis nondum receptis, difficilior fortasse sunt assensuri. Ea quippe methodo, quam una cum praecedente[,] sequentibus item propositionibus accommodo, missis aliis ex solis prop 3 et 4 hujus admissis (+ nempe prop. 3 si celeritates reciproce proportionales ponderibus[,] resiliere utrumque eadem vi qua accesserat et per eandem rectam, et prop. 4. de additione*  
 15 *motus communis  $mC$  mutante +) quas alii postulant potius quam probant, tamquam per se claras, aut experimentis satis comprobatas, sequentes solo calculo elicit. Itaque non aliter ex meis hypothesibus pendent, quam quod ego inde probo [propositionem] tertiam hujus (+ ut et Mariottus +) [122 v<sup>o</sup>] quam alii gratis postulant. Nostra Motuum phaenomena prius fuere Societati Regiae exhibita et Regestis inserta quam aliorum [Hypotheses]*  
 20 *vel vulgatae vel exhibitae, consentiunt tamen cum phaenomenis Hypothesium Wrenni et Hugenii.*

4 eodem (1) redidit (2) recidit L      5 B erg. Hrsg. nach Vorlage      10 tamen (1) gratiam (2) ultimam [...] gratiam L      11 receptis, (1) minus (2) difficilior L      13 nempe (1) si (a) gravitate (b) gravia (2) prop. 3 L      14f. additione (1) impulsus (2) motus L      17 propositionem erg. Hrsg. nach Vorlage      19 Hypotheses erg. Hrsg. nach Vorlage

1 prop. 3. hujus: a.a.O., S. 695f. (WO I, S. 1023).      2 prop. praeced.: a.a.O., prop. 4, S. 696 (WO I, S. 1024).      4  $+\frac{1}{2}rC$ : In der Vorlage  $+rC$ .      6–18 Ex his [...] postulant: a.a.O., S. 699f. (WO I, S. 1026). Zitat mit Auslassungen.      10 qui: In der Vorlage (irrtümlich) quae.      13 prop. 3: a.a.O., S. 695f. (WO I, S. 1023f.).      14 prop. 4: a.a.O., S. 696f. (WO I, S. 1024).      18 ut et Mariottus: E. MARIOTTE, *De la percussion*, Paris 1673, S. 42-44.      18–21 Nostra [...] Hugenii: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 13, London 1670-1671, S. 700 (WO I, S. 1026). Siehe PT 3 (1668), S. 864-866 und S. 867f. sowie PT 4 (1669), S. 925-928.

Superest ut excerptam reliquas propositiones. 6. *Si duo gravia Elastica invicem aequalia ferantur per eandem rectam ad easdem partes celeritatibus inaequalibus, et consequens majori celeritate latum antecedenti directe impingat, ferentur post contactum ad easdem partes utraque celeritatibus alternatis seu invicem permutatis.*

(7) *Sin ad contrarias partes, ferentur et deinceps ad contrarias partes celeritatibus invicem permutatis.* 5

8. *Si grave motum impingat in grave quiescens aequale vel inaequale tunc celeritas gravis impingentis ad priorem, est ut differentia ponderum, ad eorum summam. (Et quidem prorsum vel retrosum, prout pondus impingentis majus est aut minus pondere quiescentis; nam si sint aequalia, quiescet.) Celeritas autem quiescentis fiet post contactum, ad eam quae fuerat impingentis, ut duplum ponderis impingentis ad eandem ponderum summam. (Adeoque si pondera sint aequalia, ea celeritate ut supra diximus quae fuerat prius moti.)* 10

9. *Si duo gravia Elastica cujuscunque magnitudinis quacunque celeritate ferantur ad partes easdem, sibi que occurrant ferentur utraque post contactum, iis celeritatibus et ad eas partes quas calculus indicabit, qui hic est: Antecedentis B. pondus  $nP$ . celeritas  $+sC$ . sequentis A, pondus  $mP$ . celeritas major  $sC + tC \sqcap rC$ . erit gravis A celeritas  $\frac{mr - nr + 2ns}{m + n}C$ . et gravis B celeritas erit  $\frac{2mr - ms + ns}{m + n}C$ .* 15

Sin vero prop. 10. *sibi mutuo directe occurrant: sit gravis A. pondus  $mP$ . celeritas  $rC$ . et gravis B. pondus  $nP$ . celeritas  $-sC$  retrosum, seu in contrarium sensum. Erit gravis A futura celeritas:  $\frac{mr - nr[-]2ns}{m + n}C$ . et gravis B, erit  $\frac{2mr + ms - ns}{m + n}C$ . In his autem prout signum + vel - praevaluerit, erit motus prorsum vel retrorsum, et si aequipolleant, sequetur quies.* 20

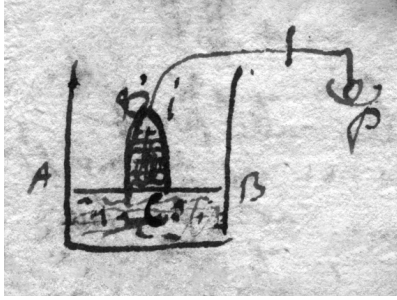
1 6. erg. L      5 (7) erg. L      5f. celeritatibus (1) iisdem (2) invicem L      17  $\sqcap rC$ . | fiet: streicht Hrsq. | erit L      17f. gravis A celeritas (1)  $\frac{mr + nr + 2nt}{m + n}C$  (2)  $\frac{mr - nr + 2ns}{m + n}C$  L      21 + ändert Hrsq. nach Vorlage

1–4 *Si duo [...] permutatis*: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 13, London 1670-1671, S. 700 (WO I, S. 1026).      5f. *Sin ad [...] permutatis*: a.a.O., S. 701 (WO I, S. 1027). Zitat mit Auslassung.

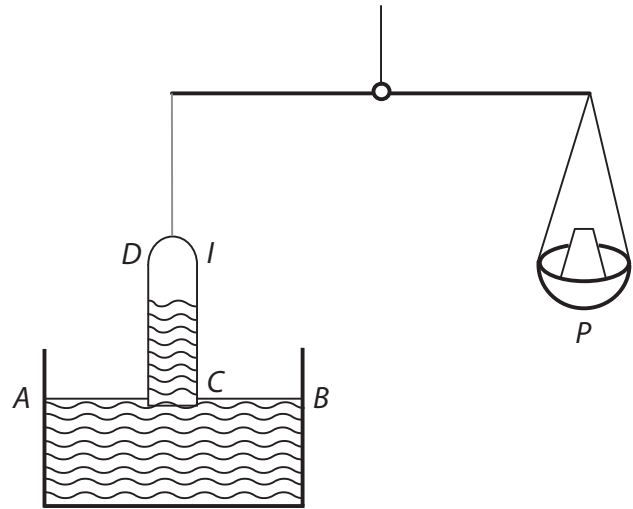
7–13 *Si grave [...] prius moti*: a.a.O., S. 703 (WO I, S. 1028). Zitat mit Auslassungen.

14–18 *Si duo [...]  $\frac{2mr - ms + ns}{m + n}C$* : a.a.O., S. 705 (WO I, S. 1029). Zitat mit Auslassungen.

19–23 *Sin vero [...] quies*: a.a.O., S. 706f. (WO I, S. 1030). Zitat mit Auslassungen.



[Fig. 23]



[Fig. 24, erg. Hrsg. nach Wallis]

Cap. XIV. de Hydrostaticis. Ubi et de Hydrargyro suspenso.

*Si intelligatur tubi fundus D. fili ope de libra pendere posito ex adverso pondere P. quo hoc tubo gravato aequiponderet; requiritur ut aequet pondere tum tubi pondus, tum tantum hydrargyri quantum aequet cylindrum CI.*

5 Ad prop. XI. schol. *Jam ante sex annos tubum 4 pedes longum cum semisse implendum curavi Hydrargyro ab intermisto aere diligenter purgato (non summa tamen diligentia,[]) eumque sic impletum inverti obturato primum diligenter orificio, nec prius recluso, quam [infra] superficiem Hydrargyri in subjecto vase contenti demergeretur, deinde facta*  
 10 *subtus effluendi potestate effluxit Hydrargyri tubo contenti pars magna cum impetu notabili, factisque ob impetum illum vibrationibus aliquot, subsistebat tandem ad altitudinem Unciarum pedis Anglicani, (plus minus) 29. Tubumque cum subjecto vase, cujus fundo*  
*nitebatur apertum tubi orificium, sed ita ut exeundi et intrandi a vase in tubum Hydrargyro via non intercluderetur, in pegma quoddam prius ad id paratum intuli atque in hunc*

7 ) erg. Hrsg. nach Vorlage

8 intra L ändert Hrsg. nach Vorlage

[Fig. 24]: Leibniz' Abzeichnung [Fig. 23] nach Vorlage verbessert. Vgl. a.a.O., Fig. 319 (WO I, S. 1040).  
 2-4 *Si intelligatur [...] cylindrum CI*: a.a.O., cap. 14, prop. 10, S. 722 (WO I, S. 1040). Zitat mit Auslassungen. 5-S. 95.9 *Jam [...] □  $\frac{27}{28\frac{4}{5}}$* : a.a.O., S. 727f. (WO I, S. 1043f.). Zitat mit Auslassungen.

diem in eo statu conseruo. At a Calendis Januariis anni exeuntis 1664 ineuntis 1665, cum domi sum, Ephemeridem instituo. Observo autem semper esse supra uncias [viginti] octo pedis Anglicani, semper infra uncias 30, *semel autem iterumque tantillo super 30 ascenderit*, et semel iterumque tantillo [subsiderat infra 28.] Altitudinem in Tubo Boylii, tum Oxonii ageret[,] aliquando deprehendi mea majorem, *quasi octava parte unius unciae si bene memini, sive quod Mercurius ejus levior, sive quod alter altero aliquanto depuratur.* A *Scriptoribus Gallis assignari solent unciae 27 pedis Parisini.* Sed pes Parisinus superat Anglicanum  $\frac{4}{5}$  unciae nostrae (pedis Anglicani,) *adeoque unciae Parisinae 27*

*respondent nostris 29 quam proxime.*  $\frac{12}{12\frac{4}{5}} \square \frac{60}{64} \square \frac{27}{28\frac{4}{5}}$ .

*Vis aeris Elastica vase inclusi, tantundem praestat, quantum pondus aperti.* 10

*Observavit Boyleus paradoxis Hydrostaticis in fine in Gyrinis, nostrates, alibi Tadpoles appellant, alibi Hob-nails[,] aqua inclusis valide compressis, ubi se satis vivide movebant, sed magnitudine minuta.* Sanguis in antlia Boyliana mire spumescit, imo *in amplissimas bullas se expandit ita ut saponis inter lavandum expansio in bullas huic [aeris in sanguine expansioni] cedat.* Quodque inde rumpantur fibrae, vel hinc aestimes, quod sanguis qui in grumosam massam coaluisset alioqui, postea in aere libero liquidus permanet. Aer in experimentis Florentinis *absque caloris ope[,] solius experimenti Torricelliani auxilio expansus, in molem 173 vicibus pristina majorem.* In machina compressiva socie-

10 *Am Rand:* Summa<sup>[a]</sup> dilatatio aeris nota ad summam compressionem<sup>[b]</sup> ut 550,000 ad 1.<sup>[c]</sup>

[a] summa (1) expansio (2) dilatatio L [b] compressionem (1) ut 500,000 ad 1 (2) 550,000 ad 1 L

[c] ut 550,000 ad 1: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap.14, London 1670-1671, S. 738 (WO I, S. 1050).

2 viginti *erg. Hrsg. nach Vorlage* 4 *ascenderit, (1) sed (2) et L* 4 *subsiderat infra 28. erg. Hrsg. nach Vorlage* 13 *mire (1) bullescit (2) spumescit L* 14f. *aeris [...] expansioni erg. Hrsg. nach Vorlage*

10 *Vis [...] aperti:* a.a.O., S. 730 (WO I, S. 1045). Zitat m. Auslassungen. 11–13 *Observavit [...] minuta:* a.a.O., S. 734 (WO I, S. 1047). Siehe R. BOYLE, *Hydrostatical Paradoxes*, Oxford 1666, S. 244–247. 12 *compressis:* In der Vorlage *compressa.* 13–17 *Sanguis [...] permanet:* J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 14, London 1670-1671, S. 734 (WO I, S. 1047). Zitat mit Auslassungen. 17f. *Aer [...] majorem:* a.a.O., S. 737 (WO I, S. 1049). Siehe L. MAGALOTTI, *Saggi di naturali esperienze*, Florenz 1667, S. 40-46. 18–S. 96.1 *In machina [...] compressus:* J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 14, London 1670-1671, S. 737 (WO I, S. 1049).



tatis regiae, *aer in spatii soliti partem 10 vel 12 etiam compressus*. At Boylius frigore (circumponendo vasi vitreo glaciem sale mixtam *eo modo qui in congelata aqua adhiberi solet*) contractum aerem reperit *in spatium quod erat ad pristinum ut 11 ad 158 plus [minus,] aqua immissa quae frigore expandebatur, circummissa glacie vel nive sale mixta*

5 contractus aer in partem  $\frac{1}{40}$ . [123 r<sup>o</sup>]

Prop. XIII de Hydrostaticis, Scholio prop. [XIII] refert experimentum illud notabile publicatum ab Hugenio. *Observaverat Boyleus ut ex Experimentis ejus Physico-Mechanicis anno 60 editis, Experimento 17. ante monuimus; Hydrargyrum in antliam suam Tubo suspensum, subducto aere gradatim descendere, non ita tamen quin quacun-*  
 10 *que adhibita diligentia supra stagnantis inferius Mercurii superficiem contra quam speraverat extaret adhuc ad altitudinem unciae vel saltem semiu unciae (praesertim si ab aere prius depuratum fuerat) cui in aqua respondent pedis unciae minimum 7 aut 8. Idemque in aqua expertus immissis in antliam tubis brevibus, puta, 5 aut 6 unciarum pedis, ea repletis, aquam reperit, saltem si ab aere prius depurgata fuerat, non descen-*  
 15 *dere. Cumque Hugenius visa Machina Boyleiana similem domi elaborare curasset, idem immisso in antliam tubo breviusculo deprehendit idque suis literis ut notabilem in doctrina Boyleiana difficultatem objecit. Cui respondit Boyleus rem plane ita esse, videri autem oriri ex eo quod antlia non penitus aere exhausta. Sed re postea amplius discussa reperit*

2 vitreo *erg. L* 4 minus, *erg. Hrsg. nach Vorlage* 4f. mixta (1) expansus est (2) contractus  
 L 6 XII L ändert Hrsg. 14f. descendere. (1) *Idem in aqua expertus immissis in antliam tubis brevibus puta 5 aut 6 unciarum* (2) *Cumque Hugenius (a) viso libro ann (b) visa Machina Boyleiana L*

---

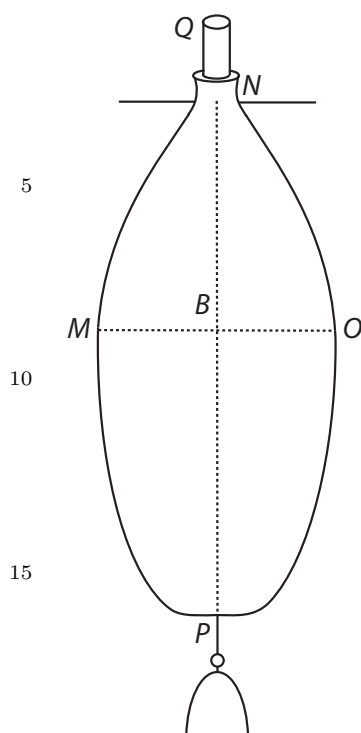
1–5 At Boyleus [...]  $\frac{1}{40}$ : a.a.O., S. 737f. (WO I, S. 1049). 2 congelata: In der Vorlage *congelanda*.  
 6f. experimentum [...] Hugenio: C. HUYGENS, *Extrait d'une lettre, JS* (1672), S. 134f. (HO VII, S. 202f.). Siehe hierzu *LSB* VIII, 1 N. 39. 7–15 *Observaverat [...] descendere*: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 14, London 1670-1671, S. 739 (WO I, S. 1050). Zitat mit Auslassungen. Siehe R. BOYLE, *New experiments physico-mechanicall*, Oxford 1660, S. 106-129. 8 in: In der Vorlage *intra*.  
 15–18 *Cumque [...] exhausta*: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 14, London 1670-1671, S. 739f. (WO I, S. 1050f.). Zitat mit Auslassungen. 16 *suis literis*: Insbesondere Huygens Briefe an R. Moray Nr. 963 (3. Februar 1662) und Nr. 1032 (14. Juli 1662) mit der Beilage Nr. 1033 in HO IV, S. 23-25 und 171-175. 17 *respondit Boyleus*: Siehe den Brief Nr. 1056 (R. Boyle an R. Moray, Juli 1662) in HO IV, S. 217-220. 18–S. 97.6 *Sed re [...] fundum*: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 14, London 1670-1671, S. 740 (WO I, S. 1051).

Brounckerus se Hydrargyrum sic suspensum tenuisse ultra solitam altitudinem ad aequi-  
pondium necessariam, 29 vel 30. Nempe ad uncias usque 34. Boylius idem in altitudine  
unciarum 52. Tandem Praeses in altitudine 55. pollicitus se rem porro tentaturum. Quae  
ex regestis Societatis anno 1662. 1663 liquent. Inde frequenti experientia deprehensum ad  
60 usque et plures uncias suspendi, atque ita suspensum [per] dies aliquot consistere, sed  
concussione facta, vel tantillo aere admissa, statim praecipitari ad fundum. Suspiciatur  
Brounckerus aeris pondus multo majus esse, quam ut altitudini Hydrargyri unciarum plus  
minus 29 respondeat, sed ab aere intus latente, nisi expurgetur, ad eam usque altitudinem  
depressum esse hydrargyrum. At ubi expurgatur aer nihilque tum supersit quod externi  
aeris ponderi se opponat, praeter nudum hydrargyri pondus, rem secus deprehendi; et  
hydrargyrum ab aeris aequipondio altius sustineri. (+ Hoc obscure. +)

Pondus [aquae] est ad pondus [Hydrargyri] ut 1 ad 14 seu potius ut Boylius ex suis  
experimentis, ad  $13\frac{3}{4}$ . Marinus Getaldus in *Archimede promotus*  $13\frac{4}{7}$ . Boylius in *Conti-*  
*nuatione Experimentorum Physico-Mechanicorum* Experim. 15. quo tempore altitudo  $\frac{1}{4}$   
propter atmosphaerae aequipondium suspensi fuit unciarum pedis  $29\frac{1}{4}$  proxime, aqua  
suctione elevari potuit ad pedes 33 uncias 6. Nam si multiplices uncias  $29\frac{1}{4}$  per  $13\frac{3}{4}$   
habebis uncias 402 proxime, seu 33 cum 6 unciis.

5 ad L ändert Hrsg. nach Vorlage. 12 Hydrargyri L ändert Hrsg. nach Vorlage 12 aquae L  
ändert Hrsg. nach Vorlage 13 experimentis, (1) ut  $13\frac{3}{4}$  ad (2) ad  $13\frac{3}{4}$  L 15 fuit (1) pedum  
33 unciarum 6. hoc est pedum  $33\frac{1}{2}$  (2) unciarum [...] proxime, L

3 Praeses: William Brouncker, 1662 bis 1677 Vorsitzender der Royal Society. 4 ex [...] liquent:  
Keine spezifischen Berichte über diese Messungen lassen sich in den ersten Heften der *PT* (1665-1670)  
ermitteln. Siehe aber den Brief Nr. 1171 (R. Boyle an H. Oldenburg, 8. Novemeber 1663) in *HO IV*, S.  
437-440. 6 fundum: In der Vorlage *Aequilibrium*. 6-11 *Suspiciatur [...] sustineri*: J. WALLIS,  
*Mechanica*, pars III, cap. 14, London 1670-1671, S. 741f. (*WO I*, S. 1052). 9 depressum: In der  
Vorlage (irrtümlich) *depressam*. 12-17 Pondus [...] unciis: a.a.O., S. 742 (*WO I*, S. 1052). Siehe  
R. BOYLE, *A Continuation of New Experiments Physico-Mechanical*, Oxford 1669, S. 45. M. GHETALDI,  
*Promotus Archimedis, seu De variis corporum generibus gravitate et magnitudine comparatis*, Rom  
1603, S. 32.



20 [Fig. 25, erg. Hrsg. nach  
Wallis]

25 *neat, saltem non extra eorum extrema hac vel illac ulterius deflectat, quam ut musculorum ac tendinum vires sic positum sustinere valeant et revocare. (+ Hinc vis illa musculorum et tendinum mensurari poterit, ex quanta scilicet altitudine possit elevare nummum, ita*

In Epilogo ex Miscellaneis prop. 3. habet Wallisius se vidisse Oxoniae 1651 in conventu studiosorum institutum experimentum, (non ut novum, sed ut vetus[,] ut repetendum). Nempe si vesicae cervix pegmati seu fulcro alicubi firmo figatur, ita tamen ut per calamum seu fistulam Q inflari possit fundoque affigatur pondus P, experimento compertum est flatu spiritus humani inflata vesica adeoque lateribus distentis et longitudine contracta pondus librarum 50. 60. 70. aut etiam plurium notabiliter (+ explicanda erat quantitas, circiter +) elevari posse. Considerandum ad quantam distantiam et quam celeri fortique motu, globus argillaceus flando expelli soleat ex tubo oblongo quali in occidentis avibus utuntur. Praesertim cum hic magna spiritus copia parum attollatur pondus (+ potuisset vesica immergi Hydrargyro, et inde inflari +).

Subjiciuntur quaestiones aliquot Mechanicae.

*Cur qui ad erectum murum stat erectus, dorso et utrisque calcibus murum attingens, non potest nisi promotu pedum altero nummum humi jacentem prorsum incurvatus tollere quin praecipitetur[?] Ratio petenda a situ centri gravitatis: quippe cum fulcrum corporis sit in pedibus, qui cadere non volet hoc curare debet, ut totius corporis centrum gravitatis pedibus emineat,*

1 *Am Rand:* Vis flatus aequalis vi musculorum pectus comprimentium.

2f. experimentum, (1) ut saepius repetiturum (2) (non [...] repetendum) L 4 fulcro (1) aliquo (2) alicubi L 25 ex (1) eo (2) quanta scilicet altitudine L

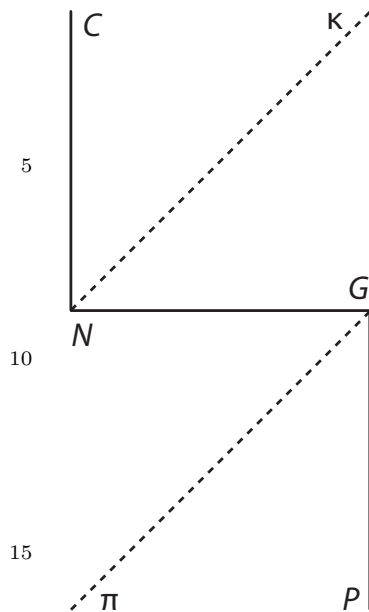
[Fig. 25]: Vgl. a.a.O., Fig. 333 (WO I, S. 1056). 1–13 se vidisse [...] pondus: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 15, London 1670-1671, S. 759 (WO I, S. 1056). Zitat mit Auslassungen. 17–S. 99.21 *Cur* [...] saltem: a.a.O., prop. 4, S. 767f. (WO I, S. 1061). Zitat mit Auslassungen.

ut non cadat. +) *Hinc qui erectus stat, stat firmus, utpote qui totam corporis molem habet pedibus supereminentem. Qui vero quid humi tollere vult dum demissum caput protendit antrorsum, nates retrorsum tendit, quo fiat aequilibrium, centrumque totius pedibus seu fulcro superemineat, aut extra pedum ambitum parum deflectat. Sed quia in nostro casu propter murum hoc non potest, praecipitatur si totius centrum positum extra fulcrum seu fulcrorum extremum ambitum, magis quam ut valeant tendines id oneris ferre iterumque sublevare. Saltem nisi vertebrarum tendines musculique eo spectantes admodum robusti fuerint. Hinc est etiam, quod alii fortius alii mollius terram ambulando feriant, sonitumque majorem minoremve in sonoro pavimento edant. Nempe [123 v<sup>o</sup>] duo sunt incedendi modi, etsi id pauci animadvertant. Alii dum pedem promovendum attollunt[,] 10 corporis centrum gravitatis a reliqui pedis perpendicularo non prius amoveant quam pes promotus iterum Terram attingat. Atque hoc Choro-didascalii seu artis saltatoriae Magistri si rem suam intelligant inprimis curare debent discipulis insinuandum, quo saltem uni pedi insistens, corpus agile in omnem partem prout opus convertere paratus sit. Alii vero festinantiores, dum pedem promovent, promovent simul centrum gravitatis, quod itaque 15 relicto priore fulcro procidere statim incipit donec pes promotus terram iterum attingens casurum sustineat. Et horum incessus est casus et sustentatio alternata. Atque hi proinde et fortius terram feriunt. Hinc patet et cur alii aliis saepius titubent, et cadant. Nam si is qui centrum gravitatis promovet promotus pedem mox statuminando confidit, fieri potest ut pes statuminandus vacillet, aut infidae terrae se committat, aut fulcro expectato 20 destituatur, cadit corpus vel titubat saltem.*

Funambuli si *dextrorsum casuri essent, protendunt brachium sinistrum, qui sinistrorsum dextrum, qui retrorsum, alterum vel utrumque porrigunt, qui prorsum retrahunt. Atque in idem intenti sunt athletae colluctantes, qui Antagonistae corpus varie torquendo, centrum gravitatis extra fulcri ambitum promovere student. Qui promissis brachiis 25 incedunt, dum pedem dextrum promovent, promovent sinistrum brachium, dum sinistrum pedem, dextrum brachium. Quippe hac alternatione totius centrum melius retinetur in perpendicularo duobus pedibus seu fulcris intermedio[,] ne qua propendeat totique casum minitetur.*

6 *extremum* (1) *ambigum* (2) *ambitum* L      11 *gravitatis a* (1) *reliqui corporis perpendicularo* (2) *reliqui pedis perpendicularo* L      18 *aliis* (1) *fortius* (2) *saepius* L

22–29 Funambuli [...] *minitetur*: a.a.O., S. 768f. (WO I, S. 1061f.). Zitat mit Auslassungen.      24 *corpus*: In der Vorlage *corporis*.      25 *fulcri*: In der Vorlage *fulcrorum*.



[Fig. 26]

Hinc inter Aristotelis *quaestiones Mechanicas*[:] qui sedet, non potest se in rectam erigere nisi protenso capite vel pedibus retractis. Nempe qui sedet in situ CNGP. factis angulis rectis in punctis N et G. longe majorem corporis partem habet a G versus N positam, (nempe totam partem CNG a capite ad genua;) adeoque centrum gravitatis, ejusve perpendicularum procul a G versus N. Cum itaque stanti futurum sit fulcrum in pedibus P; adeoque manentibus ut prius cruribus GP in situ perpendiculari; revocandum sit totius CNG centrum ad perpendicularum GP ut ipsi G superemineat, vix aut ne vix illud fiet, nisi supra modum robustos supponamus musculos tendinesque eo spectantes[;] erigendus est enim rotationis centro G vectis GN (et ipse gravis) onere NC in extremo onustus. Si vero retrahantur pedes a P ad π vel caput protendatur a C ad κ quo fulcrum centro gravitatis subjiatur, magno onere levantur muscoli tendinesque. Hinc anser horrei ostium intrans utcunque altum caput demittit. Quod aliqui interpretantur ex simplicitate evitare velle capitis impactum, sed vera ratio, quod limen superare conans, *pedum*

20 *antecedente limini imposito circa quod fulcrum seu motus centrum* rotanda totius corporis moles seu centrum gravitatis[,] rotationem faciliat porrecto capite ultra limen, adeoque aucta ipsius gravitatione centrum totius [propius] fulcro admovet. Idemque facimus, dum gradum, scalas montem ascendimus.

25 Ex eadem causa *Bajuli cum onus humeris seu tergo gestant se antrorsum incurvant, si ulnis retrorsum, et ancilla si aquae situlam promisso brachio sinistro ferat dextrorsum se incurvat* (exerto etiam brachio dextro) si dextro sinistrorsum, si utroque recta incidit, similiterque si capiti impositam ferat. Vidi qui cum pondus manibus jaceret, cecidit ipse retrorsum. Nempe quo corporis ponderisque commune centrum gravitatis fulcro immineret, corporis centrum gravitatis nonnihil loco motum erat, quod itaque ipsum, post

22 proprius *L ändert Hrsg. nach Vorlage*

[Fig. 26]: Vgl. a.a.O., Fig. 336 (WO I, S. 1062). 1–16 Hinc [...] *tendinesque*: a.a.O., S. 769 (WO I, S. 1062). Zitat mit Auslassungen. Siehe ARISTOTELES, *Mech.* 30, 857b21-858a2. 16 *levantur*: In der Vorlage *liberantur*. 16–23 *Hinc* [...] *ascendimus*: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 15, London 1670-1671, S. 769f. (WO I, S. 1062). Zitate mit Auslassungen. 24–S. 101.2 *Ex eadem* [...] *cecidit*: a.a.O., S. 770 (WO I, S. 1062f.). Zitate mit Auslassungen. 26 *exerto*: In der Vorlage *extento*. 29 *loco*: In der Vorlage *retro*.

*separatum quod manibus gestabat pondus, ita retraxit, ut antequam se in debitum situm retrahere posset, retro ceciderit.*

Wallisius in suis notis id observat. Non males ut literas adhibeat, quae initialibus respondeant rei de qua agitur, ut tempus  $t$ . pondus  $p$ . celeritas  $c$ . vis,  $v$ . impedimentum: *i.* etc.

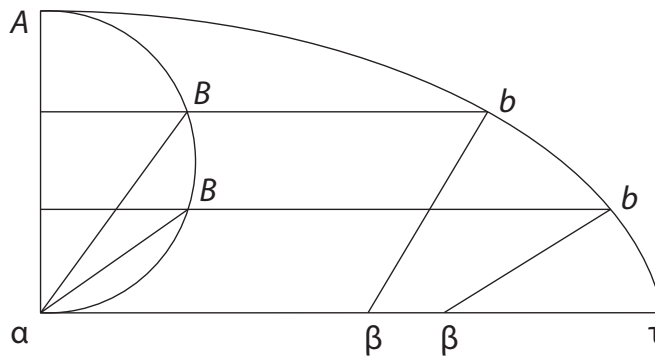
5

In capite V de calculo de centro gravitatis prop. 22. notat Elementa curvae cycloeidis, axe in partes aequales innumeras diviso esse ut secundanorum reciproca. [124 r<sup>o</sup>]

Primus observavit Wallisius, *non tantum semicycloidem esse semicirculi triplam, quod pridem innotuit, sed et illius portiones hujus portionibus respective esse triplas, nempe  $\beta b\tau \square [3]B\alpha B$ .*

10

In libro hoc de motu, Wallisius calculum ad omnes casus producit, quod in libro de Cycloide non fecerat, principiis tantum exhibitis. Laloverae calculus convenit Wallisiano, ex octo non nisi in duobus error.



[Fig. 27]

10 3 *erg. Hrsq. nach Vorlage*

12f. Wallisiano, (1) exceptis in octo locis, error (2) exceptis (3) ex

octo [...] error *L*

---

2 retrahere: In der Vorlage *restituere*. 6f. In capite [...] reciproca: a.a.O., pars II, cap. 5, S. 429f. (WO I, S. 839). 8–10 Primus [...]  $B\alpha B$ : a.a.O., S. 459 (WO I, S. 859). Zitat mit Auslassungen. 11f. In libro [...] exhibitis: a.a.O., S. 458 (WO I, S. 858). Siehe J. WALLIS, *Tractatus duo. Prior, de cycloide et corporibus inde genitis. Posterior ... de cissoide et corporibus inde genitis*, Oxford 1659, S. 1-74 (WO I, S. 499-541). 12f. Laloverae [...] error: J. WALLIS, *Mechanica*, pars II, cap. 5, London 1670-1671, S. 463-465 (WO I, S. 861f.). Siehe A. LALOUVÈRE, *Veterum geometria promota in septem de cycloide libris*, Toulouse 1660. [Fig. 27]: Vgl. a.a.O., Fig. 166 (WO I, S. 802).

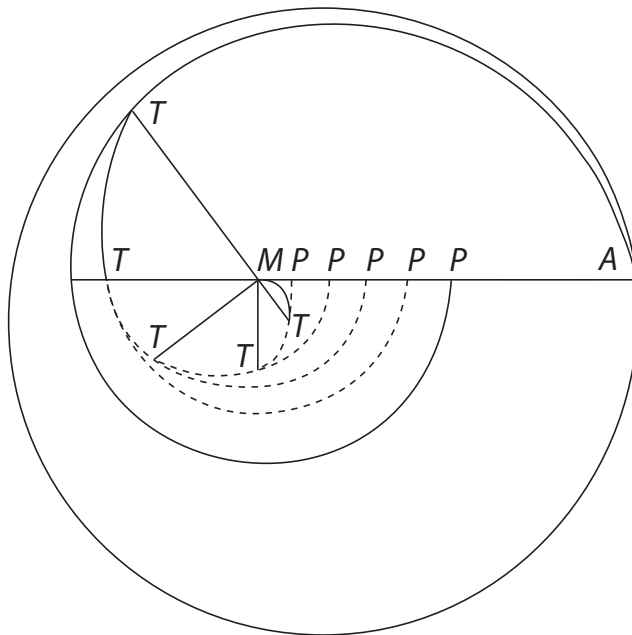
Toricellii *Apologiam edidit Carolus Dati, vel quisquis alius sub ficto nomine Timauri Antiatis, Florentiae 1663 lingua Italica.*

Collinius Wallisio 1665 proposuerat *tanquam rem maxime desideratam et quotidiani usus, in mensurandis vasis vinariis partim depletis.* Respondit Wallisius: *redigendum esse expositum sphaeroeidos vel dolii Truncati frustum, ad inscriptum sphaerae frustum correspondens, ad quod frustum illud sphaeroeidos eam habebit rationem, quam habet sphaeroeidis axis ad diametrum sphaerae, propter plana sphaeroeidis parallelis sphaerae planis correspondentibus aequalia, sed ab invicem ea ratione longius remota quam habet Axis sphaeroeideos, ad axem sphaerae. Illud autem sphaerae frustum, considerandum esse tanquam ex pyramidibus conflatum, communem verticem habentibus centrum sphaerae basesque in frusti superficie continuas ipsum complentes. Quorum quidem, quae bases planas habent, facile exhiberi posse; cum plana illa aliud non sint quam circulorum portiones, notis methodis exhibendae, earumque a centro distantiae (altitudinem determinantes) facile exquirantur. Quod autem ad eas innumeras [attinet], quarum exiguae bases superficiem curvam complent, cum basium aggregatum sit ea ipsa superficies curva, et communis omnium altitudo, radius sphaerae[,] id unum superesse posse difficultatis ut exhibeatur illa superficies curva. Id autem quicquid sit difficultatis jam a se olim explicatum esse ait Wallisius in subjunctis ad calcem tractatus de Cycloide, pag. 122 (sed quae inferenda fuerant pag. 23. § 68) ubi docetur figuram quamlibet in superficie sphaerae circulorum quorumvis (sive maximorum, sive minimorum) arcubus terminatam quadrare. Adeoque rem illam non amplius inter desiderata censendam. Haec Wallisius cap. V. prop. 26 fusius explicat.*

6 *illud* (1) sphaeroeidis eum (2) sphaeroeidos eam L      8 *planis* (1) respondentia (2) correspondentibus aequalia L      10 *habentibus* (1) in centro (2) centrum L      14 *facile* (1) exhibeantur (2) exquirantur L      14 *continet* L ändert Hrs. nach Vorlage

1f. Torricellii [...] *Italica*: J. WALLIS, *Mechanica*, pars II, cap. 5, London 1670-1671, S. 462 (WO I, S. 860). Zitat mit Auslassungen. Siehe C. DATI, *Lettera a Filaleti di Timauro Antiata della vera storia della cicloide, e della famosissima esperienza dell'argento vivo*, Florenz 1663.      3f. Collinius [...] *depletis*: J. WALLIS, *Mechanica*, pars II, cap. 5, prop. 25, London 1670-1671, S. 477f. (WO I, S. 870). Wallis weist dort auf einen Brief von Collins mit Datum 12. August 1665 hin.      4–21 Respondit [...] censendam: J. WALLIS, *Mechanica*, pars II, cap. 5, London 1670-1671 S. 478 (WO I, S. 870f.).      5 *inscriptum*: In der Vorlage *inscriptae*.      11 *ipsum*: In der Vorlage *ipsam*.      12 *aliud*: In der Vorlage *alia*. 18–20 *in subjunctis* [...] *quadrare*: J. WALLIS, *Tractatus duo*, Oxford 1659, S. 122 und S. 23 (WO I, S. 511).      21f. Haec [...] explicat: J. WALLIS, *Mechanica*, pars II, cap. 5, London 1670-1671, S. 479-487 (WO I, S. 871-877).

Wallis cap. V. prop. 28 monet *in scholio* suae prop. 45 *Arithm. infin. in assignanda ratione quam habet figura spiralis ad sectorem conterminum prout crescunt MT radii in angulorum AMT ratione simpla, duplicata, triplicata, quadruplicata etc. Cum juxta demonstrationis tenorem dicendum erat esse ut 1 ad 3. 5. 7. 9 etc. nescio qua incuria irrepsit ut 1 ad 3. 4. 5. 6 etc. Quod cum non adverteret Steph. ab Angelis, prolixè refutatum ivit, cum potuisset tribus verbis emendare, cum demonstratio esset bona, et ipse illo principio usus sit ad justum de spiralis volumen, quod tamen adhuc longè angustius, quam unicum illud scholium.* 5



[Fig. 28, erg. Hrsg. nach Wallis]

3 *triplicata, quadruplicata erg. L*      6 emendare, cum (1) in demonstration (2) | in *streich* Hrsg. |  
demonstratio L      8 quam (1) corollaria (2) unicum illud scholium L

1–8 Wallis [...] scholium: a.a.O., S. 530 (WO I, S. 903f.). Siehe J. WALLIS, *Arithmetica infinitorum*, Oxford 1656, S. 36f. (WO I, S. 385). S. DEGLI ANGELI, *De infinitorum spiraliū spatiorum mensura*, Venedig 1660, S. 114–126. [Fig. 28]: Vgl. Abbildung in J. WALLIS, *Arithmetica infinitorum*, Oxford 1656, S. 37 (WO I, S. 385).



Cap. V. prop. 32. Habet Wallis inventum Wrenni qui solidum Hyperbolicum Convexo[-]Concavum torni ope, acie dolabrae rectilinea obliquo ad axem situ posita conficere docuit. Nimirum ita Wrennus, si in quacunq[ue] ab axe torni distantia ponatur acies dolabrae recta, in situ ad illum axem (non parallelo, ut in tornando Cylindro, sed quocunq[ue])  
 5 obliquo formabitur torno Cylindroeides Hyperbolicum convexo[-]concavum. Et quidem ea Hyperbola, cujus semiaxis transversus aequatur minimae distantiae aciei dolabrae ab axe Cylindroeidis (seu semidiametro basis inscripti Cylindri), axisque conjugatus cum Asymptoto eum faciunt angulum quem facit dolabrae acies recta cum recta axi torni parallela. Unde patet methodus Cylindroeides torno formandi, cujus sectio per axem data, sit da-  
 10 ta Hyperbola. Solidi hujus sectiones plano factae[,] si planum illud sit ad axem solidi rectum[,] sunt Circuli. Si ad axem minus obliquum quam est Asymptotos, [Ellipses]. Si similiter inclinatum sit atque ipsa Asymptotos[,] sunt parabolae, vel si etiam per centrum sit, parallelogrammum. Si adhuc obliquius secet axem, vel etiam sit axi parallelum, oppositae Hyperbolae[,] vel si axi parallelum atque per verticem hyperbolae genetricis [aut  
 15 etiam si hyperbolam hanc ubivis tangat, ut adscripsit Hugenius] opposita Triangula.

Intelligatur fig. 215 acies dolabrae recta [AOO], in quacunq[ue] ab axe cylindroeidis torno conficiendi distantia situ quocunq[ue] obliquo (ad axem illum) posita. Manifestum est per rectam illam AOO transiturum esse planum aliquod ut  $O A \alpha$  cui parallelus sit cylindroeidis axis  $C \delta$ . Rectamque aliquam in eo plano axi parallelam, ut  $A \alpha \alpha$  (nempe ex parallelis eam quae sit axi proxima) lineam contactus illam esse, qua planum illud tangat cylindrum (cylindroeidi inscriptum) cujus axis  $C \delta$ , et basis radius  $CA$  (quae est minima distantia aciei dolabrae quantum opus sit [124 v<sup>o</sup>] continuatae ab axe cylindri

11 Ellipsis  $L$  ändert Hrsg. nach Vorlage  
 (2)  $C \delta$   $L$

16 AOO erg. Hrsg. nach Vorlage

21 axis (1)  $OD$

1–3 Habet [...] docuit: J. WALLIS, *Mechanica*, pars II, cap. 5, prop. 31, London 1670-1671, S. 555 (WO I, S. 930). Siehe C. WREN, *Generatio corporis cylindroidis hyperbolici*, PT 4 (1669), S. 961f., sowie *A Description of C. Wren's Engin, designed for grinding Hyperbolical Glasses*, PT 4 (1669), S. 1059f. 3–15 si in [...] Triangula: J. WALLIS, *Mechanica*, pars II, cap. 5, prop. 32, London 1670-1671, S. 556 (WO I, S. 930). 8 faciunt: In der Vorlage (irrtümlich) faciat. 14f. aut etiam [...] Hugenius: Was Leibniz offenbar als Huygens' Bemerkung bewertet hat, ist eigentlich nur eine Ergänzung, die Huygens aus der Liste der *Emendanda* am Ende des zweiten Bandes von Wallis' *Mechanica* (nach S. 771) übernommen und an der gehörigen Textstelle im ersten Band eingefügt hatte. 14 [aut: Eckige Klammer von Leibniz. 15 Hugenius]: Eckige Klammer von Leibniz. 16–S. 105.23 Intelligatur [...] conjugatum  $C \delta$ : J. WALLIS, *Mechanica*, pars II, cap. 5, London 1670-1671, S. 558f. (WO I, S. 931f.). Zitat mit Auslassungen. 16 fig. 215: Vgl. die Abbildung [Fig. 30] auf S. 106.

seu cylindroidis formandi) sumtisque in axe  $C\delta\delta$  partibus continue aequalibus  $C\delta$ ,  $\delta\delta$ , etc. atque ad eum perpendicularibus  $CA$ ,  $\delta\alpha$ , etc. erectisque itidem ad planum  $CA\alpha$  perpendicularibus,  $\alpha O$ ,  $\alpha O$ , etc. manifestum est rectas  $\alpha O$  esse ut 1. 2. 3 etc. et [earum] quadrata, ut horum quadrata, et propterea (propter angulum  $\delta\alpha O$  rectum rectasque  $\alpha\delta$  invicem aequales) junctis omnibus  $O\delta$  quadrata harum esse, ut quadrata numerorum illa aequalibus quadratis aucta. 5

Adeoque si torni ope circa axem  $C\delta$  (fig. 215) describi intelligantur in Cylindroide Circuli quorum radii sint ipsae  $\delta O$  rectae, sectio per axem exhibebit ipsum  $\delta CAO$  figurae 214 planum. Erunt utique circulorum illorum radii planum complentes ipsis  $\delta O$  utriusvis figurae aequales. Nempe si in binis figuris, sumtis tum  $AC$  aequalibus, tum aequalibus  $C\delta$  10 respectivis, sumantur  $\alpha O$  fig. 215 ipsis  $C\delta$  fig. 214 respectivis aequales. Quod fit sumto  $O A\alpha$  fig. 215 angulo semirecto (qualis est in fig. 214.  $\delta CM$  quem cum axe conjugato  $C\delta$  facit Asymptotos  $CM$ .)] Si vero alius sit angulus  $O A\alpha$  quam semirectus, illi congruet Hyperbolae quae similem habeat angulum  $\delta CM$ . ut nempe  $C\delta$  fig. 214. 215. sint respectivis  $\alpha O$  fig. 215 aequales. 15

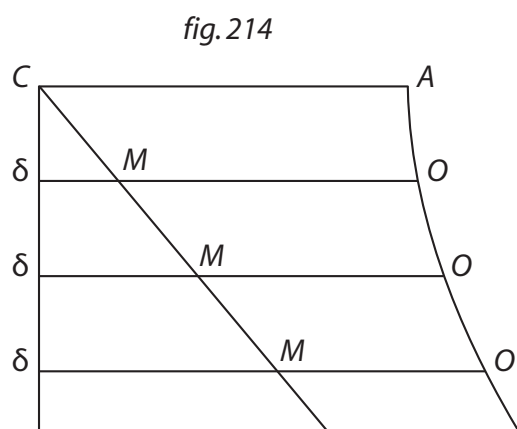
Constat itaque non modo cylindroides hujusmodi torno formari posse, cujus sectio per axem sit Hyperbola, sed et quae sit data Hyperbola. Quippe exponatur Hyperbola  $AOO$  fig. 214 quaelibet, cujus centrum  $C$ . semiaxis transversus  $CA$ . axis conjugatus  $C\delta$ . et Asymptota  $CM$ . cui similem imperatum sit torno exhibere. Hoc tantum curandum erit, nempe ut  $CA$  fig. 215 sit aequalis ipsi  $CA$  fig. [214] sitque angulus  $\alpha AO$  fig. 215 ipsi  $\delta CM$  20 fig. 214 quem cum Asymptoto facit axis conjugatus, aequalis.

Hoc idem solidum fit conversione Hyperbolae  $AOO$  fig. 214 circa axem conjugatum  $C\delta$ .

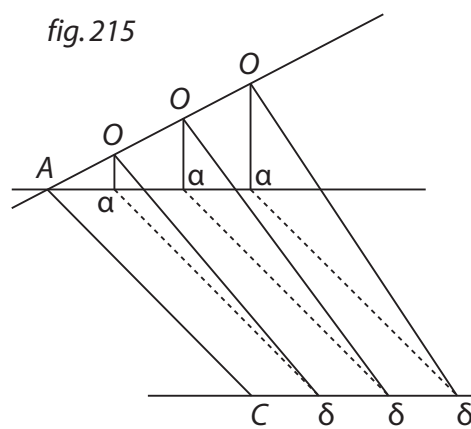
Egregium hoc sane est Wrenni inventum, et videndum an quid simile pro Ellipsi et parabola comminisci liceat, utendo scilicet acie non rectilinea sed circulari. Ita enim fiet 25 figurae obliqua aciei circularis positione tornatae constructio non difficilior, quam quae est sphaerae.

3 eorum  $L$  ändert Hrsg. nach Vorlage 12 fig. 215 (1) ipsis  $C\delta$  fig. 214 respectivis aequales (2) angulo semirecto  $L$  13 ) erg. Hrsg. nach Vorlage 18 conjugatus (1)  $CD$ . (2)  $C\delta$ .  $L$  20 215  $L$  ändert Hrsg. nach Vorlage 22 fig. (1) 216 (2) 214  $L$  22f. conjugatum (1)  $CD$ . (2)  $C\delta$ .  $L$  24f. an (1) Circulus, Ellipsis et para (2) Sphaera, (3) quid [...] parabola  $L$  25 scilicet (1) non (2) acie non  $L$  26 positione (1) descriptae (2) tornatae (a) descriptio (b) constructio  $L$

8f. figurae 214: Vgl. die Abbildung [Fig. 29] auf S. 106. 22  $AOO$ : In der Vorlage  $OAO$ . 22 214: In der Vorlage 216. Wallis bezieht sich hierbei auf eine weitere Abbildung, die Leibniz nicht berücksichtigt. 23  $C\delta$ : In der Vorlage  $\delta C\delta$ .



[Fig. 29]



[Fig. 30]

[Fig. 29]: Vgl. a.a.O., Fig. 214 (die Abbildung fehlt in WO I).  
I, S. 931).

[Fig. 30]: Vgl. a.a.O., Fig. 215 (WO

## 9. EXCERPTA EX WALLISIO COGITATIS OBITER OCCURRENTIBUS AUCTA

[letzte Monate 1674]

**Überlieferung:**

*L* Konzept: LH XXXV 14, 2 Bl. 114-115. 1 Bog. 2°. 2  $\frac{4}{5}$  S. auf Bl. 114 r° bis Bl. 115 r°. Das letzte Fünftel von Bl. 115 r° sowie Bl. 115 v° überliefern den Anfang von N. 50. Auf Bl. 115 v° findet sich zudem N. 80.  
Cc 2, Nr. 941 B

5

**Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück N. 9 besteht nur scheinbar aus Exzerpten aus John Wallis' Abhandlung *Mechanica sive De motu* (2 Bde, London 1670-1671). Leibniz entwickelt in diesem Stück vielmehr eigenständige Überlegungen, die von seiner Auseinandersetzung mit Wallis' Traktat herrühren. In dieser Hinsicht dürfte N. 9 inhaltlich – und vermutlich auch zeitlich – mit Leibniz' Exzerpten aus Wallis' *Mechanica* zusammenhängen, die in N. 8 überliefert sind. Leibniz' Marginalie zur Überschrift in N. 9 lässt sich demnach als eine Anspielung auf die Kritiken begreifen, die in N. 8 formuliert werden (siehe oben, S. 84.9–13; S. 85.1–3; S. 86.18).

Das Stück N. 9 befindet sich zusammen mit dem Anfang von N. 50 (d.h. von Leibniz' Exzerpten aus Edme Mariottes *Traité de la percussion*, Paris 1673) auf ein und demselben Bogen, wobei N. 50 unmittelbar an das Ende von N. 9 anschließt. Daher ist anzunehmen, dass N. 9 kurz oder unmittelbar vor dem auf die letzten Monate 1674 datierbaren Stück N. 50 entstanden ist. Aus dem angeführten Grund ist die Datierung von N. 50 auch für das vorliegende Stück N. 9 zu übernehmen.

[114 r°]

Excerpta ex Wallisio cogitatis obiter occurrentibus aucta.

M o t u s est mutatio loci.

20

V e l o c i t a s est quantitas motus id est quantitas loci qui mutatus sive decursus est certo quodam tempore dato.

C o n a t u s est initium motus.

I m p e t u s est quantitas conatus.

19 *Darunter:* Imo coepi excerpere, sed vidi in progressu, vix quicquam ab eo exacte demonstrari.

20–22 loci. (1) V e l o c i t a s est quantitas loci et temporis in motu (2) V e l o c i t a s [...] dato *L* 21 sive decursus *erg. L* 23–S. 108.1 motus. (1) V i s (2) initium (3) conatus est (4) I m p e t u s [...] V i s est *L*

20–S. 108.19 M o t u s [...] rationis: Die Definitionen orientieren sich teilweise an J. WALLIS, *Mechanica*, pars I, cap. 1, London 1670-1671, S. 1-8 (*WO I*, S. 575-579).

Vis est impetuum conspirantium summa. Hinc fit ut vulgo dicant vim fieri ex ductu magnitudinis corporis in impetum. Quoniam scilicet tot intelligi possunt impetus quot corporis partes.

5 P o n d u s est vis corporum quorum conatus est versus centrum terrae, seu vis gravium.

R e s i s t e n t i a tanta est, quantus est conatus, cujus impeditur motus.

O n u s est pondus gravis movendi ab extrinseco, sive aliter quam suapte sponte iret. Itaque onus est resistentiae species.

D i r e c t i o est recta tangens lineam in qua fit conatus vel motus.

10 O b l i q u i t a s est angulus directionis motus, ad directionem conatus; orta a figura superficiei corporis motui in conatum directo resistentis.

M o t u s d i r e c t u s est, cum linea conatus et motus coincidunt.

G r a v i t a s appellari potest in staticis generalibus: Conatus ad planum in recta angulos ad planum rectos faciente, sive in linea brevissima.

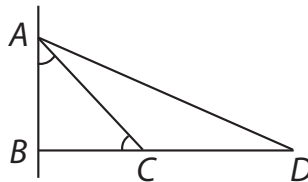
15 D e c l i v i t a s (sive Acclivitas in ascensu) ratio rectae AC ad rectam AB seu ratio rectae ex puncto dato ad planum ductae ad [brevissimam].

O b l i q u i t a s est quantitas anguli BAC.

I n c l i n a t i o quantitas anguli ACB. Antecedentem per consequens divisum esse indicem rationis.

20  $\infty$  est signum infiniti apud Wallisium.

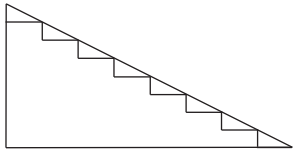
Effectus sunt causis suis adaequatis proportionales seu  $\frac{C}{E} \sqcap \frac{(C)}{(E)} \sqcap \frac{rC}{rE}$ .



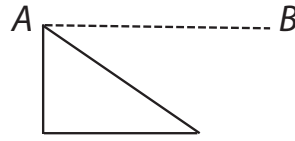
[Fig. 1]

7 movendi (1) aliter (2) ab [...] aliter L 9f. motus. (1) D e c l i v i t a s est quantitas anguli directionis ad ang (2) O b l i q u i t a s [...] conatus L 10f. figura (1) corporis solidi (2) superficiei corporis (a) directioni (b) motui [...] resistentis L 15 ascensu) (1) quantitas (2) ratio L 16 brevissimum L ändert Hrsg.

20  $\infty$  [...] Wallisium: a.a.O., S. 12 (WO I, S. 582). Siehe auch J. WALLIS, *De sectionibus conicis*, Oxford 1655, S. 4 (WO I, S. 297). 21 Effectus [...] proportionales: J. WALLIS, *Mechanica*, pars I, cap. 1, London 1670-1671, prop. VII, S. 15 (WO I, S. 584).



[Fig. 2, gestrichen]



[Fig. 3]

Theorema meum. Grave minore celeritate pervenit ad terram in plano inclinato, quam in perpendiculari: nam alioquin nihil impediret obstaculum, sed potius augeter celeritatem. Faceret enim ut alia linea major eodem tempore percurreretur; quod absurdum. Deinde pone inclinatum eodem tempore absolvi, fingatur inclinatio plani  $AB$  infinite parva, non quiescet in ea grave, sed infinita celeritate movebitur, quod est absurdum. Sed 5 ut ista exactius comprehendantur, ita concipiemus.

Ostensum a me alibi est omnem conatum in una recta intelligi posse in aliis omnibus[,] ut  $AB$  etiam intelligi posse excerceri in  $AC$  ob compositionem conatuum in  $AC$  et  $AD$ , sed ideo motus tardior in  $AC$  conatus quam in  $AB$ . Quod nobis obstat.

Jam si gravitatem intelligamus proficisci[,] cogitemus a causa quadam corpori  $E$  10 continuos ictus ex linea  $GE$ , perpendiculari ad  $FE$  horizontalem, infligenti, futura est profecto celeritas excipientis  $E$ , non longe minor quam celeritas impingentis, quia non nisi partem ictus, longe scilicet minorem, excipiet. Nimirum si sit recta  $AD$ , ad rectam  $AC$  ut  $b$  ad  $c$ , etiam celeritas conatus in  $AC$  [ad] celeritatem conatus in  $AD$  eodem modo

---

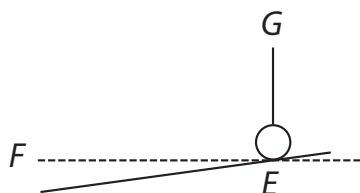
2 *Am Rand:* Haec et sequentia a me.

7 *Am Rand:* Haec a me inventa.

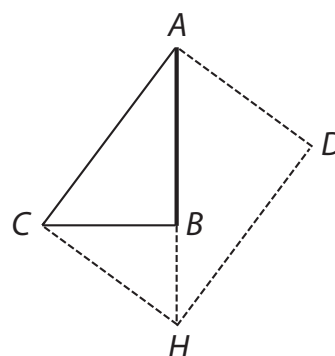
5f. absurdum. (1) Demonstrandum est: (a) eandem esse celeritatem gravis descendentis in plano inclinato, quae est descendentis (b) eundem esse impetum gravis descendere incipientis in plano inclinato, quae [sic] est descendere incipientis in perpendiculari. Quod ita ostenditur: Quia eadem est quae ante vis motrix, causa scilicet gravitatis. Eadem autem vis in idem corpus agens (aa) non p (bb) eundem producit effectum. Sane non erit major celeritas, ut patet, sed nec minor. (2) Sed ut [...] concipiemus. L 14 ad *erg. Hrsg.*

---

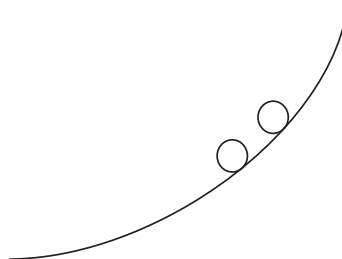
7 alibi: *LSB* VI, 2 N. 42<sub>4</sub>, S. 281.16-18.



[Fig. 4]



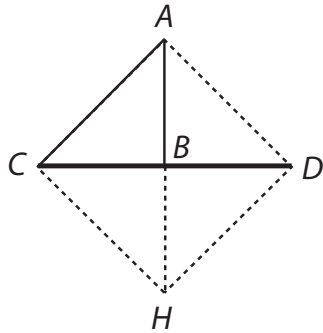
[Fig. 5]



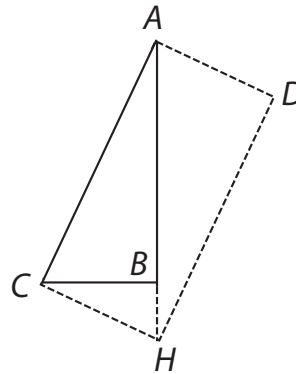
[Fig. 6]

erit. Celeritas autem in recta  $AB$  est ad celeritatem in recta  $AC$ , ut  $AH$  ad  $AC$ . (: Est autem ipsius  $AH$  ratio ad  $AB$  varia. Haec contemplatio cum sit plane nova, nec quod sciam satis a quoquam excussa; satis memorabilis videtur. :) Jam ob Triangula  $ACH$  et  $ABC$  similia est  $AH$  ad  $AC$  ut  $AC$  ad  $AB$ . Erit ergo celeritas in recta  $AB$  quae sola excipitur[,] ad celeritatem in recta  $AC$  quae sola excipitur[,] ut  $AC$  ad  $AB$  seu in reciproca rectorum ratione: ac proinde conatus descendendi in recta  $AC$  inclinata, ad conatum descendendi in perpendiculari,  $AB$ , erit, ut eadem  $AB$  perpendicularis ad  $AC$  inclinatam.

1  $AB$  (1) erit (2) est  $L$  1f. ad  $AC$ . (1) cujus  $AH$  ratio ad  $AB$  variat. Est autem  $AH$  semper ipsius  $AB$  dupla, (2) (: Est [...] varia.  $L$  7 eadem erg.  $L$  8-S. 111.4 inclinatam. (1) Unde cum praeterea tempus (2) Si celeritas uniformis foret, tempora descensuum futura sint ut lineae, sequitur tempus quo descendatur in linea  $AC$ , fore ad tempus quo descenditur in linea  $AB$  in duplicata linearum ratione. Si quidem gravitas oritur a causa quadam continuis ictibus |  $AB$  *gestr.* | ad horizontem perpendicularibus sollicitante, quales ictus essent effluviarum quorundam ex terra, (3) Tarditas [...] celeritatum :).  $L$



[Fig. 7]



[Fig. 8]

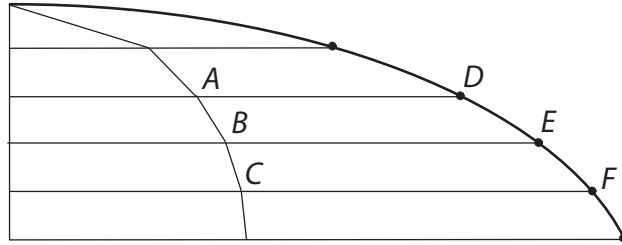
Tarditas in  $AC$ , est ad tarditatem in  $AB$  ut linea  $AC$  ad lineam  $AB$ , id est conatus in  $AC$  in ea ratione est tardior conatu in  $AB$  in qua ratione  $AC$  est major quam  $AB$  (: ut scilicet directam potius adhibeamus rationem tarditatum, quam reciprocam celeritatum :). Ergo et tempora quibus aequalia spatia percurreuntur; ergo et incrementa aequabilia celeritatum erunt ut lineae, ergo et summae eorum erunt lineis proportionales: 5 Ergo cum conatus simplices sint ut in ratione linearum reciproca, accelerationes in directa; compositione autem reciprocae et directae fiat ratio aequalitatis. Erunt celeritates in fine acquisitae, aequales; ac proinde et tempora erunt ut lineae. Quare habemus perfectam demonstrationem eorum quae a Galilaeo sumta sunt eamque a priori et ex intimis motus visceribus sumtam. Cum Hugeniana, sane ingeniosissima supponat impossibile esse ut grave vi gravitatis altius assurgat quam unde [deciderat] sive motum perpetuum 10 existere non posse. Quod mihi vel eo magis dubium. Quia iisdem probabilitatis argumentis concludi posset, nec grave eo usque assurgere posse, unde decidit. Cujus contrarium verum, ipso demonstrante.

5 celeritatum erg.  $L$  6 ratione (1) linearum directa (2) linearum reciproca  $L$  6f. accelerationes in (1) reciproca (2) directa  $L$  7 aequalitatis. (1) Erit celeritas (2) Erunt celeritates  $L$  8 acquisitae, (1) ad celeritatem quaesitam initio (2) aequales  $L$  11 deciderat  $L$  ändert Hrsg.

9 eorum [...] sunt: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 166 (*GO VIII*, S. 205).

10–12 Hugeniana [...] posse: C. HUYGENS, *Horologium oscillatorium*, II, prop. VI, Paris 1673, S. 32 (*HO XVIII*, S. 143).





[Fig. 9]

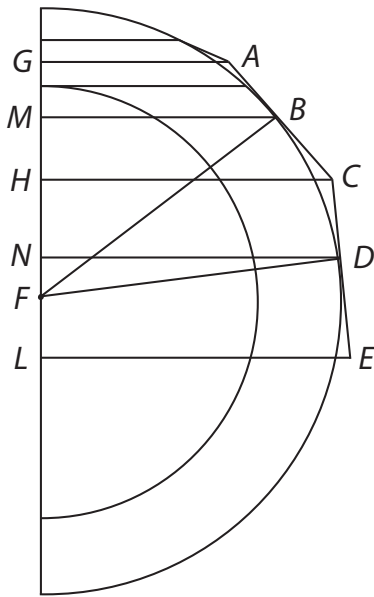
Haec si velis, de reciprocis rationum compositionibus aequalitatem facientibus per  
 figuras demonstrare possis. Pone v.g.  $AB$ ,  $BC$ , esse ut applicatas Trianguli,  $DE$ ,  $EF$ ,  
 esse reciprocas, seu ut applicatas Hyperbolae circa Asymptoton, erunt tempora quibus  
 spatia percurreuntur inclinata ad tempora quibus aequalia spatia recta, ut reciprocae  
 5 applicatarum homogeneae ipsis  $AB$  seu ut applicatae Hyperbolae si  $ABC$  sit recta contra  
 celeritatum incrementa, in ratione directa. Ergo hinc ratio aequalitatis. [114 v<sup>o</sup>]

Conatus in recta  $AC$  est ad conatum in recta  $GH$  ut  $MB$  sinus rectus ad radium  
 $FB$ [:] contra tempus quo percurretur  $AC$ , est ad tempus quo percurretur  $GH$  ut  $FB$   
 ad  $MB$ .

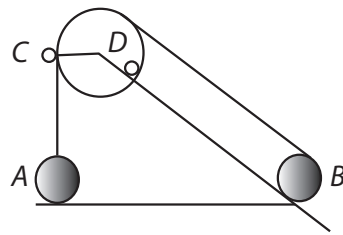
10 Celeritas acquisita gravis descensu ex  $M$  in  $N$  aequatur celeritati ejusdem gravis  
 quaesitae descensu in arcu  $BD$ , ut patet ex praedemonstratis.

### 3 Über Asymptoton: $\mathfrak{S}$

3–6 erunt (1) ergo (2) tempora (a) ut (aa) Triang (bb) appli (b) quibus spatia [...] tempora quibus  
 (aa) recta (bb) aequalia spatia recta, ut (aaa) applicatae trianguli (bbb) reciprocae [...] ipsis  $AB$  (aaaa)  
 Contra spatia (aaaaa) quae aequalibus temporibus percurreuntur, sunt ut (bbbbb) ipsa sunt (bbbb) seu ut  
 [...] recta contra (aaaaa) tempora (bbbbb) celeritates (ccccc) celeritatum incrementa, (aaaaa-a) ut  $\nabla^{1a}$ .  
 Ergo (bbbbb-b) in ratione directa. L 6f. aequalitatis. (1) Celeritas (2) Conatus L 7 recta  
 $GH$  | est *streicht Hrsg.* | ut  $MB$  8 contra *erg.* L 10f. acquisita (1) ejusdem (2) gravis [...] aequatur (a) descensu (b) celeritati (aa) qua (bb) ejusdem [...] descensu (aaa) ex (bbb) in L



[Fig. 10]

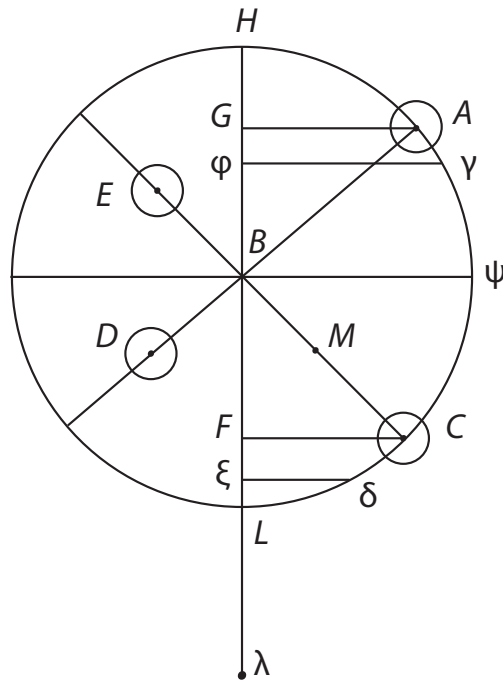


[Fig. 11]

Sed etsi celeritates sint aequales, vires tamen[,] id est celeritates aestimatae in perpendiculari[,] non ideo erunt aequales; Pone enim duo corpora  $A$ .  $B$  in aequilibrio esse, pendereque ex fune trochleae circumplicato[,] alterum liberum  $A$ , alterum plano inclinato innitens  $B$ , ea magnitudinum ratione, quae sit portionum ex lineis per duas horizontales abscissarum reciproca. Pone jam duo alia corpora  $C$  et  $D$ , alterum in recta  $CA$ , alterum in recta  $DB$  inclinata, illud corpori  $A$ , hoc corpori  $B$  impingere, erunt celeritates utique aequales, attamen ictus quos inter se invicem exercebunt, non erunt aequales, sed in reciproca linearum ratione, prorsus ut [vires] simplices. 5

#### 4 Über magnitudinum: $\infty$

4f. sit (1) linearum (2) portionum ex lineis (a) inter (b) per duas (aa) perpendicular (bb) horizontales (aaa) comprehensarum (bbb) abscissarum reciproca L 5 Pone (1) enim (2) jam L 6 impingere, (1) manifestum est celeritates in (2) erunt celeritates L 7 aequales, (1) itaque erunt (2) attamen [...] erunt L 8 vis L ändert Hrsq. 8 simplices. | Sunt ergo gestr. | L



[Fig. 12]

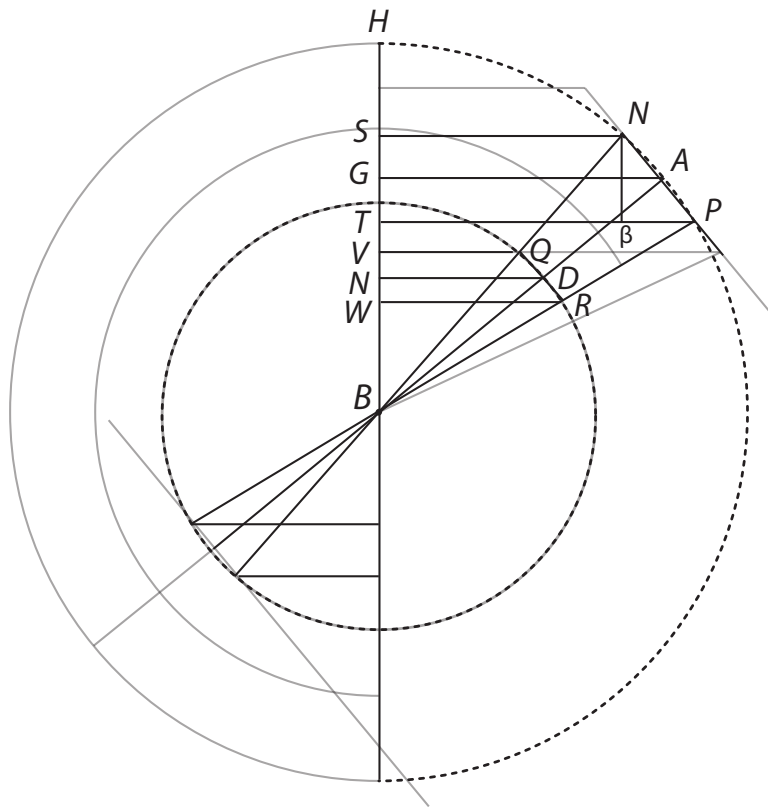
Si angulus  $ABC$  rectus erit  $GF \sqcap GA + FC$ . Sunt pondera  $A, C, D, E$  aequalia, rectaeque  $BC, BD$  aequales, constat ex demonstratis vim ponderum  $A + C$  in eo quem figura exhibet situ ad terram conantium, ad vim eorum in situ absoluto esse ut  $GF$  ad  $HL$  diametrum seu ut  $AG + FC$  ad  $AB + BC$ . Appelle vim absolutam  $a$ , inclinam  $i$  erit

5  $\frac{i}{a} \sqcap \frac{GF}{HL}$ . A vi ponderum  $A, [C]$ , [auferatur] vis ponderum  $E, D$  quae est:  $\frac{(i)}{(a)} \sqcap \frac{GF}{HL}$ .

Erit  $i \sqcap \frac{GF \sim a}{HL}$ . et  $(i) \sqcap \frac{GF \sim (a)}{HL}$ . et  $((i)) \sqcap \frac{GF}{HL}, \sim a - (a)$ . Est autem  $a, i$ . [vis] absoluta vel inclinata ponderum  $A, [C]$ . et  $(a)$  vel  $(i)$  inclinata ponderum  $E, D$ . et  $((a))$  vel  $((i))$

1  $FC$ . (1) Vis autem pon (2) Sunt pondera  $L$  2 aequales, (1) utique (2) constat  $L$   
 5  $\frac{i}{a} \sqcap \frac{GF}{HL}$ . (1) inde aufera (2) ab (3) inde fieri (4) a (5) A vi ponderum  $A, [C]$  | auferatur *ge-*  
*str.* | vis ponderum  $E, D$   $L$  5  $B$   $L$  ändert *Hrsg.* 5 auferatur *erg. Hrsg.* 6  $i \sqcap \frac{GF \sim a}{HL}$ .  
 (1) et  $((i))$  (  $(a)$  inde fieri (b) inclinata totius ma (2) et (i)  $L$  6 vis *erg. Hrsg.* 7  $B$   $L$  ändert *Hrsg.*

absoluta vel inclinata totius machinae, et  $((a)) \sqcap a - (a)$ . Porro  $\frac{a}{(a)} \sqcap \frac{HL}{EM}$ . et  $(a) \sqcap \frac{EMa}{HL}$ .  
 et erit  $((a)) \sqcap \frac{aHL - aEM}{HL}$ . et  $((i)) \sqcap \frac{GF}{HL} \wedge a - \frac{EMA}{HL} \sqcap \frac{GF[,] \sim HLa - EMa}{HL^2}$ . et  
 $\frac{GF, \sim HLa - EMa}{HL^2}$   
 erit  $\frac{((i))}{((a))} \sqcap \frac{HL^2}{HLa - EMa} \sqcap \frac{GF}{HL}$ . Error, in eo quod posui  $\frac{a}{(a)} \sqcap \frac{HL}{EM}$ . Cum sint  
 $a \sqcap (a)$ .



[Fig. 13, tlw. Blindzeichnung]

2 , erg. Hrsg.

[Fig. 13]: Die Bezeichnung N wird für zwei verschiedene Punkte verwendet.

(1) Vis ponderis  $A$  descendens in arcu circuli  $A$ , est ad vim ponderis ejusdem descendens in recta  $GB$ , ut est sinus rectus  $AG$  ad radium  $AB$ . Est enim vis ponderis descendens in recta  $NP$ , ad vim ponderis descendens in recta  $ST$ . ut recta  $ST$  vel  $N\beta$  ad rectam  $NP$ , seu  
5 (: ob Triangula  $AGB$  et  $N\beta P$  similia :) ut sinus rectus  $AG$ , ad radium  $AB$ .

(2) Vis ponderis descendens in arcu  $D$ , ad vim ponderis descendens in arcu  $A$ , est ut Radius  $BD$ , ad radium  $BA$ , quoniam sunt [vires] ut rectae  $QR$  et  $NP$ , quae sunt ut rectae  $BD, BA$ .

(3) Vis ponderis in arcu  $A$ , demta vi aequalis ponderis in arcu  $D$ , est ad vim ponderis  
10 in arcu  $A$ , ut  $DA$  differentia radiorum  $BA$  et  $BD$  ad radium  $BA$ . Nam vis ponderis in arcu  $D$  est ad vim ponderis in arcu  $A$ , ut  $BD$  ad  $BA$ . Ergo vis ponderis in arcu

$D$  est  $\square \frac{BD}{BA} \sim$  vim pond. in arcu  $A$ , seu  $\frac{BD}{BA} \sim A$ . Ergo  $\frac{A-D}{A} \square \frac{\overset{1}{A} - \frac{BD}{BA} \overset{1}{A}}{\overset{1}{A}}$ . Ergo  
 $A-D \square \left[ \frac{A \sim BA, -A \sim BD}{BA} \right]$ .

(4) Vis machinae ex ponderibus  $A$  et  $D$  compositis ut in figura ad vim liberam  
15 ponderis unius, ut  $\frac{BA-BD}{BA}, \sim \frac{AG}{BA}$ . Nam vis machinae seu  $A-D$  est  $\square \frac{BA-BD}{BA}, \sim A$

9 *Am Rand:*  $A \square$  vis ponderis in arcu  $A$ .  $D \square$  vis ponderis in arcu  $D$ .

1 circuli (1)  $AC$  (2)  $A L$  2f. sinus rectus erg.  $L$  3 radium erg.  $L$  4 recta  
(1)  $QR$ . (2)  $ST$ .  $L$  4 vel  $N\beta$  erg.  $L$  6f. in (1) recta  $QR$ , ad vim ponderis (2)  
arcu [...] ponderis  $L$  8 quoniam (1) rectae  $BE$ , sunt ad rectam  $BA$  (2) sunt [...]  $BD, BA$   
 $L$  8 vis  $L$  ändert Hrsg. 10 radium  $BA$ . (1) Nam vi ponderis in arcu  $A$ , appellata  $i$ , (2)  
Nam  $L$  11 arcu  $D$  (1) erit (2) est  $L$  11 arcu  $A$ , (1) seu (2) ut  $L$  11 Ergo (1) vim

(2) vis  $L$  12 arcu  $A$ , (1) seu ajo (2) seu  $\frac{BD}{BA} \sim A$ .  $L$  12  $\frac{\overset{1}{A} - \frac{BD}{BA} \overset{1}{A}}{\overset{1}{A}}$  (1)  $\square$  (2). Ergo  $L$   
13-S. 117.4  $A-D \square \left| \frac{\overset{1}{A} \sim BA, -\overset{1}{A} \sim BD}{\overset{1}{A} \sim BA} \right|$  ändert Hrsg. | (1) (4) Si ad pondus  $A$  accedat pondus  $C$ ,  
et si ad pondus  $D$  accedat pondus  $E$  (2) (4) Vis machinae [...] pondus  $E$ ,  $L$  14 et erg.  $L$   
14f. figura (1) hoc est ad vi (2) habet  $\frac{BA-BD}{BA}, \sim \frac{AG}{BA}$  (3) ad vim [...]  $\sim \frac{AG}{BA}$ .  $L$  15-S. 117.1 est  
(1) ad  $A$  ut (2)  $\square \frac{BA-BD}{BA}, \sim A$  per 3.  $L$

14 ut in figura: Vgl. die Abbildung [Fig. 12] auf S. 114.

per 3. Sed  $\frac{A}{L} \sqcap \frac{AG}{[A]B}$  per 1. Ergo  $A \sqcap \frac{AG}{AB}L$ . ergo  $A - D \sqcap \frac{BA - BD}{BA} \sim \frac{AG}{AB}L$ . seu  $\frac{A - D}{L} \sqcap \frac{BA - BD}{BA^2} [\sim AG]$ .

(5) Si ad pondus  $A$  addatur pondus  $C$ , itemque si [ad] oppositum  $D$  addatur pondus  $E$ , ita ut arcus  $AE$  sit quadrans, erit vis machinae ad vim ponderis unius absolutam, seu  $\frac{A - D}{L}$ , ut  $\frac{BA - BD}{BA} \sim \frac{GF}{AB}$ . Caeterorum enim omnium ratio eadem, tantum pro  $AG$  ponenda  $AG + FC$ . Sed  $AG + FC \sqcap FG$ . Cum enim Triangula  $AGB$  et  $BFC$  sint similia (: ob ang.  $DBF \sqcap GBA$ , et  $\sqcap BCF$  cum uterque sit ipsi  $FBC$  supplemento ad rectum :) et latus  $AB$  lateri  $BC$  aequale, erunt et caetera  $AG$  ipsi  $BF$  et  $GB$  ipsi  $FC$  aequales. Ergo  $GF \sqcap AG + GB \sqcap AG + FC$ . 10

(6) Rota rigida  $ACDE$  inclinationem mutante, ut pondere  $A$  translato in  $\gamma$ , et pondere  $C$  translato in  $\delta$  (caeterisque consimiliter) ductisque perpendicularibus  $\gamma\phi$ , et  $\delta\xi$ . erit vis machinae in situ  $A$ , ad vim machinae in situ  $\gamma$ , ut  $GF$  ad  $\phi\xi$ . Hoc facile demonstratu, caetera enim omnia in valore  $A - D$ , nempe  $\sqcap \frac{BA - BD}{BA^2} \sim GF$  15 constantia praeter  $GF$ , cujus loco nunc  $\phi\xi$ .

(7) Vis continuatione motus machinae in quolibet puncto ut  $A$  quaesita, est ad vim a pondere  $A$  libere cadente in recta  $AG$  ex eadem altitudine in respondente puncto  $G$  quaesitam, quemadmodum sunt [vires] simplices, pendet ex demonstratis paulo ante. Tantum notandum est si pondus  $A$  succedaneo ita suppleatur, ut machina semper in eodem servetur statu, punctum respondens  $G$  vel  $\phi$  non in recta  $HB$ , sed in proxima

1 *Am Rand:*  $L \sqcap$  vi liberae ponderis

1 Sed (1)  $A \sqcap L$  (2)  $\frac{A}{L} \sqcap \frac{AG}{[A]B} L$  1  $G L$  ändert Hrsg. 1 per 1 erg.  $L$  2  $\sim AG$  erg. Hrsg. 3 ad erg. Hrsg. 4f. ita [...] quadrans erg.  $L$  5f. absolutam, (1) ut (2) seu  $\frac{A - D}{L}$ , ut  $L$  8 ob (1) arcum  $D$  (2) ang.  $DBF L$  9 rectum :) et (1) unus angulus (2) latus  $L$  12  $A$  translato in (1)  $G$ , et (2)  $\gamma$ , et  $L$  14  $\gamma$ , (1) comme (2) ut  $L$  17 motus (1) in qualibet (2) machinae in quolibet  $L$  19 quaesitam, (1) ut (2) vel ad vim | acceleratione erg. | quaesitam in alio puncto ut  $\gamma$ . (3) quemadmodum  $L$  19 vis  $L$  ändert Hrsg. 20 est (1) quoties pondus  $A$  (2) percurrant ei (3) si pondus  $A L$

$BL$ , aut tertia  $L\lambda$ , aliaque numeri percursionum ipsius arcus  $H\psi$  numero respondentis quaerendum est, nempe si secunda est revolutio in secunda recta  $BL$ , si tertia, in tertia. Et punctum sumtum ut  $G$  in  $BL$  vel  $L\lambda$ , tantum aberit a  $B$  vel  $\lambda$ , quantum respondens ei  $G$  vel  $\phi$  ab  $H$ . Quae ergo illo in puncto in recta  $HG$  vel ejus continuata sumto. [115 r<sup>o</sup>]

5 Non licet autem diversa inter se conferre puncta, hoc modo et dicere vim acceleratione quaesitam in puncto  $A$  esse ad eam quae in puncto  $\gamma$  ut [vires] simplices: ratio disparitatis, quia vires simplices in punctis  $A$  vel  $\gamma$ , conferendae ad eandem potentiam liberam simplicem; sed non acquisitae in punctis  $A$  et  $\gamma$  ad eandem liberam acquisitam, sed ad diversas, nempe in respondentibus punctis.

10 (8) Vis acceleratione gravis descendens quaesita tanta est, ut possit grave restituere in altitudinem ex qua delapsum est; si medium non obstet. Hoc facile demonstratur. Restituet scilicet in altitudinem priore minorem intervallo minore quolibet dato, perditis continue accelerationis incrementis.

(9) Hinc sequitur[,] si non obstet medium simplici gravitate sequi motum perennem.

15 (10) Hinc sequitur vim acceleratione gravis descendens quaesitam tantam esse, ut omnia restituere possit in statum restitutioni gravis aequivalentem; aequivalentem autem voco, qui tantundem motus producat; orti a gravitate. Magnitudinem autem motus aestimandam patet, ex ductu celeritatis in corpus.

20 (11) Corporis gravis cadentis tanta prorsus vis est, ut catenam corporum similium et similiter positorum et aequalium contiguorum, in eam possit altitudinem attollere quae sufficiat ad motum similem et aequalem perpetuo continuandum.

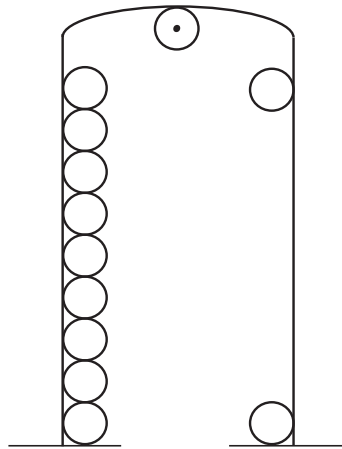
Unde sequitur motum perpetuum ope ictus ejusmodi haberi non posse, ut visum est doctissimo Viro, qui machinae cujusdam ad eam rem pertinentis descriptionem sub finem *Cursus Mathematici* patris Schotti dedit. Cujus tamen propositio mihi [inveniendi] tam  
25 insignis theorematis, quo vis accelerationis perfecte aestimari potest, occasionem dedit. Clarus Mariottus, vir in experimentis indagandis et explicandis ingeniosae felicitatis,

---

1 aliaque (1) toties (a) continuatur, (b) producta, quot (2) numero percursionum (3) numeri percursionum  $L$  3 ut  $G$  erg.  $L$  6 vis  $L$  ändert Hrsg. 7 quia (1) vis (2) vires  $L$  7f. liberam (1) rectae (2) simplicem  $L$  14 si (1) grave (2) non obstet medium (a) fieri per gravitatem, ut motus (b) simplici gravitate (aa) motum pe (bb) omnia in statum pri (cc) sequi motum perennem.  $L$  17f. motus (1) aestimandam arbitror (2) aestimandam patet  $L$  19 cadentis erg.  $L$  19 prorsus erg.  $L$  19 ut (1) cylindrum (2) catenam  $L$  19f. et similiter positorum erg.  $L$  23 qui (1) ejus rei d (2) machinae [...] descriptionem  $L$  24 inveniendae  $L$  ändert Hrsg. 25 insignis (1) proprietatis (2) theorematis  $L$  25 quo (1) vis gravium ad regulam (2) vis accelerationis  $L$  25f. dedit. (1) Ingeniosissimus (2) Clarus  $L$

---

23f. descriptionem [...] dedit: K. SCHOTT, *Cursus mathematicus*, Würzburg 1661, S. 655f.



[Fig. 14]

observavit aliquando guttae lapsu sustineri circiter cylindrum aquae aequalis cum gutta latitudinis et ejus altitudinis quanta est ex qua delapsa est gutta. Unde ille concludit vim gravis accelerati esse ponderi ejusmodi cylindri aequalem. Verum fatendum est inter pondus seu vim ut vocare soleo mortuam, et vim acceleratione quaesitam nullam esse posse rationem; non magis quam inter lineam et superficiem; et ut recte animadversum est a Galilaeo et demonstratum ab ejus discipulis Joh. Alphonso Borello aliisque et vero ex 5  
ipsis Galilaei traditis manifestum; lapsu corporis quantulicunque aliud quantumcunque non tantum sustineri aliquandiu, sed et in aliquam altitudinem attolli posse.

Nec vero necesse est supponere ut vis ipsa parvitatibus primae sit instar puncti; est enim instar lineae infinite parvae, ad lineam communem. Aut potius si mavis instar lineae ad superficiem: Etsi interim alia atque alia ipsa quoque esse possit, pro diversa vi quam 10

2 gutta. (1) Sed (2) Unde L 4 pondus (1) et (2) seu vim [...] mortuam, et L 5 lineam et (1) corpus (2) spatium (3) superficiem L 7 manifestum; (1) vim corporis (2) lapsu corporis L 9f. puncti; (1) est enim instar lineae sed in (2) est [...] parvae, (a) aut (b) ad [...] Aut L 11-S. 120.1 quam (1) grave (2) causa gravitatis L

---

1-3 observavit [...] aequalem: E. MARIOTTE, *De la percussion*, Paris 1673, S. 210ff. 5-8 ut [...] posse: Neben G. A. BORELLI, *De vi percussiois*, Bologna 1667, bes. Kap. 27-29, dürfte Leibniz auch Kenntnis von Galileis Abhandlung *Le mecaniche* in der französischen Übersetzung von Marin Mersenne gehabt haben, deren letztes (11.) Kapitel gänzlich dem Thema *De la force de la percussion* gewidmet ist. Siehe G. GALILEI, *Les mechaniques*, Paris 1634, S. 69-73.



causa gravitatis habet, sive ea a motu aetheris, sive ab alio denique principio oriatur: quemadmodum ventus et remi accelerationem conferunt navi.

Tantum supponendum est causam gravitatis ita agere, ut quolibet momento, seu tempore minore quam quod assignabile est[,] novum inferat ictum. Nam si intra certum temporis spatium, finitus sit ictuum numerus quemadmodum de vento et remis manifestum est; tunc calculo aestimare facile est, quam rationem habeat vis quaesita acceleratione, ad ictum primum. Haec dicenda essent in Hypothesi Gassendi, Democriti. Sed si cum Aristotele, fluidum et continuum aethera supponamus; ejusque motui sive conatui causam tribuamus gravitatis sive cum Cartesio a vortice quodam sive ex sententia nostra a luminis motu causam petamus, ne scilicet ubi ex cognitis phaenomenis ratio reddi potest, ad Hypothesin arbitrariam confugiamus[,] sequitur continuam esse gravitatis causam; adeoque et Galilaei hypothesin veram esse. Quicquid sit etsi continua non foret, continuae adeo ex adversa sententia futura est similis, ut ictibus in quolibet tempore longe minore quam sit sensibile quodlibet datum repetitis ut in usu vitae hypothesis Galilaei pro vera haberi possit, quemadmodum in staticis horizontalem esse planum; et in Opticis radios solis esse parallelos.

Superest ergo insignis indagatio, de altitudine ad quam pendula assurgunt: Videndumque est an regula condi possit, cujus ope data penduli longitudine et ponderis gravitate definiatur altitudo.

3 Tantum (1) ad dem (2) supponendum est L 5 de (1) tempore (2) vento et remis L 6f. vis (1) celeritate quaesita ad (2) quaesita acceleratione, ad L 7 primum. (1) Sed (2) Haec L 7 Democriti erg. L 9 a (1) motu terrae, sive (2) vortice L 9f. quodam sive (1) mecum (2) ex sententia nostra L 10 cognitis (1) ratio (2) phaenomenis ratio L 11 Hypothesin (1) confugere necesse sit (2) arbitrariam confugiamus L 12 esse. (1) Quae etsi ver (2) Quicquid sit (a) ea (b) si (c) non (d) etsi L 13 similis, ut (1) in (2) ictus (3) ictibus in L 14 repetitis ut (1) ad sensum (2) ad senten (3) in usu vitae L

---

7 Hypothesi Gassendi, Democriti: Damit ist offenbar der Atomismus gemeint. Zur Ursache der Schwere und der Beschleunigung fallender Körper insbesondere siehe P. GASSENDI, *Physica*, sectio I, lib. V, cap. II-III (*GOO* I, S. 343a-350a). 8 cum Aristotele [...] supponamus: ARISTOTELES, *De caelo* I 3. Aristoteles beschreibt den Äther aber nicht als ein Fluidum. 8f. ejusque [...] quodam: R. DESCARTES, *Principa philosophiae*, IV, § 20-27, Amsterdam 1644, S. 199-204 (*DO* VIII.A, S. 212-217). 9f. ex sententia nostra: Siehe etwa *LSB* VI, 3 N. 21, S. 6; N. 23, Prop. 10, S. 22-26. Erste Ansätze finden sich in der *Hypothesis physica nova* von 1671. Siehe *LSB* VI, 2 N. 40, S. 223-228.

[Marginalie auf Bl. 114 v<sup>o</sup>:]

$y + \sqrt{a^2 \mp y^2} \sqcap x$ .  $\sqrt{a^2 \mp y^2} \sqcap x - y$ . Ergo  $a^2 \mp y^2 \sqcap x^2 - 2yx + y^2$ . Unde si  $\mp \sqcap +$  ut in Hyperbola fiet:  $a^2 \sqcap x^2 - 2yx$ . sive  $\frac{-a^2 + x^2}{2x} \sqcap y$ . In circulo fiet:  $a^2 - 2y^2 + 2yx \sqcap x^2$ .

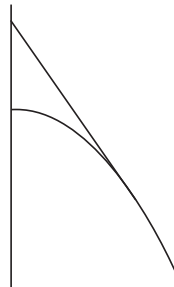
Quaerenda est maxima  $x$ . ordinetur:  $x^2 - 2yx - 2y^2 + 2yx$ . vel  $\cancel{2}xl - \cancel{2}yl \sqcap -\cancel{4}y^2 + \cancel{2}yx$ .

et erit  $l \sqcap \frac{-2y^2 + yx}{x - y}$ . sive  $l \sqcap \frac{-\textcircled{2}y^2 + \textcircled{+}y^2 + y\sqrt{a^2 - y^2}}{\sqrt{a^2 - y^2}} \sqcap \frac{-y^2}{\sqrt{a^2 - y^2}} + y$ . divide  $l$  per  $[y]$  5

et multiplica per  $\sqrt{a^2 - y^2}$ , fiet:  $-y + \sqrt{a^2 - y^2}$ . quam formulam pone  $\sqcap 0$ . et habebis  $l$  infinite parvam seu verticem figurae, sin ponas divisorem  $\sqcap 0$ . erit  $l$  infinita, ergo tunc  $a \sqcap y$ .  $y + \sqrt{a^2 - y^2} \sqcap x$ . seu  $a^2 - y^2 \sqcap x^2 - 2yx + y^2$ . Quaeritur  $x$  maxima: ordinetur 2<sup>dum</sup>

$x$ . fiet:  $x^2 - 2yx + 2y^2$ . Ergo  $x \sqcap y$ . Ergo [Text bricht ab.]

$$\begin{array}{r} x^2 - 2yx + 2y^2 \\ -a^2 \\ \hline 2x^2 - 2yx \sqcap 0 \end{array}$$



[Fig. 15]

2  $\sqcap x$ . (1) Ergo  $y$  (2)  $\sqrt{a^2 \mp y^2} \sqcap x - y$  L 4 maxima (1) tangens (2)  $x$ . (a) quaeratur (b) ordinetur  
 L 5  $+ y$  (1) quando (2) divide  $L$  5  $y$  erg. Hrsq. 6f. habebis (1) maximam (2)  $l$  infinite  
 parvam L 8 maxima: (1) determinetur (2) ordinetur L

7 verticem figurae: Vgl. die Abbildung [Fig. 15].

## 10. DE VITANDIS ERRORIBUS GEOMETRICIS IN RE MECHANICA

Dezember 1674

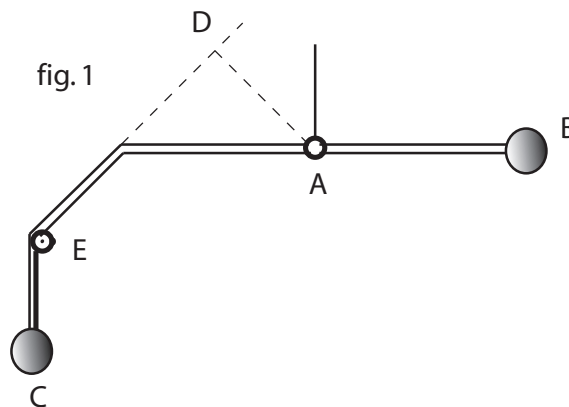
**Überlieferung:**

*L* Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 215. 1 Bl. 4°. 1 S. auf Bl. 215 r°. Bl. 215 v° leer. Textträger durch Papiererhaltungsmaßnahmen stabilisiert.  
Cc 2, Nr. 835

5 [215 r°] Xb: 1674

## De vitandis erroribus Geometricis in re mechanica

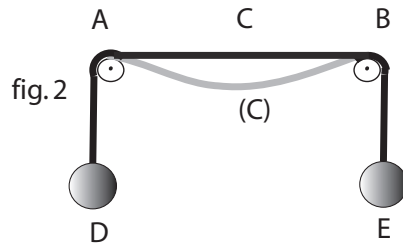
- (1) Error P. Pardies, qui ait (inspice fig. 1) vires ponderum *B*, et *C* esse in composita ratione rectarum *AB*, *AD* et ipsorum ponderum. Generalem enim condit regulam brachium librae aestimandum esse longitudine perpendicularis *AD* ex centro ut *A*, ad lineam directionis *ED* ducto. Sed mihi nec regula illa certa videtur, certe non demonstrat, nec ipsa *ED* appellari debere linea directionis.



7 Über dem Zeilenanfang: Imo recte.

7 fig. 1.) (1) vim ponderis *B*, esse ad vim ponde (2) vires ponderum *B*, et *C* esse *L* 9 longitudine (1) rectae (2) perpendicularis *AD* *L*

7–10 Error [...] ducto: I.G. PARDIES, *La statique*, 2. Ausg., Paris 1674, Kap. XXXII, S. 42–44.



- (2) Error ejusdem. Hinc autem ducit consequentiam, quod chorda nulla vi perfecte tendi possit. Nam esto chorda  $ACB$  per trochleas  $A, B$ , transiens, tensa ponderibus  $D, E$ ; ait eam nunquam perfecte tensam fore quantacunque sit vis ponderum, sed loco situs perfecte tensi  $ACB$ , semper fore in semilaxo  $A(C)B$  quod cum manifeste rationi adversum sit; nam necesse est hoc modo pondus chordae  $C$  praevalere ponderibus  $D, E$ , quod est contra hypothesin. At si pondera praevalent non video cur non amplius attrahant. Neque enim video quo colore dici possit chordam machinae cujusdam hoc loco habere naturam qua magna a parvis elevantur. 5
- (3) Error Clarissimi Regnaldi circa dimensiones superficierum sphaeroeidum insertus est Itinerario Monconisii, part. 3. Videtur ibi abusus methodo indivisibilium. Qua occasione adjectus error R. P. Fabri in demetienda curva Ellipseos. 10
- (4) Error Clarissimi cujusdam Geometrae (: id est Robervallii :) circa vires vectis compositi, inspice figuram 3. Demonstrati sunt a me casus omnes; etiam cum centra duorum vectium non sunt in una horizontali; et in eam rem dedi regulam generalem omnes casus complexam, quae constructione geometrica absolvitur. Clarissimus 15

2 chorda  $ACB$  (1) trochleis  $A, B$ , circumplicata (2) per trochleas  $A, B$ , transiens  $L$  3 tensam (1) esse (2) fore  $L$  4 situs (1) recte (2) perfecte tensi  $L$  6 ponderibus  $D, E$ , (1) nam cum tendi (2) at certe augeri (3) est (4) quod est contra hypothesin.  $L$  9f. superficierum (1) curvarum Elli (2) sphaeroeidum (a) inserta est dimensio (b) inserta est ea dimensio (c) insertus est Itinerario Monconisii, part. 3.  $L$  10f. Qua occasione [...] curva Ellipseos. erg.  $L$  14f. dedi (1) theorema generale (2) regulam generalem  $L$

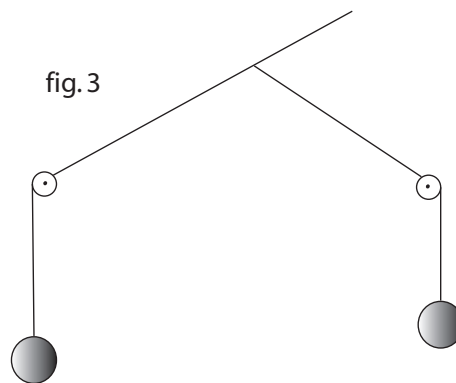
1–6 Error [...] hypothesin: a.a.O., Kap. LXIX, S. 118f.  
 11 adjectus [...] Ellipseos: H. FABRI, *Synopsis geometrica*, Lyon 1669, S. 285f. Siehe hierzu *LSB* VII, 4 N. 1, S. 18; ebd. N. 11, S. 167 und 170.

9f. Error [...] part. 3: B. DE MONCONYS, *Journal des voyages*, Bd. III, Lyon 1666, S. 15-24.

12f. Error [...] compositi: G. DE ROBERVAL, *Traité de Méchanique*, Paris 1636, S. 21ff.  
 13–15 Demonstrati [...] absolvitur: Vermutlich Anspielung auf N. 45.

Romerus Danus, iuuenis in Geometria inprimis et Astronomia versatissimus rem longius provexit, invenitque figuram quae dentibus rotarum danda sit, ut aequali semper vi agant; esse speciem cycloeidis secundariae, quae describitur rotatione circuli non in plano, sed super acie cujusdam circuli.

- 5 (5) De summi viri, Galilaei Paroramate, circa resistantiam solidorum. Credit ille parabolam aequalis ubique resistantiae esse. Sed Alexander de Marchettis jam olim ait demonstrationem suam de Ellipsi amicis communicatam. Sed et Blondellus Epistola ad Paulum Würzium tunc Suecicarum copiarum ductorem, monitus ab eo Galilaei sententiam. De ruptura trabium inclinatarum, eadem occasione.



4 super (1) acie (2) quodam cylindro (3) acie cujusdam circuli *L*  
monitus *L*

8 ductorem, (1) quam (2)

1–4 Romerus [...] cujusdam circuli: Rømers Zahnräder wurden erst in seiner 1735 in Kopenhagen veröffentlichten *Basis astronomiae* dargestellt. Folglich dürfte sich Leibniz hier vielmehr auf seinen persönlichen Austausch mit Rømer bzw. mit Huygens beziehen; siehe hierzu seinen Brief an Johann Bernoulli vom 18. Januar 1698, *LSB* III, 7 N. 178, S. 729.16-730.3. Zu beachten ist auch, dass ein Jahr später (im Dezember 1675) Leibniz ein Manuskript Rømers exzerpiert hat, welches ausdrücklich *Propositiones mechanicae circa rotas dentatas* überlieferte. Siehe N. 98. 5f. De summi [...] esse: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 137-141 (*GO* VIII, S. 177-181). Siehe hierzu N. 22. 6f. Alexander [...] communicatam: A. MARCHETTI, *De resistantia solidorum*, Florenz 1669. Vgl. dazu A. FAVARO, *Amici e corrispondenti di Galileo*, Florenz 1983, Bd. II, S. 1102-1106. 7–9 Blondellus [...] sententiam: F. BLONDEL, *Epistola ad P.W.*, Paris 1661.

- (6) Locus Galilaei contra quem P. Cazraeus cum ratione disputavit.
- (7) Lapsus Rohaultii Opticus.
- (8) Parallogismus *Geostaticae* Joh. Beaugrand, et locus quo eum videtur confirmare Wallisius.

---

1 Locus [...] disputavit: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 156ff., bes. S. 171-177 (*GO* VIII, S. 197ff., bes. S. 209-214). P. LE CAZRE, *Physica demonstratio*, Paris 1645; vgl. dazu A. FAVARO, *Amici e corrispondenti di Galileo*, Florenz 1983, Bd. III, S. 1531f. Siehe hierüber N. 13.      2 Lapsus [...] Opticus: Vermutlich Anspielung auf die Ableitung der Gesetze der Lichtbrechung in J. ROHAULT, *Traité de physique*, Teil I, Paris 1671, S. 116f. Siehe hierzu *LSB* VIII, 1 N. 22.      3f. Parallogismus [...] Wallisius: J. DE BEAUGRAND, *Geostaticae*, Paris 1636. Siehe dazu N. 46. Anspielung auf Wallis nicht nachgewiesen.

## 11. GEOMETRIA AMOENIOR

April 1675

**Überlieferung:**

*L* Aufzeichnung: LH XXXV 8, 30 Bl. 151. 1 Bl. 4° beschnitten. 2 S. Überschrift am rechten Rand von Bl. 151 r° mittig.

Cc 2, Nr. 939

5 *E* (tlw.) G.W. LEIBNIZ, *Mathematische Schriften*, hrsg. von C.I. GERHARDT, Bd. I, Berlin 1849, S. 8f.

[151 r°] April. 1675

## G e o m e t r i a A m o e n i o r

Geometriae est explicare figuras quas natura et ars singulari quadam ratione producit:

8 *Am Rand unter Datum und Überschrift:*

Subjicienda Geometriae arcanae

Wallisii et Rivii<sup>[a]</sup> contignationes<sup>[b]</sup>Blondelli linea diminutionum Architectonica<sup>[c]</sup> <sup>[d]</sup>Varenii de crepusculis Analysis<sup>[e]</sup>Beaugrandii *Geostaticae*<sup>[f]</sup> Ellipticus Compassus forma crucisScriptura coelestis, Gaffarelli<sup>[g]</sup> et Bangii<sup>[h]</sup>*Tachygraphia Anglicana*<sup>[i]</sup>

<sup>[a]</sup> et Rivii *erg. L* <sup>[b]</sup> contignationes: J. WALLIS, *Mechanica*, London 1670-1671, S. 589-604 (*WO I*, S. 953-964). W.H. RYFF, *Der furnembsten Kunst*, Nürnberg 1547. <sup>[c]</sup> *Architectonica erg. L* <sup>[d]</sup> *Ar-*

*chitectonica*: F. BLONDEL, *Cours d'architecture*, Paris 1675, S. 13-16. <sup>[e]</sup> *Analysis*: B. VARENIUS, *Geographia generalis*, Cambridge 1672, S. 245-247. <sup>[f]</sup> *Geostaticae*: J. BEAUGRAND, *Geostaticae*, Paris 1636.

<sup>[g]</sup> Gaffarelli: J. GAFFAREL, *Curiositez inouyes*, Paris 1637. <sup>[h]</sup> Bangii: T. BANG, *Caelum*, Kopenhagen 1657. <sup>[i]</sup> *Anglicana*: T. SHELTON, *Tachygraphy*, London 1674.

9 *Am Rand quer:*

Vieta fine Apollonii [Galli],<sup>[a]</sup><sup>[b]</sup> loquitur de aliquot problematis Alhazeni, Rhaetici, Regiomontani, Peurbachii.

<sup>[a]</sup> Gallii *L ändert Hrsg.* <sup>[b]</sup> [Galli]: F. VIETE, *Apollonius Gallus*, Paris 1600, S. 8v.

7f. April [...] A m o e n i o r *erg. L* 9 ars (1) nobis non cogitantibus producit, (2) singulari quadam ratione producit: *L*

Ita guttae liquorum. Vid. experim. florentina, quibus probatur non esse ab aeris pressu.  
Korn im abtreiben.

Orbiculi pinguedinis in aqua natantis egregie rotundi. Si a forma rotunda dimoveas  
ad eam redeunt. Ita ut rotunditate sua gravitatis, restitutione Elaterii umbram  
exhibeant. 5

Bullae aeris rotundae, fiant ex aqua saponata.

Pentagonum factum ope quadrati; et hexagonum ope pentagoni:  
par l'équarisseur.

Figurae crystallisationum, gemmarum, lapidum, de quibus quaedam non inelegantia in  
Davissonii libro de igne. 10

Undae quae in charta undulata turkisch papier conspiciuntur, factae motu aquae pecti-  
natae, cui liquores innatabant. Experimentum Hugonii in vasis gyrati fundo.

Ascensus per descensum in Cochlea Archimedeae.

Elegantes formae, quas singulari quodam delectu vitrarii et pavimentarii sive tessellifices  
sola dispositione conciliant. 15

Geometria Sartorum.

De linea recta par le moyen de la filiere et per tornum.

De dividendis instrumentis par la canetille.

Wrenni Hyperbola per Tornum.

Hyperbola par la fusée. 20

Parabola, Ellipsis Hyperbola, ope flexionis.

Ellipses, des arcades et *de la coupe des pierres*.

Descriptio lineae Logarithmicae mea.

6 rotundae, (1) sumant (2) fiant L 11 turkisch papier *erg. L* 12f. fundo. (1) Descensus (2)  
Ascensus per descensum L 18f. canetille. (1) Hyperboloeidum (2) Hyperbolae descriptione per  
Wrennu (3) Wrenni [...] Tornum L

---

1 experim. florentina: L. MAGALOTTI, *Saggi di naturali esperienze*, Florenz 1666, S. XXIIIff. Siehe  
hierzu *LSB* VIII, 1 N. 37. 10 libro de igne: W. DAVISON, *Philosophia pyrotechnica*, Paris 1640,  
S. 184ff., bes. S. 208f. 12 Experimentum Hugonii: C. HUYGENS, *Extrait d'une lettre, JS* (1672),  
S. 133-140 (*HO* VII, S. 201-206). Siehe hierzu *LSB* VIII, 1 N. 39. 19 Wrenni [...] Tornum: C. WREN,  
*Generatio corporis cylindroidis hyperbolici, PT* 4 (1669), S. 961f., sowie *A Description of C. Wren's*  
*Engin, designed for grinding Hyperbolical Glasses, PT* 4 (1669), S. 1059f. 22 *coupe des pierres*: A.  
BOSSE, *La pratique du trait à preuves pour la coupe des pierres*, Paris 1643. 23 Descriptio [...] mea:  
*LSB* VII, 3 N. 38<sub>11</sub> S. 481 (Z. 21-23) – 38<sub>14</sub> S. 511.



- Libella per Bullam aeris Thevenotiana.  
 De circulis qui in aqua aut alio liquore injecto lapillo nascuntur.  
 Quomodo Vitri-fusores oris flatu forment vitra.  
 De Huddenianis Lentibus, physico artificio tornatis. Addatur P. Pardies De omnis generis  
 5 instrumentis Geometricis. Hookii tornus dioptricus.  
 De Tornatoria arte, vide Brucstorf.  
 De annulis sibi inclusis, ut modus non appareat.  
 De artificio puerorum, quo fila digitis implicata educunt.  
 De linea quam describunt Lapilli ita jacti, ut aliquot per aquam Subsultationes exercent.  
 10 De Geometria apum, et araneorum. Vid. [Thevenotium].  
 De Textoria arte. De omnis generis telis. Velours etc.  
 De l'instrument des bas de soye.  
 De divisione methodo Florentinorum instrumenti ope Cochleae cylindraceae circumduc-  
 tae e longinquo.  
 15 De arte metiendi optica ex una Statione mea et Lanae.  
 De Terebra in circulum eunte de qua mihi locutus Helmontius, et quam habere ait  
 Servierius.

3 Vitri- (1) fusoris (2) fusores *L* 4f. Addatur [...] dioptricus. *erg. L* 10 et (1) araneae (2) araneorum *L* 10 Thevenotius *L* ändert *Hrsg.* 12 De (1) instrumento (2) Tel (3) l'instrument *L* 13 methodo Florentinorum *erg. L* 16 in circulum eunte *erg. L* 16 locutus | dictu *gestr.* | Helmontius, *L*

1 Libella [...] Thevenotiana: M. THÉVENOT, *Machine nouvelle*, *JS*, 15. November 1666, S. 439-443. Siehe hierzu *LSB* VIII, 1 N. 11, S. 103, Z. 3, Erl. 4 De Huddenianis [...] tornatis: J. HUDDE, *Specilla circularia*, *Studia Leibnitiana* 27 (1995), S. 113-121. Siehe hierzu *LSB* VIII, 1 N. 19. 4f. Pardies [...] Geometricis.: I.G. PARDIES, *Elemens de geometrie*, Paris 1671. In Buch IX (*Problèmes ou la géométrie pratique*, S. 96-116) werden geometrische Werkzeuge dargestellt wie Proportionalkompass, Alidade, Quadrant usw. 5 Hookii [...] dioptricus: R. HOOKE, *Micrographia*, London 1665. Hookes Schleifmaschine wird am Ende der (unpaginierten) Vorrede dargestellt. 6 vide Brucstorf: Hinweis nicht nachgewiesen. 10 Vid. [Thevenotium]: M. THÉVENOT, *Discours sur l'art de la navigation*, S. 24-27, in *Recueil de voyages*, Paris 1681. Es ist anzunehmen, dass Teile dieses Werkes Thévenots schon früher veröffentlicht wurden. 15 De [...] mea: *LSB* VIII, 1 N. 14<sub>2</sub>, S. 27f. 15 Lanae: F. LANA, *Prodromo*, Brescia 1670. Siehe hierzu *LSB* VIII, 1 N. 16. 16 de qua [...] Helmontius: Hier handelt es sich anscheinend um eine mündliche Überlieferung. 16f. quam [...] Servierius: Der von Leibniz erwähnte Kreisbohrer dürfte sich in dem bekannten, u.a. von Ludwig XIV. besuchten Kabinett von de Servières befunden haben.

- De modo punctandi: inventum elegans cujusdam von Siegen, quod ad suam Calograφicen applicuit.
- De figura rotunda apparente, luminosi cujuslibet e longinquo visi.
- De Sole Elliptico*; Scheinerus et alii.
- De opticis et catoptricis, dioptricis lusibus; e Geometria petitis. Inprimis Niceronii, 5  
quomodo eadem res varia apparet ex diverso loco.
- De crucibus aliisque formis crystallinis ope ligni quercini, ita ut volumus figurati et in  
aluminosa aqua mersi.
- De prodigiosarum crucium causa physica dissertatio P. Kircheri. [151 v<sup>o</sup>]
- De figura projectorum parabolica et des jets d'eau. 10
- De linea sexti gradus admonente Mariotto in jactibus aquarum observata. De verticibus.  
De vento in turbinem eunte.
- De Nodis. Deque forma nodi cujusdam Gordii.
- De complicatione literarum, deque modo ita complicandi, ut difficile sit aperire ignorantibus,  
sine ullo sigillo. De figura arcuum tensorum, et displosorum. 15
- De complicationibus des Serviettes, et des figures produites par ce moyen.
- De figuris chartae incisis non inelegantibus quae visuntur in pyxidibus Apothecariorum  
Germaniae.
- Des points de France. De Venise, de Paris. De la Reine, de Colbert, etc.
- Des poincts de Londres, faits de papier, par un instrument. 20
- De Schnüren: toutes sortes de figures, par le moyen des perles, coralles, etc. enfilées,  
usitées en Allemagne.
- Quibus modis fit ut appareant aquilae in charta aliaeque formae.

---

10 *Am oberen Rand*: De causa circuli Iridis, de Dominis et des-Cartes<sup>[a]</sup>. De paraheliis  
et paraselenis, idem<sup>[b]</sup> et Hugenius<sup>[c]</sup>.

[a] des-Cartes: R. DESCARTES, *Les météores*, Leiden 1637, S. 250-271 (*DO VI*, S. 325-344). [b] idem:  
a.a.O., S. 281-294 (*DO VI*, S. 354-366). [c] Hugenius: C. HUYGENS, *Relation d'une observation faite  
à la Bibliothèque du Roy*, Paris 1667 (s. *HO XVII*, S. 498, Anm. 3).

5-7 petitis. | Inprimis [...] loco. *erg.* | Pons Catulli, Palladii, etc. *gestr.* | De crucibus *L* 7 quercini  
*erg.* *L* 11f. De verticibus [...] eunte. *erg.* *L* 15 De figura [...] displosorum. *erg.* *L*

---

1 Calograφicen: L. v. Siegen gilt als Erfinder der sog. Schabkunst oder Mezzotinto.

4 *De Sole* [...] Scheinerus: C. SCHEINER, *Sol ellipticus*, Augsburg 1615. 5f. Niceronii [...] loco: J.-F. NICERON, *Thaumaturgus opticus*, Paris 1646. 9 dissertatio P. Kircheri: A. KIRCHER, *De prodigiosis crucibus*, Rom 1661. 11 admonente Mariotto: Möglicherweise eine mündliche Mitteilung Mariottes.

- Quomodo in Germania, Noribergae inprimis vitris ad bibendum destinatis incidantur  
 figurae, excavatae, quodam torni genere.
- De politura Adamantum, et aliorum lapidum, en pointes, etc.
- De Sculptoribus Sigillorum et Typorum.
- 5 De Eminentii, bas relief, inverso excavationis.  
*De Stereometria doliorum*, et de l'art de jauger; Visierstab.
- De arte qua pyxidibus ope viam inveniunt fossores in terrae cavernis. Ferdinandi III. et  
 Caroli II. Angli muniendi forma.
- De Levini Hulsii viatorio instrumento.
- 10 *De Signatura rerum*. Crollius. Porta, alii.  
 De modis quibus natura formavit lineas in manibus nostris quodam texturae genere.  
*De ratione Libellandi* Scipionis Claromontii, per speculum, etc.
- De divisione [instrumentorum]: Tychonis, Nonii, Vernierii, Hedraei, Florentina, Theve-  
 Clavii,
- 15 notiana.
- Regulae de modo applicandi Theoriam Geometricam ad praxin, ut error sit quam mini-  
 mus: exempli causa facile in angulis error committitur. Aliae aliis ad praxin aptiores  
 sunt constructiones.

6 *De (1) Geometria (2) Stereometria L* 7f. Ferdinandi [...] forma. *erg. L* 13 instrumentum  
*L ändert Hrsg.*

---

6 *doliorum*: J. KEPLER, *Nova stereometria doliorum vinariorum*, Linz 1615 (*KGW IX*, S. 5-133).  
 9 Hulsii: L. HULSIUS, *Tractatus instrumentorum mechanicorum*, Frankfurt 1605. 10 Crollius: O.  
 CROLL, *De signaturis internis rerum*, Frankfurt 1609. 10 Porta: G. B. DELLA PORTA, *De huma-  
 na physiognomia*, Oberursel 1601. 12 Claromontii: S. CHIARAMONTI *De usu speculi*, in *Opuscula  
 varia mathematica*, Bologna 1653, S. 151-279; dazu G.B. RICCIOLI, *Geographiae reformatae*, Venedig  
 1672, S. 231. 13 Tychonis: Vgl. T. BRAHE, *De mundi aetherei phaenomenis*, Prag 1603, S. 458ff.  
 Siehe hierzu N. 2. 13 Nonii: P. NUNES, *De crepusculis*, 2. Ausgabe, Coimbra 1571, S. 20f. Sie-  
 he hierzu N. 2. 13 Vernierii: P. VERNIER, *La construction, l'usage et les proprietes du quadrant  
 nouveau*, Brüssel 1631. 13 Hedraei: B. HEDRAEUS, *Nova et accurata astrolabii geometrici structu-  
 ra*, Leiden 1643. 14 Clavii: C. CLAVIUS, *Geometria practica*, Rom 1604. 14f. Thevenotiana:  
 Möglicherweise Anspielung auf M. THÉVENOT, *Machine nouvelle*, Paris 1666.

- De Robervallii et Cassini [modo] metiendi ex stationibus duabus quam minimum remotis, fuit jam Casati, videatur Schwenter.
- De delineationibus polygonorum qua uti solebat Dux Vinariensis, et nunc Weigelius. Pro horologiis solem saepe repraesentat pro numero horae.
- Quomodo turritae figurae videantur in vasi aqua pleno, cui ovi recentis infusus est liquor. 5  
De Octagonis aliisque, certa lege implendis. De Ludo Aggerario, et Latrunculorum.
- De Mensuris rerum. De pyramidum Aegypti mensura a Gravio relicta.
- De Mensura constante per pendulum, Moutoni, Hugenii, Buratini.
- De modo complicandi chartas planas in globum.
- De planisphaerio; Octavii Pisanii, Pardiesii, aliorum. 10
- De Bartschii orbe concavo.
- De ovis. Columnis.
- De pulvere chalybis magnetis afflatu figuras assumente ex Rohalto.

1 modo *erg. Hrsg.* 1 ex (1) una statione (2) stationibus duabus *L* 3f. Pro [...] horae. *erg. L* 5 cui (1) ovum recens apertum (2) ovis recentibus (3) ovi [...] liquor *L* 6 De Octagonis [...] Latrunculorum. *erg. L* 11 De (1) Astrognosia, (2) Bartschii (a), Purbachii (b) orbe concavo *L* 13 ex Rohalto *erg. L*

1 Robervallii: Leibniz dürfte sich hier auf unveröffentlichte Vorlesungen über (u.a.) Mechanik, Optik und Landvermessung beziehen, die Roberval 1634 am Collège Royal gehalten hat. 1 Cassini: Auch hier dürfte sich Leibniz auf unveröffentlichtes Material berufen. Denn Cassinis *Recueil d'observations pour perfectionner l'astronomie et la géographie* erschien erst 1693 (in Paris). Das dort eingefügte Traktat *De l'origine et du progrès de l'astronomie et de son usage dans la géographie et dans la navigation* zirkulierte jedoch möglicherweise schon vorher. 2 Casati: C. CASATI, *Geometricum problema*, Mailand 1602. 2 Schwenter: D. SCHWENTER, *Geometria practica nova et aucta*, Nürnberg 1667, Traktat IV, bes. S. 805f. 3 Dux Vinariensis: Gemeint ist der Herzog von Sachsen-Weimar. Es ist allerdings nicht klar, auf welchen Leibniz hier Bezug nimmt. 3 Weigelius: E. WEIGEL, *Idea matheseos universae*, Jena 1669, S. 67 (§6). 7 Gravio: J. GREAVES, *Pyramidographia*, London 1646. 8 Moutoni: G. MOUTON, *Observationes diametrorum solis et lunae apparentium*, Lyon 1670. 8 Hugenii: C. HYUGENS, *Horologium oscillatorium*, Paris 1673 (*HO XVIII*, S. 69-365). 8 Buratini: T. L. BURATTINI, *Misura universale*, Vilnius 1675. 10 Pisanii: O. PISANI, *Astrologia seu motus et loca siderum*, Antwerpen 1613. 10 Pardiesii: I. G. PARDIES, *Globi coelestis descriptio*, Paris 1673-1674. 11 Bartschii: J. BARTSCH, *Usus astronomicus planisphaerii stellati*, Nürnberg 1661. 13 ex Rohalto: J. ROHAULT, *Traité de la physique*, Paris 1671, Teil III, S. 210ff.

De vi plastica salium, vide Quercetanum, Dobrszenski, Marcum Marci in ideis operatricibus. Davissonium, et novissime Concium. Bartholini *figura nivis*.

Jungii. *Geometria empirica*

De lineis motus astrorum. Mercatoris sectio quam vocat [divinam].

- 5 De homine quem Parisiis vidi liberrimo manuum tractu ex tempore figuras omnis generis formantem, ut quo tenderet, non appareret.

De Scribarum artificiis similibus. Traits. Züge. De linea unica Claudii Melan, totam figuram absolvente.

- 10 De formis monetarum, quibus literae ipsi crassitiei circumscribuntur, ut Blondellus quidam in Anglia, Firmus in Gallia.

Kepleri pars harmonica de figuris. Fluddi *Monochordum Mundi*.

De arte Scriptoria: deque invento calami scriptoris: De figuris der Grabstichel instrumentarium Sculptoriorum.

De penicillo, de Miniaturis. De lineationibus per puncta.

4 divina *L ändert Hrsg.* 9 circumscribuntur, (1) quales (2) ut *L* 10f. Gallia. (1) Keplerus de harmonia Mundi (2) Kepleri pars harmonica *L*

---

1 Quercetanum: J. DU CHESNE, *La pharmacopée des dogmatiques*, Paris 1630. 1 Dobrszenski: J.J.W. DOBRZENSKY, *Nova et amenior de admirando fontium genio philosophia*, Ferrara 1659.  
 1 Marci: J. M. MARCI, *Idearum operatricium idea*, Prag 1635. 2 Davissonium: W. DAVISON, *Oblatio salis*, Paris 1641. 2 Concium: Möglicherweise A. CONCIUS, *Physischer Discurs vom Stein der Weisen*, Königsberg 1656. 2 *nivis*: E. BARTHOLIN, *De figura nivis*, in T. BARTHOLIN, *De nivis usu medico*, Danzig 1661. 3 Jungii: J. JUNGIUS, *Geometria empirica*, Rostock 1627. 4 Mercatoris: N. MERCATOR, *Hypothesis astronomica nova*, London 1664, S. 2. 7f. De linea [...] absolvente: Claude Mellan entwickelte eine auf parallelen Linien beruhende Technik des Gravierens. 9 Blondellus: Anspielung undeutlich. 10 Firmus: Ferme, Pariser Medailleur (*LSB* IV, 6 N. 129, S. 771)  
 11 figuris: J. KEPLER, *Harmonice mundi*, Linz 1619 (*KGW* VI). 11 Fluddi [...] *Mundi*: R. FLUDD, *Utriusque cosmi metaphysica, physica et technica historia*, Oppenheim 1617, Bd. I, S. 90; DERS., *Monochordum mundi symphonicum*, Frankfurt 1622.

12. DE ARCANIS MOTUS ET MECHANICA AD PURAM GEOMETRIAM  
REDUCENDA

[Februar – September 1676]

**Überlieferung:***L* Konzept: LH XXXV 13, 3 Bl. 81. 1 Bl. 2°. 2 S. Wasserzeichen.  
Cc 2, Nr. 1503*E* H.-J. HESS, „Die unveröffentlichten naturwissenschaftlichen und technischen Arbeiten von G.W. Leibniz aus der Zeit seines Parisaufenthaltes. Eine Kurzcharakteristik“, *Studia Leibnitiana. Supplementa XVII* (1978), S. 202-205. 5**Datierungsgründe:** Das Wasserzeichen ist für die Monate Februar bis September 1676 belegt.[81 r<sup>o</sup>]

De Arcanis Motus, et Mechanica ad puram Geometriam reducenda

Elementa scientiae Mechanicae tum demum perfecta videbuntur, cum ex datis sufficien- 10  
tibus, praedici poterit effectus, ope calculi et Geometriae. Hoc vero ut fiat, necesse est  
ut Leges Motus, quae hactenus variae visae sunt, ad unum quoddam principium redu-  
cantur, cujus ope ad Aequationes quasdam analyticas possit veniri. Hactenus autem non  
nisi casus particulares propositos video. Mechanica ad nostrum usque seculum in sola  
aequiponderantium consideratione versabatur. Constituta enim semel notione centri gra- 15

9f. reducenda (1) Ut Mech (2) | Elementa scientiae *erg.* | Mechanicae tum demum (a) ad puram Geome-  
triam reducta (b) perfecta *L* 13–S. 134.3 veniri. (1) Qui centrum gravitatis primi consideraverunt,  
aditum ad aequationes mechanicas aperuerunt, quoniam ostenderunt semper esse aequilibrium, axe li-  
brationis per centrum gravitatis | corporis *erg.* | transeunte, aequilibrium autem aequationis genus est  
quoddam. (a) Quod principium perfecit (b) Archimedes, cum ostendit (aa) locum habere in liquidis  
(bb) corpus natans in humido eousque immergi, donec aquam sibi aequiponder (c) Talis Archime (d)  
Centrum autem (e) Usum hujus principii, applicationemque ad corpora composita, ostendit Archimedes  
praeclaris demonstrationibus, de iis quae in humido vehuntur; unde tandem regulam generalem condere  
non difficile fuit, (aa) quod scilicet corpus aliquod non desce (bb) corporibus gravibus, utcunque compo-  
sitis nullum esse (aaa) motum a gravi (bbb) descensum a gravitate, cum centrum gravitatis compositi,  
descendere non potest. (aaaa) Verum (bbbb) Sed nondum his omnis rei Mechanicae ambitus contineba-  
tur; nam et (2) Hactenus [...] video. (a) Veteres (b) Veterum Mechanica (aa) ad corporum (bb) ad solam  
considerationem equiponderantium reducebatur; (aaa) cum enim centrum gravitatis (bbb) tota redibit  
aute (ccc) Mechanica [...] potest. *L*

vitatis, ejusque usu ab Archimede ostenso, libris de aequiponderantibus, deque iis quae  
 in humido natant, non erat difficile ostendere, corporibus gravibus utcunque compositis,  
 aequilibrium esse, cum centrum gravitatis compositi descendere amplius non potest. Ae-  
 quilibrium autem genus est quoddam aequationis. Verum quoniam his regulis vis tantum  
 5 mortua gravium explicatur, non vero impetus ille vivus et validus, qui durante aliquandiu  
 motus libertate corpora etiam ultra aequilibrium effert, ideo de ictu, de acceleratione,  
 de oscillationibus, de motu projectorum altum apud veteres silentium fuit. Primus om-  
 nium Galilaeus mentem altius sustulit, et limites ab Archimede signatos transgressus  
 est, compositionibus motuum (quas Archimedes abstractis contemplationibus libaverat),  
 10 in rerum natura consideratis. Unde praeclara illa de motu uniformiter accelerato, deque  
 compositione motus utriusque, quo curva parabolae describitur; et leges denique pen-  
 dulorum quas nostro tempore Hugenius ad summam perfectionem perduxit. Hinc, jam  
 nova quaedam aequatio mechanica detecta est, scilicet, corpus idem eandem velocitatem  
 acquirere, si ex eadem altitudine descendat, inclinatione quacunq̄ue.  
 15 Ab eo tempore cogitatum est de generalibus quibusdam principiis Mechanicis con-  
 dendis. Et plerique huc ivere, ut dicerent corporis molem ejus celeritate compensari. Ce-  
 leritatem autem sumendam in directionis linea, et ut complures enuntiant, iisdem opus  
 esse viribus ut una libra attollatur ad centum pedes, quibus opus est ut centum librae  
 attollantur ad unum pedem. Satis enim videbant demonstrationes a centro gravitatis et  
 20 aequilibrio petitas, non esse directas et ostensivas; quoniam non sumerentur a causa ef-  
 ficiente, causam autem efficientem phaenomenorum, utique in corporis magnitudine, et  
 velocitate consistere debere, judicatu facile erat. Fassi sunt tamen hypothesin esse tan-  
 tum probabili ratione et experimentorum successu nixam, non vero demonstratam; quare  
 cum intimas rerum rationes non tenerent, mirum non est si in applicandis regulis lapsi  
 25 sunt, aut certe rem non explicuere. Quod ipsi Cartesio contigit cum leges concursuum

7 apud (1) omnes (2) veteres L 7f. Primus (1) mortaliu (2) omnium L 8 altius (1) sustulit,  
 et positos a (2) sustulit, et limites ab L 9f. est, (1) explicata (2) compositionibus [...] consideratis  
 L 15f. tempore (1) doctis (2) cogitatum [...] dicerent L 17 ut (1) plerique (2) complures  
 L 17–19 enuntiant, (1) tantundem opus esse virium ad unam libram attollendam ad centum pedes,  
 quantum ad unam libram attollendam (2) iisdem [...] attollantur L 19–24 pedem. (1) Fassi sunt  
 tamen haec non nisi probabilia esse, et experimentis satis conformia; verum cum intimas | eorum *gestr.*  
 | rationes nondum satis, quantum judico, essent assecuti, (a) saepe a (b) agnoscebant (2) Satis [...] non  
 (a) peterentur (b) sumerentur a causa efficiente, (aa) quam non aliam esse ab ipsa motus velocitate, et  
 corporis magnitudine (bb) causam [...] ratione | et experimentorum successu *erg.* | nixam, [...] tenerent  
 L 25 Quod (1) circa phaenomena cont (2) ipsi Cartesio contigit cum leges L

---

1 Archimede: ARCHIMEDES, *De aequiponderantibus*.

tradere suscepisset, nam si secutus fuisset, hoc ratiocinandi filum, poterat eas tradere, prorsus quales nunc phaenomenis consentientes habemus, nec materiam aut obstacula exteriora accusasset.

Ab eo tempore experimentis homines intentius incubuere, et non pauca eruerunt, quae praedici potuisse certum est, si vero ac generali principio constituto, caetera Geometricis ratiociniis tractata fuissent. Id vero distinctius tradere, et scientiam eadem opera novis theorematis, ante sumta experimenta conditis, locupletare operae pretium est.

Quemadmodum in Geometria principium ratiocinandi sumi solet ab aequatione quae est, inter totum et omnes partes; ita in Mechanicis cuncta pendent ab aequatione inter causam plenam et effectum integrum. Hinc ut axioma Geometriae primum est, totum aequale esse omnibus partibus; ita axioma Mechanicae primum est, causae plenae, et effectus integri eadem potentia est. Utrumque axioma a Metaphysico demonstrandum est. Et illud quidem pendet ex definitione totius partis et aequalis; hoc vero ex definitione causae effectus et potentiae. Explicandum est autem nonnihil, (nam demonstratio multas meditationes metaphysicas ab hoc loco alienas, pulcherrimas tamen requirit) ut intelligatur. Causa plena et effectus integer ita [81 v<sup>o</sup>] comparata sunt, ut ex posita causa plena, necessario sequatur effectus integer. Est ergo causa plena, status omnium ad rem pertinentium simul sumtorum ad rem pertinentia voco, quae scilicet agendo ad effectum contribuunt. Effectus autem integer, est status omnium ad rem pertinentium in aliquo tempore assignato posteriore; qui scilicet status ex priore est consecutus; tametsi autem infinitae semper causae in natura ad eundem semper concurrant effectum, possumus tamen abstrahere animum a nonnullis praesertim minus sensibilibus separatasque separatarum rerum consequentias considerare; ita cum corpus grave descendit ab aeris resistentia possumus animum abstrahere; aliasque irregularitates negligere, ut ipsius per se descensus consequentias aestimemus.

Quoniam ergo causa et effectus hoc loco sunt ut prius et posterius, necessario inter se connexa; hinc necesse utique est hanc connexionem posse demonstrari, omnis enim propositio necessaria demonstrabilis est, ab eo saltem qui eam intelligit. Omnis autem demonstratio fit per definitiones resolutione in propositiones identicas; necesse est ergo

2f. nec (1) habuisset (2) materiam aut obstacula exteriora accusasset. L 3f. accusasset. (1) Ab hoc tempore (a) plerique (b) viri complures doctrina (2) Ab eo tempore experimentis homines L 7 novis | mutatis gestr. | theorematis, L 10 integrum. (1) Et quema (2) Totum (3) Hinc L 11f. est, (1) effectus tantum potest (2) causae plenae, et effectus integri L 13 definitione (1) Majoris (2) totius L 16f. ut (1) alterum ex altero necessario sequatur (2) ex (a) posito effectu (b) posita causa plena, necessario sequatur L 18f. scilicet (1) agunt in aliquid (2) agendo ad effectum L 20 ex (1) posteriore statu (2) priore L 26 hoc loco erg. L



causam et effectum perfecte resoluta in idem denique desinere; cumque ex effectu rursus alius sequatur, necesse est, perpetuo identitatem illam servari, porro identitas illa non nisi in eo consistere potest, in quo conveniunt; conveniunt autem, in eo quod tam causa quam effectus habet potentiam quandam, id est capacitatem producendi alium effectum, differunt tantum in varia applicatione et situ, quemadmodum linea eadem utcumque flexa, eandem longitudinem retinet. Hinc necessarium est tantum posse causam quantum effectum et contra. Adeoque quilibet effectus plenus, si occasio se offerat, reproducere perfecte potest suam causam id est satis virium habet ad rem in eundem statum redigendam in quo prius erat, aut in aequivalentem. Ut autem aequivalentia possit aestimari; ideo utile est mensuram assumi, qualis est vis necessaria ad elevandum aliquod grave, ad aliquam altitudinem. Et dicendum est, si ponatur aliquod corpus aut compositum ex corporibus in eo statu, ut totam suam actionem libere exercendo grave aliquod datum ad datam altitudinem attollere possit, non poterit unquam alium effectum producere qui plus possit; adeoque omnes applicationes in eam rem inutiles erunt.

Hinc fit ut lapis qui ex aliqua altitudine descendit pendulo alligatus, si nihil obstat, et perfecte agat, ad eandem altitudinem resurgere possit; non vero ad altiorem, nec si nihil virium detractum sit ad inferiorem. Et arcus aliquis tensus et resiliens, in alteram se partem tantundem tenderet, nisi ipsa corporis ejus moles ictum exciperet, unde fit, ut aliquando inter detendendum rumpatur: Nam ictum nihil excipit, nisi ipsemet, qui cum in ipsa ejus massa velut interim oriatur; ingentes ex displosione mutationes licet nobis invisibiles in arcu corpore oriri necesse est. Hinc nos cum magnum ictum aeri infligimus, licet exceperint aerae vulnus, nos tamen dolorem sentimus, cum sub ipsum ictus finem sistitur manus.

Constituenda ergo regula est. Causae plenae et effectus integri, eadem potentia est. (Potentia est status ex quo sequitur effectus positus circumstantiis magnitudinis determinatae.) Hinc effectus plenus potest reproducere causam integram. Effectus potest reproducere se ipsum. Effectus non potest producere aliquod se ipso potentius. Si effectus

3 consistere (1) debet (2) potest L 3 potest, (1) quod in omni (2) in quo L 5 quemadmodum (1) figurae in alias fo (2) linea eadem L 7 plenus erg. L 7 occasio (1) est (2) se offerat L 11 altitudinem. (1) Nam (2) Et L 13 unquam (1) idem (2) alium L 15 qui | libere gestr. | ex L 17 inferiorem. (1) Nec dabi (2) Et L 20 ejus (1) mole (2) massa L 24f. regula est. (1) Effectus tantundem potest (2) Causae [...] potentia est. L 25 status | agentis erg. u. gestr. | ex L 25 quo (1) sublato impedimento sequitur effectus (2) sequitur effectus positus circumstantiis L 26 plenus erg. L 26 reproducere (1) suam causam. (2) causam integram. L

debilior causa est, integer non est. Si causae sint similes, etiam effectus erunt similes. Si effectus  $E$  eodem modo producat ex causa  $C$  quo effectus  $(E)$  ex causa  $(C)$  eadem erit relatio inter  $E$  et  $(E)$  quae inter  $C$  et  $(C)$  (relatio inquam non ratio) quoniam eadem est relatio inter  $E$  et  $C$  quae inter  $(E)$  et  $(C)$ .  $E \stackrel{(1)}{\sqcap} C^r$  et  $(E) \stackrel{(2)}{\sqcap} (C)^r$ .  $(C) \stackrel{(3)}{\sqcap} C^a$ . Demonstrandum est esse  $(E) \sqcap E^a$ , erit  $\frac{E}{(E)} \sqcap \frac{C^r}{(C)^r \sqcap C^{\bar{r}^a}}$ . Sed haec rectius opinor 5 demonstrabuntur ex solis definitionibus sive substitutionibus. Nunc satis erit fundamenta generalium de motu ratiocinationum tradidisse. Ut Geometria pendet ex Metaphysicis de toto et parte, ita Mechanica ex metaphysicis de causa et effectu. Verum a priori Mechanicae principium: Effectus aequipollet causae plenae, seu causa eadem nec plus nec minus producet, modo neque juvetur neque impediatur. Quicumque causam plenam 10 alicujus effectus producere non potest, nec effectum integrum producere potest. Seu causa quae producere non potest causam unde aliquis effectus produci potest, nec effectum producere potest. Ex. gr. corpus in plano horizontali positum nemo celeritate impellere potest, qui non ad eam altitudinem elevare potest, ex qua delapsum altitudinem de qua agitur haberet. 15

Quaedam horum theorematum etiam ex eo demonstrantur, quod eundem conflictum esse necesse est, ex concursus celeritate, etsi nihil referat quod moveatur; fateor tamen nec id posse demonstrari nisi per experientiam. Ultimum utique et vera horum ratio est ex primis et metaphysicis causae et effectus. Si constet ejusdem causae duos effectus necessario fore aequipollentes, constabit et effectum et causam aequipollere (vel contra) 20 quia duorum unius causae effectuum alter alterius causa esse potest, ut ejusdem rei sint tres status in tribus temporibus  $A. B. C.$  status in tempore  $A$  causa status in tempore  $B$ , et status in tempore  $C$ . Sed status in tempore  $B$ . etiam causa status in tempore  $C$ . In causa et effectu nihil impedit omnia fingi inversa, effectumque fingi causam, et causam fingi effectum. Quemadmodum qui per foramen intrat, etiam exire potest. Videndum an non 25 semper demonstrari possit, nisi causa et effectus aequipollerent dari motum perpetuum,

1 non est. (1) Si causae sint proportionales etiam effectus sunt proportionales, et contra. (2) Si causae [...] erunt similes. L 2f. causa  $(C)$  (1) et sit aequatio explicans relationem (2) eadem erit relatio L 4f.  $(E)$  et  $(C)$ . (1) Relatio inter  $C$  et  $(C)$  sit  $a$ , erit  $(C) \sqcap C^a$ , eodem modo  $(E) \sqcap E^a$ . Jam  $C$  ad  $E$  relatio sit  $r$ , erit  $E^a \sqcap C^{ar}$ , erit  $(a) E \sqcap C$  (b)  $(E) \sqcap C^{\bar{r}^a}$ . (2)  $E \stackrel{(1)}{\sqcap} C^r$  et  $(E) \stackrel{(2)}{\sqcap} (C)^r$ .  $(C) \stackrel{(3)}{\sqcap} C^a$  L 5  $(E) \sqcap E^a$ , (1) ex 3. erit (2) componendo 1. et 2. fiet  $E + (E) \sqcap C^r + (C)^r$  (3) erit  $\frac{E}{(E)} \sqcap \frac{C^r}{(C)^r \sqcap C^{\bar{r}^a}}$  L 12 potest (1) effectum unde al (2) causam unde aliquis L 16 quod (1) eandem resistantiam (2) eundem conflictum L 19 ejusdem (1) effectus (2) causae L 24 inversa, (1) effectumque duci ex causa (2) effectumque fingi causam L

tum nempe etiam cum minor est effectus causa. Equidem tunc semper certum est sequi quietem perpetuam seu extinctionem. Datur motus perpetuus sed non efficax.

5 Tot excogitari possunt motus perpetui, quot fere in Mechanica fieri possunt paralogismi. Corpus ex natura sua resistit velocitati non motui. Experimentum quod corpus majus etiam in plano horizontali difficilius movetur, non ergo gravitas causa est, sed ipsa soliditas. Nisi corpus resisteret, sequeretur motus perpetuus. Quia resistit corpus in proportione suae molis, quia nulla alia ratio determinandi. Aliter item quia nulla ratio quae impediatur quo minus resurgat ad altitudinem suam. Quia per se sine impedimento extrinseco corpori impulso totum suum motum dedisset et suum retinisset.

7 proportione (1) celeritatis (2) | resistit *streicht* Hrsg. | suae molis *L*

### III. B. BEWEGUNG



13. ANSTREICHUNGEN UND ANMERKUNGEN IN PIERRE LE CAZRE,  
PHYSICA DEMONSTRATIO  
[September 1672 – März 1673]

**Überlieferung:**

*LiH* Anstreichungen und Anmerkungen in P. LE CAZRE, *Physica demonstratio qua ratio, mensura, modus ac potentia accelerationis motus in naturali descensu gravium determinantur*, Paris 1645: HANNOVER, GWLB, Leibn. Marg. 126. Textverlust durch Beschneidung der Ränder.

5

**Datierungsgründe:** Hinweise auf die Thematik der *Physica demonstratio* finden sich in N. 1, N. 7 und N. 10, Anspielungen in N. 34<sub>4</sub> und N. 36. Leibniz' Randbemerkungen dürften somit in einem Zeitraum vom Sommer 1672 bis zum Ende 1675 entstanden sein. Die inhaltliche Verwandtschaft mit den Stücken N. 14 und N. 15 legt allerdings eine gemeinsame Datierung auf September 1672 bis März 1673 nahe.

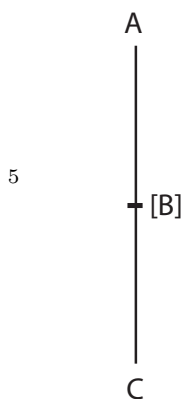
[p. 8] *Si acceleratio motus (inquit) in descensu gravium, aequalibus spatiis aequalia sumeret velocitatis incrementa, essent sine dubio velocitates inter se vt emensa spatia. At quotiescumque velocitates inter se sunt vt emensa spatia, debent necessario ea spatia, aut eodem, aut aequali tempore percurri. Si igitur velocitas acquisita per totam AC, eam rationem habeat ad velocitatem acquisitam per AB, quam spatium AC, ad spatium AB,*

---

12 *An velocitates angeschlossen: sub finem emensi spatii acquisitae*

13 *An percurri angeschlossen: Negatur. Neque enim velocitates sub motus finem acquisitae,<sup>[a]</sup> spatiis proportionales faciunt tempus aequale sed velocitates quibus tota spatia percurra sunt. Est ergo verissimum ratiocinationi Galilaei inesse paralogismum. Quanquam Cazraeus non videatur eum satis retexisse.*

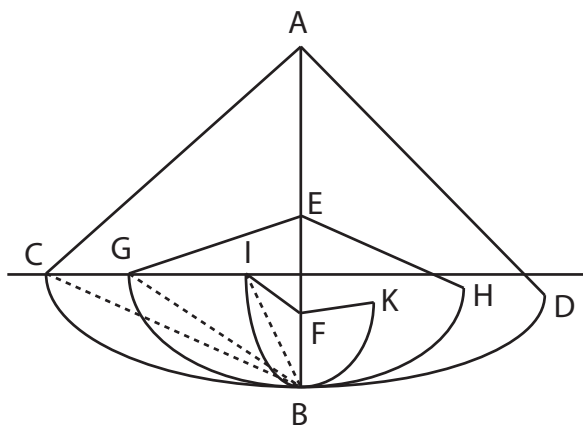
<sup>[a]</sup> acquisitae, (1) restari (2) spatiis *L*



[Fig. 1]

*necesse est vt spatium totum AC, eodem, aut aequali tempore decurratur, quo spatium AB absoluitur. Impossibile est autem vt corpus graue descendens per AC, eodem aut aequali tempore percurrat totam AC, quo percurrit partem eius AB, nisi motus fiat in instanti. Tam impossibile est igitur, vt velocitates in descensu grauium inter se sint vt emensa spatia, (ac proinde vt etiam aequalibus spatiis crescant aequaliter) quam impossibile est motum illum fieri in instanti.*

[p. 11] [Gedruckte Marginalie zu Fig. 2] Experientia qua Galilaeus suum Postulatum confirmare nititur.



[Fig. 2]

[Fig. 2] Zum Diagramm: *K.H.D.* debent esse in eadem recta horizonti parallela.

7 *in instanti*: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 164f. (GO VIII, S. 203f). Das Zitat ist eine lateinische Zusammenfassung von Galileis Argument.

[p. 12] [...] neque per diuersos arcus ad eam aequaliter accedunt. Nempe filo pedum quatuor cum dimidio suspensus globus, ad lineam horizontalem, tribus infra centrum pedibus descriptam, propius quam duobus digitis nunquam accessit. At centro nouem tantum digitis supra lineam horizontalem accepto, floque duorum pedum constituto, iam globus ad lineam horizontalem, vno digito quam antea propius accessit. Vbi vero centrum septem infra lineam horizontalem digitis assumptum est, vix ad quatuor a linea horizontali digitos globus ascendit. 5

[p. 13] Globus enim per aërem semper toto suo pondere deorsum nititur, et eatenus solum eius descensus interturbatur, quatenus a recto et perpendiculari cursu, ad circularem cogitur atque adducitur. 10

[p. 18] Aio igitur, ita esse a natura constitutum, vt globus quilibet, cuiuscumque materiae, ex vnus diametri altitudine cadens, duplum sui ponderis, hoc est, praeter pondus quod sine impetu in aequilibrio retineret, aliud sibi aequale attollat; et ex altitudine duarum diametrorum, triplum; ex tribus diametris, quadruplum; et ita deinceps: adeo vt ex quauis altitudine cadens, semper (vltra aequilibrium) toties proprium pondus multiplicatum 15 attollat, quot in tota vnde cadit altitudine diametri continentur.

[*Neben diesem Absatz folgende gedruckte Marginalie:*]

Experientia noua, et admiratione digna, modum, mensuram, ac rationem accelerationis motus in naturali grauium descensu euidenter exprimens.

[p. 37] Aïo vero aequalibus temporibus, spatia decurri maiora semper ac maiora in ratione 20 dupla. Diuiso enim spatio  $AB$ , per quod supponitur fieri descensus, in partes quotcumque aequales, in  $C$ ,  $D$ ,  $E$ ,  $F$ , etc. iam ostensum est partem secundam  $CD$ , et primae partis dimidiam partem inferiorem  $NC$ , aequali tempore percurri, et ob eam quidem causam, quod vt pars  $CD$  dupla est partis  $NC$ , ita velocitas quoque per totam  $CD$ , dupla sit 25 velocitatis per totam  $NC$ . At simili ratione etiam efficitur, velocitatem per totam  $DF$ , duplam esse velocitatis eius, quae habetur per totam  $CD$ , sicut tota  $DF$ , dupla est ipsius

1–5 *Am Rand markiert:* Nempe filo pedum [...] antea propius accessit.

1–3 *Unterstrichen:* filo pedum [...] nunquam accessit.

9 *Am Rand:* Imo res eodem redit.

11–16 *Markierter Absatz.*

25 *An totam NC anschließend:* Hic incipit Paralogismus,<sup>[a]</sup> duplae sunt anal(ogiae,)<sup>[b]</sup>



$CD$ : aequali igitur etiam tempore  $CD$ , et  $DF$ , decurruntur: eademque omnino ratio est ipsarum  $DF$ , et  $FK$ , caeterarumque omnium se pariter in ratione dupla superantium, vt satis manifestum est: spatia igitur aequalibus temporibus emensa, et velocitates iisdem temporibus aequalibus acquisitae, semper augentur in continua ratione dupla.



[Fig. 3]

singul(a) singulis, sed non aggregata ag(gre)gatis, quae sunt in quadrupla ratione, seu in duplicata alti(tu)dinum. Et facile intel(ligi) potest, quod de duplo dicit(ur) esse falsum, nam si semper<sup>[c]</sup> triseuis(set) eodem<sup>[d]</sup> ratiocinandi modo produxis(set) triplum.

<sup>[a]</sup> Paralogismus, (1) aequales (2) duplae  $L$     <sup>[b]</sup> duplae sunt anal(ogiae,) erg.  $L$     <sup>[c]</sup> semper erg.  $L$

<sup>[d]</sup> eodem (1) rationandi (2) ratiocinandi  $L$

## 14. DE ACCELERATIONE

[September 1672 – März 1673]

**Überlieferung:**

*L* Aufzeichnung: LH XXXVII 5 Bl. 130. 1 Bl. 2°. 1 S. auf Bl. 130 r°. Bl. 130 v° leer.  
Cc 2, Nr. 976

**Datierungsgründe:** Die inhaltliche Verwandtschaft mit dem Stück N. 15 lässt einen gemeinsamen Entstehungszeitraum vermuten, der hier für die Datierung übernommen wird.

5

[130 r°]

*a* = tempus quo initium spatii percurritur.

*b*. initium spatii.

$\gamma$ . ratio spatii ad initium spatii.

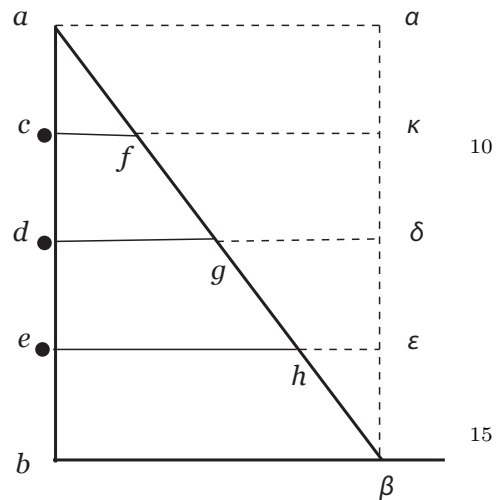
$b\gamma$ . spatium.

$\frac{ab\gamma}{2}$ . tempus quo spatium percurritur.

Initium temporis idem est cum tempore quo initium spatii percurritur *a*. Ratio temporis totius ad initium temporis =  $\frac{b\gamma}{2}$ .

Si grave descendat in tempore *ab* secto in quocunque partes aequales, ita ut, quolibet momento tantum impetus novi acquirere intelligatur, quantum primo motus momento habebat, erunt in quolibet

temporis *ab* momento ut *c. d. e. b.* impetus, ut altitudines, seu impetus vel percussio, in puncto *c* ad impetum vel percussio in puncto *d* erit ut *AC* ad *AD*. Ergo impetus poterunt exprimi rectis parallelis ad altitudines proportionalibus *cf. dg. eg. be.* aliisque intermediis, omnium impetuum aggregatum durante descensu ex *A* in *C* comparari poterit Triangulo *ACF* et ex *A* in *B* Triangulo *ABβ*. Cum autem velocitates sunt aggregata



[Fig. 1]

7 quo (1) primum spatium (2) initium spatii *L* 11f. percurritur. (1)  $\theta$  ratio (2) Initium *L*  
13 percurritur *a*. (1)  $\theta$  (2) Ratio *L* 15 descendat in (1) linea (2) tempore *L* 17 novi *erg.*  
*L* 17f. quantum (1) initio (2) primo motus momento *L* 18f. erunt (1) quolibet momento  
(2) in quolibet (a) lineae (b) temporis *ab* (aa) puncto (bb) momento *L* 19 vel percussio *erg. L*  
21 exprimi (1) lineis (2) rectis *L* 22 impetuum *erg. L*

impetuum ut motus conatum, (: est enim velocitas, quantitas motus, ut impetus quantitas conatus :) erunt velocitates, et per consequens spatia decursa temporibus, inde ab initio motus assumtis, ut  $AC$  vel  $AD$ . ut temporum quadrata. Et spatia temporibus aequalibus decursa, crescent ut numeri impares deinceps ab unitate. Ergo si tempore  $AC$  percurretur pes unus tempore  $CD$ , percurretur 3. tempore  $DE$ . 5. tempore  $EB$ . 7. etc. Et si tempore  $AC$  percurretur pes unus, tempore  $AD$  percurretur 4. tempore  $AE$ . 9. tempore  $AB$ . 16.

Hactenus tempore metiti sumus accelerationem, nunc videamus, an et spatio eam metiri liceat, ut veteribus, et nostro tempore philosophis quibusdam placuit. Esto spatium percurrendum  $\alpha\beta$ , in quo motus gravis descendens, ita acceleretur si fieri potest, ut in quolibet novo spatii puncto  $\kappa$ .  $\delta$ .  $\epsilon$ .  $\beta$  impetum acquirat primo parem. Quare ut ante recta  $AB$  tempora, rectis  $CF$ .  $DG$ .  $EH$ .  $B\beta$  etc. eorumque aggregatis spatia metiti sumus; ita contra cum recta  $\alpha\beta$  nunc spatium complectamur, rectis  $A\alpha$ .  $C\kappa$  etc. et parallelis tempora exprimemus. Cumque crescente impetu ut ante spatia creverunt, ita nunc tempora decrescant, tempora continebuntur Triangulo inverso  $A\alpha\beta$ . Et tempora quibus aequalia spatia percurreuntur nempe trapezia  $Af\kappa\alpha$ .  $fg\delta\kappa$  etc. erunt ut numeri impares retrogradi versus unitatem. Et si spatium  $\alpha\kappa$  decurretur tempore ut 7. spatium  $\kappa\delta$  decurretur tempore ut 5. spatium  $\delta\epsilon$  tempore ut 3. spatium  $\epsilon\beta$  tempore ut 1.

Ex his apparet nullam esse rationem, cur altera Hypothesium alteri praeferri debeat, cum altera alterius inversa sit, modo tempora spatiis substituantur: ergo necesse est, aut neutram esse veram, aut coincidere utramque.

---

21 *Im Anschluss*: Falsum.

1f. motus, ut (1) aestimatio conatus (2) quantitas conatus  $L$  3 quadrata. (1) Et tempo (2) Unde si spatia (3) Et spatia  $L$  4 impares *erg.*  $L$  6 percurretur 4. | et *gestr.* | tempore  $L$  8 Hactenus (1) rem a tem (2) tempore [...] accelerationem,  $L$  10 quo (1) grave (2) motus gravis  $L$  11  $\kappa$ .  $\delta$ .  $\epsilon$ .  $\beta$  (1) momentum (2) impetum  $L$  11f. ante (1) linea (2) recta  $L$  12 tempora, (1) lineis (2) rectis  $L$  13 spatium (1) metiamur, (2) complectamur,  $L$  14 tempora | seu impetus *erg.* *u.* *gestr.* | exprimemus  $L$  15 nunc tempora | vel impetus *erg.* *u.* *gestr.* | decrescant, (1) erit (2) hab (3) tempora  $L$  16 quibus [...] percurreuntur *erg.*  $L$  19 cur (1) alia Hypothesis (2) altera Hypothesium  $L$  20 substituantur: (1) illud tam (2) ergo  $L$

## 15. DE MOTU GRAVIUM NATURALI

[September 1672 – März 1673]

**Überlieferung:**

*L* Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 128-129. 1 Bog. 2°. 4 S. zumeist einspaltig. Ein Wasserzeichen auf Bl. 129.

Cc 2, Nr. 969

**Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück N. 15 weist das gleiche Wasserzeichen auf wie die Stücke N. 19-21 und N. 23-26. Daher lässt sich auch N. 15 auf September 1672 bis März 1673 datieren.

[128 r<sup>o</sup>]

## De Motu gravium naturali

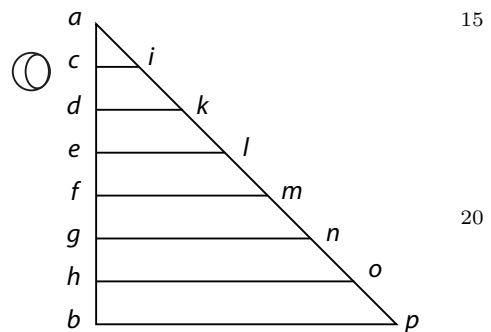
Supponamus grave in quolibet puncto lineae tendentiae descendendum impetum accipere novum. 10

Hos impetus novos supponamus esse inter se aequales. Etsi enim alibi demonstraverim eos esse minores in grave profundius seu quod jam descendit, quam in altius, quia tamen ea differentia nisi in magnis spatiis non fit sensibilis, ideo impraesentiarum, supponamus esse aequales.

Porro impetus singuli, quovis momento accepti, comparari possunt puncto.

Ergo summa impetuum, in quovis momento possessorum, seu impetus integer in quovis post primum, descensus momento exhiberi potest linea.

Esto enim linea tendentiae a gravi descendente percurrenda *ab* quae dividi intelligatur, in puncta quotlibet aequidistantia *a. c. d. e. f. g. h. b.* Ponatur grave labendo pervenisse in *c* manifestum est, impetum totum quem habet in *c* esse summam tot



[Fig. 1]

8f. naturali (1) Suppona (2) Certum est (3) Supponamus *L* 9 in *erg. L* 9 quolibet (1) momento inter (2) puncto lineae tendentiae *L* 10f. novum (1) Eadem enim (2) Cum enim caus (3) Hos *L* 12 eos (1) tanto esse minores quanto (2) esse minores in *L* 12 grave (1) propius accedit magis (2) profundius seu quod jam *L* 20f. tendentiae (1) percursa (2) a gravi descendente percurrenda *L* 21f. *ab* (1) quae dividi intelligatur in puncta quotlibet (2) quae et gra (3) quae [...] quotlibet *L* 24 totum *erg. L*

impetuum aequalium ipsi inter descendendum quaesitorum, quot sunt puncta in  $ac$  et proinde cum impetus singuli exhiberi possint punctis, et summae punctorum lineis, summam impetuum, seu impetum integrum in  $c$  possessum, exhiberi posse linea  $ci = ac$  et impetum in  $d$  linea  $dk = ad$ , et similiter erit:  $ae = el$ , et  $af = fm$ , et  $ag = gn$ , et  $ah = ho$ ,  
 5 et  $ab = bp$  vel potius cum linea descensus, cum impetibus frustra comparetur, (heterogenea enim sunt) erit ut  $ac$  ad  $ad$  ita  $ci$  ad  $dk$  etc. Idque erit verum in omnibus punctis intermediis in linea tendentiae assumtis, nam et lineae impetuum omnes terminantur in recta  $ap$  seu complent triangulum  $abp$ . Omnes autem lineae in triangulo, basi parallelae, sunt ut altitudines.

10 Si linea descensus non sit perpendicularis, seu linea tendentiae  $ab$  sed obliqua, ut  $ap$  quaestio est an in linea descensus an in linea tendentiae accipienda sint incrementa, si in linea descensus majorem in fine impetum acquisivere, quae oblique descendunt, quod est absurdum. Quia inde statim sequetur motus perennis, ac proinde natura nihil lucraretur. Quo posito sequitur theorema: Vires lapsu gravium in fine acquisitas esse easdem, sive  
 15 oblique, sive recta descendant. [128 v<sup>o</sup>] Porro hoc supposito impetus crescere aequaliter, in quolibet puncto lineae tendentiae, hinc sequitur: tempora ad spatia percurrenda necessaria, continue decrescere, et quidem momentum seu tempus minus quolibet dato necessarium ad percurrendum punctum  $a$  seu spatium minus quolibet dato, esse ad momentum quo percurrendum est punctum  $c$  ut est  $bb$ ,  $pp$  ad  $hh$ ,  $oo$  ut est  $pb$  ad  $oh$ .  
 20 Porro cum tempus quo percurritur spatium minus quolibet dato seu instans exhibendum sit linea (nam conatus exhibentur linea, et instantia assumtis aequalibus punctis habent, contrariam rationem conatuuum), erit tempus quo percurritur linea  $ab$  repraesentandum triangulo  $bb$ ,  $pp$ ,  $aa$  seu  $bpa$  et tempus quo percurritur linea  $cb$  triangulo  $hoa$ . Jam Trianguli sunt ut quadrata altitudinum, ergo duae lineae tendentiae, eundem

---

17 *Am Rand:* Ut conatus crescunt in punctis, ita momenta decrescere in punctis.

5  $ab = bp$  (1) et impetus (2) vel potius  $L$       7 linea (1) descensus (2) tendentiae  $L$       12 linea (1) tendentiae  $ma$  (2) descensus majorem  $L$       15 descendant (1), imo etiam eodem tempore descendere [128 v<sup>o</sup>] (2). Porro hoc supposito  $L$       17 momentum (1) quo percurritur (2) seu  $L$       18f. esse (1) ut  $aa$ ,  $a$ , vel  $pb$  ad (2) ad momentum  $L$       19  $c$  ut est (1)  $aa$ ,  $a$ , ad  $cc$ ,  $c$ , seu (2)  $bb$ ,  $pp$  ad  $hh$ ,  $oo$   $L$       20 seu (1) momentum (2) instans *erg.*  $L$       21 (nam | si *gestr.* | conatus  $L$       21 linea, et (1) tempora (2) instantia  $L$       21 aequalibus (1) spatiis (2) punctis  $L$       22f. repraesentandum (1) linea (2) triangulo (a)  $aa$ ,  $a$ ,  $p$ . (b)  $bb$ ,  $pp$ ,  $aa$   $L$       24 Jam (1) tempora (2) Trianguli  $L$       24 ergo (1) spatio (2) duae lineae tendentiae,  $L$

habentes terminum communem percurruntur temporibus quae sunt inter se, ut earum linearum quadrata. Si ergo linea  $ab$  divisa intelligatur in 7. partes,  $ac$ .  $cd$ .  $de$ .  $ef$ .  $fg$ .  $gh$ . et  $hb$ . percursa intelligatur tempore ut 1. seu minuto secundo 1. linea  $bg$ . percursa erit minutis secundis 4. et  $bf$  2dis 9. et  $be$ . secundis 16. et  $bd$  sec. 25. et  $bc$  secundis 36. et  $ba$  sec. 49. Ergo linea  $ac$ . percurretur secundis  $49 - 36 = 13$ . Est enim differentia inter  $ba$  49. et  $bc$  36. Et linea  $cd$  sec.  $36 - 25 = 11$ . et linea  $de$  9. et  $ef$  7. et  $fg$  5. et  $gh$  3. et  $hb$ . 1.

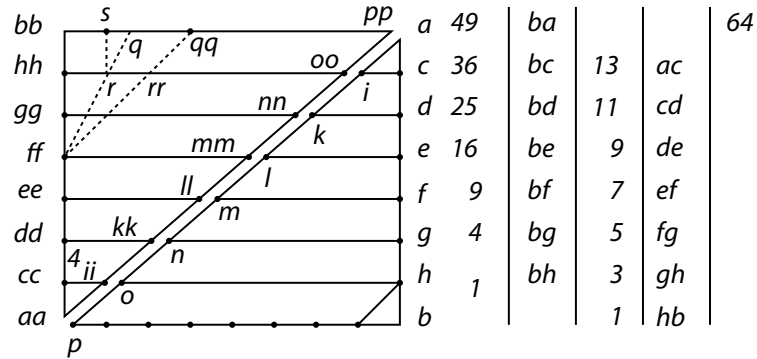
Porro ut instantia decrescunt, in datis aequalibus spatii punctis; ita spatii puncta crescunt in datis aequalibus temporis instantibus. Ergo punctum decurrendum instanti  $c$  ad punctum decurrendum instanti  $d$  est ut  $ci$  ad  $dk$ , et ita porro; ergo linea tendentiae percursa tempore  $ac$  ad percursam tempore  $ad$  est ut triangulum  $aci$  ad triangulum  $adk$  et proinde lineae temporibus inde a primo lapsus momento assumtis percursae sunt inter se ut quadrata temporum et lineae aequalibus temporibus percursae, sunt inter se ut numeri impares deinceps ab unitates seu differentiae quadratorum.

[*Nachfolgend klein gedruckter Text gestrichen.*]

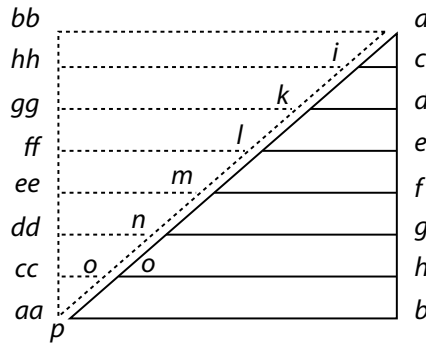
Ex his intelligitur nihil referre in prima nostra assumptione, an dicamus grave in quolibet lineae tendentiae puncto, an in quolibet temporis descensus momento, novum accipere impetum. Sed quaeritur an non impetus novi, in tempore potius quam loco sint computandi; computemus in tempore, videamusque quid inde sequatur.

In eadem quae supra est, figura  $ab$  putetur esse tempus.

1f. communem (1) sunt inter se, ut qua (2) percurruntur [...] quadrata.  $L$  2 in (1) 8. (2) 7.  $L$  4 et  $bf$  (1) minutis (2) 2dis  $L$  5f.  $49 - 36 = 13$ . (1) et linea  $cd$ . sec.  $36 -$  (2) Est enim [...]  $36 - 25 = 11$ .  $L$  7f. ut (1) tempora (2) instantia | aequaliter *gestr.* | decrescunt, (a) ita spatia decursa decrescunt (b) in (aa) dato spatio (bb) datis [...] ita (aaa) spatia percurs (bbb) spatii puncta crescunt  $L$  9f. ergo (1) spatium (2) linea tendentiae percursa  $L$  10  $ac$  ad (1) spatium percursum (2) percursam  $L$  11f. proinde (1) spatia (2) ab eodem moti (3) lineae tendentiae (a) ab in (b) inde ab initio (aa) motus (bb) decensus assumtae sunt inter se ut line (4) lineae [...] inter se ut  $L$  18f. sequatur. (1) Esto tempus descensus  $ab$ . (2) In eadem [...] tempus. | Porro hoc supposito *gestr.* |  $L$



[Fig. 2]



[Fig. 3, gestrichen]

Si lineas assumas diversas, ex summo  $a$  vel  $bb$ . ut lineam  $ac$  ( $bb, hh$ ) ad lineam  $ae$  ( $bb, ff$ ) erunt tempora percursionis ut trapezium  $bpho$  ad trapezium  $bpfm$ .  $BH$  minor,  $BHF$  major, vel cum linea  $bf$  major possit assumi pro tota linea descensus (si ponas, grave in  $f$  quiescere) ut Trapezium  $bhqr$  ad Triangulum  $bqf$ . Jam  $BQ$  arbitraria est,  $BH$  et  $BF$

5 datae.  $HR$  est ad  $BQ$  ut  $FB$  ad  $FH$ .  $\frac{BQ}{HR} = \frac{FB}{FH}$  seu  $\frac{HR}{BQ} = \frac{FH}{FB}$ . Ergo  $HR = \frac{FH \cdot BQ}{FB}$ .

1 ut lineam (1)  $bb$  (2)  $ac$  L 2f. ad trapezium  $bpfm$ . (1) investigemus universaliter horum Trapeziorum rationem (2) linea  $BP$  arbitraria est,  $BH$  et  $BF$  datae quaelibet, Trapezium t (3)  $BH$  minor, (a)  $BF$  major (b)  $BHF$  major, (aa) Trapezium  $bpho$  est (bb)  $HO$  est ita ad  $ab$  (cc) vel cum linea  $bf$  | major erg. | possit L 4 Jam (1)  $bq$  (2)  $BQ$  L 5 datae. (1)  $HB$  (2)  $HR$  L 5 est ad (1)  $bq$  (2)  $BQ$  ut  $FB$  ad (a)  $HB$ . (b)  $FH$ . (aa) seu  $HR$ . (bb)  $\frac{BQ}{HR} = \frac{FB}{FH}$  seu L

Triangulum  $bqf$  est  $\frac{BQ, \wedge BF}{2}$ . Jam Trapezium  $bhrq$  componitur ex Rectangulo  $bhrs$ , et  
 Triangulo  $rqs$ . Rectangulum est  $FB - FH, \wedge HR$  seu  $FB \wedge \frac{FH \wedge BQ}{FB} - FH \wedge \frac{FH \wedge BQ}{FB}$ ,  
 seu  $FH \wedge BQ - FH^2 \wedge \frac{BQ}{FB}$  seu  $FH, \wedge BQ, - FH \wedge \frac{BQ}{FB}$ . Triangulum  $rqs$  est:  $FB - FH. \wedge$   
 $BQ - \frac{FH \wedge BQ}{FB}$ , + ... Trapezium  $FB \wedge BQ, \wedge \frac{FH, \wedge BQ}{3}, , 2 + FH^2 \frac{BQ}{FB}$ . Et hujus ratio  
 ad Triangulum  $bqf$  est (sublato ubique  $BQ$ ) quae  $FB - \frac{FH}{3} + \frac{FH^2}{FB}$  ad  $\frac{BF}{2}$  seu ut 5

$1 + \frac{FH^2}{FB^2} - \frac{FH}{3BF}$  ad  $\frac{1}{2}$  seu Ratio est:  $\frac{1}{2} + \frac{FH^2}{2FB^2} - \frac{FH}{3BF}$ . Ergo si Triangulum est 1.

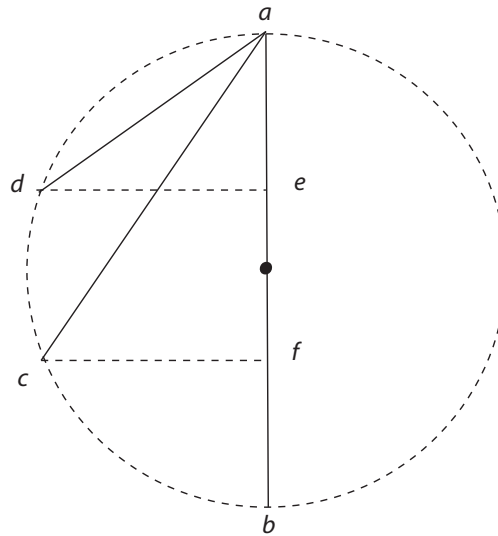
Trapezium est  $\frac{1}{2} + \frac{FH^2}{2FB^2} - \frac{FH}{3BF}$ . [129 r°]

Impetus acquisitos in fine esse eosdem, sive in perpendiculari, sive in inclinata de-  
 scendat grave, facile ex his demonstratum est, nam ut major linea decurritur, et impetus  
 primus, et proinde singuli acquisiti sunt minores in ea ratione qua linea est major, cum 10  
 ergo impetus obliquus ultimus sit ad obliquum primum ut linea descensus est ad primum  
 suum punctum, et quanto linea inclinata major est linea tendentiae, tanto impetus sit  
 minor, summa impetuum erit aequalis. Impetum autem inclinatum esse ad perpendicu-  
 larem, ut perpendicularis ad inclinatam ad eandem basin demissam alibi demonstratum  
 est. Unde demonstratur tempora descensus perpendicularis ad descensum inclinatum, 15  
 esse ut perpendicularis est ad inclinatam. Nam si aequale esset, essent impetus seu vires  
 acquisitae in ratione spatiorum, ergo cum vires sint aequales, erunt tempora in ratione  
 spatiorum.

3 Triangulum  $rqs$  est: *erg. L*      4 Trapezium *erg. L*      8 sive (1) recta (2) in perpendiculari  $L$   
 9 nam (1) et (2) ut  $L$       9f. impetus (1) singuli sun (2) primus [...] sunt  $L$       11 ergo (1) quanti  
 (2) impetus (a) et multiplicentur (b) ultimus (aa) sit (bb) exprimi possit linea (cc) sit ad primum ut  
 linea descensus ad (cc) obliquus [...] est ad  $L$       12 tanto (1) linea (2) impetus  $L$       15 Unde |  
 invertendo facile *gestr.* | demonstratur  $L$       15f. descensus (1) quoque esse ut linea (2) perpendicularis  
 ad [...] ut perpendicularis  $L$       17 cum (1) impetus (2) vires sint  $L$

14 alibi: Stelle nicht nachgewiesen.





[Fig. 4]

[Nachfolgend klein gedruckter Text gestrichen:]

Hinc porro sequitur, si grave labi intelligatur ex eodem puncto libere nunc in plano inclinato, lineas  
 aequalibus temporibus percursas fore inaequales, et maximam quidem fore perpendicularem. Sed ut  
 determinetur eorum ratio sic procedemus. Sunto lineae descensus diversarum inclinationum, eodem tem-  
 5 pore percursae *ab. ac. ad.* lineae *ad* et *ac* absolvuntur eodem tempore. Impetus in prima est ut *ac*, in  
 secunda ut *af*, in tertia ut *ab*. Nam impetus quaesitus post percursam *ad* vel *ac* est aequalis impetui  
 quaesito post percursam *ae* vel *af*.

Idem ergo est impetus ac tria aequalibus temporibus percurrissent unum lineam *ae.* alterum *af.*  
 tertium *ab.* quo casu impetus erunt ut lineae. Iam cum impetus quaesiti sint ut lineae *ae. af. ab.* et  
 10 impetus primi sint ut lineae [der Satz bricht ab.]

2 si (1) vi (2) tem (3) duo sint plana e (4) corpus (5) grave L 2 labi erg. L 4 procedemus (1)  
 , esto (2) . Sunto L 5 *ab. ac. ad.* (1) Impetus in linea (2) Ergo si duae descensiones comparentur  
 inter se, impetus sunt ut lineae reciproces, at tres impetus inter se terminis fixis comparari non possunt.  
 Comparatis ergo duobus insistamus: (3) lineae [...] in prima L 6 ut *ab.* (1) Cum enim (2) Nam L  
 6 impetus (1) initiales sin (2) quaesitus L 6 vel *ac* (1) fit *ae* (2) est aequalis L 8 impetus  
 erg. L 8 unum (1) spatium (2) lineam L 9 quaesiti erg. L 9f. *ae. af. ab.* (1) erunt lineae  
 (2) et lineae diversarum inclinationum, eodem tempore percursae eodemque impetu percursae, sint ut  
 lineae (3) et lineae diverso tempore (4) et impetus primi sint ut lineae | lineae diversarum inclinationum  
 eadem celeritate eodem tempore, eodemque impetu percur gestr. | L

Hactenus ratiocinati sumus, supposito mobile in quolibet spatii puncto, impetum accipere novum, priori aequalem, idque sive descensio sit in plano perpendiculari, sive in inclinato, semper [129 v<sup>o</sup>] enim res eodem redit.

Et necesse est descendencia per rectum inclinatumve in fine impetum acquirere eundem.

5

At sequuntur aliae conclusiones differentes a Galilaeanis, nimirum Galilaeus, assumens in quolibet momento impetum accipi novum, ostendit spatia a principio lationis assumpta, aequalibus temporibus percursa fore ut quadrata temporum. Sint enim tempora *ac*, *ad*, erunt spatia percursa ut Triangula *aic*, *akd*.

En ergo dubitationem insignem, quae certa demonstratione removenda est. Demon- 10 strandum ergo spatium sumi non posse pro mensura, et ineluctabilis ratio est, quia, si spatium sumitur pro mensura, alius orietur calculus, in eodem loco, tempore, motu mobile, prout progredi aut quiescere supponitur[;] quod est absurdum. Item quod celerius movetur plus lucrabitur proportionaliter, quam quod tardius movetur, quia plus loci percurrit, ita autem locus mensura erit. Eorum tempore pro mensura supposito, 15 demonstrari puto potest, eundem impetum acquirere gravia in plano inclinato aut perpendiculari descendencia; descendunt enim in temporibus quae sunt ut spatia, ergo si in tempora ducantur, idem est, quasi ducantur in spatia, nam impetus minor in quadam ratione, ducitur in tempus majus eadem ratione. Ergo producta aequalia.

---

10 Fabri, ut in *methodo scientiarum*<sup>[a]</sup> ait, credit impetus crescere, ut numeros naturales ab unitate deinceps.

[a] *scientiarum erg. L*

13 Puto demonstrari rationibus, et argumentis firmari posse, corpus lapsum attollere posse tot corpora similia, quot altitudo ejus capit in altitudinem paulo minorem, qui est ipsius labentis. Idque elegantissimae observationis arbitror. An forte id falsum et ea huius rei aestimatio quae penduli. Ideo pendulum examinandum in diversis liquoribus.

11 et (1) verissima de (2) ineluctabilis *L*      12f. calculus, (1) si idem gra (2) in eodem (a) numero (b) loco, (aa) motu (bb) tempore, motu mobile, *L*      17 spatia, | reciproce *erg. u. gestr.* | ergo *L*

---

6–8 Galilaeus [...] temporum: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638 S. 171f. (*GO VIII*, S. 209f.).

Impetus acquisitus per motum est ad impetum primum, ut linea ad punctum. Hinc sequitur impetu primo non posse moveri nisi corpus minus grave, at impetu acquisito corpus indefinitum seu quantumcunque sed per spatium tanto minus.

5 Idem corpus ad finem descensus perveniens, si nihil externum obstet, in tantam altitudinem reassurget, quanta est ex qua descendit, idque non in pendulo tantum, sed et si grave intelligatur pervenire ad centrum terrae, ibique non impeditum excurrere in alteram partem. Idque verum est, etiam si impetus descensus denuo impressus continue decrescens intelligatur. Nisi dicas naturam ubi semel vicit reddit impetum magis fortem, loco jam in summo occupato. Sed hoc parum effecerit.

## 16. DE PENDULORUM LONGITUDINIBUS

[Oktober 1674 – Frühjahr 1675]

**Überlieferung:**

*L* Notiz: LH XXXV 12, 2 Bl. 62. 1 Bl. 4°. 1/2 S. auf Bl. 62 r°. In der unteren Hälfte von Bl. 62 r° Rechnungen, die in *LSB* VII, 3 N. 38<sub>16</sub> ediert sind; Bl. 62 v° überliefert das Stück *LSB* VII, 5 N. 9. Ein Wasserzeichen, beschnitten. Papier durch Erhaltungsmaßnahmen stabilisiert.

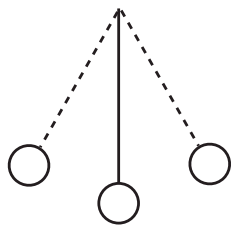
5

Cc 2, Nr. 543 (tlw.)

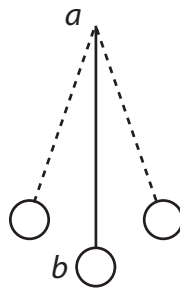
**Datierungsgründe:** Die Datierung des Stückes folgt derjenigen, die für *LSB* VII, 5 N. 9 geliefert wird, und der dort geäußerten Vermutung, dass Leibniz zuerst die mathematischen Aufzeichnungen auf der Rückseite von Bl. 62 verfasst habe. Das vorliegende Stück könnte daher gleichfalls im Oktober 1674 oder in den folgenden Monaten entstanden sein, wie das Wasserzeichen nahelegt.

10

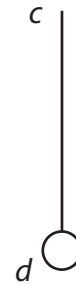
[62 r°] Pendulorum longitudines duplicatam habent rationem temporum, quibus minimae vibrationes perficiuntur.



[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3, gestr.]

[Rechnungsfragmente ohne Textbezug:]

1500  
1000    999    333

## 17. SUR LES PETITES OSCILLATIONS DES PENDULES

[Oktober 1674 – Frühjahr 1675]

In den folgenden zwei Texten diskutiert Leibniz das Problem, wie von der Schwingungszahl zweier oder mehrerer Pendel auf deren Länge geschlossen werden kann. Die Stücke N. 17<sub>1</sub> und N. 17<sub>2</sub> geben dafür Regeln an, die für unterschiedliche Ausgangsbedingungen gelten. Ein vergleichbares Problem behandelt auch N. 16. Dass darin mit denselben Rechenbeispielen operiert wird, spricht für eine gemeinsame Entstehungszeit. Dieser Befund kann sich zudem auf übereinstimmende Wasserzeichen stützen, die für das Frühjahr 1675 belegt sind. Zusammen mit N. 16 ist ein in *LSB* VII, 5 N. 9 erschienenes Stück überliefert, das auf Oktober 1674 datiert wird.

17<sub>1</sub>. SUR LES PETITES OSCILLATIONS DES PENDULES 1**Überlieferung:**

10 *L* Aufzeichnung: LH XXXVII 5 Bl. 56. 1 Bl. 4<sup>o</sup>. 1 1/5 S. auf Bl. 56 r<sup>o</sup> und im untersten Teil von Bl. 56 v<sup>o</sup>. Bl. 56 v<sup>o</sup> überliefert zudem N. 17<sub>2</sub>. Ein Wasserzeichen, beschnitten. Papier durch Erhaltungsmaßnahmen stabilisiert. Cc 2, Nr. 975 A

[56 r<sup>o</sup>] Deux pendules inegales estant données, et le nombre des battements de chacune dans un même temps, (: comme par exemple dans une heure :) estant connu; il faut  
15 diviser le plus grand nombre par le moindre; et prendre par apres le nombre quarré du produit ou du quotient: et autant de fois que le dit nombre quarré contient l'unité autant de fois la longueur de la plus grande des deux pendules contiendra celle de la petite.

Par exemple si de deux pendules la plus grande fait 333 vibrations dans un certain espace de temps, et la moindre en même temps 999, divisant 999 vous aurez 3. dont le  
20 quarré est 9 et par consequent la raison des longueurs sera comme d'un à 9.

---

19 *Am Rand:*  $\frac{999}{333}$

13 inegales *erg. L* 13 nombre (1) du battement (2) des battements *L* 15 par le (1) nombre (2) moindre; *L* 16 quotient: (1) et comme a le dit nombr (2) et [...] nombre *L* 18 dans (1) une (2) un *L* 19 même *erg. L* 19f. aurez 3. (1) et par consequent (2) dont [...] consequent *L*

De même, si la moindre fait 1500 battements, pendant que la plus grande fait 1000; divisant 1500 par 1000, nous aurons  $1 + \frac{1}{2}$ , ou réduisant tout à une fraction, nous aurons  $\frac{3}{2}$ , dont le carré est  $\frac{9}{4}$ , par conséquent la moindre par exemple ayant quatre pouces la plus grande en aura 9.

$$\begin{array}{r}
 \frac{34}{21} \text{ f } 1 + \frac{13}{21} \quad \frac{35}{21} \quad \frac{34}{21} \quad \frac{14}{21} \text{ f } 1 + \frac{14}{21} \text{ [sic!]} \quad \begin{array}{r} 999 \\ 999 \\ 999 \text{ f } \frac{3}{1} \\ 333 \end{array} \quad \frac{9}{1} \quad \begin{array}{r} 333 \\ \underline{333} \\ 999 \\ 999 \\ \underline{999} \\ 110889 \end{array} \\
 \frac{1}{5} \frac{2}{25} \quad \text{f } 2 \frac{7}{9} \frac{A^2}{B^2} \\
 \frac{3}{9} \\
 1 + \frac{13}{21} \quad 1 + \frac{13}{21} \quad \frac{34}{21} \quad \frac{13}{9} \\
 1 + \frac{13}{21} \quad 1 \quad \frac{13}{21} \quad \frac{13}{39} \\
 \frac{26}{42} \quad \frac{169}{441} \quad \frac{13}{21} \frac{169}{441} \quad \frac{13}{169} \quad 21 \\
 \frac{21}{13} \quad \frac{21}{441} \\
 \frac{42}{441}
 \end{array}$$

[56 v°] [Quer zur Schreibrichtung:]

La moindre 1500:  
La plus grande 1000

10

$$\begin{array}{r}
 \frac{1500}{1000} \left| \frac{3}{2} \right. \\
 \frac{3}{2} - \frac{3}{2} \quad \frac{9}{4} \\
 2 \frac{1}{4}
 \end{array}$$

1 si (1) l'une (2) la moindre L      3 conséquent (1) une (2) la L

17<sub>2</sub>. SUR LES PETITES OSCILLATIONS DES PENDULES 2**Überlieferung:**

*L* Aufzeichnung: LH XXXVII 5 Bl. 56. 1 Bl. 4<sup>o</sup>. 4/5 S. auf Bl. 56 v<sup>o</sup>. Bl. 56 r<sup>o</sup> und das unterste Fünftel von Bl. 56 v<sup>o</sup> überliefern N. 17<sub>1</sub>. Ein Wasserzeichen, beschnitten. Papier durch Erhaltungsmaßnahmen stabilisiert.

5 Cc 2, Nr. 975 B

[56 v<sup>o</sup>] Si vous demandez la longueur d'un pendule, qui fasse un certain nombre de battements dans un certain temps, par exemple dans un quart d'heure; vous la pourrez trouver ainsi:

10 Prenez une pendule, à discretion, mesurez sa longueur; et contez combien de battements elle fait dans le même temps susdit, par exemple dans un quart d'heure.

A present pour s'expliquer plus aisement, appellons le nombre des battements de la pendule, prise à discretion, (*A*) et le nombre des battements demandé, de la pendule dont nous cherchons la longueur, (*B*) et la longueur de la pendule prise à discretion, (*C*) et enfin la longueur de la pendule demandée, (*D*). Cela estant posé, l'operation sera  
15 telle.

[*Nachfolgend klein gedruckter Text gestrichen:*]

Des deux nombres, (*A*) et (*B*) divisez le plus grand par le moindre; et multipliez le quotient par luy même, ou (ce qui est la même chose) prenez le quarré du dit quotient: appellons le dit quarré, (*E*).

Enfin faites l'operation suivante de la regle des trois;

20 Si le nombre quarré (*E*), donne l'Unité; combien

$$\frac{A}{B} \quad \frac{A^2}{\underline{B^2}} \quad \frac{C}{D}$$

*r*

Multipliez le nombre *A* par luy même, ou (: ce qui est la même chose :) prenez son quarré; de même multipliez le nombre *B* par luy même, ou prenez son quarré; et enfin faites une  
25 telle operation de la regle des trois:

7 par [...] d'heure *erg. L* 9 une (1) autre pendule, dont (2) pendule, *L* 19f. trois; (1) Comme le nombre quarré *F*, (2) Si le nombre quarré (*E*) *L*

Si le carré du nombre  $A$  des battements de la pendule prise à discrétion, donne la longueur  $C$ , de sa pendule.

Combien donnera le carré du Nombre donné  $B$  des battements de la pendule demandée, pour la longueur  $D$ , de la dite pendule.

Et le produit de cette operation, vous donnera la dite longueur  $D$ , que vous aviez 5 demandée.

1 Si le (1) nombre (2) carré du nombre (a) des battements  $A$  (b)  $A$  des battements  $L$  3 donné  
erg.  $L$



## 18. DE MOTU ET EFFECTU

[April 1675]

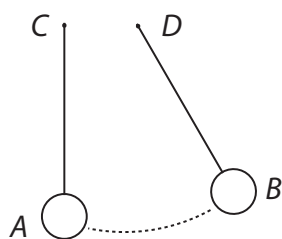
**Überlieferung:**

*L* Konzept: LH XXXV 13, 3 Bl. 35. 1 Bl. 2°. 1 S. auf Bl. 35 v°. Bl. 35 r° leer. Ein Wasserzeichen.

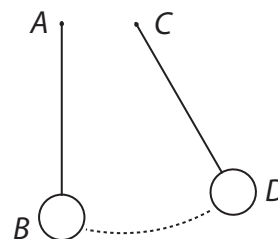
Cc 2, Nr. 974

- 5 **Datierungsgründe:** Einen Hinweis auf die Entstehungszeit liefert die Zeichnung [*Fig. 4*]; sie findet sich auch in N. 9, N. 30 und N. 95. Das Wasserzeichen ist durch ein Blatt des von Leibniz eigenhändig datierten Stücks N. 32 für April 1675 belegt.

[35 v°] Si Motus non nisi situs mutatio esset, (: quod non Cartesium tantum sed et Hu-  
 10 genium sentire video :) duobus corporibus sibi appropinquantibus nihil referret, alterum  
 an utrumque, ac si alterutrum, quodnam ex ipsis, moveri dicatur. Unde pendulum *CD*  
 impingat in pendulum *AB*, perinde erit ac si alterum alteri occurreret, aequali celeritate  
 unde quiesceret utrumque, quod est experientiae adversum. Nam (si nullum adsit Ela-  
 15 terium) pendulum *AB* a pendulo *CD* nulla motus sui diminutione aufertur. Responderi  
 potest huic objectioni pro definitione motus a qua nec ego abhorreo, non de motu hic sed  
 de effectu esse quaestionem, et cum quidlibet fingi possit pro arbitrio, motum generalem  
 exitum quem potest reperire.



[Fig. 1, gestr.]



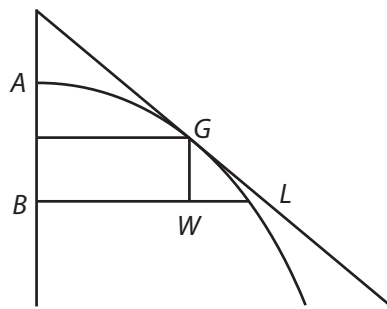
[Fig. 2]

10 utrumque, (1) moveretur a (2) ac si [...] dicatur. *L*      11f. occurreret (1) unde aliamque (2)  
 aequali celeritate unde *L*      13f. aufertur. (1) Sed his responderi potest, etsi motus h (2) Responderi  
 potest | , *streicht Hrsq.* | huic [...] motus *L*

Pone  $AB \sqcap x \sqcap GW \sqcap z$ .  $WL \sqcap \frac{a\beta}{x}$ . Sed si pro  $z$ , ponamus  $\frac{y}{a}\beta$ , erit  $x \sqcap \frac{y^2}{2a}$ , et  
 $WL \sqcap \frac{\frac{a\beta}{y^2}}{\frac{2a}{y^2}} \sqcap \frac{2a^2\beta}{y^2}$ .

Ergo curva  $AGL$  quadratrix Hyperbolae intelligi potest, descripta duobus motibus compositis, vel ex uniformi, et uniformiter crescentium reciproco, vel uniformiter crescente, et uniformiter crescentium quadratis reciproco.

5



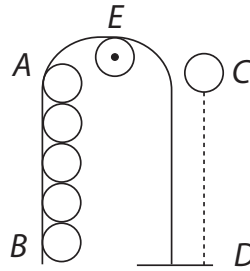
[Fig. 3]

6 *Am Rand und um die Zeichnung Fig. 3:  $\sqrt{1-y^4}$ . Methodus generalis quadrandi figuram curvilineam quamlibet. Dato valore ipsius  $WL$  per datam  $AB \sqcap x$ . pro  $x$ , substituatur alius valor; ut  $WL$ . Substituto eo valore fiat quadrabilis tunc compositione duorum motuum, uno in ipsius  $x$  valore seu curvae ad quem est valor ille ordinatis, altero in ordinatis quadratricis ipsarum  $WL$  factitiarum. Uno transverso, altero recto, habebitur descriptio quadratricis, valoris ipsarum  $WL$  initio datarum. Unde facile est eligere Constructiones simplicissimas, et infinitos eandem figuram describendi modos.*

1  $\sqcap z$ . (1)  $WL \sqcap \frac{az}{x}$  (2)  $WL \sqcap \frac{z}{x}$  (3)  $WL \sqcap \frac{a\beta}{x} L$  1 pro (1)  $\beta$  (2)  $z L$  1f. et (1)  $WL \sqcap \frac{\frac{a\beta}{y^2}}{\frac{2a}{y^2}}$   
 (2)  $WL \sqcap \frac{2a\beta}{y^2}$  (3)  $WL \sqcap \frac{\frac{a\beta}{y^2}}{\frac{2a}{y^2}} \sqcap \frac{2a^2\beta}{y^2} L$  3f. Hyperbolae (1) composita (2) intelligi potest, (a) ex  
 (b) descripta [...] vel ex  $L$

Sed si pro  $z$  ponatur  $\frac{y^2\beta}{a^2}$ , fiet  $x \propto \frac{y^3}{3a^2}$  et  $WL \propto \frac{3a^3\beta}{y\beta}$ . Quanta sit vis percussio-  
 a nemine satis explicatum arbitror. Pone grave dati ponderis ex data altitudine super  
 lancem librae cadere, quaeritur, quoties suum pondus in altera librae lance elevare possit.  
 Est haec quaestio inter mechanicarum maximas habenda. Hactenus enim vires mortuas,  
 5 seu pondera, aut etiam vires vivas seu ictus inter se comparavere Geometrae, sed nunc  
 primum vires mortuae vivis credo comparantur. Vim autem mortuam voco, ponderis  
 quieti, qua elevationi suae aut loco motioni resistit; vivam vero, quam acceleratione suc-  
 cessiva quaesivit. R. P. Kircherus alicubi meminit se expertum, 20 et ultra pilas, ab una  
 ex mediocri distantia labente elevatas. Alii sibi persuasere inde duci posse perennem  
 10 motum; Galilaeus et post eum Borellus, cum dixissent ictum esse infinitum, non ultra  
 explicuere, quasi proinde ulla inter vim mortuam et vivam comparatio cessaret, velut  
 inter finitum et infinitum. Vir quidam nostris temporibus, in experimentis inveniendis  
 et explicandis ingeniosissimus, sentit guttam aquae lapsu suo praecise cylindrum aquae  
 sustinere ejus altitudinis, unde lapsa est, et ejusdem cum gutta basis, unde negat vim  
 15 ictus esse infinitam, aut certe tam magnam quam faciunt.

Ego in hoc negotio investigando ita processi.



[Fig. 4]

2 grave (1) in (a) alteram (b) lanc (c) mo (2) dati ponderis | ex data altitudine erg. | super L  
 6 comparantur. (1) Sane (2) Vim autem L 10 motum; (1) vir quidam doctissimus conj (2)  
 Galilaeus L 10f. ultra | tamen gestr. | explicuere, L 13 ingeniosissimus (1) credit (2) sentit  
 L 13 praecise (1) guttam (2) cylindrum L

8 alicubi: Stelle nicht nachgewiesen. 10 Galilaeus: Vermutlich Anspielung auf Galileis Abhandlung  
*Le mecanique* in der französischen Übersetzung von Marin Mersenne. Siehe G. GALILEI, *Les mechaniques*,  
 Paris 1634, S. 69-73. 10 Borellus: G.A. BORELLI, *De vi percussiois*, Bologna 1667, S. 192-210.  
 12 Vir quidam: E. MARIOTTE, *Traité de la percussion*, Paris 1673, S. 257f.

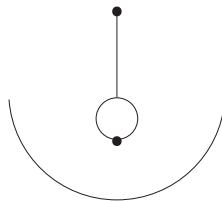
Fingatur catena globorum contiguorum  $AB$  unde summa  $C$ , cadens in patinam  $D$ , ope chordae  $DE$  circa trochleam  $E$ , faciat surgere catenam, et ipsa succedat in ultimae locum, summa autem rursus cadat succedatque in locum ipsius; patet inde sequi perennem motum. Quod est absurdum; patet ergo non posse tantam esse vim ictus, quantam sufficit ad elevandam eousque catenam, ut continuari possit ictus. 5

Nimirum illud pro certo habendum est, solo lapsu fieri non posse, ut corpus labens, aut aliud ei aequipollens altius attollatur, quam unde lapsum est. Pone enim aequipollens altius attolli posse, sequitur ipsummet altius attolli posse; nam aequipollens altius sublatum cogatur in libram incidere, qua attollat datum; fiet, ut lapsus solus corporis dati, causa sit ascensus in locum ipso lapsu altiozem. 10

Principium hoc tum rationibus tum experimentis confirmari potest; rationibus, quod natura non videatur agere contra se ipsam, experimento, quod pendulum sibi permissum numquam ad altitudinem priorem reascendit; cum tamen summa sit libertas ipsi; multo minus corpus ad altiozem sibi locum ascendet per ipsam sui lapsus vim in alia corpora transditam. 15

Sed demonstratio hujus rei altior est, quod scilicet tam est facile attollere centum libras ad unam leucam, quam unam libram ad 100 leucas, tantundem enim effectus consecuta est rerum natura.

Itaque in motibus illis universalibus infatigatis, ubi semper effectum suum quantum fieri potest, consequitur rerum natura. 20



[Fig. 5]

---

18 *Zwischen den Zeilen, gestrichen:* Maxima pars hominum rudibus damnata tenebris.

1 catena (1) corporum ita (2) globorum contiguorum  $L$       5 ut (1) attollere possit (2) continuari possit  $L$       14 ascendet (1) vi lap (2) per ipsam sui lapsus vim  $L$



### III.C. FESTIGKEIT



19. DE QUIBUSDAM CIRCA RESISTENTIAM QUAE A GALILAEO DICUNTUR  
[September 1672 – März 1673]

**Überlieferung:**

*L* Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 201, 204. 1 Bog. 2°. 2 S. auf Bl. 201. Bl. 204 r<sup>o</sup> ist leer.  
Bl. 204 v<sup>o</sup> überliefert N. 20. Der Bog. umschließt zudem Bl. 202-203 (N. 21). Ein Wasserzeichen auf Bl. 201.  
Cc 2, Nr. 971 A

5

**Datierungsgründe:** Leibniz setzt sich im vorliegenden Stück mit Galileis Überlegungen über die Bruchfestigkeit von Balken aus dem zweiten Dialog der *Discorsi e dimostrazioni matematiche* auseinander, die er in der ersten Ausgabe von Galileis Werken gelesen hat (G. GALILEI, *Opere*, Bd. II, Bologna 1656), wie u.a. ein Verweis im Text belegt (siehe unten, S. 168.9). Am Rande von Bl. 201 r<sup>o</sup> hat Leibniz selbst später vermerkt, er sei noch „ein Anfänger“ (*novus*) gewesen, als er das vorliegende Stück verfasst habe. 10 Seine frühe Rezeption der *Discorsi* ist ebenfalls in *LSB* VI, 3 N. 11<sub>1</sub> und N. 11<sub>2</sub> dokumentiert, wobei N. 11<sub>1</sub> insbesondere auf Galileis Ansichten über die Bruchfestigkeit Bezug nimmt. Dieses Stück, das auf den Herbst 1672 bis zum Winter 1672-1673 datiert worden ist (siehe die Begründung in *LSB* VI, 3, S. 163), ist auf einem Bogen (LH XXXVII 5, Bl. 205-206) überliefert, welcher das gleiche Wasserzeichen aufweist wie Bl. 201. Die Verwandtschaft der Textträger sowie der starke inhaltliche Zusammenhang 15 legen nahe, die Datierung von *LSB* VI, 3 N. 11 auch für das vorliegende Stück N. 19 zu übernehmen.

[201 r<sup>o</sup>]

De quibusdam circa Resistentiam, quae a Galilaeo aut non aut sine demonstratione,  
aut secus quam res postulet, dicuntur.

Non demonstrat rupturam incipere in uno puncto; neque dicit neque demonstrat 20  
distantias punctorum sectionis rupturae esse in ratione resistentiae distantiarum a puncto

---

18 *Am oberen Blattrand:* Cum ista scriberem eram in his novus.

18 De (1) iis (2) quibusdam circa Resistentiam *L* 19 quam res postulet *erg. L* 20 puncto;  
(1) non (2) neque *L* 21 rupturae (1) ad (2) esse *L* 21 resistentiae *erg. L*

---

18 a Galilaeo: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 132ff. (*GO* VIII, S. 172ff.).

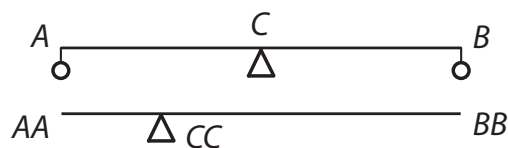


divulsionis: nec tetigit rectas a centro divulsionis eductas esse[,] quod ad resistentias[,] inter se, ut quadrata. Unde sequitur, triangulum habere resistentiam parabolae. Nec methodum attigit generalem, dato uno experimento caetera omnia in eadem materia determinandi sine calculo, per simplicem stateram.

5 Quae vero de ruptura baculi super genu vel trabis super fulcro dicit, iis ne assentiri quidem possum.

Putat enim si datis quibusdam viribus opus sit ad frangendum, fulcro in medio posito, fieri posse ut nec centuplum sufficiat, fulcro in alio quodam puncto posito, imo ut infinituplo opus sit, quod probare conatur prop. [p.] 102. paralogismo quem miror excidere potuisse tanto viro.

Ponatur resistentia trabis fultae in  $C$  seu pondera ad eam rumpendam sufficientia  $A + B$ . esse quantacunque fulcro  $C$  moto versus  $A$  ut in  $CC$ [,] minuetur potentia  $A$  continue et quidem in infinitum. Necesse ergo est potentiam  $B$  augeri [in] infinitum, ut diminuta altera  $A$  in infinitum, nihilominus summa resistentiae trabis aequivaleat, at non augetur in infinitum potentia  $BB$  remoto licet fulcro  $C$  tota trabis longitudine. Ergo potentia  $A + B$  altera in infinitum minuta, sed altera non in infinitum aucta, non ut ante resistentiae Trabes aequivalebunt, sed resistentia trabis erit aucta. Ecce argumentum, quo audito collocutor exclamat, [se] admirari vim Geometriae tam inexpectata eruentis, se



[Fig. 1]

1 tetigit (1) lineas (a) resistent (b) sectionum (2) rectas L 3 omnia (1) in calculandi perf (2) in eadem materia L 5 ruptura (1) trabis (2) baculi L 9 prop. | p. *erg. Hrsg.* | 102. (1) argumento paralogistico (2) paralogismo L 12 in (1)  $F$  (2)  $CC$  L 12f. potentia  $A$  | vel  $E$  *gestr.* | continue L 13 ergo (1) esset (2) est L 13 in *erg. Hrsg.* 15  $C$  (1) usque (2) tota L 18 sed L *ändert Hrsg.*

5 de ruptura [...] dicit: a.a.O., S. 133f. (*GO VIII*, S. 173f.). 7–9 Putat [...] 102: a.a.O., S. 134-136 (*GO VIII*, S. 174-176). 9 prop. [p.] 102: Die Angabe bezieht sich auf G. GALILEI, *Discorsi*, Bologna 1656 (*Opere*, Bd. II), S. 102 (*GO VIII*, S. 176). Dass Leibniz zu Beginn seines Pariser Aufenthaltes diese Ausgabe der *Discorsi* gelesen hat, entnimmt man *LSB VI*, 3 N. 11<sub>1</sub>, S. 163f. und N. 11<sub>2</sub>, S. 167f. 18-S.167.2 collocutor [...] infinito: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 135 (*GO VIII*, S. 175).

enim crediturum fuisse, resistantiam manere eandem, at fuisse deceptum, non parum, sed integro infinito. Sed ego repetere cogor, nescire me quomodo talia exciderint tanto viro. Primum enim si potentia  $B$  in infinitum augenda est, potentia  $A$  in infinitum minuta seu fulcro  $C$  ipsi supposito, quo casu potentia  $A$  evanescit, sequetur fulcro posito in  $A$  potentia  $A$  remota, potentiam  $B$  ad trabem in  $A$  rumpendam esse debere infinitam, quod est absurdum. Sed et facile retextu sophisma est: Cum duae sint potentiae  $A + B$ , concedo Galilaeo, si mutato fulcro una in infinitum minuatur, alteram in infinitum esse augendam. Sed cur? Nonne, ut summa potentiarum maneat eadem, quia scilicet resistantia manet eadem. En ergo resistantiam trabis fulcro utcunque mutato eandem manere[,] suppositum ab ipso Galilaeo velut fundamentum demonstrationis, qua contrarium probare nititur. Jam probationem consideremus: Si mutato fulcro potentia  $A$  in infinitum minuatur, potentia  $B$  in infinitum augenda est. At verum est prius. Probat: nam fulcro  $C$  ad dimidiam  $AC$  perveniente  $A$  dimidiatur, ad quartam, assumitur quinta de  $A$  et sic in infinitum, ut fulcro perveniente in  $A$  potentia fiat pars infinitesima de  $A$  seu evanescat. Ergo  $B$  in infinitum augenda est, seu fiet infinita. Respondetur minui aliquid in infinitum dupliciter intelligi potest, vel ipsum dividi et subdividi in infinitum, vel aliquod infinitum ei subtrahi. Hoc loco nullum infinitum subtrahitur a potentia  $A$  sed potentia  $A$  subdividitur tantum in infinitum. Jam si duae sint quantitates, et una in infinitum dividatur, non est necesse alteram in infinitum multiplicari, ut summa maneat eadem, imo contra hoc modo summa non manebit eadem. Esto enim  $a + b$ . Patet  $\frac{a}{2} + 2b$  non esse ei aequale.

$a + b = \frac{a}{2} + 2b$ . Ergo  $2a + 2b = a + 4b$ . Ergo  $2a = a + 2b$ . Ergo  $a = 2b$ . Ergo si duae sint quan-

1 fuisse, (1) potentiam (2) resistantiam  $L$  2 Sed (1) ut (2) mihi (3) ego  $L$  4 potentia (1)  $B$  (2)  $A$   $L$  5 debere | in *streicht Hrsg.* | infinitam, 6 est: (1) Dicit (2) Fateor (3) Cum  $L$  6f.  $A + B$ , (1) fateor, ut quantum minuitur (2) concedo  $L$  7 mutato fulcro *erg.*  $L$  7 infinitum (1) augeatur (2) minuatur  $L$  7f. esse (1) minuendam (2) augendam  $L$  8 potentiarum *erg.*  $L$  9 resistantiam (1) fulcrorum (2) trabis  $L$  11 fulcro (1) in in (2) potentia  $A$  in infinitum  $L$  12f. nam (1) cum (2) fulcro |  $C$  *erg.* | ad dimidiam  $L$  13 quartam, (1)  $A$  dim (2) assumitur  $L$  14 in  $A$  (1) summa hi (2) potentia  $L$  17 subtrahitur (1) ab (2) a potentia  $L$  20 eadem. (1) Sunt (2) Sunt (3) Esto  $L$  20  $a + b$ . (1) Ergo (2) Patet  $L$

12–15 Probat: [...] infinita: a.a.O., S. 134f. (*GO VIII*, S. 174f.). Zu Beginn von N. 21 wird diese Stelle zum Teil ins Lateinische übersetzt und Satz für Satz kommentiert.

titates, et una dimidiata, alteraque duplicata, summa aequivalet summae priori, necesse est dimidiam duplicatae fuisse duplam. [201 v<sup>o</sup>] Et ecce per demonstrationem generalem:

$$\begin{array}{l}
 \begin{array}{c} \overbrace{8}^4 \\ a + b = \frac{a}{(2)1r} + b1r. \end{array} \quad \begin{array}{c} \overbrace{16}^8 \\ \text{Ergo } 1ra + 1rb = a + 1rqb. \end{array} \quad \begin{array}{c} \overbrace{16}^8 \\ \text{Ergo } 1ra - a + 1rb = 1rqb. \end{array} \\
 \\
 \begin{array}{c} \overbrace{16}^8 \\ \text{Ergo } 1ra - a = 1rqb - 1rb. \end{array} \quad \begin{array}{c} \overbrace{16}^8 \\ \text{Ergo } 1r - 1, \wedge a = 1r \wedge 1r \wedge b - 1r \wedge b. \end{array} \\
 \\
 \begin{array}{c} \overbrace{8}^1 \\ \text{Ergo } 1r - 1, \wedge a = 1rb \wedge 1r - 1. \end{array} \quad \begin{array}{c} \overbrace{8}^1 \\ \text{Ergo } 1r - 1 = \left( \frac{b}{a} \wedge 1r \wedge 1r - 1 \right) \frac{b}{a} \wedge 1rq - 1r. \end{array} \\
 \\
 \text{Ergo } \left( \frac{1}{2} \right) \frac{1r - 1}{1rq - 1r} = \frac{b}{a}.
 \end{array}$$

Regula ergo haec est, si duabus quantitibus altera aucta altera minuta, in ratione eadem; summa productorum aequalis est summae quantitatum; necesse est rationem augendae ad minuendam esse, ut ratio augmenti diminutionisve minuta unitate ad quadratum suum etiam minutum unitate.

6 *Am Rand:*  $a$  minuenda,  $b$  augenda[,],  $1r$  ratio augmenti vel diminutionis.

2 duplam. (1) Et in genere, quoties hoc contingit ea debet ratio imminutionis unius et augmenti alterius, quae est ratio imminuendae. Et ecce ad augendam per hanc demonstrationem generalem:  $a + b = \frac{a}{1r} + 1rb$ . Ergo  $1ra + 1rb = a + 1rqb$ . Ergo  $1ra - a = 1rqb - b$  seu differentia inter augendum et auctum debet esse aequalis differentiae minuendi in se ipsum seu quadratum rationis multiplicati [201 v<sup>o</sup>] ( $aa$ ) seu ( $bb$ ) generaliter si post multiplicationem unius, et ( $aaa$ ) ad ( $bbb$ ) divisionem alterius servatur nihilominus aequalitas summarum (2)  $1ra - a = 1rqb - b$ . seu  $1r - 1, \wedge a = 1rq - 1, \wedge b$ . Ergo  $1r - 1 = 1rq - 1, \wedge \frac{b}{a}$ . Ergo:  $\frac{1r - 1}{1rq - 1} = \frac{b}{a}$ . (3) Et ecce L 4  $1r - 1, \wedge a = (1) 1rq (2) 1rb \wedge 1rb (3) 1r \wedge 1r \wedge b1r \wedge b$ . L 5  $1r - 1, \wedge a = (1) 1r \wedge br \wedge 1r - 1, + (2) 1rb \wedge 1r - 1$ . L 7 si (1) non duab (2) duabus quantitibus altera ( $a$ ) non ( $b$ ) aucta L 9 diminutionisve (1) aucta unit (2) minuta unitate L

Eodem modo inveniemus regulam, ut differentiae quantitatum sint aequales differentiae productorum, item, ut summae vel differentiae non quidem sint aequales habeant tamen rationem datam.

Ex his apparet, minime necesse esse, ad id ut summa productorum maneat eadem 5  
duas quantitates in eadem ratione ut unam augeri, ita alteram minui neque enim id  
contingere, nisi quando ea est ratio quantitatum, quae rationis unitate multatae ad qua-  
dratum suum unitate minutum. Ac proinde duas quantitates propositas hoc praestituras,  
tantum in ratione augmenti diminutionisve certa, nullas capaces esse, ut hoc praestent  
in ratione assumpta quacunq[ue].

Caeterum Galilaeus his suis quasi serio demonstratis nixus, etiam conatur rationem 10  
mutatarum pro mutato fulcri loco differentiarum assignare, sed demonstratione tam ob-  
scura, ut nullo modo sensum intellectus capacem eruere potuerim, praeterquam quod  
necesse est propositionem esse falsam. Porro cum hactenus ratiocinatus sit de trabe in  
medio alibive uno in loco fulta, et ponderibus utrinque appensis rumpenda, de improvise  
transit ad casum trabis in extremis fultae, ponderisque nunc in medio nunc alibi appensi. 15  
Sed consequentiam non [probat]. Hoc enim accurate demonstrandum erat. Cum tamen  
id falsum esse videatur, nam trabe frangenda ex centro, in loco appensionis, praeter duas  
resistentias in extremis calculanda est resistentia in medio, quae crescit cum vecte po-  
tentiae, est enim celeritas motus utriusque potentiae, ex divulsionis in loco suspensionis  
eadem. Hinc omne cylindricum habet hoc ut sit ubique aequaliter resistens, si utrinque 20  
fultum intelligatur. Imo demonstrabo: in Trabibus utrinque fultis nullum esse calculum  
ineundum resistentiarum in extremis. Nam si pondus praevalet simplici cohaesioni in ea

1 modo (1) calculabitur (2) inveniemus L 4 productorum erg. L 7 minutum. (1) Quare non est (2) Ac L 7 propositas (1) id (2) hoc L 9f. quacunq[ue]. (1) Quam ex (2) Caeterum L 13 falsam. (1) Hinc corrui et problema (2) Porro L 13–15 trabe (1) rumpenda (2) in medio [...] rumpenda (a) subito for (b) transit (c) de improvise transit L 15f. appensi. (1) Et vero recte, etsi consequentiam non probet. (2) Sed consequentiam non | probet *ändert Hrsg.* |. (a) Cum enim pondus aequiponderet resistentiis, idem est duobus ponderibus quaerere, resistentia in medio assumpta, aut de duabus resistentiis pondere existente utrinque. Sed hoc accuratius (b) Hoc enim accurate L 17 in (1) puncto (2) loco L 17f. praeter (1) resistentiam (2) duas resistentias L 18f. vecte (1) ponderis (2) potentiae L 19 enim (1) ea (2) celeritas L

10f. conatur [...] assignare: a.a.O., S. 135f. (GO VIII, S. 176).  
(GO VIII, S. 176). Siehe hierzu N. 20.

15 transit [...] appensi: a.a.O., S. 136

recta perrumpet, sin non praeualet, multo minus praeualebit majori resistentiae ex fulcro, nunquam ergo trabs utrinque fulta rumpetur in extremis nunquam motu ex centro, semper libero.

1 sin (1) minus (2) non praeualet, multo minus  $L$  3 libero (1), at secus est si ubi utrinque affixa est, affixionis vel (2) imo contra, si praeponderati (3) nisi a (4) .  $L$

## 20. RESISTENTIA TRABIS EADEM EST

[September 1672 – März 1673]

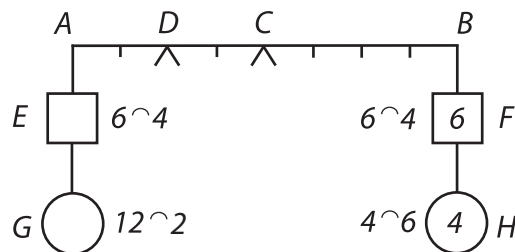
**Überlieferung:**

*L* Aufzeichnung: LH XXXVII 5 Bl. 201, 204. 1 Bog. 2°. 1 S. auf Bl. 204 v°. Bl. 204 r° ist leer. Bl. 201 überliefert N. 19. Der Bog. umschließt ferner Bl. 202-203 (N. 21).  
Cc 2, Nr. 971 B

**Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück N. 20 befindet sich auf demselben Textträger wie das Stück N. 19 und weist auch inhaltlich einen engen Zusammenhang mit diesem letzteren auf. Aus diesen Gründen wird für das vorliegende Stück die für N. 19 vorgeschlagene Datierung übernommen.

[204 v°] Resistencia Trabis eadem est, sive rumpatur in *C* sive in *D*. Ponamus eam esse 12 librarum, radio assumto *CB* vel *CA*. ita enim tam pondus *E* quam pondus *F* erit 6 librarum.

Ponamus porro lineam *CB* esse 4 ulnarum lineam *AD* esse [2] ulnarum lineam *DB* esse 6 ulnarum. Pondus appensum ex [*DB*] esto *h*. Potentia ejus afficietur a brachio 6 ulnarum *DB* ut potentia ponderis *f* a brachio 4 ulnarum *CB* ita ut si *f* et *h* ponerentur aequalia, per se, potentia *h* ad potentiam *f* futura sit ut 6 ad 4. Fingamus pondus *h* esse



[Fig. 1]

8 in *D*. (1) Ergo p (2) Ponamus *L* 8f. esse (1) 8 (2) 12 *L* 9 librarum, (1) scilicet pond (2) ex cen (3) radio *L* 9 pondus *F* (1) esse 4 (2) erit 6 *L* 11 2 erg. Hrsq. 12 appensum (1) in (2) ex *L* 12 *DC* *L* ändert Hrsq. 14 se, (1) habitu (2) potentia *L* 14 ad 4. (1) Ponamus (2) Fingamus *L*

12 esto *h*: Zur Bezeichnung von Gewichten verwendet Leibniz im Text, anders als in der Abbildung [Fig. 1], sowohl Klein- als auch Großbuchstaben. [Fig. 1]: Vgl. die Abbildung in G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 136 (*GO VIII*, S. 176).

4 librarum eadem erit ipsius potentia quae est ponderis  $f$  etsi ex diversa distantia viribusque diversis, quia distantiae sunt in permutata ponderum ratione. At contra pondus  $G$  debet esse gravius quam 4 in ea ratione, qua distantia est minor, ita cum distantia  $AD$  sit dimidia distantiae  $AC$  pondus erit duplum, 12 librarum, ita enim pondus  $G$  quoque  
 5 ponderi  $[E]$  potentia aequivalebit. Ac proinde cum potentia  $G$  potentiae  $E$  et potentia  $H$  potentiae  $F$  aequivaleant, etiam summa potentiarum  $G + H$  summae potentiarum  $E + F$  aequivalebit, quod requirebatur. Potest tamen fieri ut summa potentiarum aequivaleant, etsi singulae non aequivaleant, dum altera alterius defectum compenset, et v.g. tanto major sit, ultra quam requirat locus, quanto altera minor, citra quam requirat locus.

10 *[Folgender kleingedruckter Text ist im Manuskript gestrichen:]*

$$\begin{array}{cccccccccccc}
 6 & 2 & 6 & 6 & \widehat{6} & 2 & \widehat{6} & 6 & 12 & & 12 & 36 & 36 \\
 g \sim AD + h \sim DB = e \sim AD + e \sim DB = g \sim AD + h \sim DB - e \sim AD = e \sim DB - h \sim DB. \\
 g - e, \sim AD = e - h \sim DB, \quad \text{Ergo } g - e = e - h \sim \frac{DB}{AD}. \quad \text{Ergo } \frac{g - e}{e - h} = \frac{DB}{AD}. \\
 g - e \sim \cancel{AD} = e - h \sim \frac{DB}{AD}.
 \end{array}$$

15 Nota si terminus alicujus sit 0 nulla est ejus ratio, quare hic cessat Analysis.

Ut pone pondus  $G$  esse 6 librarum (cum debuerit esse 12). Ejus potentia erit  $6 \sim 2 = 12$  librarum cum debeat esse 24. Debet ergo potentia ponderis  $H$  esse librarum 36. Et cum distantia ejus a centro sit 6 debet esse librarum 6. Observari potest elegans Corollarium eandem manere vim rumpendi, utcunque varietur fulcrum, ponderibus invariatis, quod  
 20 generaliter demonstrari potest. At nunquam pondera erunt sufficientia, sed vel justo majora, vel justo minora, nisi sint in permutata ratione distantiarum a medio, etsi in eo non sit fulcrum. Sed elegantissima in hoc argumento propositio haec est: Differentia inter pondus  $G$  appensum ex loco propiori  $DA$  hoc loco 12, et pondus  $E$  vel  $F$  appensum

1 ex (1) diverso loco, quia di (2) diversa distantia  $L$  4 duplum, (1) 8 (2) 12  $L$  5  $G L$  ändert  
 Hrsg. 5 cum (1) pondus (2) potentia  $L$  6 etiam (1) potentiae (2) summa (a) potentiae  
 (b) potentiarum  $L$  9 sit, (1) quanto (2) ultra [...] quanto  $L$  16 pondus (1)  $H$  (2)  $G L$   
 16f. = 12 erg.  $L$  17 cum debeat esse 24 erg.  $L$  18 librarum (1) 9 (2) 6. (a) Ubi (b) Unde  
 sequitur (c) Observari potest  $L$  19 rumpendi erg.  $L$  19f. invariatis (1). At pondera requirere  
 (2), quod generaliter demonstrari potest  $L$  20 sufficientia, (1) nisi (2) sed  $L$  21 ratione (1)  
 brachiorum (2) distantiarum  $L$  22 propositio (1) est (2) haec est  $L$  23  $G$  erg.  $L$  23  $DA$   
 erg.  $L$  23 pondus  $E$  vel  $F$  erg.  $L$

ex medio  $CB$  hoc loco 6. quae differentia facit 6 ( $12 - 6$ ), esse ad differentiam inter pondus  $H$  4 appensum ex loco remotiori  $DB$  et dictum pondus  $E$  vel  $F$  appensum ex loco medio  $CB$  quae differentia facit 2 ( $6 - 4$ ) ac proinde 6 ad 2 esse ut distantia major  $DB$  6 ad minorem  $AB$  2, quod theorema hac aequatione exprimitur:  $\frac{g - e}{e - h} = \frac{DB}{AD}$ . Quod quia inexpectatum est, videbantur enim prima fronte, pondera potius quam differentiae 5 distantiiis proportionales esse debere. At vero exemplo ostendimus, pondera posse esse distantiiis minime proportionalia, sed aequalia inter se, etiam ex distantiiis a fulcro diversis; et contra differentias ponderum inaequalium a medio seu uno aequalium esse distantiiis proportionales, ut mox demonstrabimus; et pondera non esse reciproce proportionalia distantiiis a fulcro, sed a medio, ubicunque sit fulcrum. Sed ad haec demonstranda, nos 10 ita praeparabimus: atque ideo eandem virium summam in iis variato utcunque fulcro manere.

1  $CB$  erg.  $L$       1 ( $12 - 6$ ) erg.  $L$       2  $H$  4 erg.  $L$       2 remotiori (1) hoc loco (2)  $DB$   $L$   
 2 dictum erg.  $L$       3 ( $6 - 4$ ) erg.  $L$       8 differentias (1) ut (2) ponderum  $L$       8 medio (1)  
 et (2) seu  $L$       9 reciproce erg.  $L$       10 sed a (1) pondere (2) medio  $L$



## 21. PARALOGISMUS GALILAEANUS DE RESISTENTIA TRABIS

[September 1672 – März 1673]

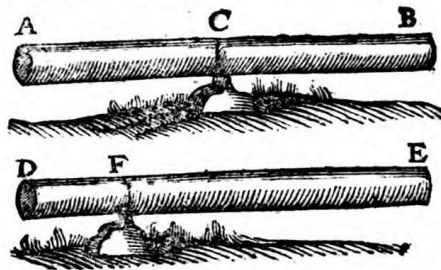
**Überlieferung:**

*L* Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 202-203. 1 Bog. 2°. 4 S. einspaltig; der Text beginnt unvermittelt auf Bl. 202 r°. Der Bog. ist von dem aus Bl. 201 und Bl. 204 bestehenden Bog. umschlossen, welcher N. 19 und N. 20 überliefert. Ein Wasserzeichen auf Bl. 203.

5

Cc 2, Nr. 967 B

**Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück N. 21 beginnt mit der wörtlichen lateinischen Übersetzung eines Beweisgangs zur Bruchfestigkeit von Balken, den Galilei im zweiten Dialog seiner *Discorsi e dimostrazioni matematiche* anführt. Leibniz kommentiert den Beweisgang Schritt für Schritt und äußert anschließend eine ausführliche Kritik darüber. Diese letztere entspricht der Kritik, die er in N. 19 über dieselbe Stelle aus Galileis *Discorsi* zum Ausdruck bringt (siehe oben, S. 168ff.). Hiermit weist das vorliegende Stück einen unmittelbaren inhaltlichen Zusammenhang mit N. 19 auf. Im Textträger von N. 21 findet sich ferner das gleiche Wasserzeichen wie auf Bl. 201, auf dem N. 19 überliefert ist. Aus diesen Gründen wird die für N. 19 vorgeschlagene Datierung auch für das vorliegende Stück übernommen.



[Fig. 1; erg. Hrsg. nach Galilei]

[202 r°] Et per consequens opus est ipsum (momentum scilicet virium  
 15 in *D*) crescere, (in ea scilicet ratione, qua decrevit linea *DF*,  
 ut, si linea *DF* sit dimidia lineae *AC*. pondus in *D* fiat dup-

[Fig. 1]: Abbildung übernommen von G. GALILEI, *Discorsi*, Bologna 1656 (*Opere*, Bd. II), S. 102 (*GO VIII*, S. 175). Zur Zeit seines Pariser Aufenthalts hat Leibniz diese Edition von Galileis *Discorsi* gelesen. Siehe hierüber die Datierungsgründe in N. 19. 14–S. 178.2 Et per consequens [...] extremitatem *D*: Der nicht als gesperrt gedruckte Text ist die wörtliche lateinische Übersetzung einer Passage aus G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 134f. (*GO VIII*, S. 174f.). Auf diese Passage nimmt Leibniz ausdrücklich in N. 19 Bezug.

lum ponderis incumbentis in  $A$ ) ut aequare aut (praecise, seu quantum satis est) superare possit resistantiam in  $F$  (supponit ergo resistantiam in  $F$  absolute, seu per se consideratam, eandem esse quae fuit in  $C$  quia requirit pondus  $D$  tantum augeri quantum distantia fuit diminuta, ut proinde potentia necessaria[,] resistantiae scilicet aequivalens, ac proinde et resistantia, maneat eadem.) Sed distantia  $DF$  diminui potest in infinitum, in relatione ad distantiam  $AC$ . necesse est ergo posse crescere in infinitum vires applicandas in  $D$  ad aequandam resistantiam in  $F$  (verissime, nam si  $F$  fulcrum promoveri intelligatur usque sub ipsum  $D$ . distantia  $DF$  erit infinite parva, ac proinde pondus appensum in  $D$  debet esse infinitum, ut aequivaleat ponderi in  $A$  incumbenti, cumque non possit esse nisi finitum, effectus ejus erit infinities minor debito, seu 0. nullus.) Sed contra, quatenus crescit distantia  $FE$  super distantiam  $CB$ . convenit diminui pondus seu potentiam in  $E$  ad aequandam resistantiam in  $F$ . Sed distantia  $FE$  in relatione ad  $CB$  non potest crescere in infinitum, utcunque fulcrum  $F$  a termino  $E$  versus terminum  $D$  removeatur, imo nunquam excedere potest duplum distantiae  $CB$ . (Certissime, nam si  $F$  maxime removeatur[,] id est, usque sub  $D$ . distantia  $FE$  aequabitur lineae  $DE$ , id est  $AB$  seu duplicatae  $CB$ .) Ergo pondus seu potentia in  $E$ . ut aequet resistantiam in  $F$ . erit semper plus quam dimidium ponderis applicati in  $B$ . (Ita sane. Nimirum, cum  $FE$  nunquam, nisi fulcro  $F$  plane opposito extremo  $D$  supposito, contra hypothesin, fulcrum nempe manere inter duo extrema, duplicetur, ad duplum usque decrescat; potentia, ut eadem scilicet maneat quae prior, nunquam ad dimidium usque minuetur, seu semper erit dimidio major.) Ex his jam comprehendi potest, [202 v<sup>o</sup>] momenta seu momentum aggregati virium in  $E$  et  $D$  augeri debere in

10 fulcrum *erg.*  $L$       18 distantiae *erg.*  $L$       20f. Ergo (1) vis (2) pondus seu potentia  $L$   
 22 in  $B$ . (1) (Hic me attonitum fateor. Cum omnia huc usque dicta sint verissima, cum id quod nunc dicitur non tantum sit falsum, et ex praemissis non inferatur, sed et inferendum sit ejus contrarium et quidem manifeste; non possum capere qui potuerit tale quiddam excidere tanto viro quantus est omnium consensu Galilaeus. (2) (Ita sane  $L$     23  $F$  *erg.*  $L$     23  $D$  *erg.*  $L$     23 supposito, (1) quod est contra hypothesin, quod fulcrum maneat (2) contra  $L$     24 nempe *erg.*  $L$     24f. duplicetur, (1) dimidietur, nunqu (2) ad dimidium (3) ad duplum  $L$     26 prior, (1) in summa (2) nunquam  $L$

infinitem ut aequet aut superet resistantiam positam in  $F$  prout fulcrum  $F$  accedet ad extremitatem  $D$ .

Hic me attonitum fateor, cum omnia toto fortasse tractatu, certe ea saltem, quae nunc recitavimus huc usque dicta sint verissima[;] cum id quod nunc dicitur non tantum sit falsum nec ex praemissis inferendum, sed et inferendis directe contrarium; cum denique is qui dicat sit Galilaeus, philosophus omnium consensu maximus; aegre mihi ipsi credere potui, vel eum hoc scribere, vel cum scribat, errare; ad fidem tamen alterius oculi, alterius ratio mihi fecere. Quod scribat ex recitatis apparere arbitror, quod falsa sententia sit, ita ostendo. Si resistantia, seu vis ad frangendum necessaria applicanda in  $D$  et  $E$ , conjunctim sumta, non dicam in infinitum, sed vel tantillum ultra potentiam in  $A$  et  $B$ , conjunctim sumtam, crescit, ob fulcrum  $F$  remotum a  $C$  medio versus  $D$  alterum extremorum, certe maxime crescet, quando fulcrum  $F$  maxime remotum erit versus  $D$  seu quando statuetur sub ipso  $D$ [;] at quando statuetur fulcrum sub ipso  $D$ . potentia in  $E$  erit praecise dupla potentiae in  $B$ . Ergo id omne quod ponderi  $D$  antea ipsi potentiae aequali ablatum, nihil enim nunc ponderat fulcro  $F$  ei supposito, id in pondus  $E$  translatum est, aequat ergo resistantiam  $F$ , ut ante, resistantia enim ipsa per se mansit eadem; tantum an pondera compensentur quaestio est, quod hinc patet, cum in duobus sibi oppositis statibus, cum fulcrum est in medio, et cum est sub uno extremorum, eadem nihilominus maneat potentia, nihil addendo vel demendo, sola mutua compensatione distantiarum.

Idem absolute calculo quodam universali demonstrabimus, ostendemusque propositionem quandam elegantem, nec hactenus observatam, si de ipsorum Trabium pondere proprio ad rupturam suffecturo quaeratur, tum vero non augeri, sed contra minui resistantiam, fulcro a medio discedente, nec brachiorum vim utrinque compensari. Quae cum sint adeo clara, ut partim ostendimus, partim ostendemus, adeo contraria Galilaeanis, ut ubi accidit resistantiae mutatio ob mutationem fulcri, contrarium eveniat ejus pronunciatum, minuatur scilicet, non augeatur resistantia. Id nobis documento esse debet nihil etiam a summis viris dictum, sine exacta discussione, [203 r<sup>o</sup>] pro principio demonstrationis assumendum esse; quod tamen non paucos in hoc argumento fecisse video.

1 fulcrum  $F$  (1) ibit (2) accedet  $L$  2f. extremitatem  $D$ . | ( *streich* *Hrsg.* | Hic  $L$  7 potui  
 erg.  $L$  7 hoc (1) dicere (2) scribere  $L$  7 errare; (1) alterum (2) ad  $L$  9 Si (1)  
 potentia (2) resistantia  $L$  9f. applicanda [...] sumta erg.  $L$  10 tantillum (1) crescit (2) ultra  $L$   
 11 crescit, (1) crescet certe maxime (2) ob  $L$  11 remotum (1) ab  $E$  versus (2) a  $C$  medio versus  
 $L$  14 antea [...] aequali erg.  $L$  18 extremorum, (1) idem (2) eadem  $L$  24f. Galilaeanis,  
 (1) adeo (2) ut ubi  $L$  25 contrarium (1) accidat (2) eveniat  $L$

3 toto [...] tractatu: Galileis Behandlung der Bruchfestigkeit von Balken im zweiten Tag der *Discorsi*.

Auget vero admirationem meam quod Galilaeus huic ipsi ratiocinationi ea omnia superaedificat quae de figuris trabium ad sustinenda onera aptissimarum, quo ille Elogio prae caeteris parabolam donat, ratiocinatur. Et vero rectissime nuper animadversum est ab egregio viro, parabolam spei non respondere, attamen ratiocinatio Galilaei adeo ab eo excussa non est, ut etiam quibusdam ejus principiis quae nunc examinabimus, usus sit, unde fons erroris huc usque indetectus mansit. 5

Caeterum adeo sibi placet in praesenti ratiocinatione Galilaeus ut collocutores faciat exclamare, prae admiratione subtilitatis, et attolere vim Geometriae, quae res scilicet tam a prima specie remotas, protrahat in lucem. Et vero hoc jam fundamento structo, quod resistentia augeatur, fulcro magis a medio remoto, conatur investigare augmenti 10 proportionem.

Quod antequam persequamur, dicendum est, quid videatur duxisse tantum virum, aliis fortasse cogitationibus, ut solemus homines, non aequae semper nobis esse praesentes, distractum. Videtur ita ratiocinari voluisse: manifestum est potentiam ex  $A$  in  $D$  minui in infinitum, quia  $[DF]$  potest esse  $\frac{1}{2}$  vel  $\frac{1}{3}$  vel  $\frac{1}{4}$  etc. de  $AC$ . Necesse est ergo et potentiam 15 ex  $B$  in  $E$  augeri in infinitum, ut compensatione facta summa duarum potentiarum, ut ante, resistentiae in  $C$  vel  $F$  quae per se eadem manet, aequiponderet. At vero non potest potentia in  $E$  ex  $B$  sola remotione fulcri ab  $E$  versus  $[D]$  augeri in infinitum, cum etiam maxima fulcri remotione, usque ad  $D$  non nisi duplicetur; cum ergo distantia potentiae  $E$  a fulcro  $F$  seu magnitudo brachii  $FE$  ultra  $CB$  aucta fulcro in ipsum usque 20  $D$  utcunque, ac proinde non nisi finite remoto[,] non compenset in potentia  $E$  quantum perdi potest in potentia  $D$  quippe in infinitum diminuibili ob distantiam infinites dimi-

2 quae (1) figurarum (2) de figuris  $L$  5 quae *gestr. L, wieder gültig macht Hrsg.* 5 nunc (1) examinamus (2) examinabimus,  $L$  15  $DC$   $L$  ändert *Hrsg.* 16 duarum *erg. L* 17 ut ante, (1) potentiae (2) resistentiae  $L$  18  $B$   $L$  ändert *Hrsg.* 19f. distantia | potentiae  $E$  a fulcro  $F$  *erg.* | (1) brachii (2) seu magnitudo brachii  $L$  20f.  $CB$  (1) ac proinde non aucta nisi finite (2) utcunque (3) remoto fulcro in ipsum usque  $D$  utcunque, ac proinde non nisi finite aucta (4) aucta [...] remoto  $L$  21f. quantum (1) perditum est (2) perdi potest  $L$  22 quippe *erg. L*

---

1–3 Galilaeus [...] ratiocinatur: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 137-141 (*GO VIII*, S. 177-181). 4 ab egregio viro: Vermutliche Anspielung auf F. BLONDEL, *Epistola ad P.W.*, Paris 1661, oder auf A. MARCHETTI, *De resistentia solidorum*, Florenz 1669 (vgl. dazu A. FAVARO, *Amici e corrispondenti di Galileo*, Florenz 1983, Bd. II, S. 1102-1106). Siehe überdies N. 10, S. 124.6–9. 7–9 collocutores [...] in lucem: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 135 (*GO VIII*, S. 175). 10f. conatur [...] proportionem: a.a.O., S. 135f. (*GO VIII*, S. 176).

nuibilem, manifestum est, ad compensationem faciendam, necesse esse pondera augeri, ac per consequens resistantiam ex  $C$  in  $F$  non quidem per se sed ob ponderum situm, esse auctam.

Speciosus sane paralogismus, qui potissimum in hoc consistit, quod Galilaeus augmentum et diminutionem brachiorum assumit, ut multiplicationem et divisionem, non vero ut additionem et subtractionem. Nam si additio et subtractio [203 v<sup>o</sup>] abhibeantur, manifestum est quantum uni brachio decedit, tantum alteri accedere. Unde ad compensationem faciendam, non est necesse si unum dimidiatur, alterum duplicari, ut sunt duae summae, aequales v.g.  $4 + 4 = 8$ . Si jam uno diminuto alterum augere velis, ita ut summa uti ante maneat 8. non per viam multiplicationis et divisionis sed additionis et subtractionis procedendum est[,] uti si unum 4 dimidies habebis 2. Non ideo duplicandus est alter 4narius, ita enim habebis  $8 + 2 =$  non 8 sed 10. Et ratio est, quia ut summa eadem maneat postulatur, non ut factus duorum numerorum inter se, si factum esse eundem postuletur, fateor, quantum unus minuitur, tantum alterum esse multiplicandum, ut  $4 \div 4 = 16$ .  $\frac{4}{2} \div 4 \div 2 = 2 \div 8 = 16$ . Quare una potentia  $D$  ex  $A$  dimidiata[,] Brachio scilicet  $DF$  ex  $AF$  dimidiato[,] non est necesse (imo necesse est non) duplicari alteram potentiam  $E$  ex  $B$ . vel brachium  $FE$  ex  $CB$ . sed sufficit (imo necesse est) ei addi potentiam seu distantiam alteri ademptam, quod ipsa fulcri translatione jam contingit. Esto enim ut res exemplo pateat pondus rupturae in  $C$  sufficiens tam in  $A$  quam in  $B$  unumquodque 8. totum 16 librarum; nam dimidiato brachio  $EF$  ex  $AC$  fiet potentia  $D$  ex  $A$  dimidiata, librarum 4. Quod si alteram  $E$  ex  $B$  duplicato brachio, vel potius cum id ob fulcrum in  $F$  medium  $AC$  remotum non contingat, duplicato pondere appenso, itidem duplicare velimus, fiet librarum 16. et summa librarum 20. cum debeat esse non nisi 16. At si simpliciter distantiam alteri potentiae ademptam, alteri addas, uti fulcro moto per se contingit, calculus semper respondebit: ut hoc loco dimidium abstulimus brachio  $AC$  translato fulcro in  $F$  id dimidium brachii nempe  $FC$  addemus brachio  $CB$  et fiet  $FE$ . Jam brachium  $FE$  est sesquialterum brachii  $CB$  seu est ad ipsum ut 3 ad 2. Ergo et potentia in  $D$  eo ipso potentiae in  $B$  sesquialtera est, seu cum potentia in  $B$  fuerit 8. potentia

2 resistantiam (1) in  $C$  vel  $F$  (2) ex  $C$  in  $F$  L 9 summae, (1) altera (2) aequales L  
 10 multiplicationis (1) sed (2) et divisionis sed L 11 unum erg. L 14 unus (1) dividitur (2) minuitur L 16 alteram erg. L 17 sed erg. L 19 rupturae in  $C$  sufficiens erg. L 19f.  $B$  (1) utrumque (2) unumquodque L 20 nam erg. L 21 alteram (1) duplicamus (2)  $E$  ex  $B$  duplicato L 25 loco (1) brachii (2) dimidium abstulimus brachio L 26 brachii (1)  $AC$  a (2) nempe L

in  $D$  fiet 12.  $\left(8 \cdot \frac{3}{2} = \frac{24}{2} = 12\right)$ . Jam  $12 + 4 = 16$  ut ante. Et vero nunquam fiet, ut duabus quantitibus altera duplicata altera vero dimidiata, summa productorum eadem sit quae ante quantitatam, nisi dimidiata ante dimidiationem fuerit dupla duplicatae ante duplicationem. Statuemus autem infra regulam generalem, de eo scilicet casu, in quo solo contingit duabus quantitibus altera in eadem ratione aucta, in qua altera est minuta, summam productorum, aequari summae quantitatam. 5

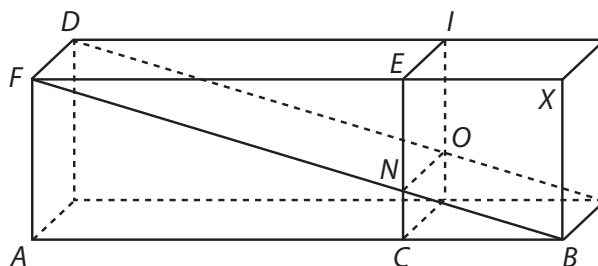
## 22. DE TRABIS RESISTENTIA UNIFORMI

[September 1672 – März 1673]

**Überlieferung:**

*L* Aufzeichnung: LH XXXVII 5 Bl. 209. 1 Bl. 2°. 1 1/4 S. Textträger durch Papiererhaltungsmaßnahmen gesichert.  
Cc 2, Nr. 968 D

- 5 **Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück N. 22 nimmt ausdrücklich Bezug auf Galileis Überlegungen über die Bruchfestigkeit von Balken aus dem zweiten Dialog der *Discorsi e dimostrazioni matematiche*, den Leibniz während seines Pariser Aufenthalts in der ersten Ausgabe von Galileis Werken las (*Opere*, Bologna 1656, Bd. II; siehe hierüber die Datierungsgründe in N. 19). N. 22 knüpft insbesondere an Galileis These an, dass ein Balken mit parabolischem Profil an jeder Stelle die gleiche Bruchfestigkeit
- 10 aufweise. Auf dieselbe These spielt ebenfalls das Stück N. 21 an (siehe oben, S. 179.1–6). Aufgrund dieses inhaltlichen Zusammenhangs wird die Datierung von N. 21 auch für das vorliegende Stück übernommen.

[209 r<sup>o</sup>]

[Fig. 1]

Pondera in  $B$  resistentiis  $AF$  et  $CE$  aequivalentia[,] sunt inter se ut lineae suspensionis  $CB$  et  $AB$  reciproce. Id ita demonstratur. Potentia ponderis pendentis ex  $CB$  est ad

13 (1) Resistentia  $AF$  ad pondus ex  $AB$  est (2) Resistentia in  $AF$  contra pondus ex  $B$  est ad resistentiam  $CE$  contra | idem *erg.* | pondus (a) ad (b) ex  $B$  in eadem | supposita *erg.* | materia resistente, (aa) v (bb) vel (cc) contra (3) Pondera  $L$  13 in  $B$  *erg.*  $L$  13f. ut (1) linea  $CB$  ad lineam  $AB$  (2) lineae [...] reciproce  $L$  14–S. 183.1 demonstratur. (1) Resistentiae  $AF$  et  $CE$  sunt aequales | absolute seu per se spectatae *erg.* | :  $AF = CE$ . (2) Pondus pendens ex  $CB$  est ad idem pondus ex  $AC$  potentiae (3) Potentia [...] ex  $AC$   $L$

[Fig. 1]: Vgl. die Abbildung in G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 138 (GO VIII, S. 178).

potentiam ponderis pendentis ex  $AC$  in ratione composita ponderum linearumque[,] seu si pondus ex  $AB$  sit  $l$ , pondus ex  $CB$  sit  $m$ . illud erit  $LAB$ , hoc  $LCB$ . Erit ergo eorum ratio  $LAB \propto [mCB]$ . Jam resistentiae  $AF$  et  $CE$  sunt aequales, nempe  $AF = CE$ . Ergo et potentiae debent esse aequales. Ergo  $LAB = mCB$ . Ergo si  $AB = CB + A[C]$  erit  $l_{,1}CB + AC_{,1} = mCB$ . Ergo  $\frac{l}{1} = \frac{mCB}{CB + AC}$ . Ergo  $\frac{l}{m} = \frac{CB}{C[B] + AC}$ . Ergo  $\frac{l}{m} = \frac{CB}{AB}$  seu 5

$\frac{\text{Pondus ex } AB(l)}{\text{ad Pondus ex } CB(m)}$  est reciproce ut  $\frac{\text{linea } CB}{\text{ad lineam } AB}$ .

Quod erat demonstrandum.

Pondera in  $B$  resistentiis  $AF$  et  $CN$  aequivalentia sunt inter se ut lineae suspensionis  $CB$  et  $AB$  directe.

Pondera sunt ut ante  $l$  et  $m$ . Linea suspensionis ponderis  $l$  esto  $AB$ , ponderis  $m$  10 esto  $CB$ . Ergo potentiae  $LAB$  et  $mCB$ . Resistentiae si ejusdem generis sunt ut quadrata linearum  $AF$  et  $CN$  seu  $AF^2 \propto CN^2$ . Si heterogeneae, ut diversis lignorum generibus sumtis, sunt ex ratione composita ex ratione ipsarum resistentiarum, et ratione quadratorum seu duplicata linearum. Et si resistentiae intelligantur in  $AF$  esse  $n$ . in  $CN$  esse  $p$ . erunt resistentiae  $nAF^2$  et  $pCN^2$ . Quodsi  $n = p$ . erunt, ut dixi, ut  $AF^2 \propto CN^2$  seu resi- 15 stentiae erunt:  $nAF^2$  et  $nCN^2$ . Jam ponderum potentiae aequales esse debent resistentiis ergo  $nAF^2 = LAB$  et  $nCN^2 = mCB$  et  $\frac{nAF^2}{nCN^2} = \frac{LAB}{mCB}$ . Jam ex figura  $\frac{AB}{CB} = \frac{AF}{CN}$ . Ergo

dividendo utramque rationem, potentiarum et ponderum per rationem  $\frac{AB}{CB}$  vel  $\frac{AF}{CN}$  fiet:

3  $LCB$   $L$  ändert Hrsg. 3 resistentiae (1) sunt aequale (2) abso (3)  $AF$  et  $CE$  sunt aequales,  
 $L$  4  $C$  erg. Hrsg. 4f. erit (1)  $LAC = (2) l_{,1}CB + AC_{,1} = mCB$   $L$  5  $\frac{CB}{C[B] + AC}$ . Ergo  
(1)  $lm$  (2)  $\frac{l}{m} = \frac{CB}{AB}$  (a) Q.E.D. (b) seu  $L$  5  $B$  erg. Hrsg. 10f. suspensionis ponderis (1)  
 $l$   $AB$  linea (2)  $l$  esto  $AB$ , ponderis  $m$  esto (a)  $CN$  (b)  $CB$   $L$  11  $LAB$  et (1)  $LCN$  (2)  $mCB$ . (a)  
Ergo resistentiae sunt (b) Resistentiae [...] sunt  $L$  12  $AF^2 \propto CN^2$ . (1) Jam potentiae debent esse  
resisten (2) Ergo  $\frac{AF^2}{CN^2} = (3)$  Jam potentiae debent esse resistentiis aequales, ergo (4) Si heterogeneae,  
 $L$  13 sumtis erg.  $L$  13 composita | ex ratione erg. | ipsarum  $L$  13f. et | ratione erg. |  
quadratorum  $L$  14 seu duplicata erg.  $L$  14 linearum (1) seu (2). Et  $L$  15f. seu [...]  $nCN^2$   
erg.  $L$  17 ergo (1)  $\frac{nAF^2}{nCN^2} = \frac{LAB}{mCB}$  (2)  $nAF^2 = [...] = \frac{LAB}{mCB}$ .  $L$  17f. Ergo (1)  $nAB^2$  (2)  
dividendo  $L$



$\frac{nAF}{nCN} = \frac{l}{m}$  vel  $\frac{AF}{CN} = \frac{l}{m}$ . Seu ad pondus ex  $AB(l)$  est directe ut linea  $\frac{AF}{CN} = \frac{AB}{CB}$ .  
 Quod erat demonstrandum.

Quod si vero  $\frac{AF^2}{CN^2} = \frac{AC}{CB}$ . quod fiet si linea  $FNB$  sit semiparabolica ex  $\frac{nAF^2}{nCN^2} =$

$\frac{lAB}{mCB}$ . fiet  $\frac{n}{n} = \frac{l}{m}$ . Ergo  $l = m$ . Ergo si linea  $FNB$  semiparabolica sit, et  $B$  vertex[,]

5 pondera in  $B$  appensa aequivalentia resistantiis in  $AF$  et  $CN$  erunt aequalia inter se.  
 [209 v<sup>o</sup>]

Huc usque Galilaeus lib. 2. Dial. Mechan., sed qui in applicatione labi visus est:  
 Dixerat enim *E bella cosa sarebbe il ritrovar quale figura devrebbe haver quel tal solido,*  
*che in tutte le sue parti fusse [egualmente] resistente, tal che non facile fusse ad esser*  
 10 *rotto da un peso che lo premesse nel mezzo [più] che in qualsivoglia altro luogo.*

Quo facto, hac quam notis Analyticis nudam exhibui ratiocinatione usus, demonstrat  
 de semiparabola quae dixi, atque illi proinde hanc aequalis ubique resistantiae tribuit  
 praerogativam. Et cum notasset figuram semiparabolicam  $AFNB$  esse ad rectangulum  
 15 *circumscriptum BAF ut 2 ad 3. subjicit, Di què si vede, come con diminutione di peso*  
*di [più] di trenta tré per cento si posson far i travamenti senza diminuir punto la loro*  
*gagliardia, il che ne i Navilii grandi in particolare per regger le coverte può esser d'utile*  
*non piccolo; atteso, che in cotali [fabbriche] la [leggerezza] importa infinitamente. Le*  
*utilità son tante, che lungo o impossibile sarebbe il registrarle tutte.*

3  $\frac{AF^2}{CN^2} = (1) \frac{AC^2}{CB^2} \cdot (2) \frac{AC}{CB} \cdot L$  5 appensa (1) aequalia erunt ut aequi (2) aequivalentia [...] inter  
 se L 7 lib. 2. Dial. Mechan. erg. L 9 egalmente L ändert Hrsg. nach Vorlage 10 piu  
 L ändert Hrsg. nach Vorlage 13 cum (1) ostendisset (2) notasset L 14 circumscriptum (1)  
 AFI (2) BAF L 14f. peso di | piu ändert Hrsg. nach Vorlage | (1) che (2) di L 17 fabriche  
 L ändert Hrsg. nach Vorlage 17 legerezza L ändert Hrsg. nach Vorlage

7 lib. 2. Dial. Mechan.: Gemeint ist der zweite Dialog in G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, bes. S. 132ff. (GO VIII, S. 172ff.) 8–10 *E bella [...] altro luogo*: a.a.O., S. 137 (GO VIII, S. 178). 13–18 cum notasset [...] *registrarle tutte*: a.a.O., S. 141 (GO VIII, S. 181).

## 23. DE CENTRO DIVULSIONIS

[September 1672 – März 1673]

**Überlieferung:**

*L* Aufzeichnung: LH XXXVII 5 Bl. 210-211. 1 Bog. 2°. 1 1/3 S. auf Bl. 210. Bl. 211 r° ist leer. Bl. 211 v° überliefert N. 24. Ein Wasserzeichen auf Bl. 211.

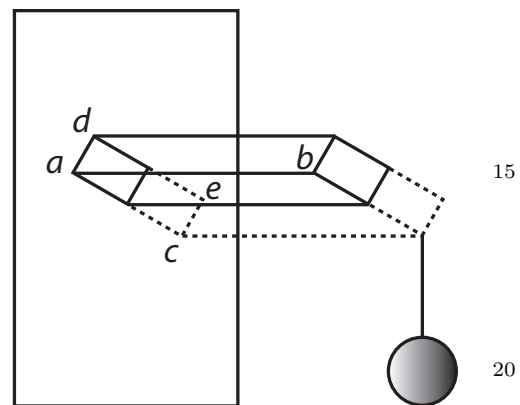
Cc 2, Nr. 968 B

**Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück N. 23 knüpft unmittelbar an die Thematik an, die in den 5  
Stücken N. 19-22 in Anlehnung an Galileis Ausführungen im zweiten Dialog der *Discorsi e dimo-*  
*strazioni matematiche* behandelt wird, nämlich die Bruchfestigkeit von Balken (siehe für Einzelheiten die  
Datierungsgründe sowie den Forschungsapparat der letztgenannten Stücke). Ferner weist der Bogen, der  
N. 23 überliefert, das gleiche Wasserzeichen auf wie die Textträger der Stücke N. 19-21. Demgemäß wird  
die Datierung von N. 19-22 auch für das vorliegende Stück übernommen. 10

[210 r°] Si trabs ita muro infixā sit, ut axis quidem ejus  $ab$  sit muro perpendicularis, seu horizonti parallelus, sed altitudo ejus  $ac$  non sit horizonti perpendicularis, reddenda est ratio firmitatis, et augetur difficultas, cum minor est  $ad$ . Quaerendum est ante omnia centrum divulsionis. Manifestum est divulsionem non fieri circa  $ac$  nec circa  $ce$ . Si plane esset jacens foret circa  $ac$ . Si plane erectus foret circa  $de$ .

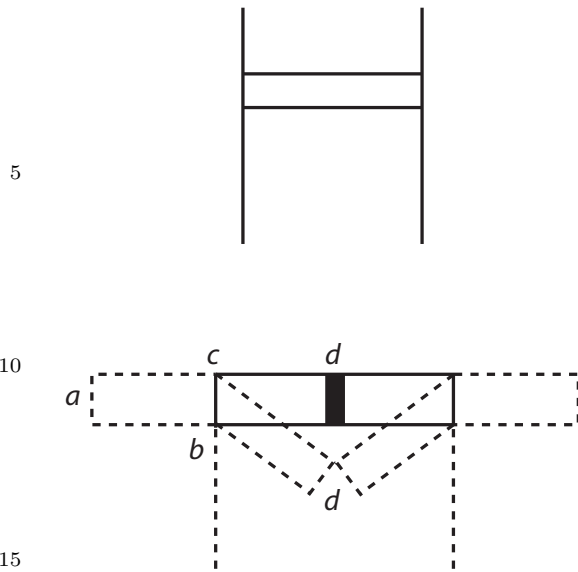
Ajo centrum divulsionis esse  $c$ , axem divulsionis lineam horizonti pariter et Tabulae sustinenti parallelam transeuntem per punctum  $c$ . Ex hoc jam principio in nostra potestate est, calculare quantitatem, sed generaliter bilanx mea rem facile determinabit, si eodem modo tabula ex  $c$  suspendatur. 25

Sed quid si neque axis sit horizonti parallelus, neque altitudo perpendicularis. Facilis est calculus ex dictis.

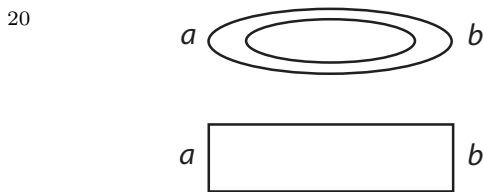


[Fig. 1]

12  $ab$  erg. *L* 12f. seu (1) horizontalis (2) horizonti parallelus, *L* 13  $ac$  erg. *L* 15 cum (1) nulla per (2) minor *L* 24f. modo (1) res (2) tabula *L*



[Fig. 2 und 3]



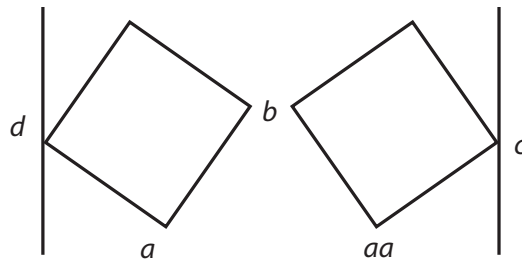
[Fig. 4]

Data Trabe fulcienda duobus locis, invenire optimum fulciendi modum. Scilicet duo fulcra magis appropinquare debent extremis quam medio, quia etsi augeatur praeponderatio tamen in medio ubi ruptura fieri debet resistentia consideranda est. Res pendet a longitudine altitudini comparata. Scilicet danda opera est ut  $ab$  non praeponderet connexioni  $bc$ . Nam ut  $bd$  praeponderet minor est metus, est enim ei superanda dupla resistentia alterius in  $ab$  nimirum dimidia resistentia in  $bc$  et dimidia in  $d$ . Ergo duplo ponderosius debet esse  $ab$  quam  $cd$ . Ergo si longitudo  $ab$  sit 1 longitudo  $cd$  poterit esse Rq. 2.

Imo vero alius est calculus nec resistentia vere dupla, ob mirabilem naturam nisus in  $d$  accurate excutiendam et [considerandam] solutionem ex centro nondum totam absolutam cum absoluta in centro  $d$ .

Considerandum de fractura ovi, cur difficulter rumpatur cum in extremis  $a.b$  premitur et cur non aequae forte rectangulum. Et considerandum quis in linea pure Elliptica non ovali, quis in parabolica etc. effectus quae sphaerarum, quae fornicum fortitudo. Aliud longe compressio, aliud fractio seu ruptura.

3f. debent (1) medio, quam extremis (2) extremis quam medio,  $L$  5f. debet *erg.*  $L$  6 resistentia (1) comparanda (2) consideranda  $L$  10 superanda (1) sesqui (2) dupla  $L$  11 alterius | in *erg.* |  $ab$   $L$  15f. resistentia (1) fere (2) vere  $L$  17f. considerandum  $L$  ändert Hrsg.

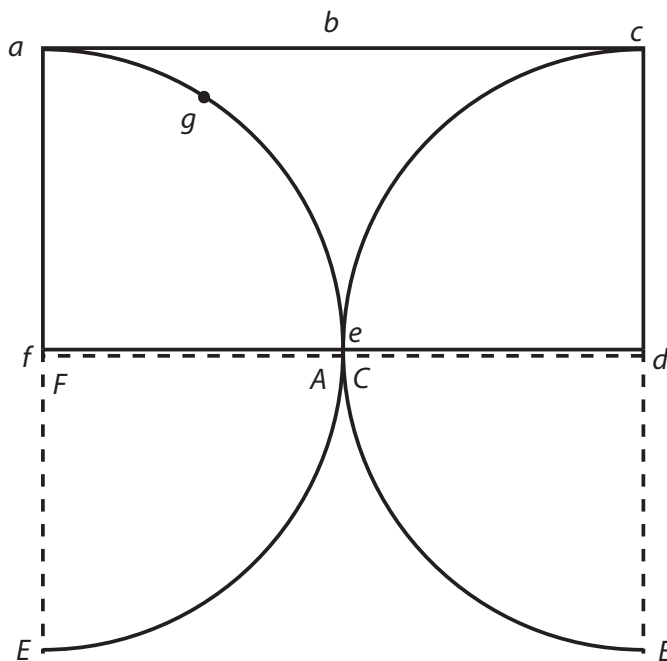


[Fig. 5]

Ut exacte omnia determinentur, circa rupturam super duobus fulcris fingenda sunt appensa pondera in loco quoque rupturae mediae. In rectis  $ab$  vel  $aa.b$  potest intelligi punctum  $a$  moveri tum circa centrum  $d$  tum circa centrum  $b$ . punctum  $b$  movetur tantum circa centrum  $d$ .

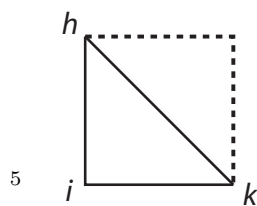
[Auf Bl. 210 v<sup>o</sup>, mittig:]

5



[Fig. 6]

2 mediae. (1) Duo hic sunt conatus compositi (2) In rectis  $ab$   $L$



[Fig. 7]

Ut trabs  $abcdef$  rumpatur centraliter seu in  $e$  necesse est elidi  $eabc$  ac proinde id non gravare in centrali ruptura. Porro quantus est conatus in  $a$  tantus est in  $f$  et aliis omnibus arcus punctis. Ergo si triangulum  $hik$  repraesentet momentum resistentiae in  $af$  et parallelogrammum [*Text bricht ab.*]

## 24. DE DISTRACTIONE 1

[September 1672 – März 1673]

**Überlieferung:**

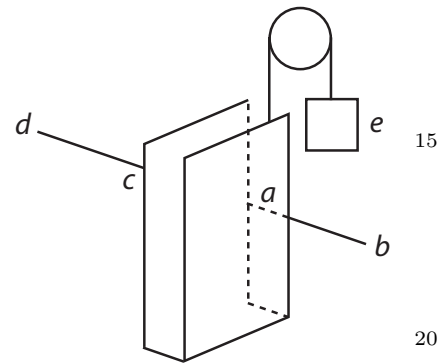
*L* Aufzeichnung: LH XXXVII 5 Bl. 210-211. 1 Bog. 2°. 1 S. auf Bl. 211 v°. Bl. 211 r° leer.  
Bl. 210 überliefert N. 23.  
Cc 2, Nr. 968 C

**Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück N. 24 ist vorerst mit der Frage nach der Zugfestigkeit unelastischer Körper befasst. Hiermit knüpft N. 24 an die Thematik an, die Leibniz, im Anschluss an Galileis Ausführungen im zweiten Dialog der *Discorsi e dimostrazioni matematiche*, in den Stücken N. 19-23 behandelt, nämlich die Bruchfestigkeit von Balken (siehe für Einzelheiten die Datierungsgründe sowie den Forschungsapparat der letztgenannten Stücke). Ferner ist N. 24 auf demselben Träger wie N. 23 überliefert. Aus diesen Gründen wird die Datierung der Stücke N. 19-23 auch für N. 24 übernommen. 10

[211 v°] De distractione. Sunt duae vis[, ] altera applicata in  $a$  conans versus  $b$ , altera applicata in  $c$  conans versus  $d$ . Et vis  $ab$  alligata est tabulae  $a$ , vis  $cd$  tabulae  $c$ . Tabulae autem  $a$  et  $c$  non aliter junctae sunt, quam filo, ita ut inter distrahendum attrahatur filum, et attracto filo elevetur pondus  $e$ .

Ponamus primum vires  $cd$  et  $ab$  esse aequales. Tabula  $a$  habet conatum  $ab$ . Sed hunc perducere non potest ad motum, nisi moveatur quoque in  $ab$  tabula  $c$  vel elevetur pondus  $e$ . Quodsi pondus quoque  $e$  conatui  $ab$  sit aequale, et renitentia quoque seu contrarius conatus  $cd$  aequalis sit cuilibet ipsorum: quid eventurum putamus?

Manifestum est  $a$  habere conatum  $ab$  et  $c$  conatum  $cd$  ( $= ab$ ) et  $a$  conatum  $cd$  ( $= ab$ ), conditionaliter, si pondus  $e$  sit fortius conatu  $ab$  ( $= cd$ ) et  $c$  conatum  $ab$  conditionaliter 25 si pondus  $e$  sit fortius conatu  $cd$ . Et pondus  $e$  conatum elevationis ut  $ab$ , si  $cd$  sit fortior  $e$ . Et idem pondus  $e$  conatum elevationis ut  $cd$ , si  $ab$  sit fortior  $e$ . Ergo cum nec  $ab$  nec  $cd$  sit fortior  $e$ , nec  $e$  vicissim fortior illis nullus erit conatus elevationis in  $e$  nec  $ab$  in  $c$  nec  $cd$  in  $a$ .



[Fig. 1]

16 filo, (1) quo (2) ita *L* 18 et *erg. L* 24  $c$  conatum  $cd$  | ( $= ab$ ) *erg.* | et  $a$  *L* 25 pondus *erg.*  
*L* 25  $ab$  ( $= cd$ ) (1) et  $e$  (2) conatum elevationis = conatui  $ab$  (3) et  $c$  conatum  $ab$  *L* 27 fortior  $e$ .  
(1) Porro etiam  $a$  habet conatum  $ab$  si aut  $cd$  aut  $e$  in  $c$  (2) *Ergo L*

Hinc jam sequitur etiam conatum  $ab$  in  $a$  et  $cd$  in  $c$  destrui. Nam neuter ad exitum perduci potest, nisi aut oppositum accipiat conatum ipsius aut eleuetur pondus  $e$ . Id est nisi aut pondus  $e$  aut conatus  $ab$  vel  $cd$  sit fortior. Sed cum sint aequales nihil horum eligi potest, ergo nec conatus  $ab$  et  $cd$  exitum reperiunt, et proinde manet quies.

5 Hinc intelligi potest distrahentibus aequalibus non nisi dimidium virium applicatarum agere in vinculum connectens. Quod patet etiam, si Tibi imagineris, alterum distrahendum non trahere sed reniti tantum, omnis enim renisus, retractio est.

Jam conatus  $ab$  et  $cd$  inaequales sunt major  $ab$  minor  $cd$  seu  $ab = cd + F$ . Pondus  $e$  potest intelligi aequale aut alterutri aut neutri. Si alterutri, aequale est aut majori, aut minori. Si majori, non sequetur distractio, sed abreptio trahentis oppositi una cum distrahendo. Sed differentia virium inter distrahens majus et minus. Si minori aequale est, itidem fiet abreptio non distractio, si minore minus est fiet distractio. Si majus non fiet.

15 Quaestio elegans, quando motus centralis, praevaleat libero seu absoluto. Esto molendinum navi impositum, quod circumactione sua remos agat. Ventus incidens in molendinum, quaeritur circumacturusne potius sit, an propulsurus, cum non sit locus fixus, circa quem fiat motus. Et puto demonstrari posse, si valde onerata sit navis, facilius a vento circumactum iri quam propulsum. Nam si ventus propellat circumactione molendini motus potentiae est celer, ponderis tardus. At si propellat navem uterque motus 20 est aequae celer, hinc fieri potest, ut quam navem ventus recta propellere non possit, seu quae ei renitatur, propulsurus sit circumagendo. Et ut minor sit impulsus rectus, potest molendinum ubi centro vicinius, esse interruptum, ita decedet vi rectae plurimum, curvae parum. Sed et opponi possunt aquae in plagam quo ventus pellit coreacei quasi quidam sacci qui motu contra ventum contrahuntur. En quasi ancoras in ipsa aqua fixas.

1 neuter (1) procedit, in (2) ad exitum L 4f. quies. (1) Jam | conatus erg. |  $ab$  et  $cd$  inaequales sunt major  $ab$  minor  $cd$  seu  $ab = cd + F$  (2) Hinc (a) in genere (b) intelligi L 5 potest | in *gestr.* | distrahentibus L 5 aequalibus erg. L 6 imagineris, (1) quod (2) alterum L 10 majori, (1) necessario (2) non sequetur L 11 distrahens (1) ab (2) majus L 15 quod (1) circumacta (2) circumactione L 23 possunt (1) vento loco (2) aquae in plagam L

## 25. DE DISTRACTIONE 2

[September 1672 – März 1673]

**Überlieferung:**

*L* Aufzeichnung: LH XXXVII 5 Bl. 207-208. 1 Bog. 2°. 2 S. Textfolge: Bl. 208 v°, 207 r°. Bl. 207 v° und 208 r° sind leer. Textträger durch Papiererhaltungsmaßnahmen gesichert. Ein Wasserzeichen auf Bl. 207.  
Cc 2, Nr. 968 A

5

**Datierungsgründe:** Im vorliegendem Stück N. 25 werden besondere Fälle der Zugfestigkeit unelastischer Körper untersucht. Damit weist N. 25 einen unmittelbaren inhaltlichen Zusammenhang mit N. 24 auf. Ferner ist im Textträger von N. 25 das gleiche Wasserzeichen anzutreffen wie in den Bogen, welche die Stücke N. 19-21 und N. 23-24 überliefern. Aus diesen Gründen wird die Datierung dieser Stücke auch für N. 25 übernommen.

10

[208 v°] Si duo rem tenacem non tendibilem in diversa trahant eadem linea, rumpitur in medio. fig. 1. Quid si in medio sit solito fortior ut si ibi sit nodus *a* fig. 1. an forte rumpetur utrinque citra nodum, et nodus cadet liberatus ab utroque. Ecce aliquid ruptum a duobus in tres partes. Nullo licet accedente fulcro. Quid si omnia fortia praeter certam partem, sed alteri propiorem 15 *b* ibi nihilominus fiet ruptura. Quid si omnia fortia sint praeter partes duas, quarum altera propior uni, altera propior alteri sed inaequaliter ut fig. 2. *a. b.* Puto eodem modo rupturam fieri in utraque. Quid si puncta debilia duo fig. 3. *a. b.* quorum alterum in medio, alterum propius utriusque extremo, idem eveniet, ut ruptura fiat in utroque puncto. 20



Perinde ut si quod esset firmum, sed duobus in diversa trahentibus in duobus extremis alligatum, rumpetur simul in duobus illis extremis, (sed opus est ad rupturam vi duplicata, ejus qua opus foret si uno tantum loco esset alligatum). Perinde enim est ac si trahens ibi immediate alligatum esset, ubi infirmum est, in quo fit ruptura. Unde intelligitur si non punctum sit debile 25 sed recta integra continua, in ejus medio fieri rupturam. Quod si duae sint lineae infirmae

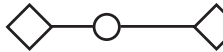
12 eadem linea *erg. L* 12 medio. fig. 1. (1) Si res trahatur in diversa at non contraria (2) Si vires duorum trahentium sint inaequales (3) Quid si *L* 14f. Ecce aliquid [...] accedente fulcro. *erg. L* 16 *b* *erg. L* 16f. praeter (1) plures partes (2) partes duas, *L* 18f. Quid si (1) partes debiles duae (2) puncta debilia duo *L* 22f. simul in (1) diversis (2) duobus *L*



aequales inaequalesve, item aequaliter inaequaliterque a trahentibus remotae. Ruptura fieri debet in medio utriusque, opinor. Id enim fieret in qualibet si altera non adesset. Jam non est ratio cur altera alteri praeferatur.

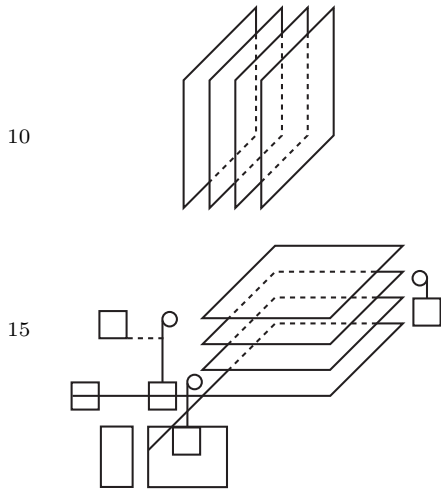


[Fig. 4]

Si nodus sit extra medium  [Fig. 5] quaeritur ubi futura sit  
 5 ruptura an in medio quasi non adesset nodus, an in duobus nodi juncturis. An vero computabitur Nodus in medio eligendo, quasi ipse quoque pars debilis esset.



[Fig. 6]



[Fig. 7]

Vis trahens conatur attrahere tabulam primam sed trahere non potest, sine resistentia, nisi trahat secundam et cum hoc nihil obsit, trahit secundam, et eodem modo conatur trahere tertiam, sed non potest nisi vincat ejus cohaesionem cum muro, quia murum sequi non potest. Semper ergo ruptura ista fiet in ultimo. Non potest dici conatus esse disjunctivos sunt enim omnes absoluti.

Si distrahatur in duo latera vi aequali tunc determinatur (1) rupturam esse necessariam, (2) si quid assumatur pro uno trans medium assumendum et pro altero trans medium ab ipso. Jam unum non potest ire, quia alterum ei occurrat. (3) nec assumi debet cis medium, non enim est ratio ejus, aut est ratio, ut generaliter ut supra de vi trahente pro eorum maxime remoto seu medio totius. Hinc demonstratur, si nodus vel firmum aliquid occupet medium, in duabus cum eo juncturis

10

15

20

7 trahens | non *gestr.* | conatur (1) rumpere (2) attrahere L      8 potest, (1) in (2) sine L  
 15 rupturam (1) non posse (2) esse (a) universalem (b) necessariam L      19f. generaliter (1) pro  
 (2) ut L      20 eorum *erg.* L

ruptum iri. Sed si nodus sit extra medium, ruptura nihilominus fiet in medio. Nam in firmum illud seu nodum non est conatus, non ab *a* remoto, quia destruitur a propinquo quod est trans medium, non a propinquo quia est ni agit in remotissimum quod potest seu medium, non in caetera. Si nodus incidat in medium, at tamen medium non sit in medio nodi seu firmi nihilominus ruptura erit in duabus juncturis, quia haec remotissima 5  
possibilia cis medium. [207 r<sup>o</sup>]

Si totum sit firmum praeter unum punctum extra medium in eo fiet ruptura. Si duo sint puncta debilia utraque cis medium vel trans medium (pro diverso distrahentium respectu) vel etiam plura, ruptura semper fiet in eo quod medio proximum est.

Si inaequales sint vires distrahentes, et aequalis sit firmitas aut debilitas fili. Sed 10  
praecedenda alia quaestio: Si quid attrahat filum ex duabus partibus tenuiore et crassiore compositum, quaeritur qualis sit junctura tenuioris cum crassiore, an sit differentia utriusque. Est tenuior.

Deinde si duo sint debilia in filo attracto loca, alter tamen altero debilior, et firmior sit remotior a trahente, nihilominus tamen superabilis, an cedat debilior, ita sane cedit, 15  
nec firmior rumpitur, dum in debiliore exitus inveniri potest. Nec refert dicere, nullum esse conatum in propinquiora, cum scilicet nullum in illis lucrum. Ergo ex duabus consistentiis aequalibus semper conatus in remotiorem.

Si inaequales sunt vires distrahentes, rumpitur in reciproca ad vires distantia. Ita arbitror. Medium ergo intelligendum proportionis seu Geometricum. Hoc difficile 20  
demonstratu.

Si duo trahant, ruptura fit viribus tantis quanta est utriusque simul.



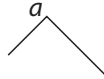
[Fig. 8]

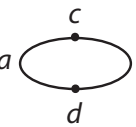
Si fit in medio a duabus inaequaliter trahentibus, fiet etiam in medio altero pene nihil trahente, seu quasi penitus quiescente, contra probata. Si fit in extremo, fiet etiam in extremo viribus pene penitus aequalibus. Contra priora. Fiet ergo pro ratione 25  
extremorum.

2 conatus, (1) cum (2) non L      3 quod est trans medium erg. L      6 possibilia erg. L  
11 ex erg. L      14 si (1) duae sint firmita (2) duo sint debilia L      22 est | est *streicht* Hrsq. |  
utriusque L

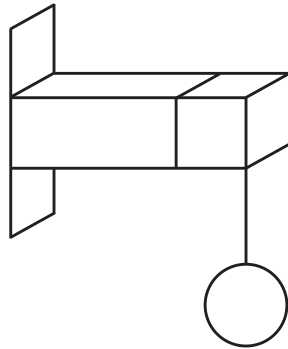
Non est hoc demonstrandi genus quale vellem, ostensivum, deducit enim tantum ad absurdum, sed nondum intimiora reperiō.

Hinc si lignum rumpitur centraliter quidem sine fulcro tamen rumpetur non in medio, sed centro, ac proinde sectio erit in reciproca ab extremis virium ratione. Idem est  
 5 et si rumpitur non sit linea recta, sed arcus circuli. Sed an idem si sit arcus Ellipseos et Hyperbolae etc. Puto, nisi scilicet aequaliter distent ambae a vertice istarum figurarum,

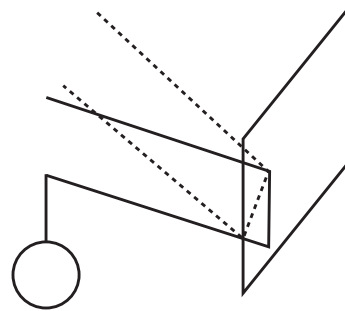
si sic  [Fig. 9] an semper pro medio habendum *a*. Ergo an et in Hyperbola vel

Ellipsi vertex *a. b*  [Fig. 10] an et *c.d.*

$$\frac{a+b}{a} \quad \frac{c+d}{c} \quad \frac{c^2+d^2+[2]cd}{c^2}$$

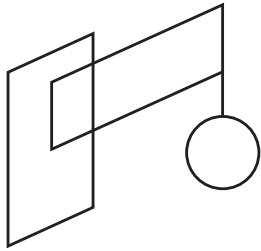


[Fig. 11]

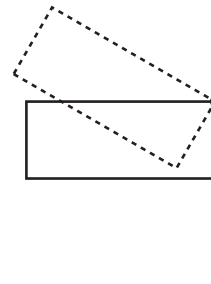


[Fig. 12]

2 nondum (1) solidio (2) intimiora L      4 sed (1) centrum (2) centro L      7 Ergo | an erg. | et  
 in L      8f. et c.d. (1)  $\frac{a}{a+b}$  (2)  $\frac{a+b}{a}$  L      9 2 erg. Hrsq.



[Fig. 13]



[Fig. 14]

Ohne erkennbaren Zusammenhang mit dem Text:

3925		$\lambda$	[2]				
		$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	8		
342	$\beta$	$\lambda$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	2	
	$\lambda$	$\beta$	$\lambda$	$\emptyset$	$\beta$	$\lambda$	f. 3925
		$\beta$	$\lambda$	$\lambda$	$\lambda$	$\lambda$	
		$\beta$	$\lambda$	$\lambda$	$\lambda$		
		$\beta$	$\beta$				

## 26. DE RESISTENTIA TABULAE LIGNEAE

[Januar(?) – März 1673 ]

**Überlieferung:**

- 5 *L* Aufzeichnung: LH XXXVII 4 Bl. 51-52. 1 Bog. 2<sup>o</sup>. 2 S. Textfolge: Bl. 52 v<sup>o</sup>, 51 r<sup>o</sup>. Bl. 51 v<sup>o</sup> und 52 r<sup>o</sup> sind leer. Bl. 52 v<sup>o</sup> überliefert zudem das Stück *LSB* VII, 1 N. 46. Ein Wasserzeichen auf Bl. 52. Dort auch oberer Rand beschnitten (mit Textverlust in *LSB* VII, 1 N. 46).  
Cc 2, Nr. 967 A

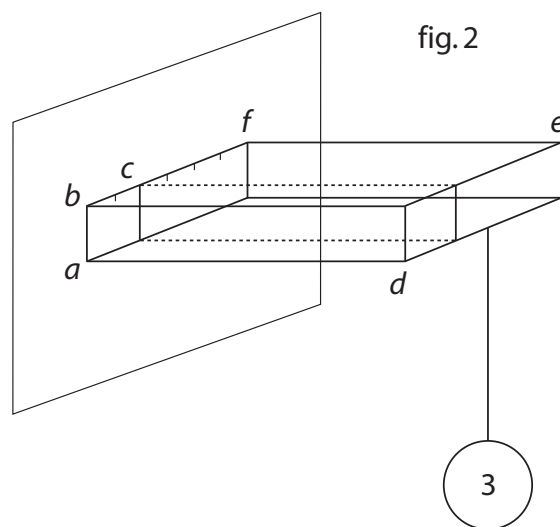
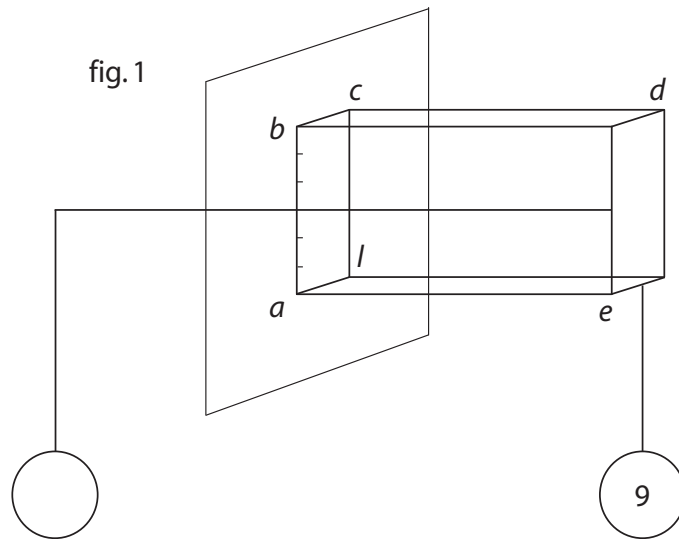
**Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück N. 26 ist mit Fragen der Bruch- und Zugfestigkeit unelastischer Körper befasst. Damit weist N. 26 eine unmittelbare Verbindung mit den Themen auf, die in den Stücken N. 19-25, zumeist in Anlehnung an Überlegungen aus Galielis *Discorsi e dimostrazioni* 10 *matematiche*, behandelt werden. Ferner liegt im Textträger von N. 26 das gleiche Wasserzeichen vor wie auf den Bogen, welche die Stücke N. 19-21 und N. 23-25 überliefern. Demgemäß ist die für N. 19-25 vorgeschlagene Datierung grundsätzlich auch für N. 26 zu übernehmen.

Dies zieht eine Umdatierung des auf Bl. 52 v<sup>o</sup> überlieferten Stücks *LSB* VII, 1 N. 46 nach sich. In diesem letzteren Stück, für welches ursprünglich Juni-August 1674 als Entstehungszeit angenommen 15 wurde, geht es um das von Jacques Ozanam „neulich“ (*nuper*) gelöste Problem, drei vierte Potenzen in arithmetischer Folge zu finden. Leibniz' Brief an Heinrich Oldenburg vom 8. März 1673 berichtet von derartigen zahlentheoretischen Problemen, insbesondere vom sogenannten Sechsqquadrate-Problem (*LSB* III, 1 N. 9, S. 42.8-26). Erst in den Monaten Juni-August 1674 wendet sich Leibniz selbst diesem Problem näher zu. Dem entspricht, dass er in *LSB* VII, 1 N. 45 erneut das Problem von N. 46 mit der 20 Bemerkung formuliert: „Dieses Problem hat Ozanam gelöst.“ In der Tat lag die Lösung nunmehr über ein Jahr zurück.

Aus der gemeinsamen Überlieferung mit *LSB* VII, 1 N. 46 lässt sich jedoch schließen, dass auch das vorliegende Stück N. 26 nicht viel früher als Anfang März 1673 entstanden sein dürfte.

25 [52 v<sup>o</sup>] Sit Tabula lignea lata ut 2. alta magis ut 6. infix a muro primum ut altitudo ut 6 sit parallela, latitudo autem ut 2. perpendicularis horizonti ut in fig. 2. Ponatur prisma in fig. 2. altitudinis *ab* ut 2. latitudinis etiam ut 2. nempe *bc*. seu rectangulum solidum *abcd* basin habens quadratam *abc*. rumpi posse libra 1. Ergo tota Tabula *adef* rumpetur libris 3.

24 magis *erg. L*      24 primum ut (1) latitudo (2) altitudo *L*      25f. Ponatur (1) altitudo (2) prisma in fig. 2. altitudinis *L*      27 posse (1) vi ut (2) libra *L*



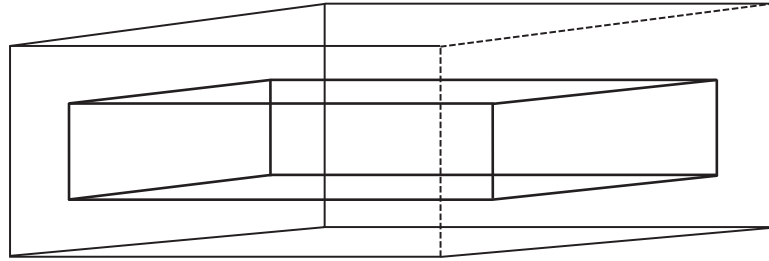
At in fig. 1 ubi Tabula erecta statuta est, seu latitudo ejus horizonti parallela, ibi latitudo eadem quae in fig. 2 prismatis  $abcd$  quod statueramus pondere rumpi librae 1. altitudo vero est tripla. Ergo pondere opus est librarum novem.

Et generaliter demonstrari potest rationem esse quae est altitudinis ad latitudinem, esto enim latitudo  $a$ , altitudo  $b$ .  $a^2$  firmitatis ut 1 lib. Ergo  $ab$  jacentis firmitatis ut  $\frac{b}{a}$

lib. Et  $ab$  erecti  $\frac{bb}{aa}$  lib. Jam  $\frac{b^2}{a^2}$  ad  $\frac{b}{a}$ . seu  $\frac{b^2}{a}$  ad  $\frac{b}{1}$ . seu  $\frac{b}{a}$  ad 1. seu ut  $b$  ad  $a$ .

Rectangulo solido basin quadratam habente sumto, esto ejus altitudo  $a$ , latitudo  
 5  $a$ , resistentia 1  $\mathfrak{W}$ . quadrati  $a^2$ . Esto latus quadrati  $2a$ . Erit ejus quadratum  $4a^2$ . Sed ponatur duplicata tantum esse altitudo, retenta latitudine, erit basis  $2a^2$ . Cumque  $a^2$  sit firmitatis ut [2.] erit  $2a^2$  firmitatis ut 4. et  $4a^2$  firmitatis ut 8. Sunt ergo in ratione triplicata.  $b$  autem distet a centro staterae  $a$  quantum in fig. 1.  $d$  ab  $a$ .

fig.3



Quaeritur quae sit ratio rupturae centralis ad liberam ut si Trabs in fig. 1 ita ap-  
 10 pendatur in fig. 4 vel saltem homo eam recta e muro educere conetur. Et primum data centrali resistentia invenire liberam: Reducatur basis  $abc$  fig. 1 quaecunque sit, in rectangulum per methodum superiorem determineturque pondus aequilibrans ejus firmitati

2 enim (1) altitudo 1. (2) latitudo ( $a$ ) minor ( $b$ )  $a$   $L$  2 altitudo  $b$ . (1) Prisma (2) Quadr. (3)  $a^2$   
 ut firmitatis ut 1. (4)  $a^2$   $L$  2 Ergo erg.  $L$  2  $ab$  (1) horizontale (2) jacentis  $L$  3f. ad  $a$  (1)  
 Primate (2) Rectangulo  $L$  5  $\mathfrak{W}$ . (1) Esto basis (2) quadratum (3) duplicetur altitudo, (4) quadrati  
 $a^2$ . Esto  $L$  7 1.  $L$  ändert Hrsq. 8  $b$  autem [...] ab  $a$ . erg.  $L$  10f. Et primum [...] liberam:  
 erg.  $L$  11 fig. 1 erg.  $L$  11f. in (1) prisma (2) rectangulum  $L$  12 superiorem (1). Fiat  
 Tabula lon (2). Sumatur in fig. 6 (3) determineturque  $L$

2 jacentis: Gemeint ist offenbar ein Prisma.

9 liberam: Die Wortform *libera* für *libra* ist nicht klassisch. Laut C. DU CANGE, *Glossarium mediae et infimae latinitatis*, Niort 1883-1887, Bd. V, Sp. 90b (*sub voce*) ist sie aber für das Mittellatein belegt.

ut est 9 in fig. 1. Fiat in fig. 5 statera ex qua suspendatur dictum pondus 9 in  $b$ . et alterum staterae brachium sit Tabula lignea horizontalis tantae longitudinis  $cd$  (fig. 5) quanta est  $ad$  (fig. 1) distantia ex qua suspensum pondus 9 in fig. 1. tantae latitudinis  $ef$  (fig. 5) quanta  $bc$  seu latitudo basis rumpendae fig. 1. tantae denique crassitiei  $ef$  (fig. 5) ut aequiponderet pondus 9. Quod facile determinatur, si enim sumatur initio crassitiei cujuscunque pro et pondere sui, ratio ponderis dabit, quantum augenda sit crassities, ut aequilibrent.

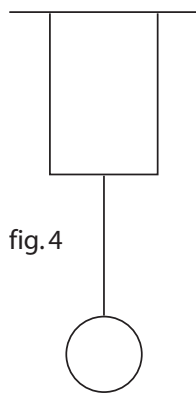
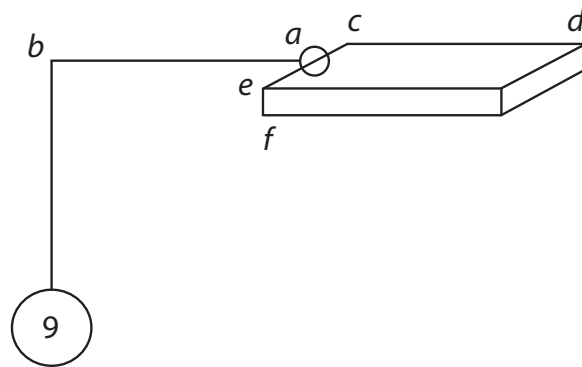


fig.4

[Fig. 4a]



[Fig. 4b]

1f. pondus 9 (1) ex altero staterae brachio eadem sit a centro  $a$  distantia quae est  $b$ . nempe ex  $c$ . Suspendatur (2) in  $b$ . [...] lignea  $L$  2 horizontalis erg.  $L$  2 (fig. 5) erg.  $L$  3  $ad$  (fig. 1) erg.  $L$  4f. crassitiei |  $ef$  (fig. 5) erg. | ut aequiponderet  $L$  5 pondus 9. (1) fiat alia jam Tabula ejus (2) Quod  $L$

1–4 Fiat [...] (fig. 5): Mit „fig. 5“ bezeichnet Leibniz in dieser Passage die gestrichene Variante von [Fig. 4b]. Die Breite  $ef$  in der ungültigen „fig. 5“ entspricht der Breite  $ec$  in [Fig. 4b]. 3  $ad$  (fig. 1): In [Fig. 1] hat Leibniz mit  $d$  ursprünglich die rechte, vordere, untere Ecke des Balkenendes bezeichnet, so dass  $ad$  dort die Länge des Balkens war. Später hat er in [Fig. 1] dieses  $d$  gestrichen und mit dem gleichen Buchstaben die rechte, hintere, obere Ecke des Balkenendes bezeichnet. [Fig. 4b]: Eine gestrichene Variante dieser Abbildung trägt in der Handschrift die Bezeichnung „fig. 5“ .



[*Nachfolgend kleingedruckter Text gestrichen:*]

Jam fiat alia [51 r°] Tabula similis basi *abc* fig. 1. ejusdem crassitiei cujus *cf* (fig. 5) nempe crassitiei *ef* (fig. 5) per pondus 9 inventae per calculatio[!], hoc loco tabulae *cd* appendatur fig. 5 staterae, quo facto  
 5 quae erit ratio ponderum inter duas Tabulas, ea erit virium ad rupturam absolutam necessariarum ad vires necessarias ad centralem. Determinata jam de habita resistentia unius determinatur omnium, sunt enim inter se ut sectiones rupturae.

Et haec ratiocinatio est sine omni calculo centri gravitatis. Inverso modo ex data Absoluta determinabis resistentiam respectivam. Fundamentum hoc est, cognita ex potentia 9 resistentia ad rupturam centralem, fit loco potentiae 9 prisma quod proprio pondere ad rupturam sufficeret, aequiponderans scilicet ipsi 9 sua gravitatione. Hoc prisma est virium longitudine eodem modo crescentium ut resistentiae sectionis rupturae crescunt. Cum ergo sunt ejusdem latitudinis sunt in longitudinum ratione. Hinc si corpora sunt cylindrica centra gravitatum sunt in medio. Et proinde pondus 9 fig. 1 in medio *e* suspensum aequabitur Trabi *ad* horizontaliter.  
 10

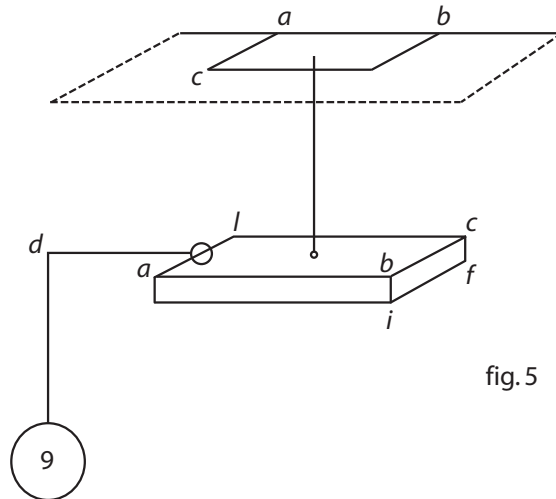
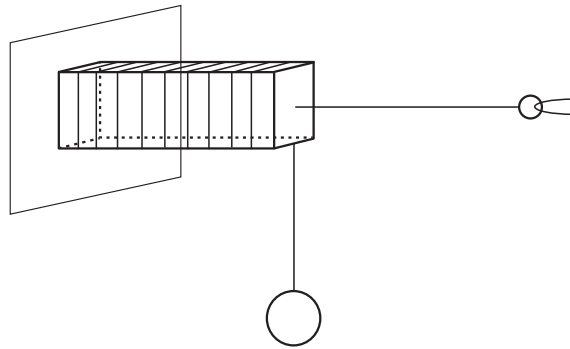


fig. 5

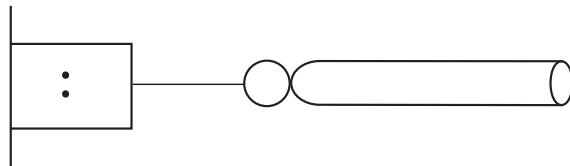
2 similis [...] fig. 1. *erg. L*    2 (fig. 5) *erg. L*    3 (fig. 5) *erg. L*    3 calculatio, (1) hoc loco ponderis 9 appendatur ex *b*. Ea ejusdem quoque latitudinis, (2) hoc loco (*a*) ponderis 9 (*b*) tabulae [...] fig. 5 (*aa*) ex *b* brachio staterae (*bb*) staterae *L*    5 jam (1) absoluta (2) de habita *L*    6 ut (1) bases (2) sectiones rupturae. *L*    7 data *erg. L*    8 respectivam. (1) In simplici cy (2) Si per viam centri gravitatis ra (3) Investigemus (4) Fundamentum *L*    8 ex (1) pondere (2) potentia *L* 9 fit (1) aliud (2) loco *L*    10 longitudine *erg. L*    12 fig. 1 *erg. L*    12 *e* *erg. L*

2f. *cf* (fig. 5) [...] *ef* (fig. 5): Mit den (nachträglich ergänzten) Bezeichnungen „fig. 5“ verweist Leibniz offenbar auf unterschiedliche Diagramme: zunächst tatsächlich auf *fig. 5*, dann aber auf die gestrichene Variante von [*Fig. 4b*].    3 *fig. 5*: Der Bezug ist wieder tatsächlich *fig. 5*.

Ut inquiratur ratio consistentiae centralis ad liberam, ac per consequens, ut data centrali inveniri possit libera, et contra, sic agendum est: Data est nobis in fig. 1 consistentia centralis aequivalens ponderi ad eam rumpendam sufficienti 9. Hoc pondus 9 in fig. 5 suspendatur ex staterae *dac.* centri *a.* brachii *ad.* extremitate *d.* ita ut *ad* fig. 5 sit = *ad* fig. 1. et facies *lcb* Tabulae *alcfb* sit aequalis et similis sectioni divulsionis *abcl*. et ita posita ad centrum vel axem staterae in fig. 5. uti *abcl* est posita ad centrum vel axem divulsionis in fig. 1. crassitiei autem *cf* tantae, ut aequiponderet ponderi 9. Quo facto Tabula *alcfb* par erit superandae pondere suo resistentiae centrali, affixa ut est in statera *alc.* At eadem eidem resistentiae *alcl* in ead. fig. 5 recta libereque appensa, eidem quoque libere divellendae par erit.



[Fig. 6]



[Fig. 7]

3 centralis (1) ponderis 9. (2) aequivalens [...] sufficienti 9. L 4 extremitate *d.* (1) ex alterius brachii *fi.* extremitate *i.* aequidistante ab *f.* suspendatur Tabula *acb* parallela horizonti, | cujus facies *erg.* | similis | et aequalis *erg.* | sectioni divulsionis *abc* in fig. 1 similiterque posita, ita ut *al* ibi est linea minime resistens, hic sit minime (2) ita L 7 *cf erg.* L 8 *alcfb* (1) capax erit ad superandam pondere proprio resistentiam (2) par erit superandae pondere (a) proprio (b) suo resistentiae L 8f. centrali (1) suspensa in statera, a (2) affixa [...] statera *alc.* L 9 eadem (1) libere (2) eidem L 9f. appensa, (1) vincet eandem (2) eidem L 10 erit. | Ergo ut est *gestr.* | L



### III.D. KRAFT



27. DE VI CORPORUM PER MOTUM NATURALEM CONTINUATUM  
ACQUISITA RATIOCINATIO  
[Anfang 1674 – Anfang 1675]

**Überlieferung:**

*L* Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 120. 1 Bl. 2°. 1 1/2 S. Wasserzeichen. Papier durch Erhaltungsmaßnahmen gesichert.  
Cc 2, Nr. 00

**Datierungsgründe:** Das Wasserzeichen im Textträger des vorliegenden Stücks ist für den Zeitraum 5 vom Anfang 1674 bis zum Anfang 1675 belegt.

[120 r<sup>o</sup>]

De vi corporum per motum naturalem continuatum acquisita  
Ratiocinatio

Ponatur globus *A* labi ex altitudine tanta *ab* quanta sufficiat ad acquirendum impetum, 10  
per quem *A* superet sphaeram *B* sibi aequalem et aequiponderantem tanto virium excessu  
ut eam elevare possit elevet per tantam altitudinem quanta est ipsius sphaerae seu ex *d*  
in *c*. Quod fiet si sphaera labens ex *a* in *b*, impingat in eminentiam *eF* prodeuntem ex  
chorda *cgh* circa trochleam *g* replicata sphaeramque *B* sustinente. Sed ponamus debere  
elevare integram columnam talium sphaerarum, in recta linea *ab* collocabilium. 15

Harum sphaerarum numerum appellemus  $\alpha$ .

Ergo *A* labens ex altitudine *ab* elevabit 1.

8 continuatum *erg. L* 10 Ponatur (1) corpus a (2) globus *A L* 11 quem (1) corpus labens  
(2) *a* (3) *A L* 11 superet (1) corpus sibi aequale et aequiponderans *B* idque (2) sphaeram *B* (*a*)  
similem sibi (*b*) sibi aequalem et aequiponderantem *L* 11f. tanto virium excessu (1) eamque (2)  
ut eam elevare possit *erg. L* 13f. in *c*. (1) Porro numerus sphaerarum (2) Sed ad restituenda omnia  
in statum priorem, (*a*) opus esset (*b*) deberet (3) Quod fiet [...] ponamus debere *L* 15 talium *erg.*  
*L* 16 appellemus (1) *a* (2) *v* (3)  $\xi$  (4)  $\alpha L$

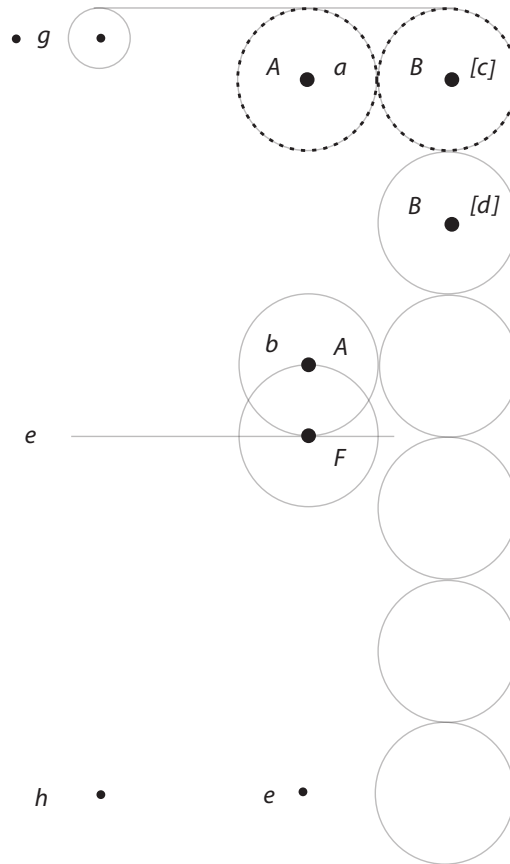
Duplicetur altitudo  $ab$  erit duplicata altitudo lapsus  $ae$  duplicabitur quoque numerus sphaerarum elevandarum. At vero quadruplicabuntur vires seu numerus sphaerarum elevabilium. Et multiplicata altitudine semper magis multiplicabuntur vires quam onus, si quidem vera sunt quae hactenus ab omnibus fere recipiuntur quod scilicet gravium impetus crescant in duplicata altitudinum ratione. Ergo denique superabitur onus a viribus, ac proinde assumpta altitudine sufficienti, sequetur plena machinae restitutio, quae altitudo an in praxi haberi possit nihil refert ad institutum, sufficit demonstrari posse, aut restitutionem perfectam ex natura motus sequi, aut ejus proportionem receptas exactas non esse. Quod credere malim. Calculus hic erit:

10	$A$ labens ex	elevabit in altitudinem sui	cum debeat elevare				
	altitudine	sphaeras	sphaeras	id est e.g.			
	1	1	$\alpha$ 1	10	9	8	
	2	4	$\alpha$ 2	20	18	16	
	3	9	$\alpha$ 3	30	27	24	
15	4	16	$\alpha$ 4	40	36	32	
	5	25	$\alpha$ 5	50	45	40	
	6	36	$\alpha$ 6	60	54	48	
	7	49	$\alpha$ 7	70	63	65	
	8	<u>64</u>	$\alpha$ 8	80	72	<u>64</u>	
20	9	<u>81</u>	$\alpha$ 9	90	<u>81</u>	72	
	10	<u>100</u>	$\alpha$ 10	<u>100</u>	90	80	

Si ergo numerus  $[\alpha]$  ponatur esse 10. decuplicanda est altitudo prima. Si 9., non-cuplicanda. Et generaliter posito incremento impetus in duplicata ratione spatiorum si multiplicetur altitudo 1. per numerum sphaerarum  $[\alpha]$ . Sequetur restitutio perfecta; ex hypothesis recepta incrementi. Instituenda hic experimenta: (1) ex qua altitudine labens corpus datum possit elevare aliud datum sibi aequale, inaequale, aequiponderans, aut non aequiponderans, simile dissimile, possit elevare in altitudinem quantam.

1 *Über* lapsus  $ae$ : cum debeat  $\alpha$

1 lapsus (1) a (2)  $ae$  L 2 elevandarum *erg.* L 2 vero (1) quadruplicabitur numerus virium (2) quadruplicabuntur vires seu numerus L 4f. scilicet (1) gravia crescant (2) gravium impetus crescant L 6 sufficienti, (1) sequi omnimodam plenam machinae restitutionem (2) sequetur plena machinae restitutio L 22 a L *ändert Hrsg.* 22 Si (1) novem (2) 9. L 23f. si (1) multiplicanda est (2) multiplicetur L 24 a L *ändert Hrsg.* 24f. perfecta; (1) ex vulgari hypothesis (2) ex hypothesis recepta L 26f. aut non aequiponderans *erg.* L



[Fig. 1, tlw. Blindzeichnung]

Certum est enim corpus labens ex quantulacunque altitudine elevare posse aequiponderans quiescens, sed in altitudinem exiguam.

(2) Experiendum quanta altitudine opus sit, ut corpus parvum labens levet corpus magnum sensibilibiter in altitudinem quantulamcumque.

(3) Quamdiu duret impetus post concursum seu quamdiu corpus unum alteri ob lapsum praeponderet, quod alioqui non praeponderaret. 5

(4) Quanta sit resistentia aeris et an aeris resistentia crescat cum descensu.

(5) An non incrementum gravium sit continue decrescens, quod mihi probare posse videor ac sphaera labens elevabit integram columnam sphaerarum sibi aequalium per totam lapsus altitudinem dispositarum, atque ita ipsa labens subintrabit in locum ultimae, summa 10



autem labi incipiet sequeturque machinae restitutio in statum priori per omnia similem, aut necesse est doctrinam receptam de incremento motus gravium non satis firmo fundamento niti progressionemque ejus esse non uniformem, sed ut mihi probabile videtur decrescentem. [120 v<sup>o</sup>]

- 5 (6) An corpus majus ex minore, majore, an eadem altitudine lapsus elevet corpus sibi aequiponderans et aequale in altitudinem corporis sui, quam corpus minus elevat aliud sibi aequiponderans minus. Meretur hoc inprimis observari ducet enim nos in intimas impetus hujus proportiones.

10 Sunt duo corpora homogenea aequiponderantia et aequalia gravia et magna. Sunt duo alia levia et parva. Quaestio est an utrobique eadem altitudine lapsus opus sit, ut labens elevet quiescens in altitudinem corporis sui, aut in altitudinem datam; an potius majore opus sit, aut an minore, et qua proportione.

- 15 (7) An resistentia corporum lapsus excipientium crescat ut vis labentium. Pone corpus *a* impingens in *b* aequiponderans aut praeponderans id superare per aliquod temporis spatium, donec impetus evanescat, et *b* restituat se in aequiponderationem, aut praeponderationem, quaeritur an durante isto temporis spatio impetus impingentis decresceat seu evanescere incipiat uniformiter, an difformiter et qua proportione. Et an ipsum corpus resistens magis resistat momento aliquo sequente quam antecedente.

20 Sed hic examinandum esset quid aeris resistentia conferat an ipsa quoque cum impetu lapsus labentis crescat.

Ante omnia autem experiendum est quanta altitudine lapsus opus habeat corpus, ad elevandum aliud aequiponderans in altitudinem corporis. Et quae sit ratio altitudinis lapsus. Si corpora aequiponderantia sunt magna, aut non magna quidem, gravia tamen magis; ad altitudinem lapsu minorum.

- 25 Quibus aliisque quae nunc enumerare prolixum foret constitutis doctrina motuslapsus gravium in majore luce constituetur.

3f. mihi (1) videtur decrescentem (2) probabile videtur decrescentem *L*    5 An (1) ex quanto (2) majore (3) corpus *m* (4) corpus majus *L*    7 sibi aequiponderans *erg. L*    9 homogenea *erg. L*  
 11 an (1) non (2) potius *L*    12 sit, (1) an vero (2) aut an *L*    13 lapsus excipientium *erg. L*  
 14 *a* (1) labens (2) impingens *L*    14 aequiponderans aut praeponderans *erg. L*    14 per (1) datum (2) aliquod *L*    20 labentis *erg. L*

## 28. RÈGLE POUR CALCULER LA FORCE D'UNE MACHINE

[zweite Hälfte 1674 – Anfang 1675]

Die folgenden sieben Unterstücke bilden inhaltlich eine Einheit. Leibniz sucht dort nach einer mathematischen Beschreibung der Kräfte in einem rotierenden Rad. Ausgangspunkt der Untersuchung ist die diagrammatische Darstellung eines Rades mit angedeuteter Drehung (siehe [Fig. 1] in N. 28<sub>1</sub>), auf die im Gesamtstück N. 28 mehrfach Bezug genommen wird. Die relative Chronologie der einzelnen Unterstücke ergibt sich aus folgenden Überlegungen:

Beide frühesten Texte (N. 28<sub>1</sub> und N. 28<sub>2</sub>) sind auf demselben Träger (LH XXXV 10, 9 Bl. 3 v<sup>o</sup>) überliefert: N. 28<sub>1</sub> findet sich in der oberen Blatthälfte und ist von Schreiberhand; N. 28<sub>2</sub> ist von Leibniz' Hand. Die Anordnung beider Texte auf dem Blatt sowie die Kennzeichnung von N. 28<sub>2</sub> als *mieux conceu* sind eindeutige Hinweise auf deren Entstehungsabfolge.

Bei den Texten N. 28<sub>3</sub> und N. 28<sub>4</sub> kann man aufgrund des identischen Schreibduktus eine zeitgleiche Entstehung annehmen. Diese Annahme wird durch die (fragmentarischen) Wasserzeichen unterstützt, die in beiden Textträgern (LH XXXV 10, 9 Bl. 1 und Bl. 2) anzutreffen sind. N. 28<sub>3</sub> gibt das Ende von N. 28<sub>1</sub> wieder, um einen Ausdruck für am Rad befestigte Gewichte ergänzt. N. 28<sub>4</sub> ist eine Wiedergabe von N. 28<sub>2</sub> (ohne den letzten Absatz). Ein Schreibfehler am Anfang von N. 28<sub>4</sub> zeigt, dass Leibniz zuerst N. 28<sub>1</sub> zu kopieren begann, dann aber N. 28<sub>2</sub> abschrieb. Beide Reinschriften dürften demnach zu einem Zeitpunkt entstanden sein, als sowohl N. 28<sub>1</sub> wie auch N. 28<sub>2</sub> bereits vorlagen.

Der Text N. 28<sub>5</sub>, der auf demselben Träger (LH XXXV 10, 9 Bl. 3 r<sup>o</sup>) überliefert ist wie N. 28<sub>1</sub> und N. 28<sub>2</sub>, beruht auf einer erweiterten Fassung der Zeichnung [Fig. 1] aus N. 28<sub>1</sub>. Demnach ist zu vermuten, dass N. 28<sub>5</sub> nach N. 28<sub>1</sub> und N. 28<sub>2</sub> entstanden ist. Da in N. 28<sub>5</sub> zudem eine gedankliche Weiterentwicklung gegenüber N. 28<sub>3</sub> und N. 28<sub>4</sub> erfolgt, dürfte N. 28<sub>5</sub> später verfasst worden sein.

Der Text N. 28<sub>6</sub> (LH XXXV 10, 9 Bl. 4) knüpft ebenfalls an die Zeichnung [Fig. 1] in N. 28<sub>1</sub> an und kennzeichnet sie als *figura 8*. Die gleiche Kennzeichnung findet sich auch in N. 28<sub>1</sub>, fehlt dagegen in allen Texten dazwischen, weshalb sie wahrscheinlich erst während der Entstehung von N. 28<sub>6</sub> und nach der Anfertigung von N. 28<sub>5</sub> eingefügt wurde.

Im Text N. 28<sub>7</sub> (LH XXXVIII Bl. 25) werden Ergebnisse aus den Überlegungen dargestellt, die in den übrigen sechs Unterstücken ihren Niederschlag gefunden haben. Somit liegt es nahe, bei N. 28<sub>7</sub> eine gemeinsame Entstehungszeit anzunehmen wie bei den Texten N. 28<sub>1</sub> bis N. 28<sub>6</sub>. Dabei dürfte N. 28<sub>7</sub> aber als letzter Text in der Reihe entstanden sein.

Die absolute Datierung des Gesamtstücks N. 28 beruht auf folgenden Betrachtungen: (1) In N. 28<sub>5</sub> und N. 28<sub>6</sub> kommen in algebraischen Ausdrücken kombinierte Vorzeichen vor, die Leibniz nur in der zweiten Hälfte 1674 und am Anfang 1675 verwendet hat (siehe *LSB* VII, 5, S. XXXII f.). Insbesondere kommen in N. 28<sub>5</sub> komplexe kombinierte Vorzeichen vor, die Leibniz spätestens Ende Dezember 1674 aufgegeben hat (siehe die Datierungsgründe in N. 50). Die in N. 28<sub>6</sub> vorkommenden einfachen Formen der kombinierten Vorzeichen wurden hingegen auch in den ersten Monaten 1675 verwendet. (2) Die in den Textträgern von N. 28 anzutreffenden Wasserzeichen lassen eine gemeinsame Entstehung der Texte vermuten. Somit dürfte N. 28 insgesamt in einem Zeitraum verfasst worden sein, welcher die zweite Hälfte 1674 und den Anfang 1675 einschließt.

Für den Text N. 28<sub>1</sub> ist eine – bislang unbekannte – Vorlage von Leibniz' Hand anzunehmen, die auch zu einem früheren Zeitpunkt entstanden sein könnte.

28<sub>1</sub>. RÈGLE POUR CALCULER LA FORCE D'UNE MACHINE 1**Überlieferung:**

l Reinschrift von Schreiberhand einer unbekanntten Vorlage: LH XXXV 10, 9 Bl. 3-4.  
1 Bog. 2°. 1/2 S. auf Bl. 3 v°. Der Bogen überliefert ferner N. 28<sub>2</sub>, N. 28<sub>5</sub>, N. 28<sub>6</sub> und  
N. 5.

5

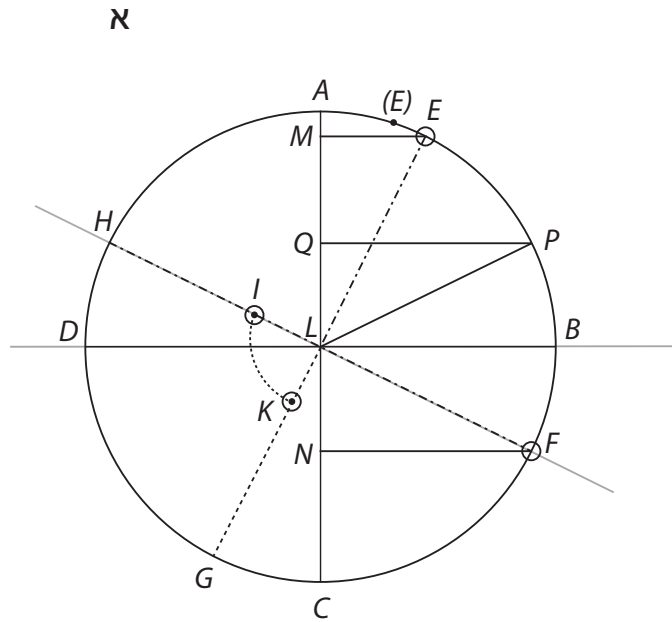
Cc 2, Nr. 1190 D

[3 v°]

Regle pour calculer la force d'une machine,  
dont voicy la figure

Soit la roue  $ABCD$  mobile à l'entour du centre  $L$ . Supposons qu'elle change sa situation  
10 perpendiculaire en inclinée, dans un angle donné à l'Horison  $DB$ . Sçavoir dans l'angle  
 $ELB$  en sorte que  $A$  soit transporté en  $E$ , et  $B$  en  $F$ , et  $C$  en  $G$ , et  $D$  en  $H$ .

Dans les Rayons  $LH$ , et  $LG$  soyent prises les droites egales entre elles,  $LI$  et  $LK$   
moindres que les Rayons, mais dans une certaine raison connue, ou donnée.



[Fig. 1]

Supposons à present 4 poids egaux entre eux, appuyez ou suspendus dans les points *E. F. K. [I.]*

Enfin soit donné la force absolue avec laquelle d'un tel poids.

J'appelle la force absolue avec laquelle il agit librement; sçavoir avec laquelle un poids agit sur un plan parallele à l'horison, qui le soutient. 5

Cela posé, le calcul se fera ainsy.

Du point *E* menez la perpendiculaire *EM*, sur le diametre *AC*, perpendiculaire à l'horison *DB*, laquelle sera le sinus droit de l'Angle *ALE*.

Appellons	le sinus droit	<i>EM</i> ,	<i>y</i>	
	le Rayon	<i>AL</i> ,	<i>a</i>	10
	le Rayon	<i>LI</i> , ou <i>LK</i> ,	<i>b</i>	
	la force absolue du poids,		<i>g</i>	

et la force de la machine sera  $\frac{yag + ag\sqrt{a^2 - y^2} - gby - gb\sqrt{a^2 - y^2}}{ba}$ , ou  $y +$

$$\sqrt{a^2 - y^2}, \sim \frac{a}{b} - 1, \sim \frac{g}{a}.$$

C'est à dire, prenez la somme de *ME* et *ML*; et la multipliez par  $\frac{a}{b} - 1$ ; et le produit, 15  
par  $\frac{g}{a}$ . Ce qui en proviendra, sera la force de la machine, en quelque situation qu'elle puisse estre.

28<sub>2</sub>. RÈGLE POUR CALCULER LA FORCE D'UNE MACHINE 2**Überlieferung:**

*L* Reinschrift mit Verbesserungen: LH XXXV 10, 9 Bl. 3-4. 1 Bog. 2°. 1/2 S. auf Bl. 3 v°.  
 Der Bogen überliefert ferner N. 28<sub>1</sub>, N. 28<sub>5</sub>, N. 28<sub>6</sub> und N. 5.  
 Cc 2, Nr. 1190 C

5 [3 v°]

Regle pour calculer la force d'une Machine  
 dont voicy la figure

Soit la roue  $ABCD$ , mobile à l'entour du Centre  $L$ , entrecoupée à angles droits de deux diametres solides  $AC$ , et  $DB$ , lesquels seront transferez par le mouuement à l'entour du  
 10 Centre de la situation perpendiculaire ou horizontale  $ABCD$  à l'inclinée  $EFGH$ , dans un angle d o n n é  $ALE$ .

Conceuuons la dite roue chargée dans les points  $E, F, K, I$  de quatre poids egaux entre eux.

15 Soit d o n n é e la longueur de  $AC$  diametre de la roue item la longueur des droites  $ELK$ , et  $FLI$  egales entre elles.

Et enfin la force absolue d'un de ces poids, c'est à dire avec laquelle il agit librement ou sur un plan parallele à l'horison, s'il en estoit soûtenu.

20 On demande la force de la machine, qu'elle auroit dans l'Estat  $EFGH$  si elle y commenceroit le mouuement, car il faut ajouter cette condition, afin de ne pas embarasser le calcul de la force simple par celuy de la force gagnée par l'acceleration, dont le calcul se doit faire à part.

Des points  $E, F$  menez les perpendiculaires,  $EM, FN$  sur le diametre vertical  $AC$ , lesquelles seront données, par ce que les Angles  $ALE, CLF$  sont donnés, dont elles sont les sinus droits.

6 *Am Rand*: Mieux conceu.

19 cette (1) copie (2) condition  $L$  23 seront (1) tout autres (2) seront (3) données  $L$  23 que  
 (1) dit (2) les  $L$

7 dont voicy la figure: Siehe [*Fig. 1*] in N. 28<sub>1</sub>.

Cela estant posé, je dis que la force absolue d'un des poids susdits est à la force de la machine, comme le rectangle  $ELK$  (: ou compris sous  $EL, LK$  :) est au rectangle compris sous  $HI$  et  $MN$ . Theoreme assez beau et d'un grand usage pour le calcul des moueuements circulaires.

Pour donner cette raison en nombres, il faut se servir des lettres de l'Analyse, qui signifient des nombres indefinis. 5

Soit le sinus droit  $EM$  appelé  $y$   
 le Rayon  $AL$  .....  $a$   
 le petit Rayon  $LI$  .....  $b$

et la force absolue d'un des poids, sera à la force de la Machine, comme est 1, ou l'unité, 10

à  $\frac{y + \sqrt{a^2 - y^2}, \wedge a - b}{ba}$  ou comme 1 à  $\frac{ay - yb + a\sqrt{a^2 - y^2} - b\sqrt{a^2 - y^2}}{ba}$ . Enfin si l'on de-

mande la raison de la force de la machine dans l'inclination ou angle  $ALE$ , à celle qu'elle aura dans un autre angle  $ALP$ , la regle deviendra encor plus simple, car les forces seront entre elles, comme les sommes des sinus droits et des sinus de complement, des angles. C'est à dire la force de la machine dans l'Estat  $E$  sera à la force de la machine dans 15 l'Estat  $P$ , comme  $EM + ML$  à  $PQ + QL$ .

2 le | le *streicht Hrsq.* | rectangle  $L$  12 force de la *erg.*  $L$  12  $ALE$ , (1) dans (2) à  $L$   
 13  $ALP$ , (1) je dis que l (2) la regle deviendra  $L$  13 forces (1) des (2) seront  $L$

28<sub>3</sub>. RÈGLE POUR CALCULER LA FORCE D'UNE MACHINE 3**Überlieferung:**

*L* Reinschrift mit Verbesserungen: LH XXXV 10, 9 Bl. 2. 1 Bl. beschnitten (11 x 17 cm).  
 1 S. auf Bl. 2 r<sup>o</sup>. Bl. 2 v<sup>o</sup> leer. Auszug aus N. 28<sub>1</sub> mit Änderungen.  
 Cc 2, Nr. 1190 B

5 [2 r<sup>o</sup>]

Appellons le sinus droit  $EM$ ,  $y$   
 le Rayon  $AL$ ,  $a$   
 le petit Rayon  $LI$  ou  $LK$ ,  $b$   
 la force absolue du poids,  $g$

10 et la force de la machine sera  $\frac{yag + ag\sqrt{a^2 - y^2} - gby - gb\sqrt{a^2 - y^2}}{ba}$ , ou  $y + \sqrt{a^2 - y^2}$ ,  $\sim \frac{a}{b} - 1$ ,  $\sim \frac{g}{a}$ . C'est à dire, prenez la somme de  $ME$  et  $ML$ ; et la multipliez par  $\frac{a}{b} - 1$ ; et le produit, par  $\frac{g}{a}$ . Ce qui en proviendra, sera la force de la machine, en quelque situation qu'elle puisse estre. Ou si vous voulez la force absolue du poids, sera à la force de la machine, dans l'estat donné, comme  $ba$  à  $y + \sqrt{a^2 - y^2}$ ,  $\sim a - b$  et en termes

15 de Geometrie, comme le rectangle  $ELK$ , au rectangle compris soubs  $HI$  et  $MN$ : Theoreme assez beau, et d'un tres grand usage pour calculer toutes sortes des mouuements circulaires.

15f.  $HI$  et (1)  $LM + ME$  (2)  $MN$ :  $L$       16    calculer *erg.*  $L$

28<sub>4</sub>. RÈGLE POUR CALCULER LA FORCE D'UNE MACHINE 4**Überlieferung:**

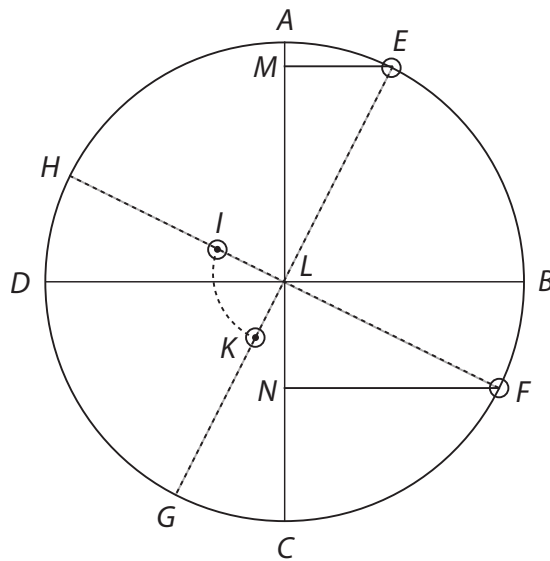
*L* Reinschrift mit Verbesserungen: LH XXXV 10, 9 Bl. 1. 1 Bl. 4°. 1 S. auf Bl. 1 r°. Bl. 1 v° leer. Unvollständige Abschrift von N. 28<sub>2</sub>.  
Cc 2, Nr. 1190 A

[1 r°]

5

Regle pour calculer la force d'une Machine,  
dont voici la figure

Soit la roue  $ABCD$  mobile à l'entour du centre  $L$ , entrecoupée à angles droits de deux Diametres solides  $AC$ , et  $DB$ ; les quels seront transferez par le mouuement à l'entour du centre, de la situation perpendiculaire ou horizontale,  $ABCD$ , à l'inclinée  $EFGH$  dans 10 un angle donné  $ALE$ . Conceuons la dite roue chargée dans les points,  $E, F, K, I$ , de quatre poids égaux entre eux.



[Fig. 1]

8 centre  $L$  (1). Supposons qu'elle est (2), entrecoupée  $L$  8 à angles droits *erg.*  $L$  10  $ABCD$ ,  
*erg.*  $L$



Soit donnée la longueur de  $AC$ , diamètre de la Roue, item la longueur des droites  $ELK$ , ou  $FLI$  égales entre elles.

Et enfin la force absolue d'un de ces poids, c'est à dire avec la quelle il agit librement, ou sur un plan parallele à l'horison, s'il en estoit soutenu.

5 On demande la force de la machine, qu'elle auroit dans l'Estat  $EFGH$ , si elle y commencerait le moueuement; car il faut ajouter cette condition à fin de ne pas embarrasser le calcul de la force simple, par celui de la force gagnée par l'acceleration, dont le calcul se doit faire à part.

10 Des points,  $E, F$  menez les perpendiculaires  $EM, FN$ , sur le diamètre vertical  $AC$ , les quelles seront données, par ce que les Angles  $ALE, CLF$  sont donnés, dont elles sont les sinus droits.

Cela estant posé, je dis que la force absolue d'un des poids susdits est à la force de la machine, comme le rectangle  $ELK$  (: ou compris sous  $EL, LK$  :) est au rectangle compris sous  $HI$  et  
15  $MN$ .

Theoreme assez beau, et d'un tres grand usage pour le calcul des moueuements circulaires.

Pour donner cette raison en nombres, il faut se servir des lettres de l'Analyse, qui signifient des nombres indefinis,

20 Soit le sinus droit  $EM$  appelé,  $y$   
le Rayon  $AL$   $a$   
le petit Rayon  $LI$   $b$

et la force absolue d'un des poids sera à la force de la Machine, comme est 1, ou l'unité,

à  $\frac{y + \sqrt{a^2 - y^2}}{ba}, \sim a - b$  ou comme 1, à  $\frac{ya - yb + a\sqrt{a^2 - y^2} - b\sqrt{a^2 - y^2}}{ba}$ .

5 force (1) absolue de la machine, dans (2) de la machine, qu'elle auroit dans  $L$   
faut (2) le calcul se doit  $L$

7f. dont (1) il

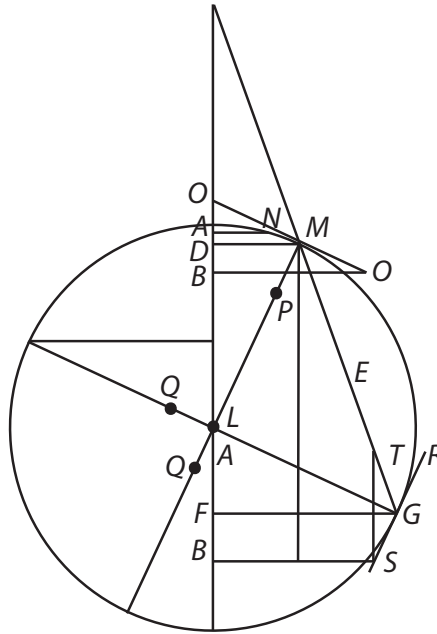
28<sub>5</sub>. REGULA DE VI PONDERIS**Überlieferung:**

*L* Konzept: LH XXXV 10, 9 Bl. 3-4. 1 Bog. 2°. 1 1/3 Sp. auf Bl. 3 r°. Der Bogen überliefert ferner N. 28<sub>1</sub>, N. 28<sub>2</sub>, N. 28<sub>6</sub> und N. 5.

Cc 2, Nr. 1191 (tlw.)

[3 r°] Centro *L* esto circulus *LN* intervalla *LQ* diametri portiones inter se aequales *AB*, *AB*  $\cap$  *TS*  $\cap$   $\beta$  tangens respondens intercepta: *NMO* vel *RGS*. Sit triangulum *STR*, ducatur *TE* parallela *LG* erit ang. *GLF*  $\cap$  angulo *ETS*. Ergo ang. *TSR*  $\cap$  angulo *FGL*.

Ergo *RS* ad *TS* seu *RS* ad  $\beta$  ut *LG*  $\cap$  *a* ad *FG*  $\cap$  *y* et erit  $RS \cap \frac{a\beta}{y}$ .



[Fig. 1]

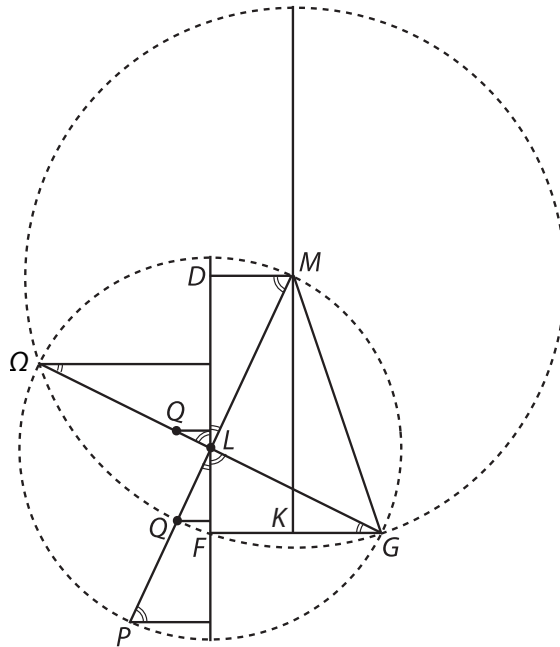
5 circulus *LN* (1) intervalla *LP* in radio item alia minora (2) intervalla *LQ* (*a*) in circulo (*b*) diametri  
*L* 8 ad  $\beta$  (1) ut *a* ad (2) ut *LG*  $\cap$  *a* ad *L*

[Fig. 1]: Die Parallele *ATR* ist gestrichen.

Itaque vis ponderis descendens in circuli circumferentia, erit ad vim ejusdem ponderis descendentem recta, in ratione  $\beta$  ad  $\frac{a\beta}{y}$  sive ut  $y$  ad  $a$ , sive ut sinus ad radium, et pone  $LQ \propto \frac{a^2}{b}$  erit vis ponderis in  $LQ \propto \frac{y}{b}$ . Jam cum duae sint  $y$ , una  $\propto DM$  altera  $\propto LG$  quarum puncta  $M$ .  $G$  quadrante distant, relatione quadam perpetua explicandae

5 rectae  $DM$ , et  $LG$ , quae aequatione quadam sive regula exprimatur. Nimirum recta  $MG$  est data et constans  $\sqrt{2a^2}$  seu  $a\sqrt{2}$ .

Datur  $LG \propto a$ . Ponamus  $LF \propto x$  et  $FG \propto z$ . Fiet:  $a^2 - x^2 \propto z^2$ . Porro datur  $DM \propto y$  et  $DL \propto \sqrt{a^2 - y^2}$  ergo  $DF$  sive  $MK \propto \sqrt{a^2 - y^2} + x$  et  $KG^2 \propto [2]a^2[-a^2] - y^2 - x^2 - 2x\sqrt{a^2 - y^2}$ .



[Fig. 2]

2f. radium, (1) pone jam  $a \propto 1$ . (2) et pone  $LQ \propto \frac{a^2}{b}$  erit vis ponderis in  $LQ \propto \frac{y}{b}$ . Jam  $L$

7  $DM \propto y$ : Hiermit  $y$  neu gesetzt. Vorher galt:  $FG \propto y$ . 8  $KG^2 [\dots] - 2x\sqrt{a^2 - y^2}$ : Korrekter Wert für  $KG^2$  ist  $y^2$ . Den Fehler berichtigt die Gleichung  $z \propto (\alpha\omega\alpha\omega)\sqrt{y^6 - y^4 + y^2 + 1}(\omega\omega\alpha\alpha)\frac{y^3}{a^2}$  auf S. 220.

Et fiet: seu  $KG \sqcap \frac{\sqrt{+a^2 - x^2 - 2x\sqrt{a^2 - y^2}}}{-y^2}$  et  $FG$  erit  $\sqcap \frac{\sqrt{a^2 - x^2 - 2x\sqrt{a^2 - y^2}}}{-y^2} (\mp)y \sqcap z$

sive  $\frac{+a^2 - x^2 - 2\sqrt{a^2 - y^2}x}{-y^2} \sqcap z^2 (\mp) 2yz + y^2$  sive  $a^2 - y^2$  appellando per compendium

$\omega^2$ , fiet: aequatio  $z^2 + x^2 (\mp) 2yz + 2\omega x - a^2$   
 $+ 2y^2 \sqcap 0$ . Jam supra  $z^2 x^2 - a^2 \sqcap 0$ . Ergo con-

ferendo posteriorem ex priore, fiet:  $(\mp) \cancel{y}z + \cancel{z}\omega x + \cancel{z}y^2 \sqcap 0$ . Ideoque  $x \sqcap \frac{\mp yz - y^2}{\omega}$  et

$x^2 \sqcap \frac{-y^2 z^2 (\mp) 2y^3 z + y^4}{a^2 - y^2}$  quem valorem substituendo in aequatione  $z^2 + x^2 - a^2 \sqcap 0$  fiet: 5

$z^2 a^2 \left( \boxed{-z^2 y^2, +y^2 z^2} \right) (\mp) 2y^3 z + y^4, -a^4 - y^2 a^2 \sqcap 0$  fingendo  $y^4 - a^2 y^2 - a^4$ , ea aequatio fic-

ta nullum habet divisorem. Divisores enim ejus:  $a$ .  $a^2$ .  $a^3$  atqui aequatio haec divi-  
 di potest neque per  $y \mp a$ , neque per  $y^2 \mp a^2$ , neque per  $y^3 \mp a^3$ . Nam  $y$  et  $a$ , idem  $y^3$   
 et  $a^3$  excluduntur, ponendo literas pro quadratis, quia nullae aliae adsunt: restat ergo

$y^2 \mp a^2$   
 $y^2 + ca$   
 $y^4 + cay^2 \mp ca^3$  Videamus. Multiplicemus per  $-y^2 \mp ca$  et conferendo: fiet  $-a \sqcap \mp c$ , sive 10  
 $\mp a^2 \dots$

$c \sqcap \mp a$  et rursus conferendo:  $\mp a^2 \mp a^2 \sqcap -a^2$ , quod est absurdum. Divisio ergo non proce-

dit: ergo erit  $z^2 (\mp) \frac{2y^3}{a^2} z + \frac{y^6}{a^4} \sqcap \frac{\sqrt{y^6 - y^4 a^2 + y^2 a^4 + a^6}}{a^4} \mp z \mp \frac{y^3}{a^2} \sqcap \frac{\sqrt{y^6 - y^4 a^2 + y^2 a^4 + a^6}}{a^2}$

sive  $z \sqcap \frac{\mp \sqrt{y^6 - y^4 a^2 + y^2 a^4 + a^6} (\mp) y^3}{a^2}$ .

Ergo si  $a \sqcap 1$  erit  $z \sqcap \mp \sqrt{y^6 - y^4 + y^2 + 1} (\mp) y^3$

3 fiet: (1)  $\omega^2 - x^2 - 2\omega$  (2) aequatio  $L$  4  $\cancel{z}y^2 \sqcap 0$  (1) sive  $z \sqcap \frac{\cancel{z}\omega x + \cancel{z}y^2}{\cancel{z}y}$  (2) Ideoque  $L$  6  
 fingendo erg.  $L$  6f. ficta erg.  $L$  9 quadratis, (1) quas (2) quia  $L$

6  $-y^2 a^2$ : Das Vorzeichen des Terms muss positiv sein. 11  $\mp a^2 \mp a^2 \sqcap -a^2$ : Der erste Term heißt  
 eigentlich  $ca$  statt  $a^2$ . 12  $\frac{\sqrt{y^6 - y^4 a^2 + y^2 a^4 + a^6}}{a^4}$ : Das Vorzeichen des Terms  $y^2 a^4$  muss negativ  
 sein. Der Fehler wirkt sich auf die folgenden Ableitungen aus.

$$\begin{array}{ll} \alpha & \alpha \\ \omega & \omega \\ \alpha & \omega \\ \omega & \alpha \end{array} \quad (\alpha\omega\alpha\omega)z(\alpha\omega\omega\alpha)\frac{y^3}{a^2} \sqcap \sqrt{\dots} \text{ unde } z + (\alpha\alpha\omega\omega)\frac{y^3}{a} \sqcap \sqrt{\dots}$$

$$5 \quad \text{sive } z \sqcap (\alpha\omega\alpha\omega)\sqrt{y^6 - y^4 + y^2 + 1}(\omega\omega\alpha\alpha)\frac{y^3}{a^2}.$$

Sed post calculum satis prolixum, exactius excuti dignum, Geometria facillimam exhibet constructionem pariter et construendi rationem ope angulorum. Nam Triangula  $LFG$ ,  $MDL$  similia sunt, quod ita ostendo. Angulus  $PLG$  rectus ex constructione et angulus  $DLM$   $\sqcap$  angulo  $PLF$ . ergo angulus  $DML$   $\sqcap$  angulo  $GLF$ . Triangula ergo quae dixi similia sunt. Habent autem unum latus aequale  $LM$  et  $LG$  ob circulum. Ergo Triangula  $LFG$ .  $MDL$  non tantum similia sed et aequalia erunt. Ergo erit  $FG$   $\sqcap$   $DL$ , et  $DM$   $\sqcap$   $LF$ . Ergo ponendo  $DM$   $\sqcap$   $y$  erit  $[FG]$   $\sqcap$   $\sqrt{a^2 - y^2}$  erit ergo

$$\text{semper } \frac{agy + g\sqrt{1 - y^2}}{b} - gy \quad [-]g\sqrt{1 - y^2} \quad \sqcap \quad \frac{agy + ag\sqrt{1 - y^2} - bgy \quad [-]bg\sqrt{1 - y^2}}{ba}. \text{ Sive}$$

$$\left( \left( \frac{ay + a\sqrt{a^2 - y^2}}{b}, -\frac{y + \sqrt{1 - y^2}}{a} \right) \right) \sim \frac{g}{a}. \text{ Unde ponendo } y \sqcap 1 \text{ seu machina in situ per-}$$

15 pendiculari posita, fiet:  $y - \frac{y}{b}, \sim g$ . Ponendo  $y \sqcap \frac{1}{2}$ . quando scilicet  $DLM$  angulus est 30

$$\text{graduum, fiet: } \left( \frac{1}{2} + \left( \sqrt{1 - \frac{1}{4}} \right) \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \frac{1 + \sqrt{3}}{2} - \frac{1 + \sqrt{3}}{2b}. \text{ Pone } b \text{ esse } \sqcap 10, \text{ tunc posito } y \sqcap 1$$

$$\text{vis erit: } \frac{10 - 1}{10} \sqcap \frac{9}{10}g. \text{ Ponendo } y \sqcap \frac{1}{2}, \text{ fiet: } \frac{10 + 10\sqrt{3} - 1 - \sqrt{3}}{20} \text{ sive } \frac{9 + 9\sqrt{3}}{20} \text{ etc.}$$

6 prolixum (1) et forte alicubi erroneum (2) exactius excuti L 12 FM L ändert Hrsg. 13 +

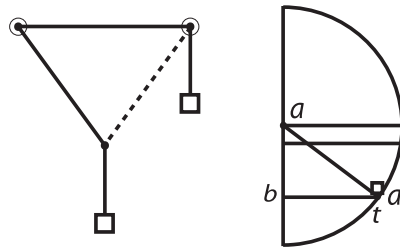
L ändert Hrsg. 13f.  $\frac{agy + ag\sqrt{1 - y^2} - bgy \quad [-]bg\sqrt{1 - y^2}}{ba}$  (1) ponendo jam  $y \sqcap 1$  (2). Sive [...]  $y \sqcap 1$

L 13 + L ändert Hrsg. 16f.  $y \sqcap 1$  (1) | fiet: *streicht Hrsg.* | vis agens (2) vis erit: L

---


$$13f. \frac{agy + ag\sqrt{1 - y^2} - bgy \quad [-]bg\sqrt{1 - y^2}}{ba} \quad [\dots] \sim \frac{g}{a}: \text{ Leibniz rechnet mit } a = 1.$$

Regula ergo haec est: ab  $y + \sqrt{1 - y^2}$  auferatur ab eodem idem diviso per  $b$ . Residuum multiplicetur per  $\frac{g}{a}$  factus erit vis machinae. Ponendo Vim absolutam ponderis unius exigui esse  $g$  multiplicatam per radium 1 et  $b$  esse quantitatem radii minoris, seu distantiam ponderis centro propioris.



[Fig. 3 und Fig. 4 gestr.]

[Nachfolgend kleingedruckter Text gestrichen:]

5

Comme  $b$  est à  $a$ , ainsi la force du poids descendant dans la [circonference] du cercle, du point  $ab$ , est [Text bricht ab.]

1 auferatur (1)  $y + \sqrt{\quad}$  idem divisum (2) ab eodem idem diviso  $L$       2 vis (1) ponderis (2) machinae  
 $L$       6      circonference  $L$  ändert Hrsq.

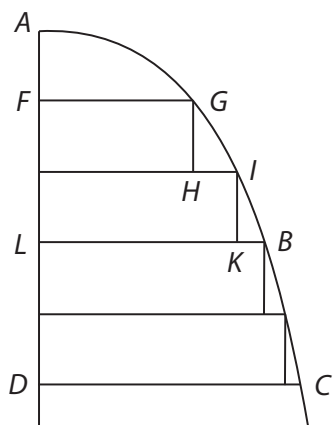
28<sub>6</sub>. DE DETERMINANDIS MACHINAE VIRIBUS PER ACCELERATIONEM ACQUISITIS

**Überlieferung:**

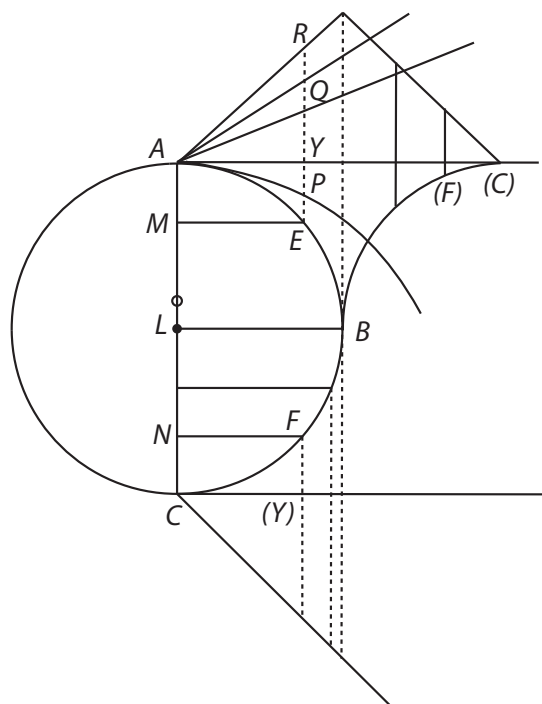
*L* Konzept: LH XXXV 10, 9 Bl. 3-4. 1 Bog. 2°. 1 1/2 S. auf Bl. 4. Der Bogen überliefert ferner N. 28<sub>1</sub>, N. 28<sub>2</sub>, N. 28<sub>5</sub> und N. 5.  
Cc 2, Nr. 1192 A-B

- 5 [4 r<sup>o</sup>] Determinata machinae vi per certam quandam relationem seu velut aequationem, ut hoc loco:  $\frac{ya + a\sqrt{a^2 - y^2} - yb - b\sqrt{a^2 - y^2}}{ba}$ .

Hinc determinari potest vis ejus per accelerationem acquisita. Nam regula generalis est: sit figura  $ABC$  cujus ordinarum differentiae,  $FG.HI.KB$ , sint ut vires machinae



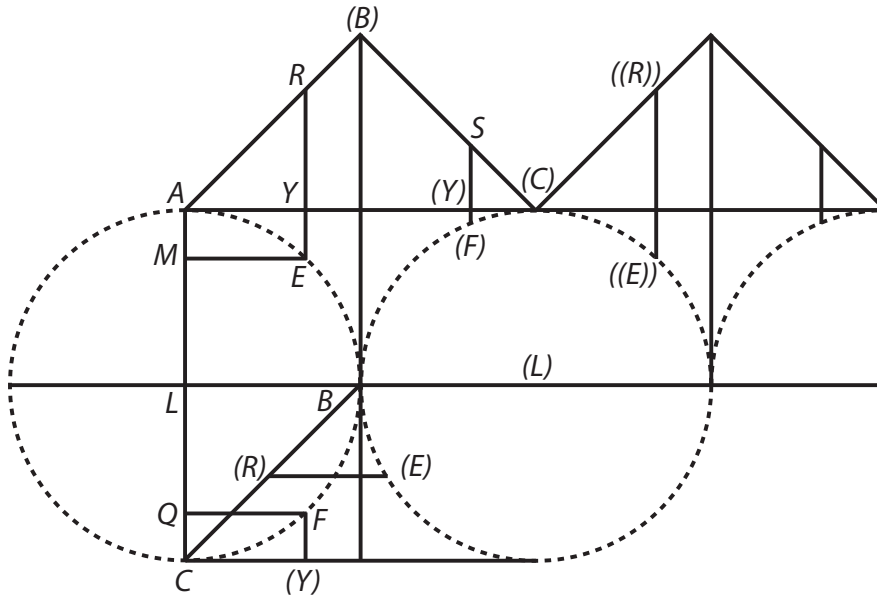
[Fig. 1]



[Fig. 2]

simplices in quolibet loco; ordinatae erunt ut vires machinae ex acceleratione, in quolibet loco, quippe harum differentiarum summae. Aliter si sit figura cujus ordinatae sint ut *FG.HI.KB* homogenea illis scilicet, cylinder ipsarum *LB*, exhibebit vires acceleratas, nempe rectangulum sub *LB*, et recta constante velut *A*.

Centro *L* ut ante sit idem circulus *AE* in tangente verticis *A*, sume *AY*, quamlibet 5  
 aequalem cui libet *EM*  $\cap$   $y$ . Cui applicabis *YR*  $\cap$   $y$  ab uno latere, quae sunt ad lineam  
 rectam *AR*, et *YE*  $\cap$   $AM$   $\cap$   $\sqrt{a^2 - y^2}$  ab altero latere, quae sunt ad circumferentiam *AEB*,  
 ab *AR*, aufer  $RQ \cap \frac{yb}{a}$  quae sunt etiam ad lineam rectam et ab *YE* aufer  $PE \cap b\sqrt{a^2 - y^2}$   
 quae est ad Ellipsin, residua figura erit summa omnium virium seu quantitas acceleratione  
 quaesita. Porro pro *NF*, et aliis infra *LB*, eas applicabimus ad *[C(Y)]*. Nisi malimus 10  
 arcum *BFC* illuc transferre in *B(F)(C)*, ut una inde fiat figura continua. His ergo  
 intellectis breviter regulam ita concipiemus:



[Fig. 3]

1 simplices erg. L      1 acceleratione | factae gestr. | , in L      2 summae. (1) Aliter describatur  
 figura omnium (2) Aliter si sit figura L      6 applicabis (1)  $YR \cap \frac{a}{b}$  (2)  $YR \cap y$  L      7 et (1)  
 $\frac{b\sqrt{a^2 - y^2}}{a}$  (2)  $YE \cap AM \cap \sqrt{a^2 - y^2}$  L      8 rectam (1) et AR (2) et ab YE L      9f. acceleratione  
 (1) genita (2) quaesita L      10 CY L ändert Hrsg.

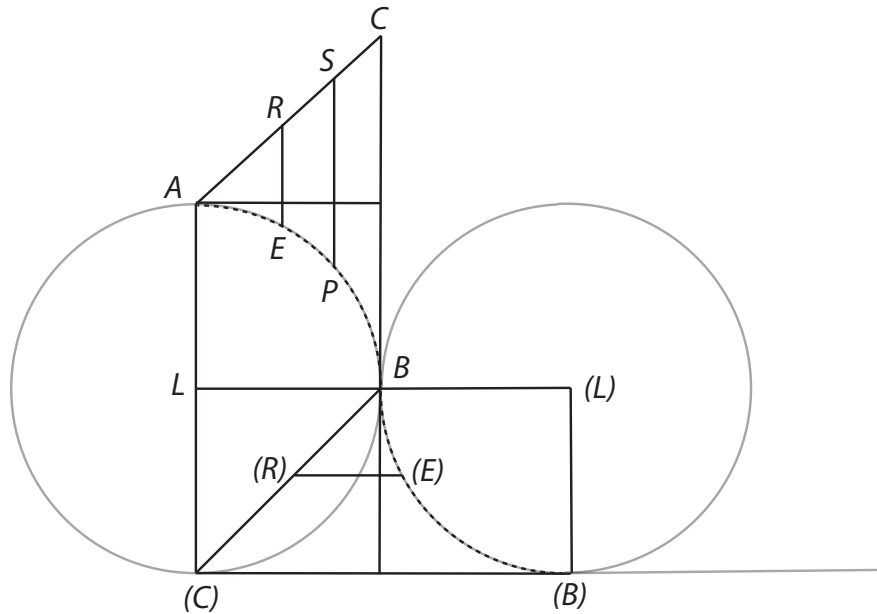


Circuli  $LAEBC$  rotam repraesentantis, verticem recta tangens  $AY(C)$  producat  
 indefinite. Quemadmodum et diameter ejusdem horizonti parallela,  $LB$  in qua sumta  
 $(L)B \cap LB$  centro  $L$ , radio  $LB$  describatur alius circulus  $(L)B(C)$  priori aequalis. Ex  
 $B$  erigatur  $B(B)$  ipsi  $LB$  sive horizonti perpendicularis, et aequalis  $AC$  circuli diame-  
 5 tro, jungantur  $A(B)$ ,  $(B)(C)$ . Et spatium  $[A(B)(C)(F)BE]$  duobus circumferentiae  
 quadrantibus  $AEB$  et  $B(F)(C)$  duabusque rectis  $A(B)$  et  $(B)(C)$  angulum compre-  
 hendentibus rectum, contentum erit accelerationibus seu viribus crescentibus homoge-  
 neum. Nimirum pone motum incipere in  $E$ , nempe  $AC$  extremo diametri solidae in  $E$ ,  
 prius translato, et quaeri quanta sit vis acquisita machinae in quodam puncto, v.g.  $F$ ,  
 10 ad vim quaesitam in alio puncto v.g.  $B$ . Ducatur recta  $ER$  parallela ipsi  $B(B)$ , arcui  
 pariter  $AEB$ , et rectae  $A(B)$  occurrens. Inde in quadrante  $B(C)$  sumto arcu  $B(F)$  ae-  
 quali arcui  $BF$  ducatur eodem modo recta  $[(F)S]$ , eritque vis acquisita in  $F$  ad vim  
 acquisitam in  $B$ , ut spatium  $ER(B)BE$ , ad spatium  $ER(B)S(F)BE$ . Unde apparet si  
 nulla vi extrinseca accedente repeti fingatur circulatio etiam figuram  $A(B)(C)(F)BE$ ,  
 15 repetendam, et si exempli causa repetita circulatione rursus pervenerit in  $E$  vim acqui-  
 sitam fore ut spatium  $ER(B)(C)(F)BE + ((E))((R))(C)((E))$  id est si motus in  $E$   
 incepisse intelligatur ut spatium  $A(B)(C)(F)BE$ . Nam si motus in  $A$  coepisset, foret ut  
 $A(B)(C)(F)BE + ((E))((R))(C)((E))$  quorum facilis ex superioribus demonstratio est  
 nam si superiores vires simplices dividantur per constantem quantitatem omnibus com-  
 20 munem,  $\frac{a-b}{ba}$  restabit:  $y + \sqrt{a^2 - y^2} \cap ER$  quia  $EY \cap AM \cap \sqrt{a^2 - y^2}$  et  $YR \cap AY \cap ME \cap y$   
 quod idem in aliis punctis omnibus obtinet.

Sed in machina praesente figurae  $\aleph$  motu semel in  $A$ , vel inter  $A$  et  $B$  coepto.  
 Descensus infra  $B$  aestimari non debet; nam inspecta dicta figura  $\aleph$ .  $LE$  diametro rotae  
 solido translato in  $LB$  et  $LH$  in  $LA$  pondus  $I$  transibit in  $A$ , et  $LF$  eodem tempore in  
 25  $C$  translato pondus  $F$  assurgit versus  $L$ , verbo redibit status primus  $ABCD$ .

Pour estimer la force de la même machine gagnée par l'accélération; du centre  $L$ , et  
 du rayon  $LA$  pris à discretion soit décrit le quart de cercle,  $LAEBC$ , le quel soit continué  
 mais d'une manière renversée en forme de serpentine ou  $\int (\curvearrowright)$  en  $B(E)(B)$  et cette  
 continuation renversée sera répétée autant de fois, que la roue de la Machine proposée

3 circulus (1)  $L(B)C$  (2)  $(L)B(C)$   $L$  5  $A(B)(C)FBE$   $L$  ändert Hrsg. 6  $A(B)$   
 et  $(B)(C)$  erg.  $L$  8f. incipere (1)  $A$  in extremo diametri solidae in  $E$ , (2) in  $E$  nem-  
 pe [...]  $E$ , prius  $L$  9 quodam erg.  $L$  10–12 v.g.  $B$ . (1) Sume arcum (2) Duca-  
 tur recta  $ER$  parallela | ipsi erg. |  $B(B)$ , [...] Inde (a) sumto arcu  $BF$  (b) in quadrante [...]   
 aequali  $L$  12  $FS$   $L$  ändert Hrsg. 22 Sed (1) id quidem (2) in machina praesente  $L$



[Fig. 4]

achevera un quart de son tour. Soit  $BC$ , double de  $AL$  et parallele à la même menée du costé de  $A$ . Joignez  $AC$  de même joignez  $B(C)$  supposant  $AL(C)$  et  $(B)(C)$  egales entre elles et à  $BC$ .

Or supposons que dans la fig. 8, le poids superieur  $E$  à main droite ou celui qui luy succedera soit dans le point  $E$  ou  $P$  de la dite figure 8 répondant au point  $E$  ou  $P$  de la figure presente, ou qu'il vienne dans la revolution ou repetition seconde, au point  $(E)$  de la figure 8 qui repond au point  $(E)$  de la figure presente. Du point  $E$  ou  $P$ , ou  $(E)$  soyent [menées] sur  $AC$ , ou  $B(C)$  les droites ou ordonnées  $ER$  ou  $PS$ , ou  $(E)(R)$  paralleles à  $BC$  ou  $(B)(C)$ . Et soit le point  $A$  ou  $E$  celui du commencement du mouuement, et celui du point  $E$ , ou  $P$  ou  $(E)$  celui de la fin dans le temps que nous le considerons, je dis que les forces acquises sur la fin d'un chacun, seront entre elles comme

1 Soit  $BC$ , (1) menée parallele à  $AL$ , dont elle soit le double (2) double [...] menée  $L$  4f. à main [...] succedera erg.  $L$  5 point  $E$  | ou  $P$  erg. | de la  $L$  5f. figure 8 (1) semblable ou proportionnel à l'arc  $AC$  (2) répondant au point  $E$  ou  $P$   $L$  6 presente, ou (1) que dans la seconde (2) qu'il (a) soit (b) vienne [...] seconde, (aa) dans le (bb) au  $L$  7 de la figure 8 erg.  $L$  8 menée  $L$  ändert  $Hrsg.$  8 ou ordonnées erg.  $L$  9 point (1)  $E$  (2)  $A$  ou  $E$  celui du  $L$  10 point  $E$ , | ou erg. |  $P$  ou  $(E)$   $L$  10f. dans [...] considerons erg.  $L$

les espaces compris entre les paralleles ou ordonnées des points du commencement et de la fin. Par exemple si le mouuement a commencé en  $A$ , la force de la machine, acquise par l'acceleration pendant le poids superieur est en  $E$ , est à celle qui est à acquerir quand il sera en  $P$ , comme l'espace  $AREA$  compris entre le point  $A$  ou ordonnée du commencement infiniment petite, et  $ER$  ordonnée de la fin; à l'espace  $ASPA$ , compris 5 entre  $A$  et  $PS$ . De même la force gagnée par le mouuement commencé en  $A$  et terminé en  $E$ , sera à la force gagnée par le mouuement commencé en  $E$ , et terminé en  $P$ , comme l'espace  $AREA$  à l'espace  $ERSPE$ . Enfin la force gagnée dans une revolution qui se fait pendant que le poids  $E$  acheve le quart de cercle  $AB$ , sera à la force gagnée dans une 10 revolution et quelque chose d'avantage quand le poids superieur à main droite est en ( $E$ ) sera comme l'espace  $ACBA$ , compris entre  $A$  et  $BC$ , à l'espace  $[ACBA + B(R)(E)B]$  compris entre l'ordonnée du commencement, sçavoir le point  $A$  (dans cet exemple) et l'ordonnée  $[(E)(R)]$  du point de la fin ( $E$ ).

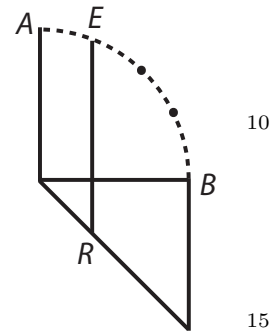
Il s'ensuit par là que la vistesse croistra à l'infini, supposant le mouuement continuel, 15 et faisant abstraction des obstacles qui peuuent se rencontrer dans le medium; qui est l'air, et l'essieu à l'entour du quel tourne la roue. Car la vitesse pourroit devenir si grande, que ny l'essieu ny l'air souffriroient l'un un glissement, l'autre une division si subite. Effectivement, si la machine se peut executer, elle viendra bien tost à une vitesse tres considerable. Mais il faut tacher de faire en sorte qu'elle devienne jamais plus grande 20 que celle avec la quelle l'aimant attire l'aiguille. C'est à dire qu'elle n'acheve pas le quart de cercle avant que l'aimant puisse retirer l'aiguille. Car cela feroit cesser le mouuement en certains cas.

Il est vray que pendant que l'aiguille passe sans estre attirée, l'acceleration seroit en même temps décroissante; le mouuement n'estant continué par la force gagnée, la 25 quelle, n'estant plus suivie, se perdrait peu à peu par l'obstacle du poids de l'aiguille éloignée du centre plus qu'il ne faut; ce qui peut estre matiere d'un calcul tres subtil.

1 ou ordonnées *erg. L* 4 comme (1) les espaces (2) l'espace *L* 4 le point *erg. L* 8 gagnée (1) par (1) dans *L* 8f. revolution (1) (c'est à dire dans un tour du quart de cercle (2) qui [...] cercle *L* 10f. en ( $E$ ) (1) sera (2) comme *L* 11  $ACBA + BR(E)B$  *L ändert Hrsg.* 12f. commencement, (1) sçavoir en cet (2) sçavoir [...] | ( $E$ ) $R$  *ändert Hrsg.* | du *L* 15f. medium; (1) et dans le poi (2) qui est l'air, et l'essieu *L* 18f. vitesse (1) si grande (2) tres considerable *L* 19 il (1) faut prendre garde (2) faut tacher *L* 19 qu'elle (1) puisse (2) devienne *L* 21f. feroit (1) culbuter la machine. C'est à dire cela la pourroit mettre en estat de cesser en certains cas (2) cesser (a) la ma (b) le mouuement en certains cas. *L* 24 temps (1) croissante (2) décroissante *L* 25 peu à peu *erg. L* 26 ce qui [...] subtil. *erg. L*

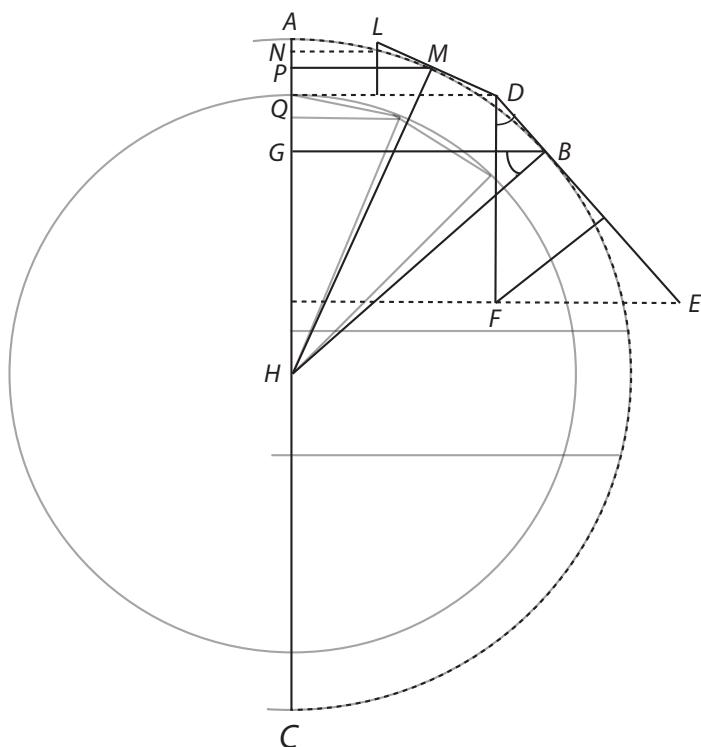
Mais l'accélération de la force gagnée pourroit estre si grande qu'elle ne donneroit point le loisir à la machine de se reconnoistre; et qu'elle emporteroit le canal de verre de l'aiguille qui deuoit estre [attirée], et le feroit passer jusque en haut, ou jusque en bas; où les aiguilles demeureroient sans estre attirées; et la machine demeureroit en repos; à moins que la force gagnée fut capable toute seule de porter la machine jusqu' au deuxiesme tour de roue dont le mouuement soit assez doux pour attendre l'action de l'aimant. 5

Sed video jam me errasse, nam pro sinibus complementi  $\sqrt{a^2 - y^2}$  ut  $LM$  applicavi sinus versos ut  $AM$ . Itaque  $ER$  esse debet, qualem in hac novissima figura vides. Succurrunt praeterea difficultates ingentes. Quarum prima est an non ipsae  $ER$  potius arcui  $AEB$ , sive in rectam extenso applicari in plano, sive manenti qualis est in superficie cylindrica insistere debeant. Idque rationi consentaneum magis, quia mobile percurrit curvam circulem  $AEB$ , et in quolibet arcu summam habet virium praecedentium omnium. Suppone autem arcum divisum in partes infinite parvas inter se aequales. Sed jam hanc quoque methodum [4 v<sup>o</sup>] habeo suspectam falsitatis. Equidem supponendo infinitos istos arcus lineis rectis aequales. Sit centro  $H$  circulus  $ABC$  in cujus puncto  $E$ , sit tangens infinite parva  $DE$ , et ipsi  $AC$  parallela  $DF$  ad quam perpendicularis  $EF$ , et  $BG$  sinus anguli  $AHB$  erunt Triangula  $DFE$  et  $BGH$  similia adeoque [ $DE$ ], ad  $DF$  ut  $BH$  ad  $BG$ . Jam tempus ponderis descendens per  $DE$  est aequale tempori ponderis descendens per  $DF$ . Spatia autem inaequalia sunt. Ergo celeritates erunt ut spatia percursa reciproce, ergo et vires, igitur vis ponderis in circumferentiae circuli puncto  $B$ , descensum molientis est ad vim ejusdem [librae] descendens in perpendiculari  $DF$ , ut  $DF$  ad  $DE$ , seu ut sinus rectus  $BG$  ad radium  $BH$ . Eodem modo vis ponderis in [ $NQ$ ] ad vim ponderis in [ $LD$ ] est ut  $PM$  ad radium 25  $HM$ .



[Fig. 5]

3 attireroit  $L$  ändert  $Hrsg.$  6 roue (1) de la vistesse fut asse (2) dont le mouuement (a) fut (b) soit assez  $L$  6 pour  $erg.$   $L$  7-10 Sed | occurrunt *streicht*  $Hrsg.$  | (1) hic duae difficultates ingentes, una an non potius sinus recti et ver (2) video [...]  $\sqrt{a^2 - y^2}$  | ut  $LM$   $erg.$  | applicavi [...] ingentes  $L$  16 falsitatis. (1) Nam (2) Equidem  $L$  17 centro  $H$   $erg.$   $L$  19 sinus | versus *gestr.* | anguli  $L$  20  $BE$   $L$  ändert  $Hrsg.$  20f. Jam (1) celeritas ponderis descendens per  $DE$  est (a) ad celeritatem (b) aequalis celeritati (2) tempus [...] tempori  $L$  22 Ergo (1) vires erunt ut spatia (2) celeritates [...] vires  $L$  22 igitur  $erg.$   $L$  23f. vim (1) corporis in (2) ejusdem | liberi ändert  $Hrsg.$  | descendens in  $L$  24f. seu ut (1) radius  $BH$ , ad sinum rectum  $BG$  (2) sinus [...]  $BH$   $L$  25  $LD$   $L$  ändert  $Hrsg.$  25  $NQ$   $L$  ändert  $Hrsg.$  25 ad (1) sinum (2) radium  $L$

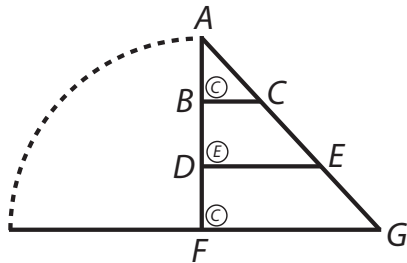


[Fig. 6]

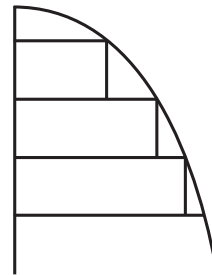
Jam ponamus pondus descendisse per  $LD$ , quae cum sit infinite parva nullam in ea considerabimus accelerationem. Ponendo radius 1 vis descendens in  $LD$  erit  $\square PM$ .

Pone corpus aliquod grave descendere in recta  $AF$ , ac primum percurrere  $AB$  spatium minus quovis dato, in tempore minore quovis dato  $BC$  spatium  $BD$  in tempore  $DE$ ,  
 5 et spatium  $DF$  in tempore  $FG$ , erit tempus quo percurritur spatium  $AD$ , ad tempus quo percurritur spatium  $AF$ , ut  $ADE$  ad  $AFG$ , seu in duplicata spatiorum ratione. Itaque si grave per spatium pedis unius descendet scrupulo secundo unico, descendet per spatium duorum scrupulis secundis quatuor, atque ita retardabitur motus. Jam contra fingamus  $AB$  esse vel  $AD$  vel  $AF$  esse tempus et  $BC$ ,  $DE$ ,  $FG$  esse spatium; erunt spatia percursa  
 10 in duplicata temporum ratione, et per consequens; ita motus accelerabitur. Tempus ergo

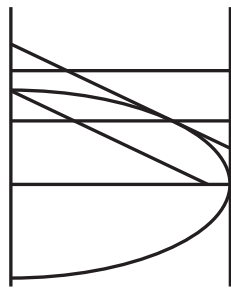
1f.  $LD$ , (1) ducenda erit vis (2) vis est (3) sine acceleratione, ducenda est (4) quae [...] accelerationem.  
 L 2 erit (1)  $y \square$  (2)  $\square PM$ . L 4 dato, (1)  $\square$  (2) in [...] dato  $BC$  L 4  $BD$  (1) absolvet  
 (2) in tempore  $DE$ , L 5  $FG$ , (1) erunt spatia in (2) erit tempus L 6f. si (1) mobile spatium  
 1 (2) grave per spatium pedis unius L



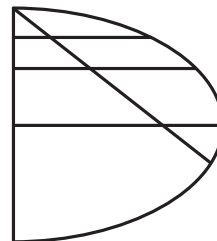
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]

considerandum est velut partes axis; vis simplex in quolibet momento temporis exercita velut differentiae ordinarum; vis acquisita in quolibet momento temporis, velut ordinatae; vires inter se ut ordinatae figurae: spatia percurta ut portiones figurae. Figura autem est semper Quadratrix figurae differentiarum seu virium simplicium.

$$y + \sqrt{a^2 - y^2} \cap x. \text{ maximo.}$$

5

$$\begin{aligned}
 & a^2 \textcircled{-y^2} \cap x^2 - 2yx \textcircled{+y^2} \\
 & \qquad \qquad \qquad + 2y^2 \\
 & -x^2 + 2yx \cdot \cdot + 2y^2 - 2yx \\
 & -\cancel{2}x^2 + \cancel{2}yx \cap + \cancel{2}yl - \cancel{2}lx
 \end{aligned}$$

3 ut (1) spatia (2) portiones figurae L

4 Quadratrix (1) ordinarum (2) figurae differentiarum

$$l \sqcap \frac{-2x^2 + 2yx}{+2y - x}$$

$$x^2 \sqcap \textcircled{y^2} + 2\sqrt{a^2 - y^2} + a^2 \textcircled{-y^2}$$

$$l \sqcap \frac{-4\sqrt{a^2 - y^2} - 2a^2 + 2y^2 + 2y\sqrt{a^2 - y^2}}{\textcircled{2} y \textcircled{-y} - \sqrt{a^2 - y^2}}$$

$$y \sqcap \sqrt{a^2 - y^2} \quad y^2 \sqcap a^2 - y^2. \text{ Ergo } 2y^2 \sqcap a^2. \text{ Ergo } y \sqcap \frac{\mp a}{\sqrt{2}} \quad \frac{a}{2} \quad \frac{a}{7} \quad \frac{5a}{7}.$$

$$5 \quad 2y \sqcap x. \quad 2y \sqcap y + \sqrt{a^2 - y^2}, \text{ ou } y \sqcap \sqrt{a^2 - y^2} \text{ ou } y^2 \sqcap a^2 - y^2 \text{ ou } 2y^2 \sqcap a^2. \quad y \sqcap \frac{a}{\sqrt{2}}$$

$$a - z + \sqrt{2az - z^2} \sqcap \omega. \text{ Ergo } 2az - z^2 \sqcap \omega + z - a, \sqcap$$

$$\sqcap \omega^2 + 2\omega z - 2\omega a, +z^2 - 2az + a^2. \text{ Ergo}$$

4 Nebenrechnungen:

$$\frac{200}{100} \quad \frac{\cancel{2} \cancel{2} \cancel{2}}{\cancel{1} \cancel{2} \cancel{4}} \quad \frac{14}{10} \left| \frac{7}{5} \sqcap 1 \frac{2}{5} \right.$$

$$5\text{-S. } 231.2 \quad y \sqcap \frac{a}{\sqrt{2}} \quad (1) \quad z + \sqrt{2az - z^2} \sqcap \omega \quad \omega^2 - 2\omega z + \cancel{z^2} \sqcap 2az \boxed{-z^2}. \quad \cancel{z}\omega^2 - \cancel{z}\omega z + \dots \sqcap \cancel{z} \textcircled{2} \lambda \quad + \cancel{z} \omega \textcircled{z} \lambda. \\ + \cancel{z} a \cdot \cdot$$

$$\lambda \sqcap \frac{\omega^2 - \omega z}{-2z + \omega} \quad 2z \sqcap \omega + a. \quad z \sqcap \omega + a. \quad (2) \quad a - z + \sqrt{2az - z^2} \sqcap \omega. \text{ Ergo } [\dots] \lambda \sqcap \frac{\omega^2 + z\omega}{-2z + 2a} \quad L \\ -\omega$$

1  $l \sqcap \frac{-2x^2 + 2yx}{+2y - x}$ : Die Division durch 2 wurde nur im Nenner berücksichtigt. Der Fehler wirkt sich auf die weitere Ableitung aus.      2  $2\sqrt{a^2 - y^2}$ : Der Term lautet eigentlich  $2y\sqrt{a^2 - y^2}$ . Der Fehler wirkt sich auf die weitere Ableitung aus.      3  $-4\sqrt{a^2 - y^2} - 2a^2 + 2y^2 + 2y\sqrt{a^2 - y^2}$ : Der Zähler lautet eigentlich  $-2y\sqrt{a^2 - y^2} - a^2 + y^2 + y\sqrt{a^2 - y^2}$ .

$$\begin{array}{l}
\begin{array}{c}
\overset{2}{-}Az^2 + \overset{2}{4}az \cdots \overset{2}{2}\omega^2 + \overset{2}{2}z\omega \\
\overset{-}{2}\omega \qquad \qquad \overset{-}{2}a \\
\omega^2 + z\omega
\end{array} \\
\lambda \cap \frac{\overset{-}{a} \cdots}{\overset{-}{2}z + \overset{2}{2}a} \underbrace{\overset{(2)}{z} + \omega \cap \overset{(2)}{a} \cdots}_{\overset{(a)}{a} \overset{(-)}{(-z)} + \sqrt{2az - z^2}} \quad z + \sqrt{2az - z^2} \cap a \quad 2az - z^2 \cap a^2 - 2az + z^2 \\
2z^2 - 2az - a^2 \cap 0 \quad z^2 - az + \frac{a^2}{4} \cap \left( \frac{a^2}{2} + \frac{a^2}{4} \right) \frac{3}{4}a^2 \quad \mp z \pm \frac{a}{2} \cap \frac{a\sqrt{3}}{2} \cdot \quad z \cap \frac{\mp a\sqrt{3} + a}{2} \\
2az - z^2 \cap y^2 \quad \boxed{\mp 2a^2\sqrt{3}} + 2a^2 - 3a^2 \boxed{\pm 2a^2\sqrt{3}} - a^2 \cap z^2 - \frac{a^2}{2} - a^2 \quad \boxed{-2az + z^2} \cap \frac{-a^2}{2} \\
2z^2 - 2az \cap a^2, \text{ sive } z^2 + \underbrace{z^2 - 2az}_{-y^2 \cap -\frac{a^2}{2}} \cap a^2. \text{ Ergo } z \cap \frac{a\sqrt{3}}{2} \text{ et } z^2 \cap \frac{3a^2}{4} \text{ et } 2az - z^2 \cap 2a^2\sqrt{3} - 5 \\
\frac{3a^2}{4} \cap \frac{a^2}{2}. \text{ Ergo } 8a^2\sqrt{3} - 3a^2 \cap 2a^2 \quad 8a^2\sqrt{3} \cap 5a^2 \quad 8\sqrt{3} \cap 5. \quad 64 \sim 3 \cap 25 \text{ absurdum.} \\
\text{Error.}
\end{array}$$

$$5f. \text{ et } (1) \ z^2 - 2az \quad (2) \ 2az - z^2 \cap 2a^2\sqrt{3} - \frac{3a^2}{4} \cap \frac{a^2}{2}. \quad L$$

3  $2z^2 - 2az - a^2 \cap 0$ : Die Gleichung lautet eigentlich  $2z^2 - 4az + a^2 \cap 0$ . Der Fehler wirkt sich bis zum Ende der Rechnung aus. 5  $2a^2\sqrt{3}$ : Richtig heißt es  $a^2\sqrt{3}$ . Der Fehler wirkt sich bis zum Ende der Rechnung aus.



## 287. THÉORÈME SUR LA FORCE D'UNE MACHINE

**Überlieferung:**

*L* Reinschrift mit Verbesserungen: LH XXXVIII Bl. 25. 1 Bl. 4°. 1 S. auf Bl. 25 r° und 3 Z. auf Bl. 25 v°. Fragment eines Wasserzeichens.  
Cc 2, Nr. 1192 C

5 [25 r°]

## Preparation

Dans le Cercle  $ABCD$ , soit mobile la roue Antisoscele  $EFGH$  chargée de 4 poids égaux  $E, F, G, H$ .

Des points  $E, F$ , soyent menez les sinus droits des angles d'inclination donnez,  $ANE$ ,  
10 et  $FNC$ , sçavoir  $EI$ , et  $FK$ .

Mettons la roue dans un autre estat d'inclination, sçavoir dans l'estat  $LOPQ$ , et menons de même les sinus droits,  $LM$ , et  $OR$ .

## T h e o r e m e :

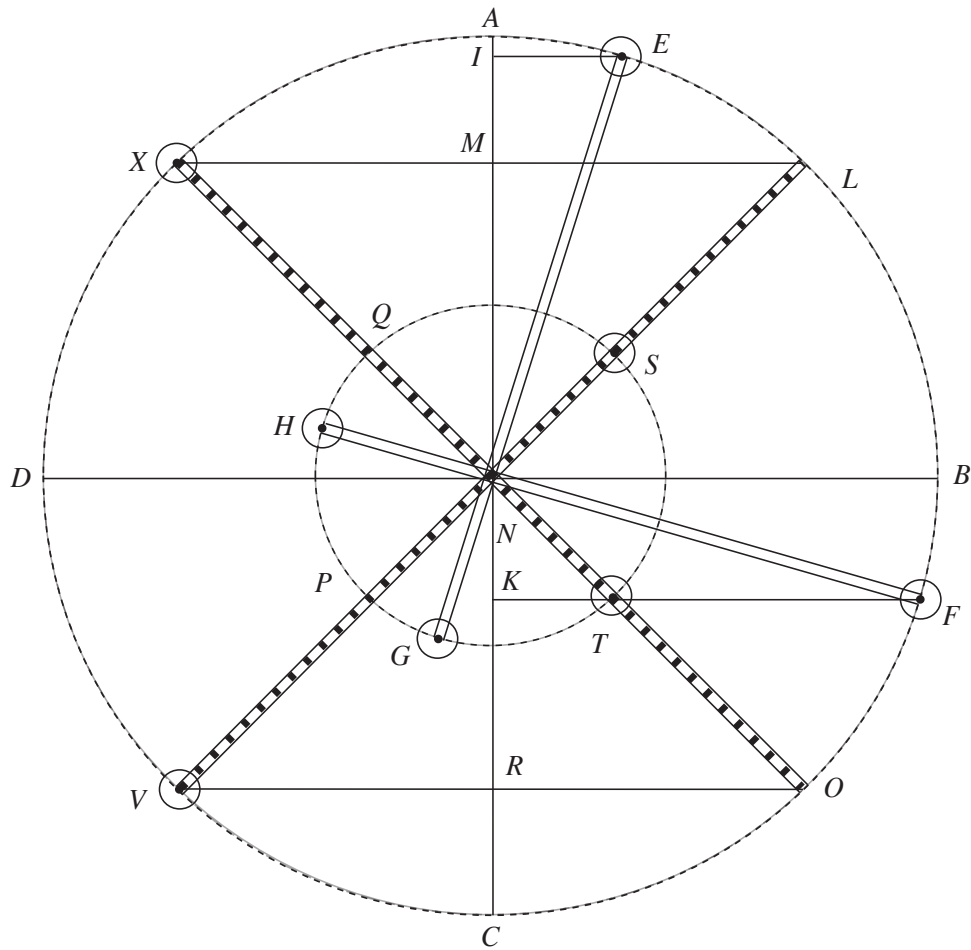
La force du commencement de la Machine quand elle commence son mouuement dans  
15 l'Estat  $EFGH$ , est à la force du commencement de la Machine quand elle commence dans l'Estat [ $LOPQ$ ], comme la droite  $IK$  est à la droite  $MR$ . Par consequent si la roue est à 8 dents  $ESFTGVHX$ , dont  $EN, FN, VN, XN$  égales, et si  $SN, TN, GN, HN$ , et  $EG, FH$ , droites, se coupent à angles droits aussi bien que  $SV, TX$ , autres droites, et toutes les dents chargées de poids à leurs extremittez, et les poids  $E, F, G, H$ , égaux entre eux,  
20 sont aux poids  $S, T, V, X$ , aussi égaux entre eux en raison reciproque des lignes  $IK, MR$ , c'est à dire, comme  $MR$  à  $IK$ , la roue sera en equilibrium.

## P r o b l e m e

Trouver la situation, la plus avantageuse, pour le commencement de la Machine.

25 Prenez l'arc  $AL$  de 45 degrez, c'est à dire qui soit la moitié du Quart de Cercle  $ALB$ , et menez la roue à l'estat  $LOPQ$ . Je dis que cet estat sera le plus avantageux, c'est à dire qu'elle y commencera avec plus de forces que dans aucun autre.

6 (1) Construction (2) Preparation *L* 11 un (1) estat ou angle (2) autre estat *L*  
13–15 Theoreme: (1) La Machine dans l'Estat  $EFGH$ , est à la Machine (2) La force [...] Machine *L*  
16  $LFGQ$  *L* ändert *Hrsg.* 17  $XN$  (1) égaux, item (2) égales, *L* 18f. autres droites, (1) et  
les points  $E, S, T, V, G$  (2) et toutes les dents *L* 19 extremittez, (1) je dis que (2) et les poids *L*



[Fig. 1]

Corollaire.

Il s'ensuit que cette situation du commencement sera la plus avantageuse non seulement pour le commencement de la Machine, mais aussi pour sa continuation, et par consequent, absolument. Parce que toute la difficulté n'est que dans le commencement, et si elle peut commencer malgré les forces permanentes (s'il m'est permis de parler ainsi) 5 ou toujours égales, dont on la charge; elle pourra continuer, à cause des forces qu'elle gagne par l'accélération.

2 du commencement *erg. L*      6 ou toujours égales, *erg. L*      6 charge; | et *gestr.* | elle *L*

## Scholie.

Quoyque cette Regle soit tres aisée, la demonstration pourtant en est tres difficile; et elle a esté trouuée ny par hazard, ny par conjectures, ny par l'essay, mais par l'Analyse Geometrique. Au reste la force [25 v<sup>o</sup>] de l'Estat  $ABCD$  qui est le plus foible est celle à  
5 l'Estat  $LOPQ$  qui est le plus avantageux, comme 7 à 10, à peu près.

## 29. AXIOMA DE POTENTIA ET EFFECTU

[Februar – September 1676]

**Überlieferung:**

*L* Konzept: LH XXXVII 4 Bl. 61-62. 1 Bog. 2°, Bl. 62 um die unteren  $\frac{2}{3}$  beschnitten. 2  $\frac{1}{3}$  S. Bl. 62 v° leer. Ein Wasserzeichen auf Bl. 61. Dort auch Textverluste durch Papierabbrüche am Rand. Textträger durch Papiererhaltungsmaßnahmen gesichert. Cc 2, Nr. 1504

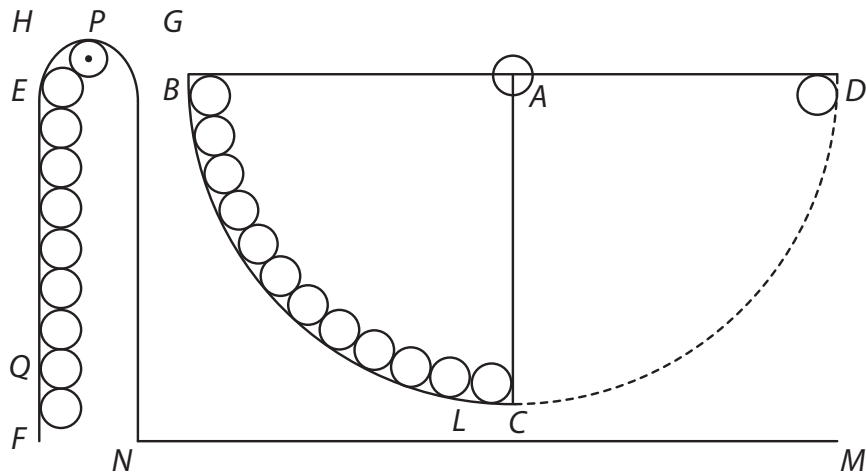
5

**Datierungsgründe:** Das Wasserzeichen ist für die Monate Februar bis September 1676 belegt.

[61 r°] Aequae facile est corpora disposita in arcu  $BC$  sursum attollere circa centrum  $\langle A \rangle$ , quam corpora aequalia disposita in recta  $EF$ . quia idem corpus pendulum  $AD$  ex  $D$  veniens in  $C$ , ipsum arcum  $BC$  cum suis globis transferet in  $GL$ , quantum praecise satis est, ut corpus  $B$  elevatum in  $G$  possit currere in  $D$ , eademque continuare; et idem  $D$ , 10 si ex eadem altitudine pervenisset in  $[MN]$ , [rectam], utique eandem in fine vim habet, eandem scilicet *v e l o c i t a t e m e t m o l e m*. Et idem tunc incidens in  $MN$  et funem  $[NPF]$  circa trochleam  $P$  replicatum trahens[,] etiam elevabit  $FE$  in  $HQ$ . quae autem ab eadem causa praecise fieri possunt aequalia sunt, par ergo est difficultas illa quam haec elevare, quod et aliunde constat. Ex natura scilicet plani inclinati. Et ex his etiam forte 15 supposito jam plano inclinato, contraria ratione demonstrari poterit principium nostrum. Necessae enim tantundem attolli posse utcunque inclinatio in plano curvaque superficie inter easdem parallelas disposita. Sed dubito an nostra hinc possint demonstrari.

Corpus  $B$  in superficie inclinata  $BC$  descendens et in recta  $CD$  procurrens, impingit in seriem corporum in  $DE$  arcu aliquo vel superficie dispositorum eamque elevat in  $FG$ . 20 Ajo si contra catena fuisset in  $FG$ , et descendisset in  $ED$ . eodemque momento corpus  $[B]$  emenso spatio  $BCD$  in  $D$  occurrisset, fuisset aequilibrium virium. Nam tanta est vis unaquaque, quanta est vis tota quam produxit. (Res tantum distinctius explicanda.) Imo quod elegantissimum idem erit, semperque erit aequilibrium, ubicunque alio in loco sibi occurrant, ut si catena ejusmodi  $GF$  per  $ED$ , eat usque in  $M$ , et ibi occurrat eidem 25

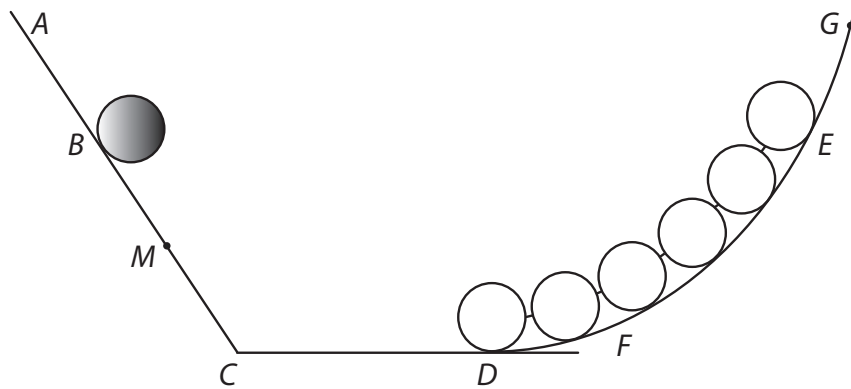
7 circa centrum  $\langle A \rangle$  *erg. L* 9  $BC$  (1) cum chordis connexis transferet in arcum (2) cum [...]  $GL$ ,  $L$  10f. idem (1) pendulum  $GD$  si in (2)  $D$ , si [...] pervenisset in  $L$  11  $M$   $L$  ändert *Hrsg.* 11 recta  $L$  ändert *Hrsg.* 12 *m o l e m*. (1) Ergo (2) Et  $L$  13  $MPF$   $L$  ändert *Hrsg.* 13f. ab (1) eodem proveniunt effectum aequalia sunt (2) eadem [...] sunt  $L$  19  $B$  *erg. L* 20 corporum | in *erg.* |  $DE$  arcu  $L$  22  $BC$   $L$  ändert *Hrsg.* 23 tota *erg. L* 25 ejusmodi (1) reascendat usque in (2)  $GF$  [...] usque in  $L$



[Fig. 1]

corpori  $B$  ex  $B$  in  $M$  eodem tempore venienti[,] rursus erit aequilibrium, (modo scilicet descensus ejus non fuerit major quam ex altitudine  $GE$ ) idem erit, etsi tota catena in unam massam collecta, et ex suae gravitatis centro suspensa intelligatur.

Demonstrandum est generaliter, quod in his quoque sufficiat consideratio centri gravitatis, seu quod corpus eandem vim habeat, etsi omne ejus pondus in centrum gravitatis sit collectum. Et generaliter in quantamcunque licet exiguitatem. Quod dixi nihil referre, ubi occurrat in  $M$  an alibi[,] vel hinc patet, quod si  $M$  proximum sit ipsi  $B$ , ubi corpus descensu nullam adhuc quasi vim acquirit, ei etiam aequilibrabitur.

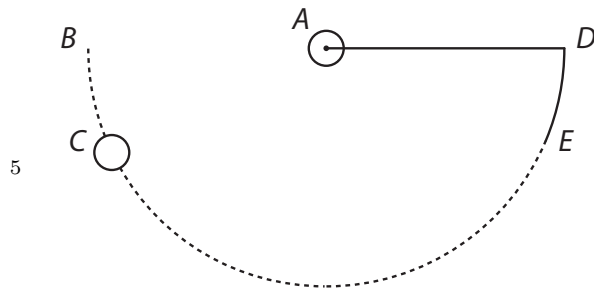


[Fig. 2]

Si causa egit quantum potest; effectus tantum potest quantum causa. His demonstratis locutiones de communicata potentia poterunt admitti.

Omnis potentia aequalem sibi potentiam producere potest; in subjecto scilicet habili; et si ad agendum disposita sit. Nam hoc ipso potentiam metimur, ex quantitate scilicet effectus quem producere potest. Effectus scilicet non circa rem indifferentem, sed circa potentiam. Alioqui enim quidlibet posset infinitum. Opus est autem quadam Potentiarum communi mensura; ita corporis potentiam exprimemus si dicemus ipsam producere posse tantam gravis alicujus altitudinem. Et quod etiam tantam gravis ejusdem altitudinem producere poterit, id tantundem posse videbitur; cumque grave ipsam suam altitudinem possit reproducere; hinc patet jam hinc effectum suae causae aequipollere. Hinc etiam demonstratum alium quemlibet effectum posse reproducere suam causam, nam aequalium potentiarum effectus sunt aequales. Sit potentia  $A$ . effectus  $B$ , qui sit productio altitudinis[,] tertius effectus ipsius  $A$ , ope  $B$ . appelletur  $BC$ , qui sit reproductio altitudinis. Sit alius effectus diversus ipsius  $A$ , nempe  $E$ . et effectus  $E$ , sit  $D$ . ajo ante omnia  $E$  posse producere  $D \sqcap BC$ . nam  $E \sqcap B$ . quia effectus ejusdem causae[,] aequalium autem potentiarum aequales effectus, ergo  $D$  effectus ipsius  $E$  et  $BC$  effectus ipsius  $B$  aequales. Est autem  $BC \sqcap B$ . ergo  $D \sqcap B$ . Jam  $B \sqcap E$ . ergo  $D \sqcap E$ . Unde elaterium etiam se retendere potest perfecte, aliaque res quaecunque producere statum, qui tantundem possit quantum ipsa. Sed haec demonstratio supponit aliunde demonstratum, quod corpus grave descendens posito rigore accelerationis, ad eandem altitudinem resurgat. Nec alio opus fuit axiome, quam hoc[:] earundem potentiarum effectus sunt aequales. Effectus autem et ipsi a potentia quam continent aestimantur. Unde cum dici(a)ur aequales esse effectus, intelligitur aequalis esse potentiae; et dici poterat, aequalium potentiarum effectus pleni sunt aequipollentes. Ex hoc axiome etiam nulla re aliunde ascita videb(it)ur demonstrari posse, quod effectus sit causae aequipollens, quia  $E$  et  $D$  sunt effectus pleni ejusdem (causae.) [61 v<sup>o</sup>]

4 et si | scilicet *gestr.* | ad  $L$  4f. sit. (1) Ponatur enim potentiam suae (a) minorem (b) aequalem producere non posse, (aa) erit et (bb) et aliquid esse, sequitur (2) Nam (a) alioqui (b) hoc [...] potest.  $L$  7f. ita | dicimus *streicht Hrsg.* | (1) tantum posse corporis potentiam (2) corporis [...] posse tantam  $L$  11 demonstratum (1) aliud quodlibet (2) alium quemlibet  $L$  11 effectum (1) suam (2) posse reproducere suam  $L$  11f. causam, (1) quoniam (2) enim (3) nam  $L$  12 aequales (1) ; et (2) . Sit  $L$  12f. qui sit (1) gravis rep (2) reproductio (3) productio  $L$  13 altitudinis[,] (1) se (2) tertius  $L$  14 et effectus  $E$ , sit  $D$ . *erg.*  $L$  21 opus fuit | opus *streicht Hrsg.* | axiome  $L$  21 hoc[:] (1) ejusdem poten (2) earundem potentiarum  $L$  25 causae (1) aequalis (2) aequipollens  $L$



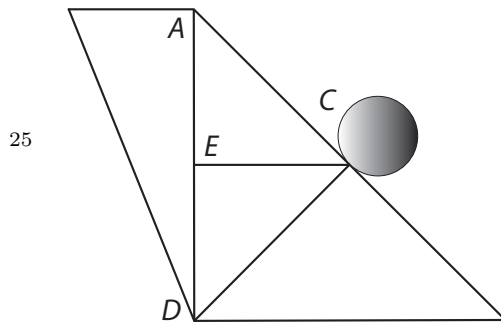
[Fig. 3]

10

summo ad quantam potest altitudinem descenderit, tunc si continuet suas reciprocatio-  
 nes, aequali semper vi opus erit ad ipsum sistendum; imo non ita res exprimenda sed  
 hoc modo[:] si corpus  $C$  ex  $B$ , et  $DE$  ex  $D$ , descendentia alicubi aequivaleant, ubilibet  
 aequivalebunt. Nostrum autem axioma intelligitur, modo nova absit actio, hinc ubi gra-  
 ve post descensum in planum horizontale pervenit, nihil amplius conferet vis gravitatis,  
 adeoque eandem semper vim habebit.

Caeterum si quis neget hanc consequentiam[:] si sint  $A. E. D.$  et  $A$  causa  $E$ , et  
 $E$  causa  $D$ , aequipollere  $E$  et  $D$ , quippe Effectus ejusdem causae  $A$ . ei ostendendum,  
 quodsi minor effectus  $D$  quam  $E$ , utique quia tempus  $AE$ , quod inter  $A$  et Effectum  $E$   
 intercedit in infinitas dividi potest partes; posse interponi effectus infinitos priores ipso

effectu  $E$ . quodsi ergo sola per se distantia effectus  
 a causa diminit vel auget effectum; demonstrari  
 poterit, diminui proportionaliter pro ratione elon-  
 gationis; neque enim ulla alia relatio determinata  
 fingi potest, quia hic nulla particularis considera-  
 tio; itaque alterutrum sequeretur, vel effectum fore  
 infinitum relatione ad aliquam causam, vel contra  
 eodem modo demonstrari potest absurditas, si po-  
 natur effectus in duplicata ratione elongationum,  
 vel in reciproca vel ut differentiae. Sed nec in reci-  
 proca potest esse, foret enim alicubi causa infinita  
 vel contra, etsi alterum nunquam. Restant tantum



[Fig. 4]

30

14 axioma (1) tale errat; (2) intelligitur, L  
 22 vel auget erg. L  
 alicubi L

19 inter (1) effectum (2) A et Effectum L  
 29 in (1) proportione qua (2) duplicata ratione L  
 31 enim (1) mox (2)

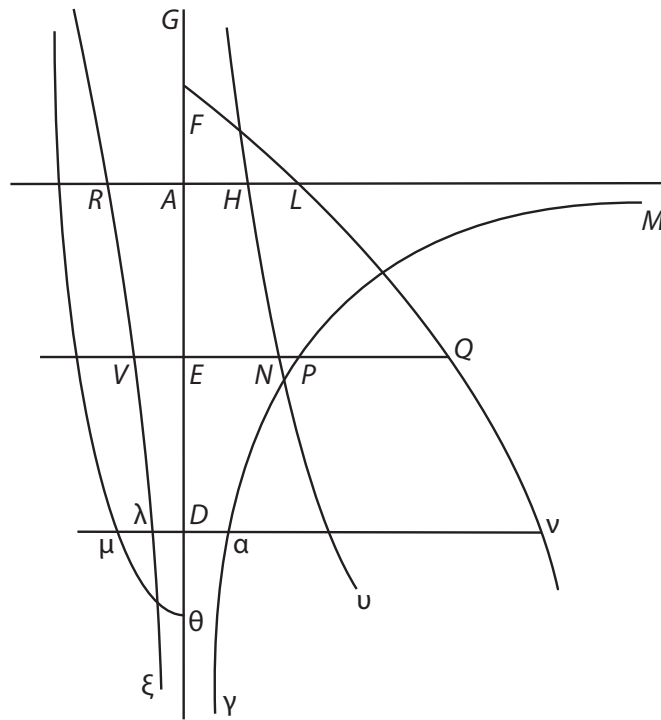
curvae, quae in unam tantum partem habent asymptoton[,] secundum quas fingi posset incrementum vel decrementum, sed eae specialibus utique opus habent naturis. Et generalis sufficit demonstratio nobis, sine curvarum speciali consideratione; quod scilicet[,] in summa generalitate, nulla alia potest haberi relatio quam proportio simplex, cum sola distantia temporis sine ullo alio contribuente, dicatur diminuere effectum vel augere. 5

Est et alia fortissima ratio, quod scilicet effici potest, ut idem effectus longiore post tempore sequatur[,] quare si sola temporis differentia causa est, utique idem sibi ipsi inaequale erit, poterit tamen responderi multitudinem effectuum interjectorum[,] non ipsum per se tempus esse in causa; imo non multitudinem solum sed quantitatem. Alio uti licebit argumento; nimirum, opus esse quadam incrementi vel diminutionis uniformitate; 10 vel in re recte expensa quaeritur longitudo ipsarum  $M. N. P.$  seu natura curvae  $M. N. P.$  cum in infinitum retro eadem semper futura sit curva; et, quod demonstrare poterimus in  $A. E. D.$ , pari jure initio potuerimus dicere de  $(A). (E). (D)$ [;] ideo curva  $MNP.$  curvae  $(M)(N)(P)$  per omnia congruet, seu erit recta, ut si curva sit; erit utique tangens ejus talis, ut certum aliquem angulum faciat ad  $AED.$  15

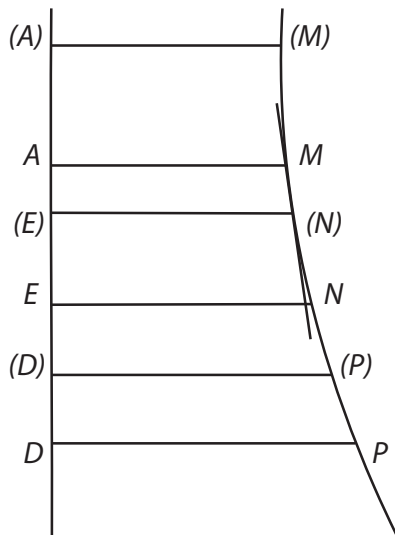
Item aliter: quoniam non est determinatum, quomodo sumi debeat una ex rectis, ut  $AM$ , tunc vero reliquae omnes  $EN, DP$  fiant etiam minores; et vero nulla sit linea  $MNP$ , in qua proportionalia fiant omnia quamcunque sumas  $AM$ , praeterquam si sit recta; ideo necesse est  $MNP$  esse rectam; eadem non est inclinata ad  $AD$ , alioquin ei alicubi occurreret, et aliquando effectus foret infinite parvus; ut in  $Q.$  Sed tunc idem 20 rursus absurdum, nam alio longiore sumto  $M$  initio, idem  $Q$  seu effectus infinite parvus longius differretur, ergo necesse est rectam  $MNP$  esse parallelam ipsi  $AQ.$  ita enim nihil referet quae initio sumatur  $AM.$  Magni momenti videntur esse hujusmodi universales ratiocinationes. Certe si inclinata esset, recta una ad aliam; jam dudum infinite abhinc eam attigisset, cum quaelibet causa habeat effectus ante ipsam infinitos. 25

1f. asymptoton[,] (1) sed (2) secundum [...] decrementum, sed  $L$  4 potest (1) consideratio (2) haberi relatio  $L$  9 causa; (1) item, cum mu (2) imo non multitudinem  $L$  10f. uniformitate; (1) ut si (2) vel in  $L$  14 ut si (1) alicubi curva (2) curva  $L$  17f. ut  $AM$ , (1) et vero nulla est linearum in qu (2) tunc [...] in qua  $L$  20 foret | infinitus *gestr.* | vel *streicht Hrsg.* | infinite parvus; (1) quoniam (2) ut  $L$  22f. parallelam (1) , ita enim nihil referet (2) ipsi [...] referet  $L$  24 esset, (1) tum jam dudum (2) recta [...] dudum  $L$

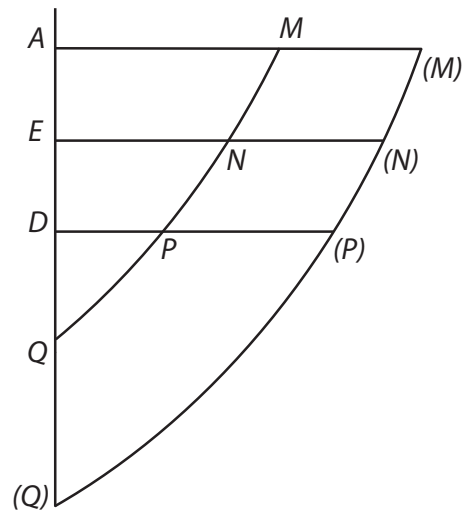




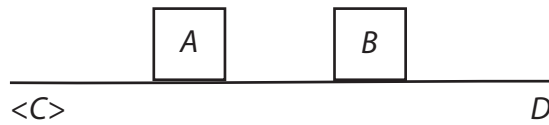
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]

Adjicienda ratiocinatio de quantitate viae, seu loci successivi. Item examinandum an aliquid solidi subsit huic ratiocinationi meae veteri. Corpora *A. B* eadem celeritate sibi occurrunt, a quo reditura eadem qua venere celeritate; supposito conatum impossibilem evanescere. In momento concursus, *A* accipit a *B* conatum a *D* versus *C* eundi; et dat ipsi [*B*] conatum a *C* versus *D* eundi; habent ergo ambo simul utrumque conatum; eum quem 5 habebant et quem acceperere; conatus impossibilis effectu caret. Est autem impossibile *A* ire versus *D*, et simul *B* ire versus *C* ob corporum impenetrabilitatem. Ergo restabit in *A* tantum conatus redeundi versus *C*, et in *B* conatus redeundi versus *D*. Videtur hinc porro sequi quod etsi inaequali venerint celeritate[,] modo ipsa sint aequalia[,] permutatis eant celeritatibus. Sed si inaequalia ostendendum habendam magnitudinis rationem. [62 r<sup>o</sup>] 10

Si duo conatus impossibiles aequales componantur, nil refert, quod unus fortior alio, jam enim fecere effectum suum, quare non est quaestio de eorum fortitudine. Conatus duo, ut idem corpus simul tendat in diversas partes[,] inter se possunt componi; non vero ut duo corpora simul tendant in eundem locum, seu se penetrent. Nihil refert [utrum] 15 duo mobilia ad se invicem ferantur an vero alterum quiescat alterum moveatur; poterit et celeritas inter ea dividi aequaliter. Ostendendum est semper prodire idem. Nulla est destructio in conatibus; nam cum duo inaequalis fortitudinis concurrunt non ideo fortior destruit debiliorem ullo modo, sed uterque durat et componuntur si unum moveatur alterum quiescat, ex his etiam sequitur motum vim quiescentis accipere, et ei dare suam. Examinandum tamen, nam in hoc difficultas. Videtur enim majus non semper in loco 20 minoris consistere eique suam vim dare, quod tamen ex his positus sequeretur. Haec ergo ratiocinatio forte non exacta. Si haec vera essent corpus maximum a minimo sisteretur, sed minimum hoc reciperet totam vim majoris adeoque maxima moveretur celeritate. Haec ergo exactius examinanda; et difficultas etiam ex eo, quod ista videntur eventura, indifferenter; salvo semper eodem principio de vi prima manente. An forte si nullum esset 25 Elaterium sed durities summa, ista evenirent? Videndum.

4 a *B* (1) celeritatem (2) conatum *L*      5 *D* *L* ändert *Hrsg.*      5 simul (1) ipsum (2) utrumque  
*L*      6 conatus | autem *gestr.* | impossibilis (1) evanescit (2) effectu caret *L*      7 simul *erg.* *L*  
8 conatus (1) eundi (2) redeundi *L*      14 utrum *erg.* *Hrsg.*

In Elastico corpore video multa conjungenda, et rem subtilius examinandam, conatus penetrationis seu quo corpus alteri cedit, effectum suum hic sortitur; non ex toto tamen, fit enim quaedam lucta inter corporis resistantiam ad transformationem, et inter ipsum motum unius ad alterum, ubi ad eum venere compressionis statum, ut tota vis consumpta sit; tunc vis quae in corpore est, se restituendi, suas partes agit. Opus ista habent adhuc exacta discussione. Et determinandum est, quae sit magnitudo corporis, ubi a corpore parvo sisti desinit.

[*In der unteren linken Ecke von Bl. 61 v<sup>o</sup>, durch eine Linie umrahmt:*]

10 <— —> mirum eadem praestare <— —> quae duritiem, quia posita vi elaterii <— —> in statum priorem sequitur <— —>ore effectum, <— —> ab eo no<— —>

3 ad (1) flexum (2) transformationem L      4 ut | non amplius gestr. | tota L

### III.E. REIBUNG



### 30. DE DETRIMENTO MOTUS AB ATTRITU

[Anfang – Frühjahr 1675]

#### Überlieferung:

*L* Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 4-5, 8-9. 2 Bog. 4°. 7 S. und 5 Z. Am oberen linken Rand von Bl. 4 r° der Vermerk: *De motu cogitata confusanea (1)*. Am oberen rechten Rand von Bl. 8 r° der Vermerk: *De motu cogitata confusanea (2)*. Die Zeichnungen [*Fig. 13*] und [*Fig. 14*] sind durch Papierverlust leicht beschädigt. Die Bogen, beide durch Papiererhaltungsmaßnahmen gesichert, tragen mittig je ein verschiedenes Wasserzeichen. 5  
Cc 2, Nr. 945 A

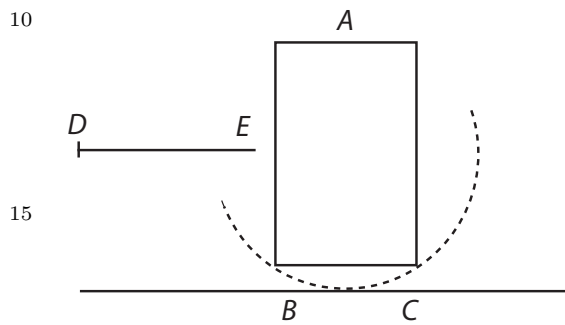
**Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück N. 30 befasst sich versuchsweise mit dem Phänomen der Reibung als Ursache der Verzögerung sich in widerstehenden Medien bewegender Körper. Die Thematik wird vorwiegend im Zusammenhang mit theoretischen Ansätzen zum Stoß elastischer Körper und 10 zu verwandten Phänomenen behandelt. Hierbei weist N. 30 Berührungspunkte mit den Auszügen aus Wallis' *Mechanica* (N. 8 und N. 9) sowie insbesondere mit den Auszügen aus Mariottes *De la percussion* (N. 50) auf, welche insgesamt auf die letzten Monate 1674 und die ersten Monate 1675 datierbar sind. Ferner unterscheidet sich N. 30 von den eigenhändig auf April 1675 datierten Stücken N. 31 und N. 32 vornehmlich dadurch, dass in N. 30 noch keine auf die logarithmische Funktion rekurrierende geome- 15 trische Beschreibung der Verzögerung unternommen wird; diese Beschreibungsmethode wird indessen in allen späteren Stücken über die Reibung angewendet. Es liegt demnach nahe, N. 30 für früher als N. 31 und N. 32 zu halten. Auf Bl. 4-5 kommt zudem das gleiche Wasserzeichen vor wie in N. 31 und in N. 32 (LH XXXVII 5, Bl. 6). Es ist daher zu vermuten, dass der entsprechende Text nicht viel früher entstanden ist. Das Wasserzeichen auf Bl. 8-9 dürfte dagegen mit dem unvollständigen Wasserzeichen im 20 späteren Stück N. 38 identisch sein. Dies kann als Indiz dafür betrachtet werden, dass Bl. 4-5 einerseits und Bl. 8-9 andererseits nicht genau zur gleichen Zeit verfasst wurden. Dementsprechend wird N. 30 in zwei Teile unterteilt. Ihr enger Zusammenhang zeigt sich aber auch darin, dass Leibniz die Textträger durchnummeriert und beide mit dem Vermerk *De motu cogitata confusanea* versieht. Aus den erwähnten Gründen lässt sich annehmen, dass das Stück N. 30 insgesamt zwischen Anfang und Frühjahr 1675 25 entstanden ist.

[4 r<sup>o</sup>]

De Detrimento Motus, (: ab attritu, scilicet :)

[Teil 1]

Esto corpus *A* insistens plano in *BC*, cui pondere suo innititur. Ponatur impelli recta *DE*,  
 5 sentietur aliqua in propellendo difficultas. Primum quaestio est, an si planum ponatur  
 esse perfectum atque ita durum, ut planitiei summa aequalitas nullo incumbentis nisu  
 mutari possit, difficultas tamen superfutura sit, ab ipso illo nisu unionis, quo corpora  
 jungantur. Sed non arbitror, alioqui enim in summe politis, ut glacies maxima onera non



[Fig. 1]

10 tanta facilitate propellerentur. Et si unionis  
 vis a nisu est, tanta foret unio, quantus est  
 nisu, et separare volentibus superandum es-  
 set totum corporis pondus, nec facilius esset  
 15 impellere corpus in glacie aut aqua quam tol-  
 lere in sublimi. Credendum est ergo attritum  
 omnem esse a corporum inaequalitate. Aesti-  
 manda autem sunt, quantitas contactus, sca-  
 brities, pondus innitentis, quantitas contac-  
 tus, nam plurimum interest globum, an cu-  
 bum propellas; scabrities, nam refert in mar-  
 more polito, an in tapete globus decurrat; ac  
 20 pondus innitentis, nam globus ponderosior caeteris paribus non aequè procurret. Sed re  
 recte expensa judico, si corpus, ut globulus decurrat super tapete, nihil conferre ejus  
 pondus ad attritum, sed pondus idem agit etiamsi in vacuo moveretur; totam enim vim  
 motus statim reducit ad certum moderamen: eaque vis obstaculo aliquo recepto, et saepe  
 25 continuato ut quando in tapete decurrit continue decrescit. Perinde ac si corpus in media  
 aqua procurrat. Idem est quando globum ponimus decurrere in tabula glutinosa. Sed  
 quando ponimus tabulam esse inaequalem, pondus corporis ad rem pertinere arbitror;

4 *BC*, (1) impulsum (2) linea (3) cui recta *DE* (4) cui [...] innititur. (a) Hoc si (b) Ponatur [...] *DE*,  
*L* 5 difficultas. (1) Equidem (2) Si (3) Et etsi (4) Si (5) Primum [...] si *L* 7 possit, (1)  
 difficultatem tamen superare credo (2) difficultas [...] sit *L* 8 enim (1) summe polita (2) in summe  
 politis *L* 15–17 inaequalitate. (1) Pari inaequalitate, sca (2) Seu scabrities si par est (3) Seu  
 scabrities (4) Aestimanda [...] scabrities *L* 20 tapete (1) globulus (2) globus (a) sit (b) decurrat *L*  
 22f. expensa (1) nihil conferre arbitror pondus, nisi ita (2) judico [...] ejus pondus *L* 23 attritum,  
 (1) consideranda semel (2) sed *L* 25 si | in *streicht Hrsg.* | corpus *L* 26 procurrat. (1) Sed  
 ita (2) Idem *L* 26 quando (1) corpus poni (2) globum ponimus *L*

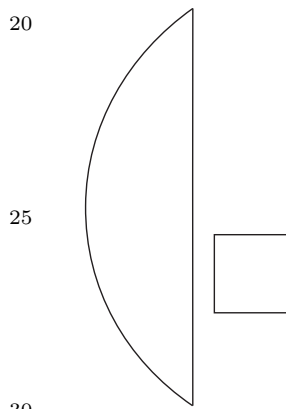
majore enim vi opus est, ad elevandum corpus, ut exiguum quendam montem superet,  
 quam ad ipsum a glutine avellendum. Ibi enim glutinis tantum vis superatur, et corporis  
 in quantum motui in plano resistit pondus ejus. Hic vero ipsum corporis pondus, idem  
 est de alio nisu corporis contra aliud corpus quod contingit, ut chordarum contra rotas.  
 Excutiendum tamen obiter est, antequam pergamus, unde fiat, ut corpus in plano etiam 5  
 politissimo videatur difficulter propelli posse. Ego non video unde ea resistantia oriri pos-  
 sit, nisi ab eo qui superest attritu, contra aerem planum et alia corpora per quae decurrit.  
 Pone sagittam horizontaliter projici, pondus eam tandem ad terram deducit, ita pondus  
 vehae, sive d'un traîneau agens contra inaequalitates glaciei tandem vim impressam de-  
 struit. Quod longius projicimus pilam plumbeam quam ligneam, ratio esse videtur, quod 10  
 plumbum solidius, unde minus in eo materiae extraneae, sive aetherae atque ideo mi-  
 nus attritus, quemadmodum chartam in globulum compressam longius projeceris, quam  
 expansam, aut ne huic exemplo chartae latitudinem objicias, longius projicies spongiam  
 compressam, quam dilatatam. Et sane ab ejusmodi detrimento oriri pendulorum et Elate-  
 riorum cessationem, aut certe detrimentum, videtur manifestum. Satis ergo fortis causa 15  
 ad rationem reddendam, cur corpora majora difficiliter impellantur. Videmus ergo ab  
 Attritu oriri magnorum phaenomenorum [4 v<sup>o</sup>] causas, cur corpora majora longius pro-  
 jiciantur. Cur pendula et alia oscillantia cessent, cur corpus majus difficiliter impellatur  
 quam minus, etiam quando pondere caret, ut si in aqua bene libratum intelligatur. Et tunc  
 experiendum est, discrimen ne notabile inter plumbum, et aliud corpus minus solidum, 20  
 quod tamen solido circummunitum est; idemque circiter volumen occupat cum priore.  
 Posset dici adhuc intra aquam esse resistantiam quandam in ipso cavo corporis, materiae  
 aetherae cuncta pervadentis. Sed experimentum hoc plurimum lucis afferet. Pone corpus  
 ejusmodi bene libratum exiguo arcu horizontaliter explodi, et aliud similiter; videndum,  
 an differentia in projectu. Dices observatum est si pila plumbea aut lignea ex summo 25  
 tecto simul demittantur, discrimen temporis quo terram attingant, vix ac ne vix quidem  
 sensibile esse. Ita est fateor, sed hoc inde evenit, quod initium descensus lentum, cui pa-  
 rum obsistit aer aetherve, crescitque sane sed nondum satis in spatio [non] satis magno,  
 ita ut ultimus impetus lapidis descendens, non sit forte major ejusdem primo impetu a  
 manu projecti. Sed et quod ad celeritatem attinet, arbitror pilam plumbeam ligneamque 30

5 pergamus, (1) an (2) unde L 7 planum erg. L 10 quam (1) aeneam, (2) ligneam, L  
 13 expansam, (1) quia (2) at (3) aut L 13 chartae erg. L 25 si (1) globo (2) pila (a)  
 aenea (b) plumbea L 26 simul erg. L 28 non erg. Hrsq. 29 ultimus (1) ejus impetus  
 (2) impetus lapidis descendens L 29 forte erg. L 30 projecti. (1) Et (2) Sed et L

25 observatum est: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 76 (GO VIII, S. 119f.)



5 arcu projectas non usque adeo celeritate differre. Sed differunt plurimum ictu quem infe-  
 rent, quemadmodum pila plumbea ligneaque; quia pila plumbea reapse pro majore haberi  
 debet. Corpus autem agit non tantum celeritate sed et magnitudine. Perinde, ut trabs  
 a flumine acta, si major est, fortius agit, quia pars ejus quaelibet separatim a flumine  
 10 impellitur, tenduntque omnes in idem ob connexionem; ut una impingente tota impingere  
 videatur in pontem. Eodem modo quod flumen trabi id impetus impressus, pilae, qui in  
 quamlibet ejus partem egit, seu ei conatum dedit. Experiendum, si arcus idem eodem  
 modo tensus nunc pilam plumbeam majorem nunc minorem in plano claritatis causa  
 h o r i z o n t a l i projiciat, quae futura differentia, ratione celeritatis motus, et ratione  
 15 ictus quem dat. Haec in tabula marmorea vel lignea, arcu, adhibitis majoribus pilis, ne  
 longius justo projiciat, et sub finem posita re mobili, cui pondus appensum ex aqua  
 elevandum ita ut elevatum rursus intrare nisi nostro permissu nequeat, et ut tempus  
 notetur, adhibendum pendulum vibrans saepissime, et cum incipit, finitque impinget in  
 quaedam, quae in pendulo notabunt. Videndum quid fiat si arcus duas si-  
 20 mul pilas majorem minoremque projiciat, nunc ejusdem materiae nunc diversarum. Loco  
 arcus tensi adhiberi potest pondus cadens ex certa altitudine, et cadendo filum adducens,  
 quod chordam agere facit, qualis est arcus: et ita in tabula satis lata plura experimenta  
 ejusmodi simul fieri possunt rectiusque discerni tempus.



[Fig. 2]

Si ex arcu emittatur pila proportionata, et pila valde par-  
 va, quaestio est, an tantum impetus sit in parva, quantum fuisset  
 in proportionata. Sane non est considerandum quatenam pila sit  
 proportionata, et cur Arcus parvae isti pilae non tantum ictus im-  
 primet quantum magnae? Cur ita? An quia non imprimitur ictus,  
 nisi quantum resistitur? Pila autem ista exigua non resistit. Et sa-  
 ne resistantiam videtur plurimum ad rem pertinere? Sed cur ita?  
 Experiendum an res [5 r<sup>o</sup>] quantumvis magna, in aqua ita librata,  
 ut facillimo nisu huc illuc impelli queat, ictum fortem non reci-  
 25 piat. Acceleratio allegari non potest, pone enim arcum attingere  
 corpus projiciendum fine ictus. Res mira, resistantia nimia obtru-  
 dit, mediocris et proportionata adjuvat vim impressionis. Nec puto  
 Elaterium facile advocari posse, dicendo si corpus diu resistat

1f. Sed (1) impetu differunt plurimum, quem in (2) impetu differunt plurimum, ictuque (3) diffe-  
 runt [...] inferent, L 2 quia pila (1) lignea (2) plumbea L 7 Experiendum, (1) an (2)  
 si L 8 claritatis causa erg. L 10 vel lignea erg. L 19 ex (1) sclopeto (2) arcu L  
 19 emittatur pila (1) magna (2) proportionata, L 21 proportionata. (1) Item (2) Con (3) Sane  
 [...] considerandum L

comprimi, et se restituere. Primum enim eandem projectionis rationem puto fore in non duris. Deinde ponatur hoc, sane nihil aliud inde orietur, quam idem quod provenisset sine Elaterio.

(1) Sumatur pila lignea plumbo ita temperata, ut aquae propemodum aequilibret: inde manu in media aqua projiciatur: quae resistantia sentietur, non erit utique a pondere pilae, sed ab aquae attritu, quaestio est an pila ita in aqua manu longe projici, aut alteri corpori etiam in aqua posito, ictum fortem inferre possit. Si non facit; sequitur in aere ideo eandem pilam fortem ictum corpori in quod projicitur imprimere, quod projicienti pondere suo magis restitit. Sin vero ictum nihilominus imprimit fortem, sequitur vim ictus impressi ab ipsa corporis soliditate pendere. Prius est probabilius.

(2) In Tabula polita horizontali pila manu, vel chorda a pondere aut elaterio tensa (ut magis [constet] quae sit vis projicientis propellatur, ac primum comparatio instituat inter ferream, v.g. et ligneam ejusdem molis, deinde inter ferream et ligneam ejusdem ponderis; quae scilicet sit ictuum, [quos] sub tabulae exitum in corpus objectum, (v.g. pondus, aqua extrahendum) exercent ratio. Credibile est, eundem fore ictum a pilis ponderis aequalis. Quod si evenit priori experientiae consonat.

(3) Ut rei reddamur certiores, experimentum cum rebus sua natura levibus, ut globo ligneo, sed qui glutine aliquo forti tabulae adhaereat; et nunc chorda eadem, impellatur. Si jam verum est resistantiam corporis projecti ad projectionem, esse causam ictus a projecto majoris[,] sequitur tantum, imo multo majorem inferri ictum a globo isto [ligneo], quam a plumbeo libero, quia colla, sive gluten effecit, ut difficilius impelli potuerit globus ligneus, quam impulsus fuisset plumbeus. Et cum credibile sit ictum non fore tantum; hinc eo posito sequeretur, nec resistantiam ad motum esse causam fortis ictus a projectis impressi. At hoc experimentum difficulter conciliabitur cum primo, ubi credo in aqua ictum fortem non inferri, ab eo quod in aqua parum ponderat. Conciliando utrumque dicendum non resistantiam ad primum impressum, sed ponderationem seu gravitationem

7 *Am Rand:* Utile est planum esse in fundo aquae super quo propellatur.

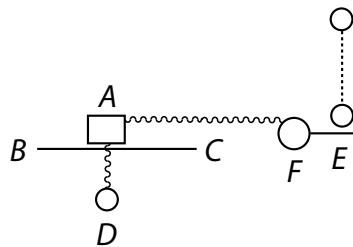
10 *Am Rand:* Imo forte posterius eveniet.

1 restituere. (1) Pone (2) Primum L 2 quam (1) ut corpus in (2) idem L 4 ut (1) in aqua  
ubi (2) aquae L 11 horizontali erg. L 12 constat L ändert Hrsg. 12 vis (1) ictus  
imprime (2) projicientis (a) impellatur (b) propellatur, L 14 ponderis; (1) an scilicet ictus (2) quae  
scilicet sit ictuum, | quem ändert Hrsg. | (a) in (b) sub L 20 ligno L ändert Hrsg. 23 hinc  
(1) sequitur (2) eo posito sequeretur L 24 impressi. (1) At (2) Quid vero si nihilomin (3) At L  
24 ubi (1) suppono (2) credo L 26 primum (1) ictum (2) impressum, L 26 sed (1) pondus  
(2) ponderationem L

esse causam ictus fortis. At cur ita ponderatio? Nonne quia resistit ad ictum imprimentis? Aut alia ratio comminiscenda, aut aliter experimenta evenire necesse est. An dicendum foret corpus in tantum recipere ictum, in quantum jam movetur, resistantiam a glutine non esse motum, resistantiam a pondere esse. Sed hujus hypotheseos difficile foret rationem reddere nisi diceremus unumquodque in tantum agere ac pati in quantum est. Esse autem in quantum agit. Idem glutinis experimentum corpori in aqua librato adhiberi potest, ut appareat an prima ad ictum resistantia horum phaenomenorum causa sit. Cera in Sclopetis hunc habet usum, quod longitudinem Sclopeti supplet.

(4) Faciendum est experimentum displosionis cum cera in arcu, secund. experim. 3. ictus non foret fortior, si scilicet prima resistantia non esset causa fortis ictus. At idem fiat in Sclopeto, ratio [5 v<sup>o</sup>] discriminis, ni fallor, quod arcus agit tota vi determinata eo momento quo a projecto deseritur, qui ictus ob moram non increscit. At in Sclopeto non primo momento omnis consumitur ictus pulveris, sed absolvitur displosio. Sed nondum ista satisfaciunt. Fiat ergo Experim. 5.

(5) Observetur an oriatur differentia, si pila arcu explosa cum chorda adducta fuit, aut si a chorda sub finem restitutionis inventa est. Ego discrimen subesse puto nullum. At in Sclopeto alia res, nam si Sclopetum breve perinde est, ac si sagitta avolaret arcu nondum plene restituto. Quare et quae moram conciliant, conducunt ictui. Unde patet cur nimia longitudo inutilis sit imo noceat, ubi scilicet restitutio omnis facta est, tunc enim de reliquo mora pilae in Sclopeto tantum vim ejus attritu diminuit.



[Fig. 3]

3 foret *erg.* L 3 movetur, | et *gestr.* | resistantiam L 8 quod (1) idem ad longitu (2) longitudinem L 9f. (4) (1) Si experimenta docerent vim projectionis, a | prima *erg.* | resistantia projecti esse, res ita explicari posset, quod scilicet difficultas (2) Faciendum [...] arcu, (a) credo (b) secund. [...] resistantia (aa) nihil (bb) non [...] fortis ictus. L 11f. determinata (1) statim (2) eo momento L 17 si | pila aut *gestr.* | sagitta L

Redeamus ad coepta de *Detrimen*to, ubi corrigo me, credoque ictum nimis celerem plus etiam difficultatis sentire, in attritu superando. Explicetur gluten corporis *A* ad planum *BC*, per pondus quo corpus *A* retinetur in eo loco, quod si jam impellitur quanto celerior est ictus [tanto] celerius ascendet pondus *D*, at [quanto] pondus *D* celerius ascendit tanto resistit magis. At hinc sequitur paradoxum, nimirum majore ictu minus effici. Idque quodammodo verum est, sed recte explicandum. Sane etsi ictus infinitus sit si ponderi comparetur, tamen et resistentia ponderis tunc fit infinita. Ponamus aliud pondus lapsu suo in *E* circumagere trochleam *F*, et attrahere corpus *A*, atque allevare pondus *D*. Sane primo impactus momento haud dubie attollet *D*, sed ob celeritatem elevationis, id fortissime resistet, citoque omnia in verum redibunt modum depereunte paulatim accessione accelerationis. Ponamus jam simpliciter incumbere, quanto Trochlea *F* major est, tanto *D* difficiliter elevabitur. Certum est ergo, quid celeriter impingat in *A*, duo consideranda, quantitatem agentis, et celeritatem. Quantitatem scilicet difformitatis, et vim restitutionis. Si vis ipsa seu quantitas difformitatis minor sit pondere *D*, aucta utcunque celeritate attolletur pondus fateor, sed ad certam quandam distantiam, quoniam et fortissime resistet. Imo forte ne attolletur quidem ab ictu, utcunque is sit infinite celerior pondere, quia is et infinitam resistentiam sentiet, imo non sentiet: ascensus enim tantus est quanta celeritas impingentis in quolibet momento. Imo sentiet. Nam haec celeritas est infinita ratione primae celeritatis, qua motus coeptus erat. Ergo concludere mihi posse videor non attolli pondus ob majorem ictus celeritatem, nisi et vis sit major. Distinguenda vis a nisu, ut pondus a ponderatione. Haec tamen accuratius excutienda, et ut experimentis stabiliantur: (6) *exp*er*i*amur primum, an fortius agat arcus si restitutio integra ei permittatur, quam dimidia, ac de eo primum non dubito. Nam ad se restituendum quolibet momento nova vi naturae agitur, etsi ea vis sit decrescens. Hoc

2f. gluten (1), ope (2) corporis [...] *BC*, (a) ope (b) per *L* 4 quanto *L* ändert *Hrsg.* 4 quando *L* ändert *Hrsg.* 6 explicandum. (1) Ajo ergo: Si vis impressa, id est (2) Id est (3) Sane *L* 9f. celeritatem (1) id etiam fo (2) elevationis, id fortissime *L* 12 elevabitur. (1) Sed r (2) Certum est *L* 13 quantitatem | virtutis *gestr.* | agentis, *L* 14 Si (1) quantitas (2) vis *L* 14 difformitatis (1) major (2) minor *L* 14f. *D*, (1) ictus (a) minor (b) major (2) aucta utcunque celeritate *L* 17f. resistentiam sentiet, (1) ab ascensu infinito, quem (2) imo [...] enim *L* 18 est (1) quantus (2) quanta *L* 18 celeritas (1) cadentis (2) impingentis *L* 21 ponderatione. (1) Caeterum ex his colligo (2) Haec tamen *L* 22 (6) *erg.* *L* 23 dubito. | Imo dubium subest. *gestr.* | Nam (1) corpora (2) sagittam jam (3) ad *L*

13f. quantitatem [...] celeritatem [...] Quantitatem [...] vim: Anstelle der vier Akkusative sollten Nominative stehen.

stabilito, (7) emittatur globus ex arcu, ac primum ex arcu parum, deinde ex arcu integre restituito, ita ut ictus dirigatur in corpus, ponderis ita temperati, ut paulo minor sit vis ejus vi arcus integre tensi, vel restituti, paulo major vi arcus ex parte tensi vel ex parte restituti, vel brevius chorda arcus in pondus agat. Quod si jam ista Hypothesis  
 5 vera est, sequitur, chordam non superare pondus, nisi vis arcus eo momento adhuc vi ponderis major est; nec considerabitur quod ab acceleratione accessit. At si fortior adhuc est, tunc acceleratio se faciet sentiri. (Videndum jam an sint obstacula quaedam, quorum resistentia non augeatur celeritate impingentis. Et esse arbitror nulla.) I m o ex his sequitur absurdum, quod scilicet corpus cadens aliud aequiponderans, aut non multum  
 10 praeponderans non attolleret[;] quod est contra experientiam. [8 r<sup>o</sup>]

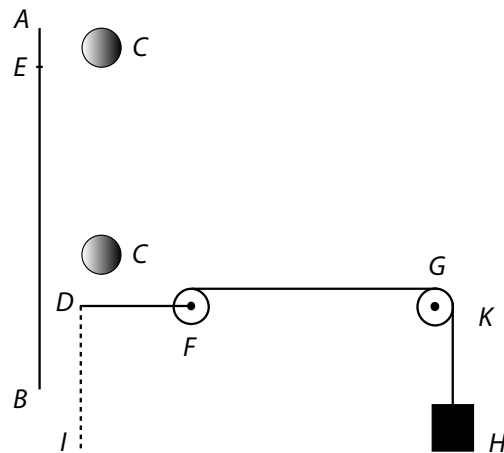
## [Teil 2]

Credebam me naturam ictus plene tenere, sed nunc neque me, neque alios in ea re satisfecisse invenio. Esto linea  $AB$ , repraesentans tempus quo descendat corpus  $C$ . Primo momento agat nisu primo, qui sit instar lineae  $AE$  infinite parvae, seu incipiat moveri, et  
 15 quia quolibet momento tantundem novi impetus accipit, ideo impetus in fine temporis  $B$  erit ad impetum primum, ut linea  $AB$  ad lineam  $AE$  seu ad punctum. Ictum ergo quem inferet Galilaeus et post eum, qui rem magnam demonstrasse sibi in eo visus est Borellus, ajunt esse infinitum. Ego vero ajo celeritatem esse infinitam, vires seu ictum quem inferat non esse, nec ex illa Hypothesi explicari posse, cur corpus fortius agat, quando  
 20 altius lapsum etsi explicari possit celeritas motus. Quod ita demonstro. Cogitetur impingere corpus  $C$  in dentem  $DF$ , ex trochlea  $F$  exeuntem, atque ita circumacta trochlea  $F$  circumagi et trochleam  $G$  intercedente fune  $FGH$ , atque ita et elevari pondus  $H$ . Jam pone corpus  $H$  esse gravius corpore  $C$ , et tamen, ut experientia docet ab eo attolli, utique si

1 (7) *erg.* L    2 corpus, (1) quod (2) tanti (3) ponderis ita temperati L    3 vel restituti *erg.* L  
 5 nisi (1) pondus (2) vis restitutionis (3) vis arcus L    10–13 experientiam. (1) Credideram olim ictu aliquo corporis quantulicunque corpus quantulumcunque nonnihil moveri, quam sententiam nunc retracto jamque ad speculationem quandam redeo, olim a me intermissam: (2) Credebam [...] invenio. L  
 13  $AB$ , (1) in qua (2) repraesentans [...] quo L    14 moveri, | seu eo momento agat *gestr.* | et  
 L    19 illa (1) ratione ex (2) Hypothesi explicari L    19 corpus | acceleratum *gestr.* | fortius  
 L    23 pone (1) celeritatem corporis (2) corpus L

---

17 Galilaeus: G. GALILEI, *Les mechaniques*, Paris 1634, S. 69–73. Siehe dazu oben, N. 9.    17f. Borellus: G. A. BORELLI, *De vi percussionis*, Bologna 1667, cap. XXVII–XXIX (S. 192–210).

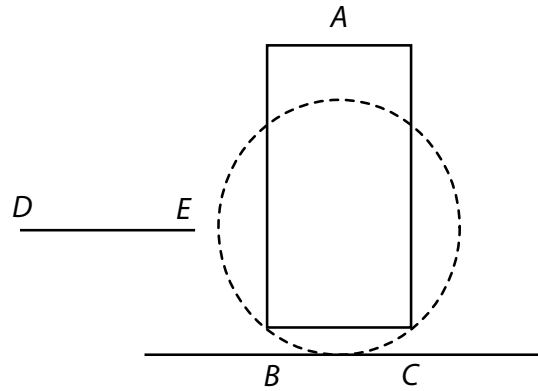


[Fig. 4]

ea, quam retuli hypothesis vera est, id tribuendum est celeritati corporis  $C$ , quae quod ejus ponderi deest compensat. Sed hic ecce incommodum ingens, si post impactum corpus  $C$  descendit ad profunditatem quantulamcunque  $DI$ , corpus  $H$  ascendet ad aequalem ei,  $HK$ . Absurdum autem est corpus aliquod magis grave ascendere ut minus grave tantumdem descendat. Cum hac ratione natura agat contra seipsam. Non descendet ergo corpus  $C$ , usque ad  $I$ , id est non descendet omnino, nec ulla ratione attollet  $H$ , cum  $DI$  posita sit quantulamcunque. Nondum ergo video cur corpus ab alto lapsum, aliud gravius in aliquantulam altitudinem attollat. Sed huic objectioni respondetur, naturam magis deprimere corpus leve, sed fortiter conans, quam grave debiliter conans, quia non est gravitas, sed gravitatio seu conatus qui considerari debet. Quare concludo celeritatem motus non augere resistantiam ab attritu.

Redeo jam ad contemplationem corporum quae aliis innituntur, propellendorum. Ponamus in plano horizonti parallelo  $BC$  esse corpus  $A$ . Id impellenti resistet attritu, qui a plani  $BC$  scabritie oritur, nec impelli potest, nisi vel abrasis resistantibus vel inflexis, vel superatis. Si abradenda sunt patet variari difficultatem pro corporis plani friabilitate;

2f. si (1) natura co (2) post [...] corpus  $L$  4f. magis grave (1) tantum ascendere quantum necesse est (2) ascendere [...] tantumdem  $L$  8 in (1) alio (2) aliquantulam  $L$  8–11 attollat. (1) Necesse est ergo rem non a celeritate corporis aucta, etsi aucta sit, sed ab aucto (2) Sed [...] attritu.  $L$  12f. contemplationem (1) rotarum circumvolvendarum (2) corporum [...] propellendorum. (a) Ea ponamus in plano esse (b) Ponamus [...] esse  $L$  15 superatis. (1) Pone jam impelli (2) Si  $L$



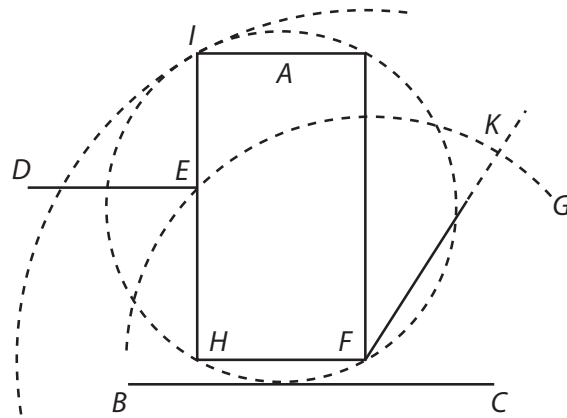
[Fig. 5]

si inflectenda pro duritie, si superanda pro inaequalitate. Sed cum ista infinitas contineant varietates, ideo ut ad calculum res queat revocari facilius, considerabimus attritum ut uniformem quandam causam, quae motum impediatur, instar glutinis cujusdam, aut infinitorum in omnibus punctis ponderum appensorum. [8 v<sup>o</sup>]

5 Jam ponamus corpus  $A$ , impelli linea  $DE$ . Alibi autem a me ostensum est in linea qualibet alias omnes contineri, ideo qui impellit in linea  $DE$ , is etiam impellere putandus est in linea circulari  $EG$ , quae centro  $F$ , radio  $FE$ , describitur. Et ex omnibus lineis possibilibus, quibus impulsus cogitari potest fieri, ea eligitur, qua facillime exitum sortitur impulsus, quia ex omnibus punctis lineae  $HF$ , remotissimum a puncto impactus  $E$  est  
 10 punctum  $F$ , ideo maximus etiam radius  $FE$ , at maximo radio, major motus, seu facilior exitus. Haec causa est cur corpora, quae nonnihil excelsa, atque excelso loco impulsa, facilius evertantur quam propellantur, caeterum quanto minor est [ $HF$ ] et major [ $EH$ ] tanto facilius eversio est; cujus rei ratio est, quod quanto  $HF$  longior est, tanto magis corpus ponderat in  $H$ , tantoque difficilius elevatur, quod tamen ad eversionem necesse  
 15 est. Conferenda gravitas corporis in  $H$  ex centro  $F$ , cum attritu [ipsius]  $HF$ . Ergo si [ $HF$ ] brevis, corpus facilius evertetur et si attactus parum versus  $H$ , multum versus  $F$ . Sed [haec] facilia, corpus eversum ponatur in aliam quandam faciem  $FK$ , qualis fuit  $HF$ , pro-

4f. appensorum. (1) Quibus ita positis (2) Jam ponamus  $L$  11 quae (1) alto sa (2) nonnihil [...] loco  $L$  12  $EH$   $L$  ändert Hrsg. 12  $HF$   $L$  ändert Hrsg. 15 Conferenda | ergo gestr. | gravitas  $L$  15 corporis (1) ex  $H$  (2) in  $H$   $L$  15 ipso  $L$  ändert Hrsg. 15 Ergo (1) quanto (2) si  $L$  15  $HI$   $L$  ändert Hrsg. 17 hae  $L$  ändert Hrsg.

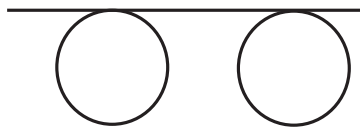
5 Alibi: Stelle nicht nachgewiesen. Siehe aber *LSB* VI, 2 N. 42<sub>4</sub>, S. 281.16-18.



[Fig. 6]

cedere, ac denique ipsas  $HF$ , et  $FK$ , esse admodum parvas atque sic satis uniformes, habebimus id quod rotam vulgo appellamus, in quo linea  $HF$  valde parva,  $EH$  infinities major, ideoque eversio facillima, et continuo repetenda ob figuræ in se recurrentis uniformitatem. Manifestum est autem huic eversionis motui attritum non obstare, neque aut raptura flexuque partium scabrarum, neque subsultatione corporis ad eas separandas opus esse. Hinc jam colligitur quanto rotæ sunt majores tanto esse utiliores, eo enim major est linea  $FE$ . 5

Hinc colligo si currus non [centris] rotarum inniteretur, sed tangentis more ipsi circumferentiæ incumberet, celerius iturum. Sed rationem habuisse homines, quod centris incumbere maluerunt, quia ita eadem rota perpetuo servit, at posteriore modo continua 10 rotarum serie ad currum perpetuo sustinendum opus foret aut arte, qua rota deserta seu posterior subito inter priores collocaretur. Nec credo lucrum fore tantum, ut incommoditatem sit pensaturum. Cur rotæ radios habeant, non solidæ sint orbium instar ratio est, ut quantum poterat, salva firmitate de pondere detraheretur. Patet quoque cur vietores,



[Fig. 7]

2 parva, (1)  $AK$  (2)  $EH$  L 8 centris, L ändert Hrsg. 12 collocaretur (1), quod nescio  
 an (2). Nec credo L 13 radios erg. L



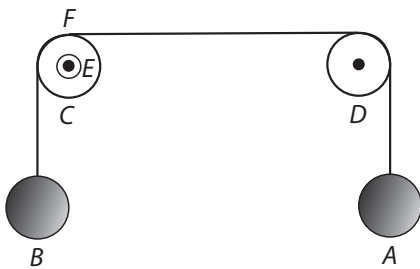


[Fig. 8]

5

Minueretur adhuc amplius attritus, si currus non inaequalibus plateis aut etiam profunda terra limoque, sed tabulis planis, irent, quem in finem fieri posset, ut Tabulae se perpetuo substernerent rotis, aliae atque aliae, atque invicem redeunt. Quod et nonnullos non infeliciter molitos intelligo. [9 r<sup>o</sup>]

10



[Fig. 9]

15

20

Caeterum non rebus tantum per planum trahendis, sed et aliis corporibus in aliis innitentibus, et relictis illis movendis, nocet attritus, ut funibus replicatis, quibus motus varie reguntur, huic rei remedium inventum est; pone a pondere *A* attrahi pondus *B*, funem autem per trochleas *C*, *D* ire. Ponantur primum trochleae immobiles et in centrīs suis fixae, patet attritum funis fore, contra trochleas in attactuū locis. At si mobiles sint trochleae patet idem fieri quod in rotis, ut vis movens rotam agat radio *EF*, unde et facile superatur attritus qui restat in ipso *E*, rotae contra axem, non tantum, quod exiguus esse potest, et quod potest ungi, hoc enim idem quodammodo praestari posset in loco attactus, *F*, sed quod vis movens distantia a centro multiplicatur, unde quanto trochlea major, et circulus exiguus *E*, vel attactus axis et trochleae minor, tanto facilior motus. Verum est a trochleae magnitudine aliud oriri incommodum, nam circuli circumferentia magis accedit rectae, ac proinde attritus major, sed ea incommoditas, compensatur vi aucta, cum attritus qui superest sit exiguus.

25

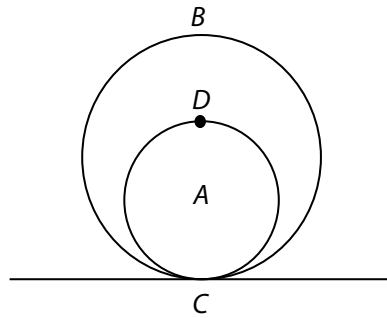
30

Esto circulus *A* in circulo *B*, quem intus tangit circulus, *A*, eo loco quo circulus *B* tangit planum seu in *C*. Ponatur circulus *A*, esse superficies cylindrica provolvaturque, quaeritur an aliqua in ea re utilitas, volvens tangere intelligatur in *C*, *D* aget circa *C* velut centrum motus, nec referre arbitror, planum immediate an circulum *B* attingat. Imo contra circulum [*B*] nocere arbitror tum pondere suo, tum attactu, qui major est quam ipsius circuli *D*.

19 agat (1) centro (2) radio *L*22f. quanto (1) vis movens major, (2) trochlea major, *L*24f. nam (1) circulus (2) circuli circumferentia magis *L*25 accedit (1) plano (2) rectae, *L*25 sed (1) id (2) ea *L*27 tangit | circulus erg. |, *A*, *L*

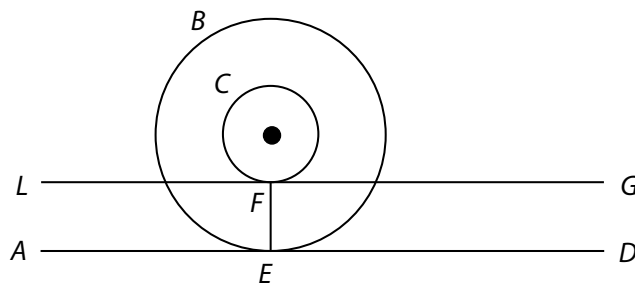
29f. circa (1) centrum (2)

*C* velut centrum *L*31 *D L* ändert Hrsg.



[Fig. 10]

Subjicere placet, solutionem difficultatis de duabus Rotis concentricis ab Aristotele [motae], de qua commentatores ejus mechanici, sed et Galilaeus et Tacquet, et Franciscus Linus aliique acriter disputavere. Rota  $B$  volvatur super plano  $AD$ , in ea descriptus intelligatur circulus ei concentricus  $C$ ; dum circulus  $EB$  provolvitur usque in  $D$  ubi  $E$  rursus ad planum revenisse ponatur[,] patet rectam  $ED$  aequari circulo  $BE$ , eodem 5



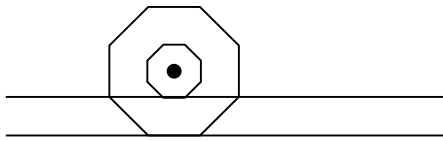
[Fig. 11]

2 motam  $L$  ändert Hrsg. 4 dum (1) rota (2) circulus  $L$

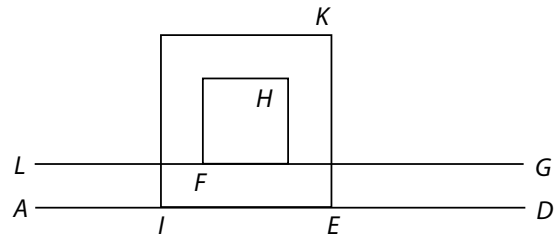
1 Aristotele: *Mech.* 24, 855a28-856a38. 2 commentatores ejus mechanici: Etwa A. PICCOLOMINI, *In mechanicas quaestiones Aristotelis paraphrasis*, Rom 1547, cap. XXIX, S. 51r-54r; G. BIANCANI, *Aristotelis loca mathematica collecta et explicata*, Bologna 1615, Nr. 263, S.188-190; B. BALDI, *In mechanica Aristotelis problemata exercitationes*, Mainz 1621, quaestio XXIV, S. 146-150; I. DE GUEVARA, *In Aristotelis mechanicas commentarii*, Rom 1627, quaestio XXIV, S. 205-224. 2 Galilaeus: *Discorsi*, Leiden 1638, S. 21-26 (*GO VIII*, S. 68-72). 2 Tacquet: A. TACQUET, *Dissertatio physico-mathematica de circularum volutionibus*, in *Opera mathematica*, Antwerpen 1669, S. 143-168. 3 Linus: F. LINE, *Tractatus de corporum inseparabilitate*, London 1661, cap. XXV-XXVII, S. 170-189.

tempore et circulus  $FC$  circuitum absolvet, et quando  $E$  perveniet in  $D$  tunc  $F$  perveniet in  $G$ . Jam circulus  $FC$  continue applicatur rectae  $FG$ , ergo ejus circumferentia, rectae  $FG$  aequalis, at recta  $FG$  aequalis rectae  $ED$ , et recta  $ED$  circumferentiae  $EB$ . Ergo circumferentia  $FC$  circumferentiae  $EB$ , quod est absurdum. Haec ut clarius intelligantur, 5 filum circumligetur circumferentiae  $EB$  quod iter provolvendo relinquet in plano. Rota  $FC$  ponatur exire nonnihil ex rota [ $EB$ ], et similiter in plano substrato [ $FG$ ] volvi, eique filum esse circumligatum, deinde circulorum loco polygona substituantur. Respondetur jam negando, polygonum interius plano  $FG$  perfecte congruere[:] dum enim polygonum super centro  $E$  erigitur tunc punctum  $F$  surgit in  $H$ , et punctum  $I$  in  $K$  ac proinde 10 deseritur planum  $LG$ . [9 v<sup>o</sup>] Nec refert dicere in circulo ob latera polygoni ejus infinite parva, etiam elevationem fore infinite parvam, ac proinde contemnendam: nam etsi latera sint infinite parva, sunt tamen infinita multitudo. At vero infinite parvum infinities repetitum, quantitatem componit finite parvam, sive ordinariam, neque contemnendam.

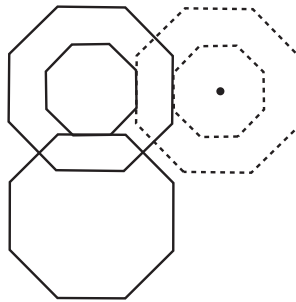
[Zeichnungen am unteren Rand von Bl. 9 r<sup>o</sup>:]



[Fig. 12]



[Fig. 13]



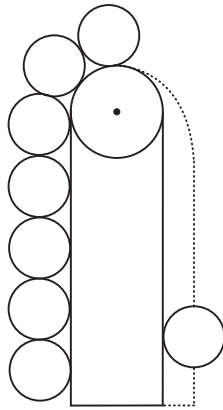
[Fig. 14]

2 applicatur (1) lineae (2) rectae  $L$

6  $CF$   $L$  ändert Hrsg.

6  $CF$   $L$  ändert Hrsg.

13 repetitum, (1) rem (2) quantitatem  $L$



[Fig. 15, gestrichene Zeichnung ohne erkennbaren Zusammenhang mit dem Text, ursprünglich auf Bl. 8 r<sup>o</sup>.]

---

[Fig. 15]: Ähnliche Zeichnungen finden sich in N. 9, N. 18 und N. 95.

## 31. DE DETRIMENTO MOTUS. FROTTEMENT

[April 1675]

Die folgenden drei Stücke bilden sowohl inhaltlich als auch hinsichtlich des Textträgers eine geschlossene Einheit. N. 31<sub>1</sub> ist ein Auszug aus: JOHN WALLIS, *Mechanica sive De motu*, London 1670-1671; Thema des exzerpierten Textes ist die Verzögerung der Bewegung eines Körpers durch eine hindernde Kraft wie etwa den Widerstand des umgebenden Mediums. N. 31<sub>2</sub> knüpft an Wallis' Ansatz an und entwickelt ihn weiter; schließlich wird zur mathematischen Beschreibung der Verzögerung die logarithmische Funktion verwendet. N. 31<sub>3</sub> nimmt das Ergebnis von N. 31<sub>2</sub> wieder auf; der Text bleibt aber ein Bruchstück. Sämtliche drei Stücke sind ferner auf demselben Blatt verfasst worden. N. 31<sub>2</sub> ist durch Leibniz' eigenhändigen Vermerk auf April 1675 datiert. Es liegt demnach nahe, diese Datierung auch für N. 31<sub>1</sub> und N. 31<sub>3</sub> zu übernehmen.

31<sub>1</sub>. AUSZUG AUS JOHN WALLIS, MECHANICA SIVE DE MOTU

10

**Überlieferung:**

*L* Auszug: LH XXXVII 5 Bl. 12. 1 Bl. 4<sup>o</sup>. 15 Z. am Anfang von Bl. 12 r<sup>o</sup>; der übrige Text auf Vorder- und Rückseite gehört zu den Stücken N. 31<sub>2</sub> und N. 31<sub>3</sub>. Blattränder unregelmäßig, aber ohne Textverlust. Blatt durch Papiererhaltungsmaßnahmen gesichert. Teil eines Wasserzeichens.

15

Cc 2, Nr. 944

[12 r<sup>o</sup>] Wallis. *De motu* part. III. cap. 10. prop. 2. *In motu retardato [...] si posito aliquo celeritatis gradu quo feratur mobile, ut C. intelligatur vis impeditiva in se aequabilis, continuo accedere, quae propterea singulis momentis tantundem demat, fiet celeritatis gradus continuo sequentes: [...] C - 1. C - 2. C - 3. C - 4. etc. puta usque ad C - C □ 0 ubi motus primo positus plane absumitur.*

20

*Adeoque si porro continuetur ablatio puta ad C - C - 1. C - C - 2. C - C - 3. [...] etc: hoc est ad 0 - 1. 0 - 2. 0 - 3. [...] etc. vel ad -1. -2. -3. [...] etc. sitque vis illa impeditiva, non impeditiva simpliciter, sed in contrarium motiva, habebitur motus in partes contrarias cum celeritatis gradibus, 1. 2. 3. [...] etc. [...] si vero simpliciter impeditiva sit, ubi ad C - C pervenitur, tollitur motus, sed quicunque deinceps succedat impedimenti gradus utut fortius impediatur, non tamen in contrarias partes pellit. Supponitur [utique] vim motricem non habere. Prioris instantiam habemus in motu gravium sursum projecto-*

25

*rum, seclusa consideratione impediētis mediī, ubi post superatam a gravitate vim sursum projicientem, descendit grave. Posterio rem quadantenus refert motus projectorum (seclusa gravitatis consideratione), in quamcunque partem, ubi mediī densitas vim projectricem obtundit, et sensim minuit, tandemque tollit, sed non in partes contrarias repellit.* Haec ille.

31<sub>2</sub>. DE DETRIMENTO MOTUS. FROTTEMENT**Überlieferung:**

*L* Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 12. 1 Bl. 4°. Etwas weniger als 1 1/2 S. Das Stück N. 31<sub>2</sub> schließt unmittelbar an N. 31<sub>1</sub> an. In der Mitte von Bl. 12 v<sup>o</sup> beginnt Nr. 31<sub>3</sub>. Überschrift und Datierung nachträglich hinzugefügt. 10  
Cc 2, Nr. 945 B

[12 r<sup>o</sup>] April 1675

## De Detrimento Motus. Frottement

Ut consideretur retardatio a resistantia mediī ponatur pila *A* labi motu uniformi, et obstacula superanda reperire *B*, *D*, *E*. Ponenda autem sunt obstacula virium aequalium. 15  
Jam majori celeritati magis etiam obsistit obstaculum.

Motus ipsius *A*, sit *m*, fiet vis ejus *Am*. Resistentia ipsius *B* sit *r*, et tota resistantia erit *Br*. Ponatur aliquod pondus esse elevandum a motione obstaculi. Quod pondus ad ipsum pondus *A*, habeat rationem  $\frac{b}{r}$ , et erit  $\frac{b}{r}A$ . Celeritas ipsius *A*, sit *C*, erit vis ejus *CA*. Ergo resistantia ipsius *B* erit  $\frac{b}{r}CA$ . Ergo si per minimum tantum spatium fingamus 20

12 April 1675 *erg. L*      13 De Detrimento Motus. Frottement *erg. L*      14 motu  
uniformi *erg. L*      16f. obstaculum. (1) Conatus (2) Motus *L*      19  $\frac{b}{r}A$ . (1) Motus (2) Celeritas  
*L*      20 Ergo (1) vel a (2) si *L*

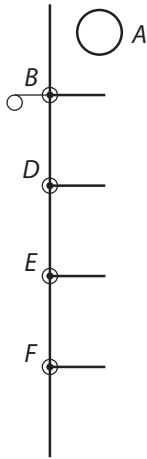
---

6 ille: J. WALLIS, *Mechanica*, London 1670-1671, S. 647f. (*WO I*, S. 994). Unterstreichung von Leibniz. Auslassungszeichen vom Hrsg.

attolli pondus ita ut nulla habenda sit spatii ratio, erit vis ipsius  $A$ , post impulsum  $CA, \sim 1 - \frac{b}{r}$ .

Secunda autem resistentia est non amplius  $\frac{b}{r} CA$ , sed  $\frac{b}{r} A$ , obstaculum ductum in celeritatem residuam  $C, \sim 1 - \frac{b}{r}$  seu:  $\frac{b}{r} - \frac{b^2}{r^2}, \sim CA$ .

5



Adeoque post hoc obstaculum quoque superatum residua ipsius  $A$  celeritas est:  $1 - \frac{2b}{r} + \frac{b^2}{r^2}, \sim C$  quae rursus ductu in  $\frac{b}{r} A$ , dabit tertiam

Resistentiam:  $CA, \sim \frac{b}{r} - \frac{2b^2}{r^2} + \frac{b^3}{r^3}$ .

Adeoque post hoc quoque superatum obstaculum residua ipsius

$A$  celeritas est:  $1 - \frac{3b}{r} + \frac{3b^2}{r^2} - \frac{b^3}{r^3}, \sim C$  quae rursus ductu in  $\frac{b}{r} A$ , dabit

10

quartam resistentiam:  $CA, \sim \frac{b}{r} - \frac{3b^2}{r^2} + \frac{3b^3}{r^3} - \frac{b^4}{r^4}$ .

Adeoque post hoc quoque superatum obstaculum residua ipsius

$A$  celeritas erit:  $1 - \frac{4b}{r} + \frac{6b^2}{r^2} - \frac{4b^3}{r^3} + \frac{b^4}{r^4}$ . Nec opus est ultra progredi,

[Fig. 1]

satis enim apparet ratio progressionis.

15 Nimirum si vis quaedam uniformi celeritate progrediatur nisi quatenus celeritas ejus obstaculo objecto diminuitur qualis esset motus projectorum, nulla ponderatione gravitatis, ut in plano horizontali; et obstaculum quoque sit uniforme sive semper aequale:

4 *Am Rand, schräg und gestrichen:* Nimirum quantitate aliqua data secunda<sup>[a]</sup>  $1 - \frac{b}{r}$ . sequens ita fiet: quaelibet quantitas ducta in  $\frac{b}{r}$  subtrahatur a se ipsa.

[a] secunda (1)  $\frac{b}{r}$  (2)  $1 - \frac{b}{r}$ . (a) reliquae ita fient: (b) sequens ita fiet:  $L$

1 ita [...] ratio erg.  $L$  2f.  $CA, \sim 1 - \frac{b}{r}$  (1) et post secundum obstaculum superatum, erit  $CA, \sim 2 - \frac{2b}{r}$  et post tertium superatum  $CA, \sim 3 - \frac{3b}{r}$  vel pro 1. 2. 3. ponendo  $\frac{y}{r}$ , fiet post quodcunque obstaculum superatum, vis residua:  $CA, \sim ry - \frac{yb}{r^2}$  (2). Secunda autem resistentia  $L$  15f. qualis [...] horizontali erg.  $L$  16-S. 263.1 uniforme (1) : nec (2) et obstaculum (3) sive semper aequale: nec  $L$

nec dimovendum, nisi per spatium infinite parvum, quemadmodum si corpus projectum gravitate carens per medium perfecte homogenum, tenacitate quadam praeditum ferri intelligatur. Tunc vi ipsa posita ut 1. et obstaculo ut  $\frac{b}{r}$ , erit primo loco vis ut 1, secundo loco ut  $1 - \frac{b}{r}$ . latus[;] tertio ut quadratum  $1 - \frac{2b}{r} + \frac{b^2}{r^2}$ ; quarto ut cubus  $1 - \frac{3b}{r} + \frac{3b^2}{r^2} - \frac{b^3}{r^3}$ , quinto quadrato-quadratum  $1 - \frac{4b}{r} + \frac{6b^2}{r^2} - \frac{4b^3}{r^3} + \frac{b^4}{r^4}$  et ita porro. Id est[;] Numerorum Combinato- 5 riorum series exponantur signis alternatim affirmatis et negatis; et terminis progressionis Geometricae, ab unitate incipientibus ratione  $\frac{b}{r}$  continue, unusquisque terminus seriei per eundem ordine terminum progressionis multiplicetur. Quodsi cogitemus praeterea vim ipsius  $A$ , esse continue acceleratam longe ni fallor implicatior erit inquisitio. Crescent enim vires cum locis ut differentiae [applicatarum] parabolae ad axem. Eaedem autem decre- 10 scunt modo dicto. Non dubito arcanam aliquam in his latere calculi harmoniam, sed quam forte eruet posteritas.  $(\sqrt{2ax + a\beta} - \sqrt{2ax} \cap z. \boxed{2ax} + \beta a \cap \cancel{z} + 2z\sqrt{2ax} \boxed{+ 2ax})$ . Unde  $\beta^2 a \cancel{z} \cap 8z^2 \cancel{dx}$ , sive  $z \cap 2\beta\sqrt{\frac{2a}{x}}$ . [12 v<sup>o</sup>] Genesis autem seriei prioris, cum scilicet vis aequabilis esse ponatur, ita brevissime enuntiari potest: Terminus seriei quilibet ducatur in quantitatem constantem  $\frac{b}{r}$ , factus ab ipso termino auferatur, residuum erit terminus 15 sequens.

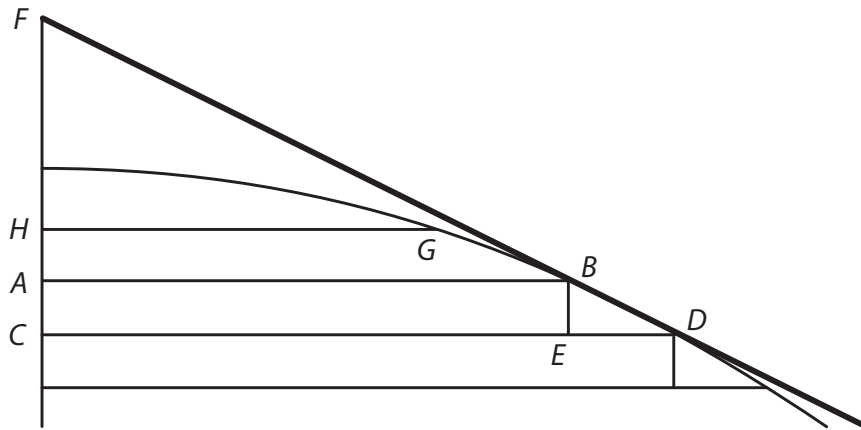
6f. *Über* progressionis Geometricae: (Imo sunt potestates ab  $1 - \frac{b}{r}$ .) NB

1 nec (1) nisi (2) dimovendum, nisi  $L$  2 perfecte | liquidum, sive *gestr.* | homogenum  $L$   
 3 primo (1) momento vis (2) | momento *streicht Hrsg.* | loco vis  $L$  4 latus *erg.*  $L$  4 qua-  
 dratum *erg.*  $L$  4 cubus *erg.*  $L$  5 quadrato-quadratum *erg.*  $L$  5 est[;] (1) Numeri (2)  
 Numerorum  $L$  10 ut (1) applicatae (2) differentiae [applicatarum]  $L$  10 applicatae  $L$  *ändert*  
*Hrsg.* 14f. potest: (1) quantitas (2) Terminus (a) progressionis quilibet (b) seriei [...] quantitatem  
 $L$  15  $\frac{b}{r}$ , (1) productum (2) factus  $L$

12  $\sqrt{2ax + a\beta}$ : Der richtige Radikand lautet  $2ax + 2a\beta$ . Der Fehler wirkt sich auf den berechneten Wert von  $z$  aus. Der richtige Wert ist  $z = \beta\sqrt{\frac{a}{2x}}$ .



Ex linea  $CD$  quaeratur linea  $AB$ . Nempe  $\frac{ED}{\beta \cap BE} \cap \frac{CD}{CF}$ . Ergo  $ED \cap \frac{CD\beta}{CF}$ . Jam  
 $AB \cap CD - ED$ . Ergo  $AB \cap CD - \frac{CD}{CF}\beta$   $\text{sive } \frac{AB}{CD} \cap \frac{CF - \beta}{CF}$ . Jam in nostro casu  
 $AB \cap CD - \frac{b}{r}CD$ . Ergo  $\frac{\beta}{CF} \cap \frac{b}{r}$ . Erit ergo  $CF$  linea constans  $\cap \frac{r\beta}{b}$ .  $HG \cap AB, \sim 1 - \frac{b}{r}$  et  
 $AB \cap CD, \sim 1 - \frac{b}{r}$ . Ergo  $HG \cap CD, \sim 1 - \frac{2b}{r} + \frac{b^2}{r^2}$ . Unde illud quoque necessario concluditur  
5 ipsam  $b$  esse infinite parvam, alioqui enim statim antequam per spatium continuum  
quantulumcunque vis progredi posset, exhausti motum. Idque ex calculo patet. Nam  
 $CF$  necesse est esse lineam non infinite parvam sed ordinariam, jam  $\beta$  est infinite parva;  
ergo etiam  $b$  dividens erit infinite parva ut eam tollat, et fiat  $CF \cap \frac{r\beta}{b} \cap \frac{rb}{b} \cap r$ . Jam cum  
 $CF$  non minus quam  $BE$  sit semper linea constans, hinc porro sequitur quae est ratio  
10 ipsius differentiae  $ED$ , ad lineam constantem  $BE$ , eam etiam esse ipsius ordinatae  $CD$   
ad lineam constantem  $CF$ . Ergo eadem perpetuo erit ratio differentiarum ad ordinatas;  
quia eadem perpetuo ratio est  $CF$  ad  $BE$ . Ergo progressio tam ordinatarum  
quam differentiarum Geometrica est. Ac proinde linea  $GBD$  est logarithmica. Itaque si  
vires relictæ a detritu sint ut numeri, spatia percursa erunt ut Logarithmi. En ergo.



[Fig. 2]

3f.  $HG \cap AB, \sim [\dots] + \frac{b^2}{r^2}$ . erg.  $L$       8 etiam (1)  $\beta$  (2)  $b$   $L$       14 vires (1) quaesitæ (2) relictæ  
a detritu  $L$

31<sub>3</sub>. DISSERTATION GÉOMÉTRIQUE DU FROTTEMENT**Überlieferung:**

*L* Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 12. 1 Bl. 4<sup>o</sup>. 25 Z. in der unteren Hälfte von Bl. 12 v<sup>o</sup>,  
unmittelbar nach dem Stück N. 31<sub>2</sub>.  
Cc 2, Nr. 946

[12 v<sup>o</sup>]

5

De Detrimeto Motus contemplatio Geometrica:  
quod mirabili naturae ingenio repraesentat Logarithmos.

Dissertation Geometrique, DU FROTTEMENT

avec la decouuerte d'une proprieté admirable de la nature

sçavoir: que le rapport de la perte de la force aux espaces parcourus uniformement 10  
est celuy des nombres aux logarithmes.

Car si nous posons qu'un corps  $\bigcirc$  soit meu dans un medium homogene  $AC$ , qui resiste  
à son mouuement; et que sa premiere vistesse ne soit alterée que par cette resistance:  
alors les forces residues (: par exemple celle, qui reste au corps  $\bigcirc$  quand il est arrivé à  
l'endroit  $B$ , ou  $C$  :) décroissant comme les nombres, (: au dessous de l'unité comme  $1. \frac{1}{4}$  15  
ou de la progression décroissante au lieu qu'elle croist dans les tables des logarithmes :)  
les espaces  $AB$ ,  $AC$  croistront comme les logarithmes.

9 avec (1) un (2) la  $L$  10f. sçavoir: (1) que la perte de la force par le frottement represente les  
logarithmes (2) que les forces residues ( $a$ ) sont ( $b$ ) estant comme les nombres, les espaces parcourus ( $aa$ )  
dans un medium ( $bb$ ) avec une vistesse egale | excepté qu'elle a esté diminuée *erg.* | dans un medium  
| homogene *erg.* | qui resiste au mouuement; seront comme les logarithmes. (3) que [...] parcourus |  
uniformement *erg.* | est [...] logarithmes.  $L$  11–13 logarithmes. (1) Si nous posons un corps meu  
( $a$ ) uniformement dans ( $b$ ) dans un Medium hom ( $c$ ) et dont la vistesse n'est ( $aa$ ) diminuée ( $bb$ ) alterée  
que par le Medium homogene ( $aaa$ ) dans lequel ( $bbb$ ) qui resiste à son mouuement (2) Si nous posons  
un corps meu (3) Car [...] homogene |  $AC$  *erg.* |, [...] et que ( $a$ ) la vistesse n'est ( $b$ ) sa premiere [...]  
resistance:  $L$  14f. corps  $\bigcirc$  (1) en  $B$  | au dessous de l'u *erg.* | (2) quand [...] ou  $C$  :) ( $a$ ) seront ( $b$ )  
estant ( $c$ ) décroissant [...] nombres, ( $aa$ ) (par exemple comme 1 à 2) ( $aaa$ ) leur ( $bbb$ ) les espaces ( $bb$ ) (:  
au [...] l'unité  $L$

Non est opus Tabulas continuari progressionem Geometricam decrescentem, possumus enim uti jam calculatis altius incipiendo, v.g. non ab 1. sed ab 100, et inde decrescendo versus 1. Ex Tabulis Logarithmorum eligamus numeros, quia circiter integris et brevibus numeris exhiberi possunt, et experimentis, pilae in plano polito provolutae, vel cylindri in tabula betulina propulsi, vel naviculae in aqua progredientis, videatur an circiter consentiant experimento.



[Fig. 1]

## 32. DE DETRIMENTO MOTUS. PARS SECUNDA

April 1675

**Überlieferung:**

*L* Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 6-7, 10-11. 2 Bog. 4°. 6 S. Textfolge: Bl. 10, 11 und 6 (ein Kustos am Ende von Bl. 11 v<sup>o</sup> verweist auf den Anfang von Bl. 6 r<sup>o</sup>). Auf B. 7 r<sup>o</sup> finden sich N. 33 sowie Rechnungen (Cc 2, Nr. 945 D), welche in *LSB* VII ediert werden. Bl. 7 v<sup>o</sup> ist leer. Die Bogen, sämtlich durch Papiererhaltungsmaßnahmen gesichert, tragen mittig jeweils verschiedene Wasserzeichentypen. 5  
Cc 2, Nr. 945 C

**Datierungsgründe:** An einer Stelle (S. 274.5) verweist der eigenhändig datierte Text allem Anschein nach auf N. 31<sub>2</sub>. Demgemäß muss N. 32 später als N. 31<sub>2</sub> entstanden sein.

[10 r<sup>o</sup>]

10

De detrimento motus pars 2<sup>da</sup> April 1675

Mechanici scriptores plerique olim, non nisi de quinque Machinis Fundamentalibus, ut vocant loquebantur, Vecte, Cuneo, Axe in Peritrochio, Trochlea, Cochlea: de Libra etiam et Hydrostaticis, quaedam ex Archimede petita adjiciebant. Caetera, id est potissimam negotii partem industriae atque experientiae artificum relinquebant. Primus Galilaeus 15  
aliquid adjecit Archimedi, quod memoratu dignum esset: cum firmitates solidorum, et impetum illum, quem ex ipso motu gravia concipiunt calculo subjecisset. Nostro tempore Mathematici insignes feliciter laborant in Elatere penitus eruendo; quo in genere et a me observata sunt non pauca. Unum argumentum video intactum Geometris, calculo tamen inprimis dignum esse; quod *Detrimentum* appello. Constat rotas, funes, currus[,] 20  
naves, libramenta ipso contactu axium, trochlearum, pavimenti, medii liquidi plurimum

15f. Galilaeus (1) magnum (2) aliquid *L* 17 motu (1) corpora (2) gravia *L* 18 feliciter *erg.*  
*L* 18 penitus (1) detegendo (2) eruendo *L* 19 observata | quoque praestita *gestr.* | sunt  
*L* 20f. funes, (1) naves motas, (2) currus naves, *L* 21 libramenta *erg.* *L* 21 contactu  
(1) medii, fundi (2) axium [...] liquidi *L*

---

11 pars 2<sup>da</sup>: Es ist nicht klar, auf welches Stück die Bezeichnung *pars secunda* Bezug nimmt.  
14 ex Archimede: ARCHIMEDES, *De aequiponderantibus; De corporibus fluitantibus*. 14 adjiciebant:  
Vgl. z.B. GUIDOBALDO DEL MONTE, *In duos Archimedis aequiponderatium libros paraphrasis scholiis illustrata*, Pesaro 1588. F. COMMANDINO, *Archimedis de iis quae vehuntur in aqua libri duo restituti et commentariis illustrati*, Bologna 1565. 17 calculo subjecisset: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638.  
18 a me: Stelle nicht nachgewiesen.

retardari: et inanes eorum conatus a rerum natura deludi, qui vulgaribus Mechanicorum praeceptis freti, calculo male subducto ingentia opera viribus non suffecturis aggrediuntur: Id ergo nunc agendum est sedulo, tum ut calculari possit hoc virium detrimentum, tum ut machinis quantumlicet emendatis, evitetur. Scimus ingenioso clarissimi Perralti  
 5 B a r u l c o , commentariis ad Vitruvium adjecto, ingenti virium lucro maximam detrimenti partem evitari; et a n t l i a ingeniosi cujusdam juvenis adhibito Torricelliano invento summa facilitate aquam haurit; et c u r r u s qui planam ipse sibi viam substernit, nulla itineris asperitate retardatur; et l i b r a haberi potest, cujus summae subtilitati nihil omnino decedat attritu motus circa axem. Et R o t a r u m d e n t a t a r u m  
 10 inventa est forma qua dens a dente aequali semper facilitate moveatur: quod utile fuisset tum inprimis cum pendulorum usus ignoraretur.

Quanquam enim Aristoteles crederet d e t r i m e n t i vitium supra remedium esse; ostendunt tamen magis magisque ingenia seculi nostri, vix esse de ulla re desperandum. Quoniam tamen certum est non posse omnem omnino attritum evitari: nam et projecta  
 15 ab aere tardantur, et naves ab aqua, et funes ab orbiculis et orbiculi rotaeque ab axibus; ideo detrimenta virium sub calculum vocari rei Mechanicae interesse putavi.

Theoremata autem reperi expectatione pulchriora in quibus illud eminet: vim per se aequabilem a medio homogeneo diminui progressionem Geometricam, cum tamen pro-

1f. qui (1) contactu corporum in punctis freti (2) vulgaribus [...] freti L 4f. Scimus (1) ingeniosum extare clarissimi Perralti Barulcon (2) ingenioso [...] B a r u l c o , (a) quod commentariis ad Vitruvium adjecit (b) commentariis [...] adjecto, L 8 potest, (1) in qua (2) tantae subtilitatis, ut (3) cujus summae subtilitati L 9 Et (1) dentium (2) R o t a r u m d e n t a t a r u m L 10f. forma (1) quae ante pendula reperta (2) qua (a) aequalis (aa) difficultate (bb) semper rotarum a rotis agendarum (b) dens [...] cum (aa) pendulo (bb) pendulorum usus ignoraretur. L 12 crederet (1) hoc ma (2) d e t r i m e n t i vitium supra L 13f. nostri, (1) non esse quod de ulla re desperemus (2) vix [...] desperandum. (a) Et (b) Quoniam L 15 aqua, (1) et rotae ab axibus (2) et funes [...] ab axibus; L 16 detrimenta (1) celeritatis (2) virium L 16f. putavi. | Rem prima fronte facilem aggressus tam abstrusam reperi et profundam, ut non jam amplius mirarer intactam. *gestr.* | Theoremata L 17 pulchriora (1) ex (2) in L 17f. per se *erg.* L 18–S. 269.2 progressionem (1) Arithmetica (2) Geometrica, (a) progressionem autem Geometricam nemo quod sciam hactenus spatio quodam exhibuit in rerum natura (b) cum [...] physico. (aa) Cujus rei (bb) Ratio est difficultatis, quod progressio Geometrica solet crescere per intervalla. (cc) Gravium L

---

5 adjecto: VITRUVIUS, *Les dix livres d'architecture*, hrsg. von C. PERRAULT, Paris 1673, l. X, ch. V, S. 280f. und 324f. Keine der dort beschriebenen Maschinen wird allerdings *barulcus* genannt. Für diesen auf Heron von Alexandria zurückgehenden Begriff siehe vielmehr PAPPUS, *Mathematica collectio*, l. VIII, probl. VI, prop. X. 6 adhibito: Stelle nicht nachgewiesen. 12 Aristoteles: Stelle nicht nachgewiesen.

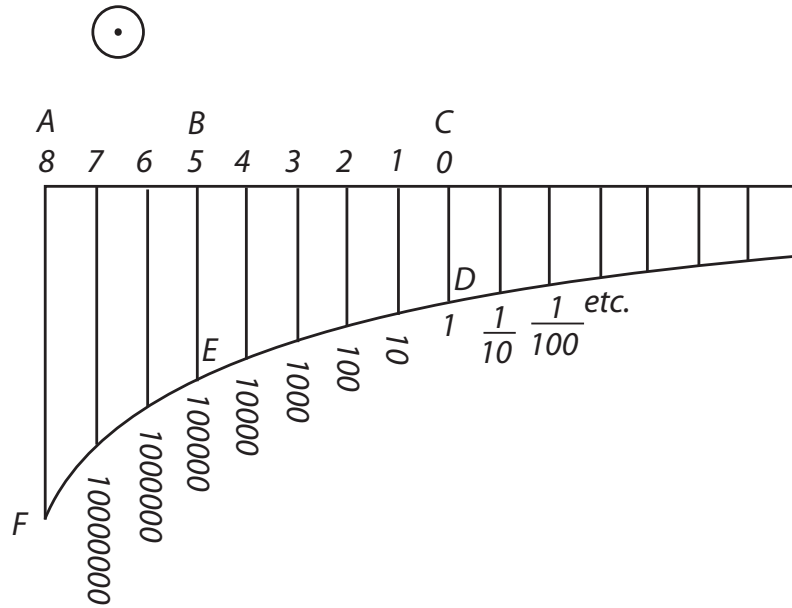
gressionem Geometricam nemo quod sciam hactenus exhibuerit motu quodam physico. Graviorum acceleratio *A r i t h m e t i c a e* subest [10 v<sup>o</sup>] progressionem, Elateres per *h a r - m o n i c a m* reguntur; *G e o m e t r i c a m* ego primus reperi in *D e t r i m e n t o*.

Nam gravia labentia, vires habent arithmetica progressionem crescentes: si Elaterem tendes, resistantiam crescere senties harmonica progressionem. Si naviculam in liquido aut pilam in plano horizontali propellas, Geometricam proportionem detrimenti virium deprehendes, irrefragabili demonstratione. *L i n e a e* quoque quae gravium accelerationes designant sunt omnis generis *p a r a b o l a e* (: quarum princeps est Triangulum, secunda est parabola communis, tertia, parabola cubica sequunturque aliae in infinitum. :) Quae Elateris adhibentur sunt *H y p e r b o l a e*; at quae detrimenti progressum designat *L o g a r i t h m i c a* est. Nam ordinatae ad curvam Logarithmicam a parte convexa sunt progressionis Geometricae, a parte concava sunt progressionis Logarithmicae. Unde illud denique erui theorema memorabile:

Si celeritatis per se aequabilis detrimenta in medio resistente homogeneo sint ut numeri decrescentes; erunt spatia a corpore moto percurta ut logarithmi crescentes, si spatia sint ut exponentes vires, vel etiam virium detrimenta sunt ut termini progressionis Geometricae seu ut potestates.

Sit curva Logarithmica *DEF*, spatia percurta *AB*, vel *AC*, abscissae detrimenta *BE*, *CD*. Quanquam autem in Tabulis non sint calculati logarithmi seu exponentes progressionis Geometricae decrescentis per *AF*, *BE*, *CD*, sed crescentis, hinc tamen facile calculari possunt. Posito enim terminos primum et ultimum pro arbitrio sumtos esse *CD* et *AF*, data semper erit *CA*. Dato jam *BE*, virium detrimento, seu numero, dabitur logarithmus ejus ordinarius ex Tabulis: is subtractus a quantitate data constante *AC*, logarithmo scilicet maximo, relinquet *AB*, logarithmum progressionis Geometricae inversae seu decrescentis; ut proinde unica tantum simplici subtractione sit opus.

3 in (1) attritu (2) *D e t r i m e n t o*. *L* 4 gravia (1) aequali (2) uniformiter crescentia (3) labentia, *L* 5f. aut (1) navem (2) pilam *L* 6 horizontali *erg.* *L* 6f. propellas, (1) senties (2) Geometricam [...] deprehendes, *L* 8 sunt (1) paraboloeides (2) omnis generis *p a r a b o l a e* *L* 14 Si (1) virium per se aequalium (2) celeritatis [...] aequabilis (a) diminutiones (b) detrimenta *L* 15 numeri (1), erunt decrescentes (2) decrescentes; erunt *L* 15–17 logarithmi (1), seu exponentes progressionis crescentes. (2) crescentes, [...] potestates. *L* 19 *BE*, *CD*. (1) Quoniam autem in Tabulis (2) Quanquam [...] Tabulis *L* 19f. calculati (1) numeri progressionis (2) logarithmi [...] progressionis *L* 22 erit *CA*. (1) Datis autem (2) Dato jam *L* 22f. detrimento, (1) dabitur (2) seu (a) termino (b) numero, (aa) datur (bb) dabitur *L*



[Fig. 1]

Porro non detrimenta tantum sed et vires residuae sunt geometricae progressionis, nam habet hoc peculiare sibi geometrica progressio, ut incrementa ejus vel decrem-  
 ta sint terminis proportionalia. Porro ad veritatem theorematis per experientiam compro-  
 bandam tribus opus est experimentis. Ponatur  $AC$  metiri ipsam  $AB$ , sit ergo  $AB \square 1$ .  
 5  $AC$  sit numerus integer  $\square z$ . Vis in  $A$  sit  $a$ , et vis in  $C$ , sit  $c$ , erit vis in  $B$  seu  $b$ , media

Am Rand, über [Fig. 1]: Vid. fig.  $\mathcal{D}$ <sup>[a]</sup>.

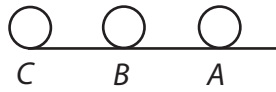
<sup>[a]</sup> fig.  $\mathcal{D}$ : [Fig. 9] nach unserer Zählung.

Am Rand, unter [Fig. 1]: Videmus corpora ab attritu subito sisti, cum longius itura credi  
 possint, quod fit quia progressio geometrica initio parum, at sub finem valde decrescit,

v.g.<sup>[a]</sup>  $1 \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{100} \cdot \frac{1}{1000} \cdot \frac{1}{10,000} \cdot \frac{1}{100,000} \cdot$

<sup>[a]</sup> v.g. (1)  $\frac{7}{10} \cdot \frac{49}{100} \cdot \frac{3}{1000}$  (2)  $1 \cdot \dots \cdot \frac{1}{100,000} \cdot L$

4 Ponatur (1) vis in  $AC$  esse (2)  $AC$  metiri ipsam  $AB$   $L$  5 seu  $b$ , erg.  $L$

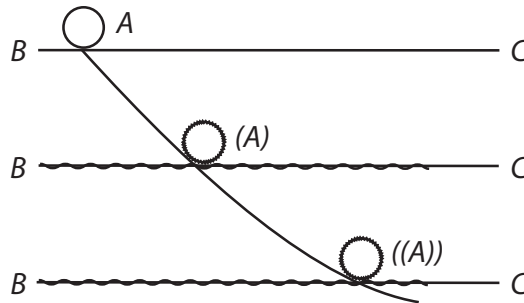


[Fig. 2]

proportionalis inter  $a$ , et  $c$ , secundum numerum  $z$ , seu  $\sqrt{z}ac \square b$ . Unde patet hac ratione instrumentum fieri posse, cujus ope reperiantur quotcunque mediae proportionales physica constructione. Si  $z \square 3$  et vis in  $A$  ut 1 et vis in  $B$   $\frac{1}{4}$  erit vis in  $C$   $\square \frac{1}{64}$  seu si vis in  $A \square 1$ , vis in  $B \square b$ , erit vis in  $C \square b^z$ . [11 r<sup>o</sup>]

Si dum pila  $A$  provolvitur motu per detrimentum tantum alterato interea planum eam ferens  $BC$  progrediatur aequabili motu, linea  $A(A)((A))$  erit rursus logarithmica quia summae scilicet progressionis Geometricae terminorum, erunt [ipsae] Geometricae progressionis, et haec est descriptio lineae logarithmicae physicae.

Melior autem executio haec ut in sulcis  $DE$ ,  $FG$  currulus  $H$  duabus rotis, compositus moveatur, et in Tabula  $I$  recta ad sulcos perpendiculari progrediente, stylo,  $L$  describat curvam  $LP$ .



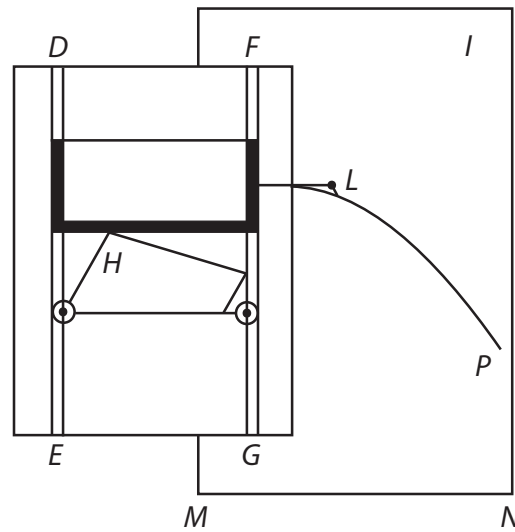
[Fig. 3]

*Am Rand, unter [Fig. 2]:* Generaliter<sup>[a]</sup> Ratio vis in  $C$  ad vim in  $A$ , est multiplicata rationis vis in  $B$  ad vim in  $A$  in ratione  $AC$  ad  $AB$ .

[a] Generaliter (1) vis in  $A$ , ad vim in  $C$  (2) Ratio vis in  $C$  ad vim in  $A$ ,  $L$

1  $\sqrt{z}ac \square b$ . (1) sive ut radices evitemus (2) . Unde patet  $L$  2 instrumentum (1) reperiri po (2) fieri posse  $L$  7 scilicet (1) differentiarum (2) progressionis Geometricae terminorum,  $L$  7 ipsi  $L$  ändert Hrsg. 9 ut (1) super (2) in  $L$  9  $FG$  (1) cylinder (2) currulus  $L$  9f.  $H$  (1) volvatur (2) duabus [...] moveatur,  $L$  11-S.270.1 curvam  $LP$ . (1) Sed NB non (2) Linea  $L$





[Fig. 4]

Linea quae describitur motu composito ex aequabili, et continue retardato per *D e -*  
*t r i m e n t u m*, est *L o g a r i t h m i c a*.

Quae causa facit ut corpora a motu ad quietem redeant, ea facit etiam ut difficulter  
 moveantur. Unde fit [ut] vi quadam opus sit, ad corpora etiam sine ulla gravitate, in  
 5 plano horizontali movenda, et eo majore, quo majus est corpus; objicies non magnitudi-  
 nem corporis, sed soliditatem in quaestione esse, ex. g. libramentum ex plumbo difficilius  
 moveri, quam ex ligno; ideoque res non attritu, quia [attritus] non est nisi superficierum.  
 Respondeo corpora solida plus habere etiam superficiei propriae; constant enim ex plu-  
 10 rimis corpusculis connexis, quorum superficies medium moratur; cum porosa sint instar  
 sylvae rariae. Nemo negabit in sylva densa non tantum plus ligni, sed etiam plus corti-  
 cis esse quam in rara. Ex eodem principio le trait de la balance, de qua Aristoteles et  
 Perraltus, et effectus libramenti (: du balancier :) in horologio, sane notabilis; idem in  
 libramento d'un Tournebroche in gyrum acto.

3 corpora (1) mota quiescant, ea facit etiam (2) a motu [...] etiam L 4 ut *erg. Hrsg.* 5 corpus;  
 (1) vel potius quo (2) objicies L 7 ligno; (1) sed sciendum est (2) ideoque L 7 attritu L  
 ändert Hrsg. 8f. plurimis (1) corporibus (2) corpusculis L 10 sylva (1) rara non tantum (2)  
 densa non tantum L

11 Aristoteles: *Mech.* 10, 852a23-28.12 Perraltus: C. PERRAULT, *De la pesanteur des corps*, II, ch. 3, in *Essais de physique*, Bd. I, Paris 1680, S. 93-97. Siehe hierzu N. 57 sowie *LSB* II 1, N. 128, S. 414.

Ex his aditus aperietur ad cognoscenda quae supersunt oscillationum arcana, nempe ut data penduli longitudine et pondere annexo, definiamus quousque prima, secunda, tertia vibratione assurgere debeat. Quod antequam fiat, nec concursuum labyrinthi quos exhibet Regnaldus apud Monconisium poterunt absolvi. Item ad oscillantia Elateria poterit transferri. Forte etiam commodior hinc reperietur mensurae universalis determinatio sine observatione ad coelum, scilicet ut dicamus: pendulum, ejus longitudinis (si nulla ponderis ratio, aut exigua) ut prima vibratione ad talem altitudinis suae partem exurgat, est unius pedis, etc.

Sed ut in accelerationem hanc gravium inquiramus, vires quovis loci puncto quaesitae sunt:  $\frac{aC}{\sqrt{ax}}$  ponendo  $x \sqcap 1$  vel  $2$  vel  $3$  vel  $4$  etc. sive  $x \sqcap b + 1\beta$  vel  $b + 2\beta$  vel  $b + 3\beta$  etc. Prima ergo, si crescat celeritas, est:  $\frac{aC}{\sqrt{ab+a\beta}} + C$ . Resistentia erit  $\frac{\beta aC}{r\sqrt{ab+a\beta}} + \frac{\beta}{r}C$  et residua vis erit  $\frac{a}{\sqrt{ab+a\beta}} + 1, \sim C, \sim 1 - \frac{\beta}{r}$ . Cui addatur  $\frac{a}{\sqrt{ab+2a\beta}}C$ , fiet  $\frac{a}{\sqrt{ab+a\beta}} + 1, \sim 1 - \frac{\beta}{r}, + \frac{a}{\sqrt{ab+2a\beta}}, [\sim] 1 - \frac{\beta}{r}, \sim C$  residua vis. Itaque hinc jam patet series[:]

---

		$ab$	
10	Am Rand:	$a^2b \quad ac$	
		$a^3b \quad a^2c \quad ad$	
		$a^4b \quad a^3c \quad a^2d \quad ae$	
	Darüber, gestrichen:	$a$	
		$a^2 \quad b$	
		$a^3 \quad b^2 \quad c$	
		$a^4 \quad b^3 \quad c^2$	

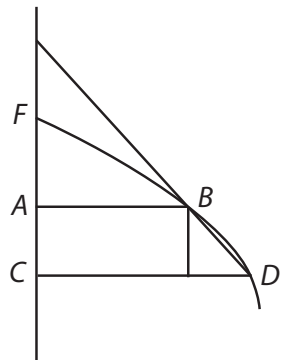
6 pendulum, (1) quod (2) ejus L 13 ~ erg. Hrsg.

---

4 Regnaldus apud Monconisium: F. REGNAULD, Brief an B. de Monconys vom 21. Dezember 1655; in B. DE MONCONYS, *Journal des voyages*, Teil III, *Lettres ecrites à Monsieur de Monconys*, Lyon 1666, S. 52-56.

$$\begin{aligned}
 I) \quad & 1 + \frac{a}{\sqrt{ab+a\beta}} \sim 1 - \frac{\beta}{r} \\
 II) \quad & \dots\dots\dots \sim \left[ 1 - \frac{\beta}{r} \right]^2 \pm \frac{a}{\sqrt{ab+2a\beta}} \sim 1 - \frac{\beta}{r} \\
 III) \quad & \dots\dots\dots \stackrel{3}{\cdot} \dots\dots\dots \stackrel{2}{\cdot} \pm \frac{a}{\sqrt{ab+3a\beta}} \sim 1 - \frac{\beta}{r}.
 \end{aligned}$$

Breviter sic enuntiabitur: termino dato, addatur terminus respondens seriei  $\frac{a\beta}{\sqrt{ab+ax}}$   
 5 productum multiplicetur per  $1 - \frac{\beta}{r}$ . Iam auferatur  $AB$  vocetur ut superiore scheda, ter-  
 minus sequens  $CD$ , terminus datus.  $CF$  producta, erit  $AB \cap CD (\mp) \frac{CD}{CF} \beta$  generaliter[,]  
 at in nostro casu  $AB \cap CD \mp CD \frac{\beta}{r} \mp \frac{a\beta}{\sqrt{ab+ax}} \mp \frac{a\beta^2}{r\sqrt{ab+ax}}$  deleatur terminus in quo  $\beta^2$   
 fiet  $(\mp) \frac{CD}{CF} \cap \mp \frac{CD}{r} \mp \frac{a}{\sqrt{ab+ax}}$  et fiet  $CF \cap \frac{CDr\sqrt{ab+ax}}{\mp CD\sqrt{ab+ax} \mp ar}$ . Et facile patet eodem  
 modo institui calculum si pro  $\frac{aC}{\sqrt{ab+ax}}$  alia substituta fuisset figurae analyticae ordinata,



[Fig. 5]

5 auferatur *erg.*  $L$           6 datus. (1) Etsi differentia terminorum (2)  $CF$  producta,  $L$   
 8  $\frac{CDr\sqrt{ab+ax}}{\mp CD\sqrt{ab+ax} \mp ar}$ . (1) Problemata (2) Et facile  $L$           9 fuisset (1) series (2) figurae analyticae  
 ordinata,  $L$

---

5 superiore scheda: Vermutlich N. 31<sub>2</sub>.

itaque semper res redit ad hoc problema: Data producta, invenire figuram, quotiescunque de motus detrimento quaeritur, modo incrementa celeritatum vel decrementa, in quovis spatii puncto analytice habeantur. Imo male.  $CD$  non est constans sed variabilis itaque intererit[;] ipsam  $\frac{aC}{\sqrt{ab+ax}}$  etiam ita resolvi, ut ex unica pendeat sequentes scilicet ex antecedente. [11 v<sup>o</sup>]

5

Quod dixi lineam logarithmicam describi motu composito ex aequabili et per detrimento retardato, ex falso sumseram principio, componendo duos motus, unum aequabilem, alterum geometricae progressionis. Cum tamen sit ex vero, verum. Quia scilicet componendi sunt duo motus, alter aequabilis, alter in applicatis ad hyperbolam, unde logarithmica describitur linea.

10

Nimirum: si spatia crescunt ut numeri, vires in quolibet spatii puncto existentes decrescunt progressionem Geometricam, seu ut potestates. Ergo contra[,] si vires decrescunt ut numeri seu progressionem Arithmetica: spatia percursa erunt ut logarithmi. Porro in ea ratione qua vires crescunt, temporum crementa decrescunt. Si vires dimidiantur, temporum incrementa duplicantur, nempe spatium antea dimidio tempore percursum, nunc 15 percurretur duplo, sunt scilicet temporum crementa virium crementis reciproca. Itaque cum reciproca geometricae proportionalium, sint etiam geometricae proportionalia: hinc facile judicari potest; viribus seu celeritatibus (: idem enim semper agens unde fit ut hoc loco virium et celeritatum eadem ratio :) geometricae decrescentibus, tempora quibus idem aliquod spatium, infinite exiguum percurrendum est geometricae crescere. Itaque si spatia 20 percursa sint ut numeri, temporum crementa erunt ut potestates seu termini geometricae progressionis; et contra, si temporum crementa sint ut numeri; spatia percursa erunt ut exponentes seu Logarithmi. Porro quoniam spatiis existentibus ut numeris temporum crementa sunt progressionis geometricae: ergo spatiis existentibus ut numeris tempora ipsa infinita erunt progressionis Geometricae seu ut potestates, nam si crementa sint 25 progressionis Geometricae, termini ipsi quorum sunt crementa, erunt etiam progressionis geometricae ipsisque proportionales. Hinc porro *s i t e m p o r a i n s u m t a s i n t u t*

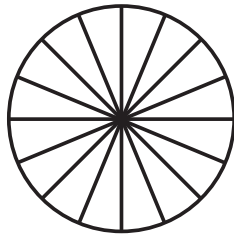
---

11 *Am Rand:* NB

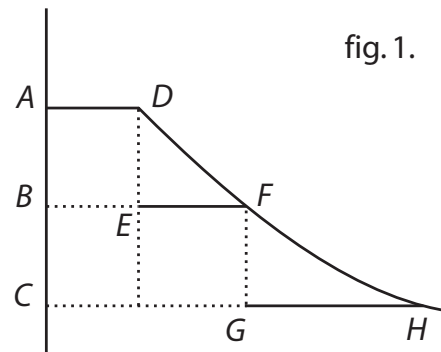
2 modo (1) series (2) incrementa  $L$  3 analytice | vel saltem ex datis quoque praestita *gestr.* | habeantur.  $L$  9f. unde (1) fit (2) logarithmica describitur  $L$  14 crescunt, (1) tempora (2) temporum crementa  $L$  14f. dimidiantur, (1) tempora dupl (2) tempora qui (3) temporum [...] duplicantur,  $L$  15 antea (1) duplo te (2) dimidio tempore  $L$  22 progressionis; (1) hinc porro sequitur: si spatia (2) et contra, si (a) tempora (b) temporum crementa  $L$

numeri, spatia percursa erunt ut Logarithmi. Quod est Theorema hujus argumenti elegantissimum. Hinc porro sequitur, spatiorum crementa, in quolibet temporis momento, procedere ut applicatas hyperbolae, seu esse progressionis Harmonicae quia crementa logarithmorum sunt applicatae hyperbolae ex invento Gregorii a S. Vincentio.

Vires ergo sunt in ratione temporum reciproca. Sunt enim vires ut spatiorum incrementa. Ergo retardationes virium erunt, ut differentiae applicatarum hyperbolae, ad asymptoton, seu in ratione temporum reciproca duplicata. Hinc jam ponendo aliquod corpus moveri in unam partem aequabili motu, in alteram motu per detrimentum retardato, ita ut directio unius ad directionem alterius sit perpendicularis, aliumve faciat angulum, patet eodem momento nunc huc, fig. 1, versus  $C$ , per rectas aequales  $AB$ ,  $BC$ , moveri, nunc illuc versus  $H$ , per [procedentes] harmonice,  $AD$ ,  $EF$ ,  $GH$ , summae autem harmonice crescentium sunt logarithmice procedentes. Ergo linea curva  $DFH$  est logarithmica. Demonstrari hoc potest etiam non assumpto San-Vincentii theoremate: quia eadem ipsa linea quae spatiorum ad tempora relationes referebat, restituitur (: qualiscunque fuerit progressio differentiarum :) ea autem erat logarithmica.



[Fig. 6]



[Fig. 7]

2f. crementa, (1) iisdem temporibus sumtis (2) in quolibet [...] momento,  $L$  6-8 (1) Si tempora sint ut numeri (2) Vires ergo [...] duplicata. erg.  $L$  8f. aliquod (1) punctum (2) corpus  $L$  12 fig. 1, erg.  $L$  12f.  $H$ , per (1) crescentes (2) procedentium  $L$  ändert Hrsg. 14 logarithmice (1) crescentes (2) procedentes.  $L$

4f. S. Vincentio: G. DE SAINT-VINCENT, *Opus geometricum*, Antwerpen 1647, l. VI, prop. 129, S. 596f.  
15 San-Vincentii theoremate: a.a.O.

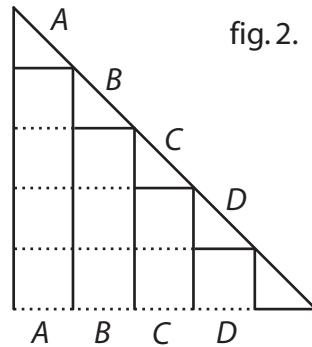


fig. 2.

[Fig. 8]

Invenimus paulo ante, si motus per se sit aequalis spatia quolibet momento per-  
 cursa decrescere ut applicatas hyperbolae. Quid vero si motus per se sit acceleratus?  
 Fingere possumus compositum ex pluribus aequalibus, fig. 2, A. B. C. D. ex quibus  
 posito primum retardari ita ut primo momento spatium percursum sit  $b$ , 2<sup>do</sup>  $c$ , 3<sup>tio</sup>  $d$ ,  
 quarto  $e$ , quinto  $f$ : alter ita retardabitur, ut secundo momento spatium sit ut  $b$ , tertio ut  
 5  $c$ , quarto ut  $d$ , quinto ut  $e$  etc., nam primo momento cum nondum existat, non retardatur.  
 Itemque tertius ita retardabitur, ut tertio momento (nam primo et secundo nondum  
 existit) spatium sit ut  $b$ , quarto ut  $c$ , quinto ut  $d$ , etc. et ita in reliquis.

Unde patet applicatas, seu spatia quolibet momento percursa, esse ut seriei ipsius  
 summas, seu ut logarithmos (: ubi rursus opus non est nosse naturam differentiae loga- 10

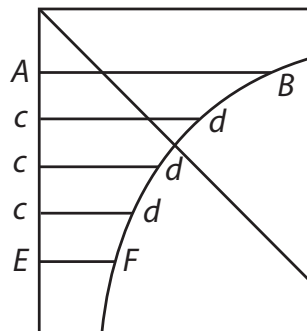
Unter [Fig. 8]:

$\frac{a}{1}$	$b$				1
$\frac{a}{2}$	$c$	$b$			2
$\frac{a}{3}$	$d$	$c$	$b$		3
$\frac{a}{4}$	$e$	$d$	$c$	$b$	4
$\frac{a}{5}$	$f$	$e$	$d$	$c$	5

1 aequalis (1) in quolibet momento spatia ex motu (2) spatia [...] momento L 3 fig. 2, erg.  
 L 4  $b$ , (1) tertio (2) 2<sup>do</sup> L 4  $c$ , (1) quarto (2) 3<sup>tio</sup> L 5  $e$ , (1) sexto  $g$  (2) quin-  
 to L 6 etc. erg. L 9f. percursa, (1) esse ut in unam partem (2) esse [...] summas, L  
 10-S. 278.1 logarithmorum :). (1) Jam spatia percursa ab altera parte (2) Ecce ergo L

rithmorum :). Ecce ergo mirum iterum theorema: In motu per se aequabiliter accelerato spatiorum quolibet momento percursorum crementa, [sunt] ut logarithmi, si tempora insumta crescant ut numeri; itaque si spatiorum crementa ponantur ut numeri, erunt tempora percursa ut potestates, adeoque et momenta seu temporum crementa ut potestates. Ergo si temporum crementa ut numeri, erunt spatiorum crementa ut logarithmi in motu aequabiliter per se accelerato, ob detrimentum retardato. Ergo si tempora ut quadrati, erunt spatia ut summae logarithmorum a radicibus. Ergo si tempora ut numeri spatia erunt summae semilogarithmorum, ergo et ut summae logarithmorum. Nempe si tempora insumta sunt ut numeri, spatia percursa sunt ut logarithmorum summae. In motu per se aequabiliter accelerato, per detrimentum retardato, ut patet ex dicto paulo ante, si vires sunt progressionis harmonicae (nempe temporum crementis reciprocae quae sunt ut numeri), erunt spatia ut summae logarithmorum seu ut summae summarum ipsarum virium. Ergo si vires sint ut numeri, erunt spatia percursa ut cubi. Atque ita praeter omnem spem ad lineam perventum est Analyticam, quae alia forte via non apparuisset. Scilicet mutanda est enuntiatio ope summarum, qua fit transitus a figuris

)



[Fig. 9]

2 crementa, (1) sunt ut logarithmi (2) crescunt ut logarithmi (3) | sunt erg. Hrsq. | ut logarithmi, L  
 4 seu (1) celeritatum (2) temporum L 7 si (1) temporum cre (2) tempora L 9 insumta  
 erg. L 10 numeri, (1) spatia sunt (2) spatia percursa sunt L 11 ut (1) ex superioribus  
 (2) patet [...] ante, L 11 si (1) vires (2) virium momento (3) vires L 12f. numeri), | sive  
 vires ipsae progressionis logarithmicae, gestr. | erunt L 13 spatia ut summae (1) summarum (2)  
 logarithmorum L 13 summarum erg. L 16 Scilicet (1) si (2) mutanda L

Analyticis ad Transcendentes apertus a San Vincentio. Nota spatiis crescentibus tempora decrescunt, (quia vires crescunt) an tamen et temporum crementa crescunt aut decrescunt? Hoc variat.

Videndum tamen an quod dixi de summa summarum sit verum sive crescant sive decrescant spatia, tempora aut celeritates, aut horum crementa. Si curva  $BdF[,]$  fig.  $\mathfrak{D}[,]$  5 Hyperbola, et  $Ac$  sint ut numeri, erunt  $BAcdB$  ut Logarithmi. Imo, etiam inverso modo sumtis  $Ec$  ut numeris, poterunt  $FEcdF$  sumi pro logarithmis, ob rationem allegatam supra, ubi inversos logarithmos, qui subtractione unica a quantitate constanti fiunt ex ordinatis, ostendi esse veros, vide fig.  $\odot$ . [6 r<sup>o</sup>]

Inquirendum nunc est [de] compositione duorum motuum, alterius aequabilis per se, 10 alterius uniformiter accelerati per se, quorum uterque a detrimento retardetur: Nimirum in recta  $AB$  et parallelis feratur motu aequabili, in recta  $AC$  feratur motu uniformiter accelerato (si retardatum velis eadem invertendo elici possunt). Nempe dum mobile percurrit  $Ae$ , in  $AB$ , percurrent et  $Ad$  in  $AC$ ; dum  $gh$  in uno,  $df$  in altero, dum  $kl$  in uno,  $fi$  in altero, etc. Jam ipsa  $Ae$ ,  $gh$ ,  $kl$ , spatiorum scilicet crementa percursa motu 15 aequabili in dato temporis momento, posito tempora esse ut numeros sunt progressionis harmonicae, seu ut applicatae Hyperbolae vel ut differentiae logarithmorum; per supra demonstrata. At ipsa spatiola seu spatiorum incrementa percursa motu accelerato in dato temporis momento, si tempora sint ut numeri, sunt inter se ut Logarithmi. Ergo si spatiola motu aequabili percursa sint ut termini, percursa motu accelerato erunt ut 20 terminorum summae. Itaque si  $Ae$ ,  $en$ ,  $nm$ , sint ut unitates, seu applicatae rectanguli,

18 *Am Rand:* <sup>[a]</sup>Patet hinc ad conclusionem istam de manente linea parabolica non esse opus Hyperbolae applicatis, et sufficere ut loquamur de Logarithmorum differentiis qualescunque sint.

[a] (1) Si non constaret (a) lineam (b) logarithmos esse (aa) fractio (bb) numeris reciprocorum summas, inveniretur ex hoc ratiocinatione, quia enim certum est lineam illam compositam esse (2) Patet [...] sint. L

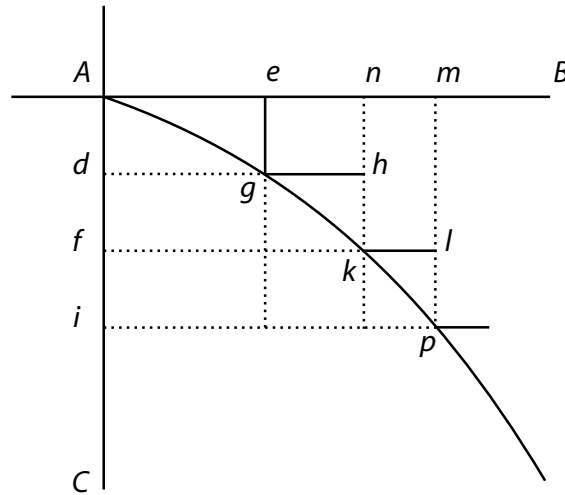
5 tempora aut (1) vires (2) celeritates, L 5 fig.  $\mathfrak{D}$  erg. L 6 Logarithmi. (1) Etiam (2) Imo, etiam L 9 ordinatis, | et *gestr.* | ostendi L 10 de *erg. Hrsq.* 11 quorum (1) utrumque (2) uterque L 13 dum (1) per punctu (2) corpus (3) mobile L 14  $Ae$ , (1) percurrit et (2) in  $AB$ , percurrent et L 15  $kl$ , (1) spatia scilicet (2) spatiorum [...] crementa L 15f. motu aequabili *erg.* L 17 vel [...] logarithmorum *erg.* L 21-S. 278.1 unitates, (1) erunt  $eg$  et  $nk$  (2) seu [...]  $lp$ , L

1 San Vincentio: a.a.O.

5 fig.  $\mathfrak{D}$ : [Fig. 9] nach unserer Zählung.

9 fig.  $\odot$ : [Fig. 1] nach unserer Zählung.





[Fig. 10]

erunt  $eg$ ,  $hk$ ,  $lp$ , ut numeri, seu applicatae trianguli, et  $eg$ ,  $nk$ ,  $mp$ , eorum summae, erunt ut quadrata, seu applicata parabolae, axi parallelae; ergo  $Agkp$  est linea parabolica  
 5 nam generaliter demonstrari potest, per motus detrimentum lineas motuum utcunque compositorum non mutari. Quia scilicet obstaculum hoc ubique simile intelligi potest additum corporis ponderi, seu difficultati, quae in ipso corpore movendo est. Unde nihil aliud sequitur quam ut motus reddatur tardior, et maturius finiatur; sed si detrimentum  
 10 hoc uni motui obstet, alteri non obstet, aut minus obstet[ , ut] si pila in plano aspero decurrat, planum interim libere, aut in liquido moveatur; mutari possunt lineae motuum. Hoc interim theorema magno potest usui esse, ad lineas quasdam Transcendentes ad simpliciores, aut etiam ad analyticas reducendas.

Qui fit quod aequidiuturnae sunt vibrationes, quaecumque sit pendulorum pondus? Ratio est, quia ad movendum corpus solidum, id est sylvam densam, in qua plus corticis

3f. demonstratum (1) quod ex alio longe principio evicerat Galilaeus (2) quod [...] parabolica (a) ; sed (b) . Hinc (c) . Hoc theorema (d) . Haec conclusio L 6f. hoc (1) perpetuum intelligi potest additum (2) ubique [...] additum L 9 non obstet, (1) ut (2) aut minus obstet L | , ut *erg. Hrsq.*  
 11 quasdam | valde *gestr.* | Transcendentes L 13 vibrationes, (1) qualiscumque (2) quaecumque L 13 sit (1) corporum (2) pendulorum L

quam in rara, opus est plurimos gyros et maximos in medio circumfuso, (quod aere subtilius) excitari, quibus gyris ipse medii motus proprius resistit: liquido autem semel in gyros concitato, iidem gyri conservant motum; neque enim quiescere corpus potest, aut ut quiescat vi opus est; qua gyris illis abripientibus resistatur. Quod ut exemplo intelligas[,] in liquido sensibili move corpus, certum est quo majus est corpus hoc difficiliorem fore motum; at motus corporis ab ipsis gyris in aqua excitatis conservabitur; et videbis si subito corpus sistas, ab allabentibus gyros repelli ac refringi, ubi aliquamdiu quieverit, si digitum auferas denuo ab iisdem gyris reddetur motus. Quod etiam videmus fieri a gyris liquidi illius insensibilis, de quo tamen opus est experimento exacto quod est difficile. Subtile satis explicare qui fiat ut cerasorum nuclei pressi intra digitos tanta celeritate elabantur, aliaque dura. [6 v<sup>o</sup>] Gyri quos dixi continuantur quidem multiplicanturque continuato corporis motu; sed fracti paulatim atque evanescentes perinde atque ipse corporis motus, ob medii resistentiam et ut ita dicam tenacitatem, quam ab ejus motu oriri credibile est. Atque ita corporis motus simul emoritur cum omnibus gyris; aut si qui restant gyri non sunt sufficientes ad movendum corpus.

In pleno liquido omnis mutatio difficilis, aestimandaque est tum quantitate mutationis tum liquidi consistentia: itaque corpus motum sistere, et quietum movere, etiam seclusa gravitate difficilia. Motum autem sistere difficilius. Imo motum sistere et quietum movere sunt inter se, ut linea ad punctum. Pendulorum vibrationes primum valde postea parcius arctantur. Motus omnes inter se conciliati, ac velut praevisi sunt.

Motus omnes particulares oriuntur a generalibus.

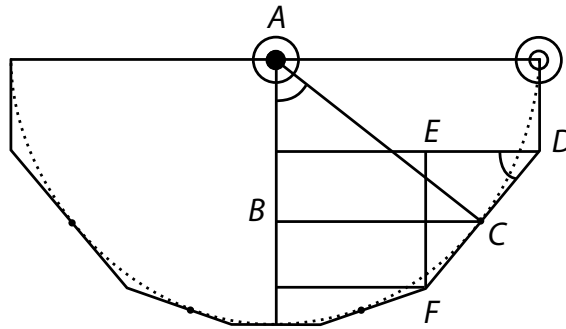
Omnnes conatus manent.

Corpus quod sua sponte possit retardato aut accelerato ferri motu, continet mentem.

Corpus quod vinculis quibusdam ad curvam lineam quandam describendam adactum, cessante vinculo continuat motum conatumve in curva, nec movetur per tangentem, id corpus continet mentem.

Ecce discrimen inter impressionem in corporibus et memoriam in mentibus.

1 est (1) plurimum (2) plurimos L 1 et maximos *erg.* L 1 quod | non *gestr.* | aere L 2f. resistit: (1) gyris autem illis (2) med (3) liquido [...] gyros L 6 excitatis | ita *gestr.* | conservabitur; L 7f. refringi, (1) adeo ut si digit (2) ubi [...] digitum L 8f. motus. (1) Quod non fit a gyris liquidi generalis, quia (2) Quod [...] quo L 11 dura (1) quoniam probabile est pro diversis pendulorum longitudinibus (2). Gyri quos L 13f. resistentiam (1) ab ejus motu ortam (2) et ut [...] est. L 19 punctum. (1) Gyrationes (2) Pendulorum vibrationes L 21f. generalibus. (1) De origi (2) Omnes [...] manent. L 24 quod (1) sua sponte vi (2) vinculis L 24f. adactum, (1) si (2) cessante vinculo L



[Fig. 11]

$\frac{DF}{EF} \propto \frac{AC}{AB}$ . Jam conatus descendens in  $DF$ , est ad conatum descendens in  $EF$ , ut  $EF$  ad  $DF$ , ergo ut  $AB$  ad  $AC$ . Ergo conatus in punctis circumferentiae sunt inter se ut sinus complementi.

In descensu gravium Temporibus aequalibus; aequalia sunt celeritatum incrementa.

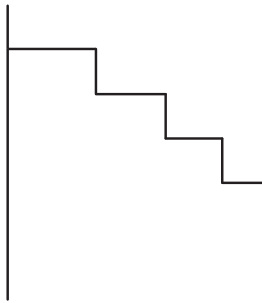
- 5 Ergo celeritates quaesitae sunt ut tempora insumta. Ergo spatiorum incrementa sunt in ratione temporum. Ergo spatia ipsa percursa sunt in ratione temporum duplicata, seu  $sa \propto t^2$ . Ergo  $t \propto \sqrt{as}$  seu tempora in ratione spatiorum subduplicata. Ergo si tempora sint ut  $AB$ , spatia erunt ut  $AC$ , seu descripta parabola  $DF$  si tempora sint ut  $DG$  vel  $EF$ , spatia erunt ut  $GF$  vel  $DE$ .

- 10 Ergo in quolibet spatii puncto temporum crementa erunt in ratione spatiorum percursorum reciproca subduplicata. Ergo celeritates sive vires erunt in ratione spatiorum percursorum reciproca subduplicata. Ergo quadrata accelerationum erunt inter se in ratione spatiorum reciproca triplicata.

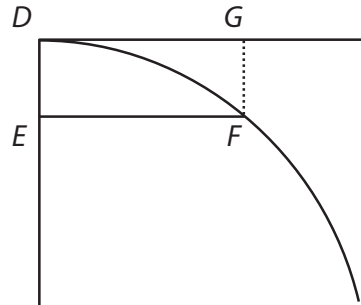
2 punctis (1) circuli (2) circumferentiae  $L$  3 ut (1) sinus versi (2) sinus complementi.  $L$   
 4 In descensu gravium erg.  $L$  5 tempora (1) percursa (2) insumta.  $L$  10f. percursorum  
 (1) duplicata (2) reciproca subduplicata.  $L$  12f. subduplicata. (1) Et incrementa virium erunt in  
 ratione spatiorum. Ergo si (a) vires sint inter se in ratione duplicata, erunt (b) accelerationes in spa-  
 tiis (c) spatia sint inter se in ratione (aa) virium (bb) numerorum quorundam (2) Ergo quadrata [...]  $L$   
 13-S. 283.1 triplicata. (1) Cum celeritates descensu quaesitae (a) inclinat (b) ex ea-  
 dem altitudine inclinato utcunque descensu sint aequales, (videatur Galilaeus) quoniam scilicet impressi  
 conatus sunt ut spatia, in quolibet momento (2) Nunc [...] rectorum  $L$

13-S. 283.1 triplicata. [...] rectorum: *Zur Variante (1)*: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 166-168 (GO VIII, S. 205-207).

Nunc de inclinato impressi conatus sunt in reciproca rectorum[,] v.g.  $HA$ ,  $BA$ . Ergo et summae eorum seu vires eodem tempore quaesitae. Ergo et spatiorum crementa; ergo et spatia percursa iisdem temporibus. Ergo ponatur recta  $AB$  esse  $b$ , recta  $AH$  esse  $h$ , spatium percursum in recta  $AH$  esse  $y$  et percursum in recta  $AB$ , eodem tempore esse  $x$ , erit  $\frac{x}{y} \propto \frac{h}{b}$ . seu  $x \propto \frac{h}{b}y$ . seu  $y \propto \frac{b}{h}x$ . Quod si jam velimus  $y$  et  $x$  repraesentare in lineis, 5  
 et ponamus  $AB \propto b \propto x$ . fiet  $y \propto \frac{x^2}{h}$ . Datur  $x$ , ergo datur et  $[AC]$ . Jam  $AB \propto \sqrt{2aAC}$ . Ergo  
 $AC \propto \frac{AB^2}{2a}$ . seu  $AC \propto \frac{x^2}{2a}$ . Quaeratur jam valor ipsius  $A(B)$ .  $\frac{A(B)}{AB} \propto \sqrt{\frac{A(C)}{AC}} \propto \sqrt{\frac{A(B)}{AH \propto h}}$ .  
 Ergo  $\frac{A(B)^2}{AB^2 \propto x^2} \propto \frac{A(B)}{h}$ . Ergo  $\frac{A(B)^2}{AB^2 \propto x^2} \propto \frac{A(B)}{h}$ . Sequitur ergo lineam quae repraesentet  
 $y$  (posito  $AB$  esse  $x$ .) esse ipsam  $[A(B)]$ . Quod est id quod invenit Galilaeus nempe per  
 quamlibet circuli chordam eodem tempore ad  $A$  veniri. 10



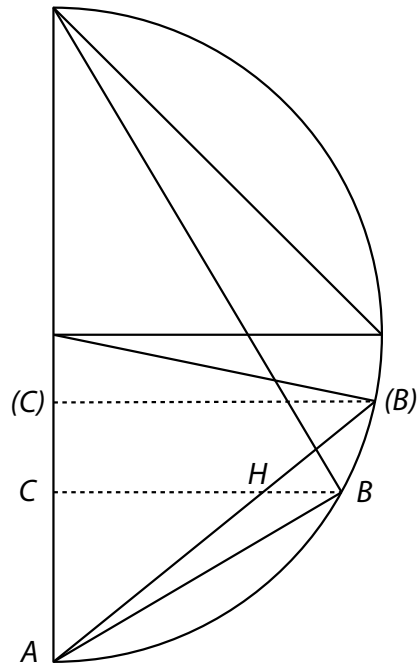
[Fig. 12, gestrichen]



[Fig. 13]

6  $AC \propto L$  ändert Hrsg.      7  $AC \propto \frac{x^2}{2a}$ .      (1)  $A(B) \propto \sqrt{2aA(C)}$  et  $\frac{A(B)}{h}$       (2) Quaeratur [...]  
 $\sqrt{\frac{A(B)}{AH \propto h}}$ .  $L$       9  $AB \propto L$  ändert Hrsg.      10 ad (1) planum (2)  $A \propto L$

9 Galilaeus: a.a.O., S. 95f. und 231f. (GO VIII, S. 139 und 263f.).



[Fig. 14]

## 33. RECHNUNGEN ZUR REIBUNG

[April 1675]

**Überlieferung:**

*L* Aufzeichnung: LH XXXVII 5 Bl. 6-7. 1 Bog. 4°. 1/4 S. Die Rechnungen sind gegenläufig im mittleren bis oberen Bereich von Bl. 7 r<sup>o</sup> verfasst worden; darüber weitere gegenläufig verfasste Rechnungen (Cc 2, Nr. 945 D), die keinen unmittelbar erkennbaren Zusammenhang mit N. 33 aufweisen (sie werden in *LSB* VII ediert). Der untere Bereich von Bl. 7 r<sup>o</sup> 5 sowie Bl. 7 v<sup>o</sup> sind leer; Bl. 6 überliefert einen Teil von N. 32. Der Bogen wurde durch Papiererhaltungsmaßnahmen gesichert. Ein Wasserzeichen in der Mitte.  
Cc 2, Nr. 945 E

**Datierungsgründe:** Bl. 6-7 bilden einen Bogen; Bl. 6 gehört zum Stück N. 32. Die Rechnungen in N. 33 weisen zudem inhaltliche Ähnlichkeit mit denjenigen auf, die im Stück N. 31<sub>2</sub> vorkommen. Sowohl N. 32 10 als auch N. 31<sub>2</sub> sind eigenhändig auf April 1675 datiert. Es erweist sich daher als plausibel, die gleiche Datierung auch für N. 33 zu übernehmen.

[7 r<sup>o</sup>]  $ax \sqcap y^2$ . Ergo  $y \sqcap \sqrt{ax}$ . Et  $z \sqcap \sqrt{ax + a\beta} - \sqrt{ax}$ . Unde  $z^2 \sqcap ax + a\beta - 2\sqrt{ax + a\beta} \cdot ax + ax$

sive:  $-z^2 + 2ax + a\beta \sqcap 2\sqrt{a^2x^2 + a^2\beta x}$ . Ergo  $z^4 - 4z^2ax - 2a\beta z^2 \sqcap \boxed{+4[a^2]x^2 + 4a^2\beta x} + a^2\beta^2 \sqcap$

$\boxed{4a^2x^2 + 4a^2\beta x}$  et fiet:  $a\beta^2 \sqcap 4z^2x$ . Sive  $z \sqcap \frac{\beta}{2}\sqrt{\frac{a}{x}}$ . Sit jam  $y \sqcap a\sqrt{\frac{a}{x}}$ . Ergo  $z \sqcap a\sqrt{\frac{a}{x}} -$  15

$a\sqrt{\frac{a}{x + \beta}}$ . Ergo  $z^2 \sqcap \frac{a^3}{x} - 2a^3\sqrt{\frac{1}{x^2 + x\beta} + \frac{a^3}{x + \beta}}$ . Ergo  $2a^3\sqrt{\frac{1}{x^2 + x\beta}} \sqcap \frac{a^3}{x} + \frac{a^3}{x + \beta} - z^2$ . Ergo

$\boxed{4} a^6 \frac{1}{x^2 + x\beta} \sqcap \frac{a^6}{x^2} \left( \boxed{+ \frac{2a^6}{x^2 + x\beta}} \right) - \frac{2a^3z^2}{x} + \frac{a^6}{x^2 + 2\beta x + \beta^2} - \frac{2a^3z^2}{x + \beta} + z^4$ . Rejectis  $z^4$ , et reductis

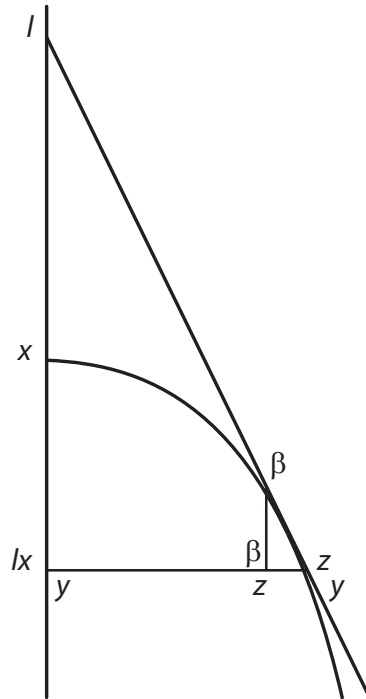
omnibus ad communem denominatorem multiplicando per  $x^2 + x\beta$ ,  $x^2$ ,  $x^2 + 2\beta x + \beta^2$ , fiet

14 *a L ändert Hrsg.* 17  $-\frac{2a^3z^2}{x + \beta} + z^4$  (1)  $-\frac{2a^6}{x^2 + x\beta} + \frac{a^6}{x^2} + \frac{a^6}{x^2 + 2\beta x + \beta^2} \sqcap 0$  quia  $\beta \sqcap 0$ . Ergo  $-2a^3$  (2). Rejectis  $z^4$ , L 18-S. 286.1  $x^2 + 2\beta x + \beta^2$ , (1) fiet:  $2a^6$ ,  $\sim x^2$ ,  $x^2 + 2\beta x + \beta^2 \sqcap a^6$ ,  $x^2 + x\beta$ ,  $x^2 + 2\beta x + \beta^2$ ,  $-2a^3z^2$ ,  $x$ ,  $x^2 + \beta x$ ,  $x^2 + 2\beta x + x^2$  (2) fiet [...] prolixior. L

calculus paulo prolixior. Et sic brevique habebitur  $y^2 \sqcap \frac{a^3}{x}$  seu  $y^2x \sqcap a^3$ ,  $y^2l \sqcap -2y^2x$ .

Ergo  $l \sqcap -2x$ . Jam  $\frac{z}{\beta} \sqcap \frac{y}{l}$  seu  $\frac{z}{\beta} \sqcap \frac{y}{-2x}$ . Et  $y \sqcap a\sqrt{\frac{a}{x}}$ . Ergo  $z \sqcap \frac{a\beta}{-2x}\sqrt{\frac{a}{x}}$  sive  $z^2 \sqcap \frac{a^3\beta^2}{4x^3}$ .

Nempe  $z^2 \sqcap \frac{a^3\beta^2}{4x^3}$ . Sive erunt  $z$  quadrata in ratione ipsorum  $x$  reciproca triplicata.



[Fig. 1]

1 Oberhalb der Zeile:  $yx \sqcap -yx$

1f.  $y^2x \sqcap a^3$ , (1) sive  $2y^2x \sqcap -y^2x$ . Ergo  $2l \sqcap -y$ . Jam  $\frac{z}{\beta} \sqcap \frac{y}{l}$  (2)  $y^2l \sqcap -2y^2x$  [...]  $\frac{z}{\beta} \sqcap \frac{y}{l}$  L

3 quadrata erg. L

## 34. DE LA RETARDATION DU MOUVEMENT PAR LE FROTTEMENT

Mai 1675

Bei den folgenden fünf Stücken handelt es sich um eine Gruppe von Texten, die sowohl dem Inhalt als auch der Entstehung nach eine geschlossene Einheit bilden. Das mechanische Phänomen der Reibung wird dort als Ursache der gleichmäßigen Verzögerung eines sich durch ein homogenes Medium hindurch bewegenden Körpers betrachtet. Leibniz ist vornehmlich um eine geometrische Beschreibung des Sachverhaltes bestrebt, für die er erneut die logarithmische Funktion verwendet; Hintergrund der Untersuchung ist erklärtermaßen Galileis Darstellung der gleichmäßigen Beschleunigung fallender Körper. In N. 34<sub>4</sub> unterscheidet er ferner explizit zwischen zwei für die Verzögerung verantwortlichen Widerstandsarten des Mediums: einer von der Geschwindigkeit des beweglichen Körpers unabhängigen *résistance absolue* und einer zu dessen Geschwindigkeit proportionalen *résistance respective*. Die Gruppe ist im Mai 1675 entstanden: Sämtliche Textträger sind der Reihe nach eigenhändig nummeriert und datiert; zudem weisen sie den gleichen Wasserzeichentypus auf. Leibniz hat der Untersuchung im Laufe der Bearbeitung verschiedene Überschriften verliehen, die bei den folgenden Einzelstücken wiedergegeben werden. Die spätere N. 36 ist als Weiterentwicklung von N. 34 anzusehen.

34<sub>1</sub>. DE LA RETARDATION DU MOUVEMENT PAR LE FROTTEMENT. ERSTE FASSUNG**Überlieferung:**

*L* Konzept: LH XXXV 9, 11 Bl. 5-8. 2 Bog. 2<sup>o</sup>. 7 1/2 S. Die untere Hälfte von Bl. 8 v<sup>o</sup> überliefert N. 34<sub>2</sub>. Im oberen Drittel von Bl. 7 r<sup>o</sup> finden sich gestrichene Rechnungen, die mit dem sonst fortlaufenden Text nicht zusammenhängen (sie werden in *LSB VII* ediert). Auf Bl. 5 r<sup>o</sup> und Bl. 8 r<sup>o</sup> ist jeweils eine gestrichene Zeichnung anzutreffen; beide werden im Folgenden nicht berücksichtigt, weil sie lediglich erste Versuche zu [*Fig. 2*] bzw. [*Fig. 6*] darstellen. Leibniz' eigenhändige Datierung und Nummerierung der Bogen: 20 *May 1675. Frottement. Part. (1)* am oberen Rand von Bl. 5 r<sup>o</sup>; *May 1675. Frottement part. (2)* am oberen Rand von Bl. 7 r<sup>o</sup>. Gleicher Wasserzeichentypus auf Bl. 6 und Bl. 8. Der Text wird editorisch in drei Teile unterteilt, die auf verschiedene Redaktionsstufen zurückgehen könnten.

Cc 2, Nr. 965 A, H, B, G, C

25



[5 r<sup>o</sup>] May 1675.

De la retardation du mouvement par le frottement

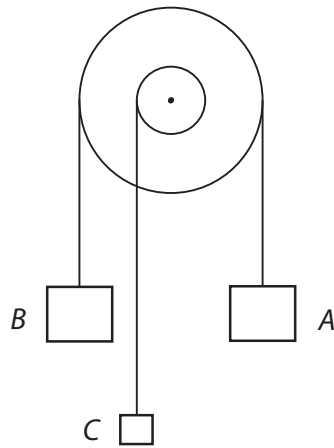
[*Teil 1*]

Definition

- 5 Frottement est un attouchement continu, d'un corps qui est en mouvement, à un autre qui ne l'est pas, ou qui l'est autrement.

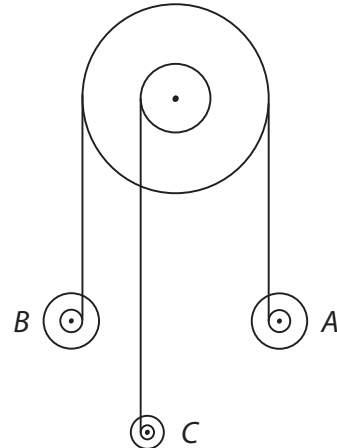
Observation: tout frottement des corps sensibles retarde leur mouvement.

- Car nous voyons par experience, qu'un corps qui glisse ou qui roule sur un autre[,] [quelques polis] qu'ils puissent estre[,] va bien moins viste, que s'il estoit mû à travers de l'air, suspendu d'un fil. Et nous reconnoissons que les liqueurs retardent beaucoup le mouvement des corps; et qu'une plume tombe bien moins viste dans l'air que dans le vuide. Il ne s'agit pas à present d'en chercher la cause en supposant que les corps font des enfonceures dans les plans sur lesquels ils marchent, ou que les plans sont âpres et
- 10



[Fig. 1]

15



[Fig. 2]

7 frottement (1) retarde le moueuement (2) des corps [...] moueuement L 8-10 experience (1) qu'un corps (a) quoyque (b) uni (c) bien poli, (aa) ne laisse pas de perdre une (aaa) vites (bbb) partie (bb) perd sa vitesse plus tost sur un plan quelque (aaa) poli (bbb) uni qu'il puisse estre, que dans l'air. (2) que les corps qui (3) qu'un [...] autre[,] (a) quelque (aa) poli (bb) uni qu'il puisse estre (b) [quelques polis] [...] estre[,] (aa) laisse bien plus tost (bb) va bien [...] estoit mû (aaa) sans aucun support, (bbb) à travers de l'air, L 9 quelque poli L ändert Hrsg. 11 bien (1) plus (2) moins L 12f. corps (1) enfoncent (2) font des enfonceures L

raboteux, et pleins d'une infinité de pointes pliables et à ressort, dont la plupart cede et se remet et quelques unes se cassent. Car il suffit icy d'estre assuré du fait, et d'en tirer des consequences incontestables.

Axiome de Méchanique: Differentes resistances d'une certaine force à quelque changement sont entre elles comme les vitesses des changemens qui arriveroient sans la resistance: par exemple soit considerée une force comme celle du poids *A* qui resiste à estre levé en haut; soit une autre force, comme celle du poids *B* ou *C* appliquée à la premiere, en sorte, qu'elle luy devienne opposée, et qu'elle s'efforce de lever le poids *A*, et de vaincre sa resistance. Je dis que la resistance du poids *A*, quand il doit estre levé subitement est à la resistance du même poids quand il doit estre levé doucement, en raison des vitesses dont il doit estre levé à une même hauteur. Et cela se trouue veritable aussi en substituant des ressorts à bander à la place des poids à lever. Je tiens cet axiome demonstrable: mais il suffit de s'en servir à present comme d'un proposition avouée de tous les sçavans, et reconnue par tous les ouuriers.

Autre Axiome. Si un corps l'emporte sur un autre malgré sa resistance, mais avec diminution de son propre moueuement, les diminutions seront en raison des vistesses.

12 *Zwischen den Zeilen, gestrichen und abbrechend:* Chose dont tous ceux qui ont pensé sur la statique

17 *Zwischen den Zeilen:* Error

1 et à ressort *erg. L* 1 dont (1) une partie (2) la pluspart *L* 4 Méchanique: (1) Les (2) Differentes *L* 4-6 resistances (1) d'une même force à une même force sont entre elles comme les vistesses des | mêmes *erg* | effects (a) qui s'ensuivroient, si celle qui resiste (b) opposez à celle qui resiste qui s'ensuivroient, si elle estoit surmontée (2) d'une (a) même (b) certaine [...] sont | entre elles *erg.* | comme les vitesses (aa) par exemple: (bb) des changemens (aaa) qui devroient (aaaa) suivre (bbbb) arriver sans la (bbb) qui [...] resistance (aaaaa) caeteris paribus. (bbbbb) : par exemple *L* 6 soit (1) un poids (2) considerée *L* 6 force (1) qui resiste (2) comme celle *L* 7 du (1) corps (2) poids *L* 7 ou *C* *erg. L* 9 de (1) vaincre (2) lever [...] vaincre *L* 9 la (1) même force (2) resistance (a) de la même force (b) du | même *gestr.* | poids *L* 10 même (1) corps (2) poids *L* 11f. dont il (1) seroit levé, et il (2) doit estre levé (a) . Le même est vra (b) à une même hauteur. *L* 12 à bander *erg. L* 15f. ouuriers. (1) C o n s e q u e n c e de cet axiome (2) A u t r e A x i o m e . (a) Toute la resistance surmontée deminue le moueuement de la force qui l'a surmontée (b) Si un corps *L* 16 sur *erg. L* 16f. autre (1) mais avec diminution de son propre mo (2) malgré [...] moueuement *L*

C'est à dire si le même corps ou un pareil l'emporte encor une fois sur une même ou égale resistance, mais avec une autre vistesse; la premiere diminution de vitesse sera à la seconde, comme la premiere vitesse est à la seconde vitesse. [5 v<sup>o</sup>]

Si deux corps egaux se rencontrent sur une même ligne de mouuement opposé et  
5 egal, ils demeurent en repos.

Si les corps sont inegaux le plus grand l'emportera et tous deux seront mêus avec une même vitesse, mais avec quelle vitesse? Avec celle qui seroit, si la difference des corps avec le mouuement de l'un venoit rencontrer le double du moindre, en repos. Et ainsi  
10 comme la somme de tous deux est à leur difference ainsi le mouuement avant la rencontre sera au mouuement après la rencontre.

Si deux corps egaux se rencontrent en même ligne droite avec des mouuemens inégaux opposez[,] prenons de celui qui est le plus fort, autant qu'il en faut pour ar-  
rester l'autre, le reste du corps et de la vitesse, soit posé pousser le plus foyble, comme  
supposé en repos.

Si les mouuemens ne sont pas opposez, la vitesse du plus tard attrapé par celui qui  
15 est plus viste doit estre augmentée.

Regle generale de la nature:

La même quantité d'effort pour un même mouuement, demeure tousjours.

Dans le plein les quantités des efforts sont [composées] de celles de la quantité de la  
20 matiere qui le fait, et de la vitesse.

Dans le plein soit qu'un corps rencontre un autre avec toutes ses parties tout à la fois; ou qu'une partie survienne après que le choc a esté fait par les autres; il en doit arriver le même effect. Ce qui n'arrivera pas dans le vuide.

Dans la verité l'effort ne se fait pas dans les corps qui se remuent, mais dans les  
25 corps qui les poussent ou menent. Comme dans l'eau qui porte une poutre, ce n'est

1 dire (1) si un autre corps (2) si le même corps | ou un pareil *erg.* | l'emporte *L* 1f. ou égale *erg.*  
*L* 7 une (1) vitesse (2) même vitesse *L* 7 si (1) le plus gran (2) la difference des corps *L*  
 8 avec [...] l'un *erg.* *L* 8 repos. (1) Car alors (2) Et ainsi *L* 9 comme (1) le double du  
 moindre est à leur difference, (2) la somme [...] difference *L* 9 mouuement (1) après la renco (2)  
 avant la rencontre *L* 11 corps (1) inegaux (2) egaux *L* 13 l'autre, (1) le reste pris avec la  
 même vitesse (2) le reste [...] vitesse, *L* 15 tard (1), et (2) attrapé *L* 15 par (1) le (2) celui  
*L* 17f. nature: (1) l'eff (2) autant (3) deux corps se choquans, il se fait autant d'effort pour aller  
 en même sens avant le choc qu'après le (a) choq (b) choc (4) La même [...] tousjours. *L* 19f. plein  
 (1) la quantité d'un effort se doit estimer par la quantité de la matiere mûe, (2) les quantités [...] sont  
 (a) en raisons composez des (b) composée [...] fait, *L ändert Hrsq.* 21f. autre (1) tout à la fois, (2)  
 avec [...] fois; *L*

pas la poutre, mais c'est l'eau qui fait l'effort, de même dans le monde en le supposant plein, toute la matière qui fait l'effort, est tout ce qui se remueroit aussi en temps, et qui sans cela ne se remueroit pas ainsi. De sorte que dans le plein, la matière qui agit correspondemment au corps que nous voyons agir est repandue par tout le monde. Quand je jette une pierre c'est par quelques ressorts qui se débloquent, soit dans mon bras soit dans un arc. Or ces ressorts sont poussez par le mouvement general; et ce mouvement general de nostre atmosphère a communication apparemment avec ceux de tous les autres corps. Mais [quoique] cette matière soit infinie, elle s'estime neantmoins par la solidité du corps poussé. Par ce qu'un corps d'autant plus qu'il est solide, d'autant plus [a-t-il] de matière, qui se remue effectivement avec luy, car la matière liquide qui y passe comme le vent entre les arbres d'un bois, ou branches d'un [6 r<sup>o</sup>] arbre n'est pas ce qui est poussé quand on pousse le corps, ne luy estant pas continu. Mais [il est] poussé en consequence comme l'eau est mûe par un corps qui se meut dans elle; et ce mouvement communiqué au medium se doit estimer par la quantité de la surface de celui qui y est mû. Or un corps plus solide par dedans a plus de surface, comme un bois plus épais a plus d'écorce des arbres qu'il y a.

D'où vient que le mouvement se diminue par la quantité de matière augmentée. C'est à cause de là que plus de matière liquide est divisée, et comme elle resiste à cette division; une même force doit faire autant d'effect, sçavoir de division qu'auparavant, et comme c'est plus de matière qui est divisée, il faut que le mouvement soit plus doux.

Quand un corps dur rencontre un corps mol le mouvement ne se perd pas, mais il est dispersé par le nombre innombrable des petites parties qui sont mêmes, et d'où vient qu'on croit qu'il se [perd].

2 plein, (1) l'effort ne se f (2) toute L 2f. se (1) remue en suite et en consequence du mouuement d'un corps donné. (2) remueroit [...] ainsi. L 3 qui (1) fait (2) agit L 4f. est (1) infinie. (a) Im (b) Quand (2) repandue [...] monde. (a) Quand je remue le bras (aa) c'est par la decha (bb) ou (b) Quand [...] débloquent, L 6 Or (1) ses (2) ces L 7 general (1) de nostre tourbi (2) de nostre atmosphère L 8 corps. (1) D'où vient, qu'un corps (2) Mais L 8 quoique L ändert Hrsg. 8 la (1) quantité (2) solidité L 9 a-il L ändert Hrsg. 10 effectivement (1), par exemple de petits (2) avec luy, L 10f. comme (1) dans une eponge ne fait (2) l'air (3) le vent [...] n'est pas L 12 Mais (1) il est (2) ce L ändert Hrsg. 12-14 consequence (1); et il faut estimer (2) comme [...] elle; et (a) cet (b) ce mouvement [...] estimer L 15 corps | plus erg. | solide L 15 par dedans erg. L 18 de (1) la resti (2) là L 19 division; (1) elle (2) une même force (a) ne se (b) auroit (c) doit faire autant (aa) de division (bb) d'effect [...] division L 21 Quand un corps (1) mol (2) dur rencontre un corps mol (a) l'effort se p (b) le mouuement L 22 sont (1) mêus (2) mêmes L 23 pert L ändert Hrsg.

Un grand poids commence avec la même vitesse qu'un petit, car [quoiqu'] il fasse plus de division; il y a aussi plus de force.

Le trouble du mouuement general des corps liquides invisibles qui environnent les corps visibles, est la cause du retardement des mouuemens particuliers.

5 Les mouuemens particuliers visibles troublent bien moins que les mouuemens particuliers invisibles ou interieurs dans les corps par ce qu'il y a moins de matiere et moins de vitesse.

Quand un balancier equilibré ou un volant tournent ou vont et viennent, ce n'est que le mouuement visible qui trouble et qui est retardé par la division de la matiere liquide.

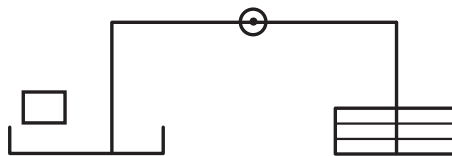
10 La pesanteur est l'effort de la matiere commune, de chasser les corps dont les mouuemens particuliers interieurs troublent le mouuement general.

Un corps pesant qui en commençant à descendre, commence à lever un autre, va avec la même vitesse, dont il iroit sans cela, ne considerant pas le simple mouuement, qui sans la pesanteur, trouue quelque resistance, comme un balancier ou volant plus  
15 pesant. Mais mettant cela en ligne de conte, c'est comme un balancier equilibré, et par consequent le mouuement commence plus doucement: et la force de la difference des deux corps fait le même effect, comme si elle faisoit jouer avec son mouuement particulier un balancier de la pesanteur de la somme des deux corps, et par consequent si ce n'est pas dans le commencement mais dans la cheute qu'il rencontre un autre corps, c'est comme  
20 si elle pousoit alors un tel balancier, et au commencement la force de la pesanteur en ce cas d'equilibre est bien comme celle de la grandeur de la difference des corps; mais elle est diminuée par le balancier à traisner. Voyons pourtant: le mouuement general voulant prevenir une division ou trouble, [en] produit un autre. Car en chassant les corps pesants il est obligé de les remuer[,] par consequent il faut oster les divisions qu'il cause

1 grand (1) corps (2) poids L 1 quoiqu' L ändert Hrsg. 2-4 force. (1) Un grand corps estant (2) Les corps estant mûs comme les balanciers des monstres, ou les volans, ne (a) causent point d'autre trouble que celui (b) sont retardez qu'à cause du trouble de la division de la matiere liquide dans laquelle ils sont mêus. (3) Le trouble [...] particuliers. L 7f. vitesse. (1) Quand une pendule est agitée, ou quand un balancier (2) Quand [...] equilibré L 8 volant (1) vont (2) tournent ou vont L 9 division (1) - le retardement vient de ce que les corps (a) meus (b) mols (2) de la matiere liquide. L 9f. liquide. (1) Quand un corps agit (2) La pesanteur L 10 commune, (1) pour (2) de chasser L 12 en (1) descendent (2) re (3) commençant L 13 pas (1) la vitesse à qui (2) le simple mouuement, L 15 conte, (1) ce (2) c'est L 17f. particulier (1) la somme (2) un balancier [...] somme L 18f. consequent (1) dans la cheute (2) si ce [...] cheute L 22f. traisner. (1) À cause que le corps voulant (2) Voyons pourtant: (a) le corp (b) la r (c) le mouuement general voulant L 23 trouble, (1) en (2) tro (3) | en erg. Hrsg. | produit L

de ceux qu'il évite, et ce sera la [6 v<sup>o</sup>] quantité de la matière qui le pousse. Et par conséquent cela ne feroit rien à la vitesse, tout de même comme la grandeur du corps. Il s'ensuit donc que la division n'est pas la cause du retardement que nous voyons. Il faut examiner par l'expérience, si un corps pesant descend notablement plus doucement, quand il est contrebalancé en partie, que si c'étoit la différence seule de deux qui descend. 5 L'expérience peut être rendue fort sensible en laissant tomber un corps sur une balance vuide de l'un costé et remplie de l'autre, en sorte pourtant que celui qui tombe soit plus pesant que celui qui est en repos. Si après le choc la vitesse du tout est fort [diminuée] (: pourvu que la cause ne vienne pas du frottement des pivots, ce qui se peut juger :) il en faut tirer la conséquence, que la pesanteur ne vient pas de la même cause d'où 10 vient [le] retardement des balanciers plus pesans. Et on peut dire que les mouvemens visibles causent aussi la division d'une tout autre matière que celle qui est causée par le mouvement invisible intérieur dans les corps pesans.

Outre qu'il faut considérer qu'il y a dans le corps qui tombe, le mouvement acquis, qui ne vient plus de la pesanteur mais de la simple continuation du mouvement qu'on 15 luy a donné, comme quand on met un balancier ou autre chose en bransle et qu'on l'abandonne par après. Ce mouvement peut être retardé par le mouvement d'une espèce de balancier équilibré qui vient de la résistance d'un autre corps; mais il ne s'ensuit pas de là que l'impression même de la force de la pesanteur est plus douce. En cas qu'on trouve que les corps plus pesans vont aussi vite par le principe de la pesanteur, que les 20 moins pesans, et qu'une grande pendule parcourt autant d'espace qu'une autre en autant de temps ([: à peu près, ostant le retardement qui vient de l'air :) il s'ensuit que la pe-



[Fig. 3]

5 seule (1) qui (2) de deux qui L 7 pourtant (1) qu'il (2) que L 8 choc (1) le mouvement (2) la vitesse L 8 diminué L ändert Hrsg. 11 le erg. Hrsg. 12f. celle (1) que cause le mouvement (2) qui est [...] mouvement L 16 met (1) une pendule (2) un balancier L 18f. mais (1) la question est, si la fo (2) il ne [...] là que (a) le comm (b) l'impression même (aa) du corps pesant est p (bb) de la force L 19 douce. (1) Si (2) En cas L 20 pesans (1) marchent aussi (2) vont aussi L 21 autant (1) de temps (2) d'espace L

santeur et [ce] qui fait que les grands balanciers vont plus doucement que les petits, a son origine d'une même cause. On pourra dire que la difference est insensible, mais nous voyons pourtant que celle des balanciers est fort sensible, et qu'ils marchent beaucoup plus doucement, quand ils sont grands. Il est vray que le mouuement des balanciers n'est pas acceleré, et que celuy des pesans s'accelere, mais on peut pourtant remarquer au commencement des balanciers une grande difference. NB. Il ne faut pas estimer la chose par la grandeur des pendules, mais il faut imaginer qu'un petit corps pesant fasse aller un grand balancier mais sans frottement, (comme celuy d'Alême: ou le mien par le moyen d'un fil)]. Ce qui se feroit fort simplement en attachant la pendule à un fil, en sorte qu'en mouuant le fil, elle remue un grand balancier qui y est attaché. On verra si le mouuement du poids est plus doux quand le balancier est beaucoup plus grand. Et on comparera ces deux forces ensemble, l'une qui cause le mouuement des corps pesans, l'autre qui fait que les balanciers plus pesans vont plus doucement. Le balancier sera attaché à l'arbre suspendu entre deux fils. Et c'est un moyen de faire aller doucement une pendule [quoique] fort courte, ce qui seroit d'un assez grand usage, pour de petites pendules, et peut estre pour la mer, à cause que les grandes pendules y sont incommodes. [7 r<sup>o</sup>]

## [Teil 2]

Pulchrum satis foret, ope motus gravium accelerati, exhibere motum uniformem, id pendulum ita suspendere, ut non vibrationes sint aequidiuturnae, sed motus ponderis suspensi semper aequivelox. Ita ut motus quanto crescit magis (inde a certo quodam loco) eo magis oneretur onus penduli.

Nec contemnendum foret, ita suspendere pendulum intra duas laminas, ut motu suo lineam describat rectam, ope scilicet compositionis motuum, agitando scilicet etiam ipsas laminas.

1 se *L ändert Hrsg.* 7 imaginer (1) que (2) qu'un *L* 8 celuy (1) de (2) d'Alême: *L* 8 ou (1) un lien (2) le (3) le mien *L* 15 quoque *L ändert Hrsg.* 15 assez *erg. L* 19 foret, (1) opus (2) ope *L* 20f. non (1) tantum vibrationes, sed ipsi motus p (2) vibrationes [...] aequivelox. *L* 21 magis (1) quo ad (2) (inde [...] loco) *L* 22 oneretur (1) pendulum (2) onus penduli. *L*

8 Alême: Vermutlich der Uhrmacher und Maschinenbauer André d'Alême, später *pensionnaire mécanicien* der Pariser Akademie. Keine von ihm vor 1686 veröffentlichten Schriften sind bekannt. Er wird allerdings in Aufzeichnungen von C. Huygens genannt, die 1675 bis 1676 verfasst wurden und die Überschrift *Balancier de montre réglé par un ressort* tragen (*HO VII*, Nr. 2008, S. 413-415). Möglicherweise fand zwischen Huygens und Leibniz Austausch über d'Alêmes technische Erfindungen statt.

Voyons ce qui arrivera si un balancier ou volant qui est en bransle rencontre un poids qu'il doit lever. Son mouuement present ne vient ny de la pesanteur ny du ressort, mais de la nature du mouuement qui se continue aussi bien que de l'ondulation des parties des liquides, qui sont meûes correspondamment. Supposons donc qu'il rencontre un poids à lever. Il faut que la force de son mouuement, qui est un reste de la force de la premiere impression, soit plus grande que la force du poids à lever: ce qui est tousjours parce que l'impression du balancier a tousjours esté un mouuement acceleré. Il levera donc ce poids; mais d'autant [plus] viste qu'il le leve d'autant plus de resistance trouuera-t-il. Or cette resistance ne scauroit faire autre chose, que retarder son mouuement. Car ce n'est pas comme quand deux corps pesans se rencontrent dont l'un monte dans de l'eau, par exemple, l'autre descend: car la vitesse n'en est pas diminué, (: si non autant que le mouuement est une continuation ou bransle :). Et la demonstration est manifeste, parce qu'icy il y a autant de matiere mue avant qu'après la resistance, il faut donc que la resistance ne fasse que deminuer la vitesse, car sans cela elle ne feroit rien du tout, donc les deminutions seront comme les vitesses. [7 v<sup>o</sup>]

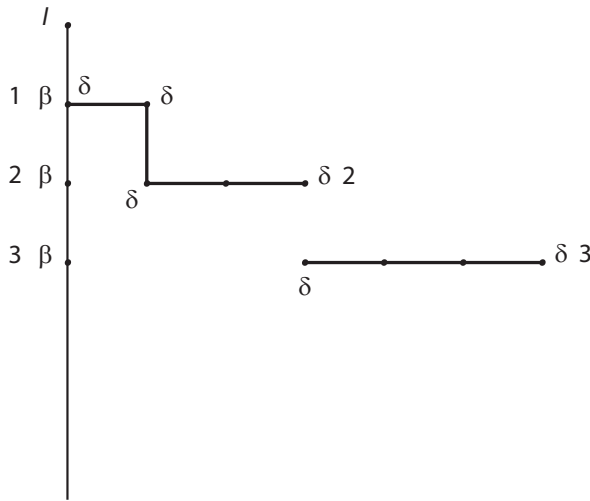
## [Teil 3]

Supersunt non paucae circa motum et mechanicae difficultates penitus rimandae, e.g. ortum est eo majore opus esse vi, quo altius facit ascendere corpus datum eodem tempore seu primo momento, cum tamen ea vis quae corpus ascendere facit, confligat cum illo liquido sive vento cujus motus est causa descensus gravium, et quidem diutius cum eo confligat quo tardius movetur. Jam temporis non loci magnitudine aestimandas esse retardationes patet ex gravium, ut pendulorum ascensu post descensum.

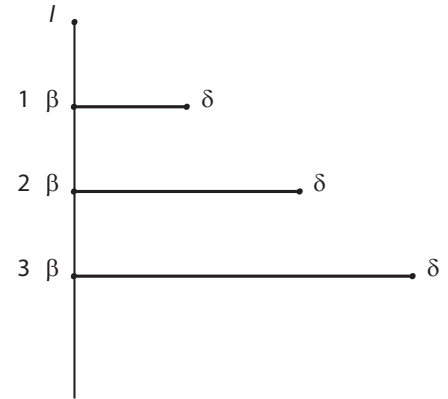
Experimento primum opus est, an majori vi opus sit, ad efficiendum ut corpus aliquod moveatur contra ventum celerius quam tardius. Si exiguo tempore plurimum spatii percurrit, videtur exiguo tempore plurimum venti experiri, ut qui adverso flumine natat. Ictus ergo non temporum momentis, sed spatii punctis aestimandi sunt. At qui fit ut in descensu gravium ictus quovis temporis momento repetiti intelligantur. Forte ergo contrarium verum est.

1 ce qui (1) arrive si (2) arrivera si L 1 ou volant erg. L 1 est (1) branslé rencontre (2) en bransle rencontre L 2 present erg. L 2-4 ressort, (1) mais de l'ondulation (2) car (3) mais [...] mouuement | qui se continue erg. | aussi [...] l'ondulation (a) des liquides qui soit (b) des parties [...] sont L 4 correspondamment (1), et du (2). Supposons (a) qu'il rencontre donc (b) donc qu'il rencontre L 7 que (1) le mouuement du balancie (2) l'impression du balancier L 8 plus erg. Hrsq. 8 resistance (1) trouueroit-il (2) trouuera-t-il. L 18f. tempore (1). Cum tamen (2) seu [...] tamen L





[Fig. 4, gestrichen]



[Fig. 5]

Si  $\beta\beta$  sint spatia aequalia, ponendo eodem spatio percurso [eundem impetum] acqui-  
 ri, erit primo spatio  $\beta\beta$ , seu  $I\beta$  percurso celeritas quaesita  $1\beta\delta$ , 2<sup>do</sup>  $\beta\beta$  percurso erit impe-  
 tus quaesitus  $2\beta\delta$ , tertio spatio percurso erunt impetus quaesiti  $3\beta\delta$ . Erunt ergo impetus  
 5 quaesiti spatiis percursis reciproce proportionales et ideo impetus quaesiti exhibebuntur  
 applicatis trianguli. Sive impetus quaesiti erunt spatiis percursis proportionales. Ergo  
 momenta quibus quodlibet spatii punctum percurritur, erunt spatiis reciproce percursis  
 proportionalia. Ergo si spatia percursa sint ut numeri, tempora erunt ut logarithmi. Ergo  
 si tempora sint proportionis Arithmeticae spatia sint proportionis Geometricae. Contra-  
 rium est in motu frictionis. Itaque si corpus tempore ut 1. descendat per altitudinem  
 10 pedum 10. id tempore ut 10 descendet per altitudinem pedum 10000000000 quod tamen  
 experientiae repugnat, itaque [non] sequitur. Nempe si numerus pedum sit  $b$ . unitas sit  
 1. tunc si tempore ut 1 ascendat per numerum pedum:  $ba^9$ , tempore ut 10 ascendet per  
 numerum pedum  $b^{10}$ . Nam si tempore ut 1 ascendat per altitudinem pedum  $ba$ , tempore

1 idem impetus  $L$  ändert Hrsg.      2 seu (1)  $\beta\beta$  (2)  $I\beta$   $L$       2 quaesita (1)  $1\delta\delta$  (2)  $1\beta\delta$ , (a)  
 secundo  $\beta$  (b) 2<sup>do</sup>  $\beta\beta$   $L$       2f. erit (1) celeritas (2) impetus  $L$       3 quaesitus (1)  $2\delta\delta$  (2)  $2\beta\delta$   
 $L$       3 quaesiti (1)  $3\delta\delta$  (2)  $3\beta\delta$   $L$       5f. Ergo (1) tempus (2) temporum decremēta erunt spatiis  
 percursis (3) momenta [...] percursis  $L$       7 si (1) tempora sint ut numeri (2) spatia [...] numeri,  
 $L$       8 Arithmeticae (1) tempora (2) spatia  $L$       9f. altitudinem (1) ut ab in (2) pedum 10.  $L$   
 10 ut (1) 4 (2) 10  $L$       10 altitudinem pedum (1) 81 (2) 10,000 (3) 10000000000  $L$       11 non  
 erg. Hrsg.      13 ut (1)  $b$  (2) 1  $L$

ut 2 ascendet per altitudinem pedum:  $b^2$  erunt ergo ut 1 ad  $\frac{b}{a}$ . seu ut  $\frac{b}{a}$  ad  $\frac{b^2}{a^2}$ . Cum ergo haec videantur experientiae repugnare, crediderim hypothesin Galilaei esse verio-  
 Imo videtur magnus ille numerus non sequi, sed opus esse duobus experimentis, nempe  
 ex tanto tempore labitur per spatium tantum alio tempore versus per aliud spatium tan-  
 tum; inter haec duo spatia quaerantur continue proportionales mediae, vel etiam tertiae, 5  
 et ita res determinari poterit. Ecce ergo dubitationem de applicatione demonstrationum  
 Galilaei de motu uniformiter accelerato ad motum gravium. [8 r<sup>o</sup>]

Si corpus aliquod grave descendens in aliud ipso gravius incidat, idque attollat,  
 (: ponendo utrumque grave in punctum esse collectum ne de mole ejus et inde orta retar-  
 datione sermo sit :) quaeritur quid futurum sit. Ante omnia perinde erit, ac si differentia 10  
 horum ponderum sursum tendat: porro quaeritur qua celeritate horum ponderum dif-  
 ferentia tendet sursum statim ab initio ictus. An ea ipsa quae fuit impingentis in illo  
 momento. An vero ea quae est in reciproca ratione differentiae ad impingens? De ipsis  
 quoque continuis incrementis quaestio est rursus.

Grave quod motu acceleratione quaesito movetur, habet vim suam compositam ex 15  
 aggregato repetitionum, ac proinde est ad vim primam, ut linea est ad aliquod punctum  
 seu lineam infinite parvam. Prout grave illud punctum ab initio valde vel parum grave est,  
 gravitationem ejus appellemus  $g$ . celeritatem qua initio tendit, vocabimus  $c$ . erit vis ejus  
 prima  $gc$ . Nam exempli causa si grave conetur oblique ut in plano inclinato, eadem erit

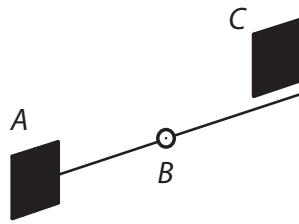
### 3 Am Rand: NB

1 pedum: (1)  $ba$  (2)  $b^2$  L      1 ad  $\frac{b}{a}$ . (1) sed hoc esse non debet, debent enim esse, ut (2) seu  
 [...]  $\frac{b^2}{a^2}$ . L      8 ipso (1) celerius (2) gravius L      10f. futurum sit (1) ; an scilicet perinde sit  
 ac si differentia horum duorum corporum (2) . Ante [...] ponderum L      12 statim [...] ictus erg.  
 L      13 est (1) differentiae (2) in [...] differentiae L      14–17 rursus. (1) Nempe si grave aliquod in  
 punctum collectum (2) Grave [...] habet (a) momentum suum factum ex vi ipsa qua impelli (b) vim [...]   
 parvam. (aa) Esto (bb) Prout [...] punctum L      17f. est, (1) vim primam appellemus  $b$  vel tempus  
 (2) numerum instantium temporis seu repetitionum (3) gravitatem (4) gravitationem ejus appellemus  
 (a)  $p$ . (b)  $g$ . L      18 vocabimus (1)  $t$ . (2)  $c$ . L      19  $gc$ . (1) et vis e (2) et (a) si (b) tempus (aa)  
 percurs (bb) quo descendit a (3) Nam L

2 hypothesin Galilaei: Galilei nimmt tatsächlich an, dass bei einer gleichmäßig beschleunigten Bewe-  
 gung (wie etwa beim Fall schwerer Körper) die Geschwindigkeit gemäß der Zeit, nicht gemäß dem Raum  
 wächst. Siehe *Discorsi*, Leiden 1638, S. 157f. und 163-165 (*GO VIII*, S. 197f. und 202-204).

- celeritas ab initio, at gravitatio diversa ita si plumbea sit vel lignea. Jam durante motu celeritates repetuntur sive ictus, unde cum sit primo momento  $g, 1c$ , secundo  $g, 2c$ , tertio  $g, 3c$  etc. erit generaliter  $g, \frac{t}{a}c$ , numerum momentorum seu temporis tractum vocando  $\frac{t}{a}$ . Jam in itinere aliud occurrat gravitans, cujus gravitatio ad gravitationem primi ratio-
- 5 nem habeat datam, sit ergo  $\frac{d}{a}g$ . Resistentia ejus est composita ex gravitate, et celeritate qua levari debet. Experientia enim constat gravia levanda resistere in ratione celeritatum quibus levari debent. Ergo resistentia ejus erit  $\frac{d}{a}gtc$ . Ergo vis residua, subtracta resistentia erit  $g, \frac{t}{a}c, \sim \frac{a-d}{a}$ . Quod si celeritas non fuisset ut  $\frac{t}{a}c$ , sed alia, v.g.  $\frac{\theta}{a}c$ , foret vis residua  $g, \frac{\theta}{a}c, \sim \frac{a-d}{a}$ . quae est ad priorem ut  $\frac{t}{a}c$ , ad  $\frac{\theta}{a}c$ . seu in ratione celeritatum.
- 10 Virium quoque diminutiones  $\frac{d}{a}g, \frac{t}{a}c$ , item  $\frac{d}{a}g, \frac{\theta}{a}c$  erunt ut eadem celeritates seu ut  $t$  ad  $\theta$ . Ergo et virium diminutiones erunt ut celeritates; ergo cum non gravitatio sed celeritas minuatur erunt et celeritatum diminutiones, ut celeritates. Sed ex hoc calculo videtur sequi falsum. Nam si  $d$  ponatur  $\square a$  fiet celeritas nulla, quod tamen falsum est. Nam etiam majus corpus a minore in ipsum cadente elevatur. Non ergo resistit grave
- 15 ea celeritate qua elevandum est; alioquin majus a minore non elevaretur, nec pendulum elevaret seipsum celeritate quaesita. Resistentia ergo ponderis  $\frac{d}{a}g$  erit  $\frac{d}{a}g, 1c$ . et cum ad aliquod tempus elevatum erit,  $\mathfrak{n}$ , quaesita intelligetur resistentia (id est detractum erit priori) illius  $\frac{d}{a}g, \frac{\mathfrak{n}}{a}c$ . Id autem quod descendit, interea et ipsum acceleratum est, et erit

1 at (1) gravitas (2) gravitatio L 1 ita si (1) numerus (2) plumbea sit vel lignea erg. L 2 sit (1) ab ini (2) primo momento (a) 1cg. secundo 2c ~ g tertio (b) g, 1c, [...] tertio L 3 erit (1) denique post m (2) generaliter L 3  $g, \frac{t}{a}c$ , (1) magnitudinem (2) numerum L 5-7  $\frac{d}{a}g$  (1), erit ejus resistentia prima  $\frac{d}{a}g, 1c$  (2). Resistentia [...] gravia (a) celerius leve (b) levanda [...]  $\frac{d}{a}gtc$ . L 8 si (1) tempus (2) celeritas L 9f. celeritatum. (1) Jam (2) Ergo et (3) Virium quoque diminutiones L 11 non | nisi *gestr.* | gravitatio L 16 quaesita. (1) Non ergo (2) Resistentia ergo L 16f. ad (1) aliquam altitudinem (2) aliquod tempus L



[Fig. 6]

ejus vis quaesita:  $g, \frac{t + n}{a}c$ . Tum ergo quiescet compositum ex utroque cum fiet:

$$\left[ g, \frac{t + n}{a} \frac{c}{\pi} \right], - \frac{d}{a} \left[ g, \frac{n}{a} \frac{c}{\pi} \right] \square 0. \text{ seu } t + n - \frac{d n}{a} \square 0. \text{ sive } at + a n - d n \square 0. \text{ seu ponendo}$$

$$d \square e + a, \text{ fiet: } at + \left[ a n \right] - e n \left[ - a n \right] \square 0. \text{ adeoque } \frac{a}{e} \square \frac{n}{t}. \text{ seu cum ponderum differentiae,}$$

et tempora ante concursum, reciproce proportionalia erunt. Nimirum idem contingit, ac si *A* descendens circa centrum *B* linea rigida *AB* occurreret ipsi *C* ponderi quiescenti elevando. Ita que hinc jam apparet resistentias non esse ut celeritates mutationum. Hic *A* et *C* moventur aequivelociter. Quare si solo unius gravitatis ictu moverentur esset quiescendum in casu aequalitatis. Sed undulatio liquidi circumfusi, cui solus obstat motus gravitatis ipsius *C* eo utique fortior est, quia undulatio illa est aggregatum gravitationum innumerabilium. Hinc jam porro sequitur si pondus *C* seu  $\frac{d}{a}g$  sit minus quam pondus  $g$  seu si  $d \square a$ . nunquam inde sequetur quies, sed fiet  $g, \wedge \frac{t}{a} + 1 \lrcorner c, \wedge - \frac{d}{a}g, 1c$ . Cum ergo

[8 v<sup>o</sup>] addatur  $g1c$ , et auferatur  $\frac{d}{a}g1c$  sitque  $g \square \frac{d}{a}g$  erit et  $g1c \square \frac{d}{a}g1c$  adeoque plus addetur, quam auferetur celeritatis. Ideoque nulla erit retardatio, si quidem motus adhuc acceleratur, sed si motus non amplius acceleretur, erunt decremента uniformia.

1 quiescet (1) corpus, cum p (2) compositum  $L \quad 2 \quad \square 0$  erg. Hrsq. 3 cum (1) pondera (2) ponderum  $L \quad 4$  et (1) celeritates reciproce pro spa (2) tempora (a) primum (b) ante [...] proportionalia  $L \quad 4$  erunt. (1) Sed qui fit (2) Quod (3) Gravia resistere alias constat pro ratione celeritatis, qua levanda sunt. (4) Nimirum  $L \quad 6$  mutationum. (1) Ratio (2) Hic  $L \quad 9f$ . quia (1) ipsemet est plurium undulationum (2) undulatio [...] innumerabilium.  $L \quad 11$  sed (1) vis (2) fiet (a)  $g, \frac{t}{a}c - \frac{d}{a}g, c$  (b)  $g, \wedge \lrcorner \dots - \frac{d}{a}g, 1c$ .  $L \quad 12f$ . auferatur  $\frac{d}{a}g1c$  (1) seu cum adda (2) sitque  $g1c \square \frac{d}{a}g1c$ , ac proinde et (3) sitque [...] erit et (a)  $\frac{d}{a}g \square 0$  (b)  $g1c \square \lrcorner \dots$  addetur,  $L$

Nota si causa illa ipsa quae est gravitatis, esset etiam gravitationis acceleratione quaesitae, tunc sequeretur corpus a quantacunque lapsum altitudine non posse levare sibi aequale; nam ea gravitas celeriter agens ad deprimendum unum corpus; eadem ageret celeritate ad deprimendum tantundem; ac proinde nihil ageret, ob compensationem.

5 Necesse est ergo rem fieri undulatione seu motu in medio circumfuso relicto, vel etiam in ipso corpore existente.

Si obstaculum aliquod tale sit, ut quo fortius impingis, hoc fortius repellat, tunc habebit locum calculus noster de frictione.

10 *Expérience sur le frottement.* Un corps qui est mû avec difficulté le long d'un autre, ou sur un autre, est mû avec d'autant plus de difficulté, qu'il est mû plus viste. Par exemple un moulin qui bat l'air ou l'eau avec ses ailes, trouvera d'autant plus de resistance, qu'il doit aller plus viste. Une surface âpre, comme par exemple une poutre entourée d'une corde, nous fera perdre d'autant plus de mouvement que la corde va plus viste.

3 ea (1) ipsa ea (2) gravitas (a) sibi ips (b) celeriter agens L 5 undulatione (1). Contra hinc videtur causa eadem esse elaterii et gravitatis (2) seu L 7 repellat, (1) seu (2) tunc L 8f. frictione. (1) Experimentum (2) *Expérience* L 9f. difficulté (1) sur (2) le long [...] sur L 13f. corde, (1) resistera à la (2) nous [...] viste. L

34<sub>2</sub>. DE LA RETARDATION DU MOUVEMENT PAR LE FROTTEMENT.  
ZWEITE FASSUNG**Überlieferung:**

*L* Konzept: LH XXXV 9, 11 Bl. 7-10. 2 Bog. 2°. Etwas mehr als 2 1/2 S. auf Bl. 8 v° bis Bl. 10 r°. Auf Bl. 7 r° bis Bl. 8 v° (mittig) ist N. 34<sub>1</sub> überliefert. Auf Bl. 10 r° beginnt nach elf Zeilen N. 34<sub>3</sub>. Leibniz' eigenhändige Datierung und Nummerierung der Bogen: *May 1675. Frottement part. (2)* am oberen Rand von Bl. 7 r°; *May 1675. Frottement. Part. (3)* am oberen Rand von Bl. 9 r°. Gleicher Wasserzeichentypus auf Bl. 8 und Bl. 10. Der Text wird editorisch in drei Teile unterteilt, die auf verschiedene Redaktionsstufen zurückgehen könnten. 5  
Cc 2, Nr. 965 D, K

[8 v°]

10

De la Retardation du mouvement par le frottement.

[*Teil 1*]

*Frottement*, est un attouchement continuel d'un corps qui est en mouuement, à un autre qui ne l'est pas, ou qui l'est autrement

*Observation* [:] (1) Tout frottement des corps sensibles retarde leur mouuement. 15

(2) Tout frottement des corps sensibles fait quelque bruit ou produit quelque son.

*Consequences* [:] (1) Les corps sensibles ont les surfaces âpres ou inégales car sans cela la surface de l'un ne resisteroit pas au mouuement de l'autre, contre la premiere observation.

(2) Les inégalité des surfaces sont flexibles mais elles font ressort, et se remettent[,] 20  
témoin le bruit qui est causé par le frottement (2 obs.) qui ne se fait que par des corps qui cedent, et qui se remettent subitement par leur ressort. Outre que l'expérience

22 *Am Rand.* Se plieront<sup>[a]</sup> par le choc ou par l'appropinquation du mobile à l'obstacle, c'est à dire<sup>[b]</sup> par le mouuement du mobile *BC* puisque l'obstacle *EF* est en repos<sup>[c]</sup>.

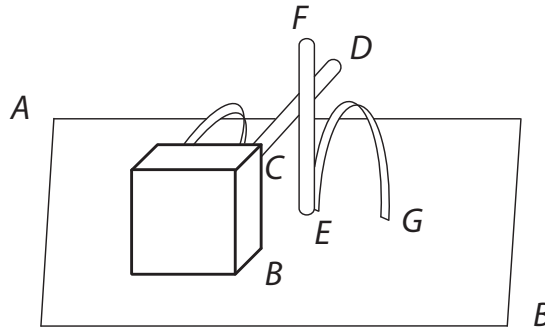
<sup>[a]</sup> plieront (1) à proportion du choc (2) par le choc ou (a) à proportion de (b) par l'appropinquation  
*L* <sup>[b]</sup> dire (1) à proportion du (2) par le mouuement du *L* <sup>[c]</sup> en repos: Siehe zum beschriebenen  
Sachverhalt die Zeichnung [*Fig. 1*].

15 (1) *erg. L* 16 sensibles (1) cause (2) fait *L* 17 (1) (1) Les corps qui se touchent, pendant  
qu'ils se touchent sont âpres ou inégaux. (2) Les corps sensibles (a) sont âpres ou inégaux (b) ont [...]  
inégaux *L* 20 sont (1) sensibles (2) flexibles *L* 21f. corps qui (1) font ressort (2) cedent, *L*

fait voir, que tout corps a quelque dureté, et quelque flexibilité, et que tout corps fait ressort, parce que tout corps reflechit. Or toute la reflexion se fait par le moyen du ressort.

Un corps qui fait ressort estant en mouuement sur un plan horizontal inébranlable et  
5 rencontrant un obstacle qui fait ressort, et qui peut se plier, ou soubsmettre et remettre, le retardement du mouuement sera proportional à la vitesse.

Sur le plan  $AB$ , glisse le corps  $BC$ . Pour exprimer mieue dans la figure que ce corps fait ressort, conceuons que la cheuille  $CD$  est fichée là dedans, et mobile à l'entour du centre  $C$  et qu'elle se remet par le moyen d'un ressort qui y est appliqué. Cette cheuille  
10 rencontre un obstacle  $EF$ , qui est mobile de même [9 r<sup>o</sup>] à l'entour du point  $E$  et capable de se remettre par le moyen du ressort  $EG$ . Il suffit effectivement de concevoir un ressort appliqué seulement à l'un des obstacles  $CD$ , ou  $EF$ .



[Fig. 1]

1 fait (1) son (2) voir L 1f. flexibilité, (1) aussi bien que ressort o (2) qu' (3) et que [...] ressort, L 3-5 du ressort. (1) Si un corps qui est (a) un (b) en mouuement sur un plan horizontal, et dont la masse fait ressort rencontre un obstacle joint au plan par le moyen d'une ligature qui fait ressort (2) Un corps (a) dont la masse fait ressort (b) qui fait [...] inébranlable et (aa) rencontre (bb) rencontrant (aaa) une éminence (bbb) un obstacle qui fait ressort, L 5 plier, (1) et rem (2) ou [...] remettre, L 6 du mouuement erg. L 6 sera (1) proportional (2) proportional L 7f. corps BC. (1) dans lequel (2) Pour [...] ressort, L 8 cheuille CD (1) y (2) est [...] dedans, L 8f. mobile (1) en C par le moyen d'une charniere, mais (a) qu'elle se (b) que la dite cheuille se remet après avoir cédé par le moyen d'un ressort appliqué à la dite charniere (2) à l'entour [...] appliqué. (a) Et (b) Cette L 10f. même (1) | à l'entour du point E erg. | et capable de se remettre par le moyen du ressort EG. Après le choc les deux ressorts (2) à l'entour [...] ressort EG. L 12 obstacles CD, (1) et (2) ou L

## [Teil 2]

Si ponamus decrementa esse uniformia, quae a frictione uniformi oriuntur, erunt celeritates ut applicatae Trianguli, sive erunt celeritates  $BC$  ut spatia  $AB$ , sumta a puncto cessationis, seu ut spatia percurrenda residua, sunt autem momenta temporum quibus spatia minora quam quae assignari possint percurreuntur, ipsis celeritatibus reciproce proportionalia; sunt ergo temporum incrementa ut applicatae hyperbolae  $BD$ . tempora ipsa ut quadrilinea Hyperbolica  $FE BDF$ . Ergo si spatia percurrenda  $AB$ .  $A(B)$ .  $A((B))$  sint ut numeri, erunt tempora insumenda donec ad terminum perveniatur, ut spatia  $[HABDGH]$  seu ut rectae  $AL$ ,  $BN$ .

Recte et rigorose concipienda res est:

Hyperbolae centrum  $A$ . Asymptoti sunt  $AH$ ,  $AE$ . In asymptoto  $AE$ , terminata ubilibet in  $E$ , sumatur inter  $A$  et  $E$  punctum aliquod  $P$  et ducatur  $PQ$  ad Hyperbolam applicata. Per demonstrata a Gregorio a S. Vincentio (: quae repetit Wallis in *transact.* 38 :) si  $PB$ .  $P(B)$  etc. usque ad  $PE$  vel etiam porro si placet sint ut numeri, erunt spatia  $QPBDQ$ ,  $QP(B)(D)Q$  etc. usque ad  $QPEFQ$  vel etiam porro si placet ut Logarithmi. Ergo si  $P$  colloces in ipso centro  $A$  eodem modo dicemus, si finitae  $AB$ ,  $A(B)$  etc. usque ad  $AE$ , vel etiam porro si placet sunt ut numeri, erunt spatia infinita  $HABDGH$ .  $HA(B)(D)GH$  etc. usque ad  $HA EFGH$  vel etiam porro si placet, ut Logarithmi.

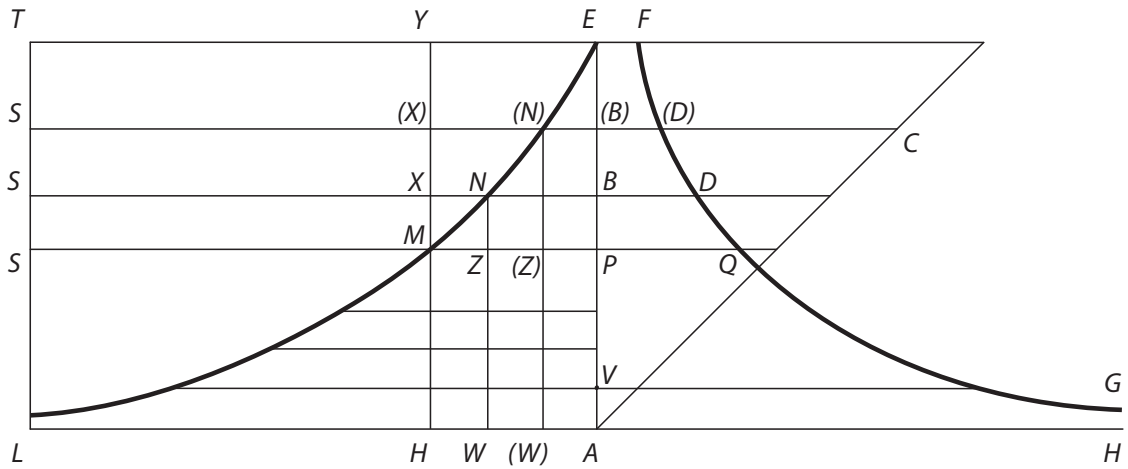
13 *Am Rand:* Debuisset dicere Wallisius.  $AB$ .  $A(B)$ .  $AE$ . Vid. Mercator<sup>[a]</sup>.

[a] Mercator: N. MERCATOR, *Logarithmotechnia*, London 1668, prop. XIVf., S. 28f. Leibniz hat in seinem Exemplar der *Logarithmotechnia* beide Theoreme kommentiert: Siehe *LSB* VII, 4 N. 3<sub>1</sub>, S. 50f.

6 hyperbolae (1) : ergo (2)  $BD$ .  $L$  6f. ipsa (1) ut Logarithmi (2) ut (a) Logari (b) spatia (c) portiones Hyperbolicae (d) quadrilinea Hyperbolica  $L$  7–9 spatia (1) | percursa erg. |  $EB$ ,  $E(B)$ ,  $E((B))$  sint ut numeri, tempora insumta erunt ut Logarithmi (2) percurrenda  $AB$ . (a) sint (b)  $A(B)$ .  $A((B))$  sint [...] tempora (aa) insumta (bb) insumenda (aaa) motu (bbb) donec [...] spatia (aaaa)  $GABGHG$  (bbbb)  $GABHG$  seu ut rectae  $AL$ ,  $BN$ .  $L$  ändert Hrsg. 10f. est: (1) Asymptoti (2) Hyperbolae (a) vertex  $A$  (b) centrum  $A$ . Asymptoti  $L$  14 etc. erg.  $L$  14 vel [...] placet erg.  $L$  15 vel [...] placet erg.  $L$  16 etc. erg.  $L$  17f. infinita (1)  $HA(B)QGH$ . (2)  $HABDGH$ .  $HA(B)(D)GH$  etc.  $L$  18 usque ad (1)  $HAEDGH$  (2)  $HA EFGH$  (a) ut (b) vel [...] ut  $L$

9 ut rectae  $AL$ ,  $BN$ : Bei den sechs eingeklammerten Großbuchstaben in der Zeichnung [Fig. 2] sind die Klammern vom Hrsg. ergänzt. Die Punkte, die im Text durch doppelt eingeklammerte Großbuchstaben bezeichnet werden, sind in der Zeichnung nicht abgebildet. Ferner werden in [Fig. 2] mit dem gleichen Großbuchstaben  $H$  verschiedene Punkte bezeichnet. 13 S. Vincentio: G. DE SAINT VINCENT, *Opus geometricum*, Antwerpen 1647, lib. VI, prop. 129, S. 596f. 13f. Wallis in *transact.* 38: J. WALLIS, *Logarithmotechnia Nicolai Mercatoris*, in *PT* III, Nr. 38, 17. (27.) August 1668, S. 753-759.





[Fig. 2]

Quod si jam lineam describamus *ENM* quae etiam duas habet Asymptotos *AL*,  
 et *AE* ita ut applicatae ejus *BN*. *(B)(N)* usque ad infinitum *AL* sint spatii *FE(B)(D)F*.  
*FE(B)(D)F* etc. usque ad spatium infinitum *FEAHGF* proportionales, et intelligantur  
 rectae *BN*. *(B)(N)* in infinitum productae, ita ut aequentur Asymptoto, *AL*, ac proinde  
 ut puncta *S*. *(S)* a punctis *B*. *(B)* tanto distent intervallo infinito, quanto punctum  
 5 *L* a puncto *A*[,] erunt rectae infinitae *TE*. *(S)(N)*. *SN* ut spatia infinita, *HAEFGH*.  
*HA(B)(D)GH*. *HABDGH* seu ut logarithmi numerorum finitorum *AE*. *A(B)*. *AB*.  
 Unde apparet corollarium mirabile, logarithmos numerorum finitorum infinitis modis  
 assumi posse, et aliquando ita, ut logarithmi eorum repraesententur quantitibus infinitis  
 10 finito intervallo differentibus, id est aequalibus quia et termini aequales progressionis geo-  
 metricae sunt. Unde patet non nisi infinito tempore mobile pervenire posse ad terminum  
*A* atque ideo non punctum *A* calculi causa pro termino motus sumendum, sed aliquod  
 quodcunque quantulocunque intervallo citerius, ut *P*, ita ut *PM* sit finita, et tunc ex  
 puncto *M* [erigendam] parallelam ipsi *AE*. [9 v<sup>o</sup>] nempe *MY*. quae ab ipsis *NS* secetur

1 describamus (1) *RNM*. (2) *ENM* *L* 2 ejus (1) *RE.*, (2) *BN*. *(B)(N)* *L* 6f. rectae (1)  
*LA* (2) infinitae (a) *SA LA*, (aa) *SN* (bb) *A(B)* (b) *TE*. *SN*. *(S)(N)*. (aa) *AL*. (bb) ut spatia infinita  
*HAEFGH*. (c) *TE*. (aa) *(S)(N)* (bb) *(S)(N)*. *SN* ut [...] *AE*. *A(B)*. *AB*. *L* 8 finitorum (1)  
 infinitos (2) infinitis *L* 10 differentibus, (1) ut (2) id est *L* 12f. aliquod (1) citerius (2)  
 quodcunque [...] citerius, *L* 14 erigendo *L* ändert Hrsg. 14 nempe *MY*. erg. *L*

in  $X$ : tunc si ipsae  $PB$ .  $P(B)$ .  $PE$  vel  $[MX. M(X).] MY$  sint ut numeri, erunt  $XN$ .  $(X)(N)$ .  $YE$  ut Logarithmi seu ut spatia  $QPBDQ$ .  $QP(B)(D)Q$ .  $QPEFQ$ .

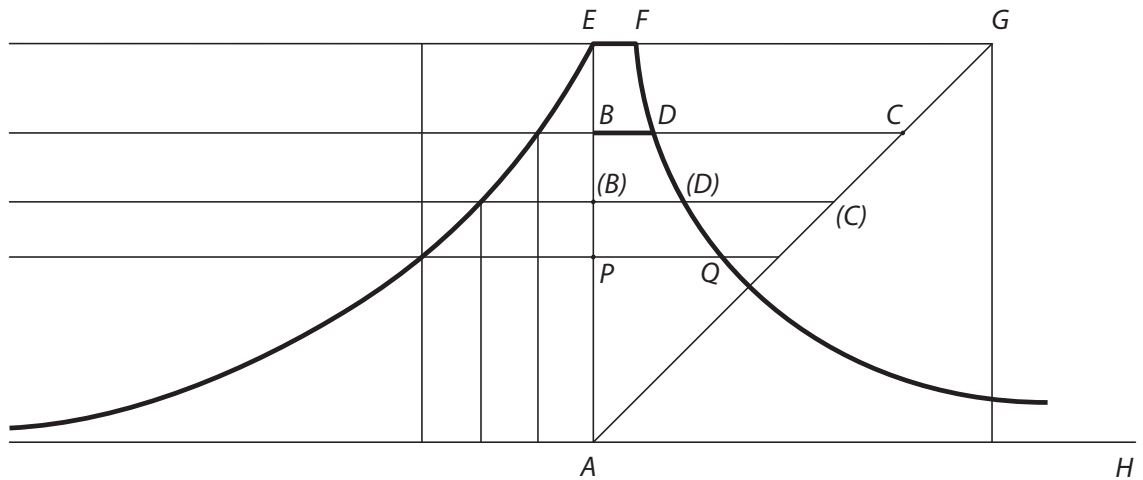
Linea ergo  $ENM$  logarithmica est.

Ergo si  $XN$ .  $(X)(N)$ .  $YE$  vel  $MZ$ .  $M(Z)$ .  $MP$  [sint progressionis Arithmeticae] erunt  $NZ$ .  $(N)(Z)$ .  $EP$  progressionis Geometricae. Sed hic jam detegitur error aliquis haud dubie admissus. Impossibile est ut  $NZ$ .  $(N)(Z)$ .  $EP$  sint progressionis Geometricae, quia in  $M$  evanescerent in infinite parvam, quod fieri non potest, nisi infinito ab hinc intervallo seu in  $L$ . nempe cum  $LNE$  sit linea logarithmica, erunt  $MH$  ( $:\square PA$   $:$ )  $NW$ .  $(N)(W)$ .  $[EA]$  progressionis Geometricae si  $AH$ .  $AW$ .  $A(W)$  sint progressionis Arithmeticae seu si intervalla  $HW$ .  $W(W)$ .  $(W)A$  sint aequalia. Accurate ergo sic loquendum est, si  $AP$ .  $AB$ .  $A(B)$  sint ut numeri, erunt rectae  $MP$ .  $NB$ .  $(N)(B)$  sive spatia  $FEPQF$ .  $FEBDF$ .  $FE(B)(D)F$  ut Logarithmi. Cum ergo rectae  $AP$ .  $AB$ .  $A(B)$  repraesentent spatia restantia et rectae  $MP$ .  $NB$ .  $(N)(B)$  vel spatia dicta repraesentent tempora insumta. Ideo regula erit talis: Si spatia residua sint ut numeri, tempora transacta erunt ut Logarithmi.

[Teil 3]

Si mobile per spatium  $EA$ , ab  $E$  versus  $A$  ita feratur ut in quolibet spatii puncto aequalia patiatur celeritatis decremента, donec in  $A$  omnis ejus motus evanescat, et prima ejus celeritas ponatur esse ut  $EG$  juncta  $AC$ , et per puncta rectae  $EA$  spatium repraesentantis,  $B$  ductis  $BC$ , applicatis Trianguli  $[AEG]$ , basi  $EG$  parallelis, erunt celeritates in quolibet spatii puncto  $B$  ut applicata ei respondens cumque sint  $BC$  ipsis  $AB$  proportionales; erunt celeritates residuae in quolibet puncto spatii proportionales spatio percurrendo.

1f. in  $X$  (1). Sed jam recognoscere mihi videor errorem, in eo quod dixi illas infinitas rectas esse ut spatia illa infinita seu ut logarithmos. Erunt spa (2): tunc [...]  $PE$  (a) sint (b) vel  $MN$ .  $M(N)$ . [...]  $QPEFQ$ .  $L$  ändert Hrsg. 4f.  $YE$  (1) sint progressionis Arithmeticae, erunt  $M$  (2) vel  $NZ$ .  $(N)(Z)$ .  $EP$ . (3) vel  $MZ$ .  $M(Z)$ .  $MP$  | sint progressionis Arithmeticae erg. Hrsg. | erunt  $L$  6f. progressionis (1) Arithmeticae (2) Geometricae,  $L$  8 erunt (1)  $MH \square PA$  (2)  $MA$  (3)  $MH$  ( $:\square PA$   $:$ )  $L$  9  $EP$   $L$  ändert Hrsg. 10 si (1) rectae  $HW$ .  $W(W)$ .  $(W)A$  sint aequales (2) intervalla [...] aequalia.  $L$  11  $A(B)$  |  $AE$  gestr. | sint  $L$  11f. erunt (1) spatia (2) rectae [...] spatia (a)  $QPEFQ$ . (b)  $FEPQF$ .  $L$  13 repraesentent (1) numeros (2) spatia  $L$  14f. talis: (1) Si tempora transacta (2) Si spatia [...] transacta  $L$  17 Si (1) mobilis (2) mobile  $L$  19  $AC$ , et (1) in (2) per  $L$  20  $AE$   $L$  ändert Hrsg. 21f. respondens (1)  $BC$ . (2) cumque [...] proportionales;  $L$



[Fig. 3]

Jam temporum crementa sunt celeritatibus reciproce proportionalia[,] celeritatibus inquam seu viribus, ergo temporum crementa sunt spatiis residuis reciproce proportionalia quae si ponantur repraesentari per applicatas  $BD$ .  $(B)(D)$  vel positis  $B(B)$  infinite parvis per areolas  $DB(B)(D)D$ , erit curva per omnia  $D$  transiens Hyperbola aequilatera  
 5 cujus centrum  $A$ . Asymptoti ad angulos rectos  $AE$ ,  $AH$ .

Positis  $EB$ ,  $B(B)$  etc. infinite parvis, et temporum crementis per  $FE B D F$ ,  $DB(B)(D)D$  areolas latitudinis infinite parvae, seu applicatas Hyperbolae repraesentatis ipsa tempora per summas eorum ac proinde per spatia Hyperbolica  $FE B D F$ ,  $FE(B)(D)F$  repraesentabuntur. Jam sumto in recta  $AE$  quolibet puncto [10 r<sup>o</sup>] fixo

---

Am Rand unter Fig. 3:  $\frac{BD}{A(B)} \sqcap \frac{AB}{(B)(D)}$

Darunter, ohne erkennbaren Zusammenhang mit dem Text:  $\frac{1}{1} \quad \frac{1}{2} \quad \frac{1}{3}$

1 Jam (1) tempora (2) temporum crementa  $L$  2 ergo (1) tempora etiam spatiis (2) temporum [...] spatiis  $L$  4 aequilatera erg.  $L$  5f.  $AH$ . (1) Sumatur in ea punctum  $Q$ , et ducatur ad Asymptotam  $AE$  applicata  $PQ$ . positis (a)  $P(B)$ . (b)  $E(B)$ .  $(B)B$  etc. infinite parvis (2) Positis [...] parvis,  $L$  7f.  $DB(B)(D)D$  (1) repraesentatis (2) areas (3) areolas (a) infinite pa (b) latitudinis [...] repraesentatis  $L$

$P$  ductaque recta  $PQ$  ad Hyperbolam applicata, constat ex inventis Gregorii a S. Vincentio, si rectae  $A(B)$ .  $AB$ .  $AE$  sint progressionis geometricae, spatia  $(D)(B)PQ(D)$ .  $DB(B)(D)D$ .  $FEBDF$  fore aequalia. Unde si  $EA$ .  $BA$ .  $(B)A$  spatia a mobili percurrenda decrescant in progressionem Geometricam, tempora a mobili jam insumta, quae repraesentantur portionibus Hyperbolicis  $FEBDF$ .  $FE(B)(D)F$ .  $FEPQF$  crescant per incrementa aequalia, scilicet per spatia  $FEBDF$ .  $DB(B)(D)D$ .  $(D)(B)PQ(D)$ . crescant ergo progressionem Arithmetica. Ergo si tempora insumta sint ut numeri, spatia residua percurrenda erunt ut Logarithmi. 5

1–3 S. Vincentio, (1) si (a)  $AP$  sumatur pro unitate, (b)  $AP$  (c)  $AB$ .  $A(B)$  etc. usque ad  $AE$  sint ut numeri, spatia  $QP(B)(D)Q$ .  $QPBDQ$  etc.  $QPEFQ$  esse ut (aa) earum (bb) Logarithmos rationum dictorum numerorum ad (aaa) unitatem (bbb) rectam constantem  $AP$ . (aaaa) rectae (bbbb) ) (cccc) Ergo (dddd) ) (2) si rectae (a)  $AP$ . (b)  $A(B)$ .  $AB$ . (aa) etc. (bb)  $AC$ . (cc)  $AE$  sint [...] spatia (aaa)  $QP(B)(D)Q$ .  $QPBDQ$ .  $QPEFQ$  (aaaa) erunt (bbbb) fore progressionis Arithmeticae. (bbb)  $(D)(B)PQ(D)$ . [...] Unde  $L$  3f. spatia a mobili percurrenda erg.  $L$  4 Geometrica, | ita gestr. | (1) spatia (2) tempora  $L$  5 repraesentantur (1)  $FEBDF$ . (2) portionibus [...]  $FEPQF$   $L$  6f.  $(D)(B)PQ(D)$ . (1) erunt ergo progressionis Arithmeticae (2) crescant [...] Arithmetica.  $L$

---

1f. S. Vincentio: *Opus geometricum*, Antwerpen 1647, lib. VI, prop. 129, S. 596f.

34<sub>3</sub>. DÉMONSTRATIONS GÉOMÉTRIQUES DE L'ALTÉRATION UNIFORME DU  
MOUVEMENT PAR LE FROTTEMENT

**Überlieferung:**

- 5 *L* Konzept: LH XXXV 9, 11 Bl. 9-12. 2 Bog. 2°. Etwas weniger als 5 1/2 S. auf Bl. 10 r° bis Bl. 12 v°. Auf Bl. 9 r° bis Bl. 10 r° (Z. 11) ist N. 34<sub>2</sub> überliefert. Auf Bl. 12 v° (mittig) beginnt N. 34<sub>4</sub>. Leibniz' eigenhändige Datierung und Nummerierung der Bogen: *May 1675. Frottement. Part. (3)* am oberen Rand von Bl. 9 r°; *Frottement part. (4) May 1675* am oberen Rand von Bl. 11 r°. Gleicher Wasserzeichentypus auf Bl. 10 und Bl. 11. Cc 2, Nr. 965 E, J

[10 r°]

10 De Motu uniformiter in singulis spatii punctis mutato,  
qualis in frictione corporis in alio corpore uniformiter aspero  
aut resistente decurrentis intelligi potest, demonstrationes Geometricae.

Essay de quelques Demonstrations Geometriques

15 De l'alteration uniforme du moueement dans chaque point de l'espace  
par lequel le mobile passe, comme il arrive par le frottement du corps mobile  
à un autre qui est homogene ou egalement âpre tout par tout[,] avec l'admonition de ce  
qu'il y a lieu de douter de quelques [suppositions] de Galilaei  
de la descente des corps pesans.

20 L'incomparable Galilaei a raisonné sur l'acceleration ou retardation uniforme du mou-  
vement dans chaque moment du temps. Car il suppose qu'un corps pesant reçoit une  
nouuelle impression égale à la premiere chaque moment du temps de sa descente. Et il  
en tire des consequences très belles et très importantes. Mais il seroit à souhaiter que  
cette supposition se pût demonstrier à priori, car si nous posons que le corps reçoit une

9 uniformiter (1) per spatia (2) in singulis spatii punctis *L* 11-15 Geometricae. (1) Essay de  
quelques Demonstrations Geometriques, sur le frottement (a) Sur le moueement uniformement  
retardé dans chaque point de l'espace, par le frottement d'un corps (aa) à un autre | corps erg. |  
homogene, sur lequel il est mû. (bb) mû (cc) qui est en moueement à un autre corps homogene. (b)  
Sur le R e t a r d e m e n t uniforme (2) Essay de [...] qui est (a) également âpre (b) homogenement (c)  
16 homogene [...] âpre *L* 15 par tout[,] (1) avec la proposition d'un (2) avec l'admonition de ce *L*  
16 supposition *L ändert Hrsg.* 18 *L'* (1) illustre (2) incomparable *L* 21f. Mais (1) bien  
des gens ont douté de sa supposition; (2) il seroit [...] à priori, (a) comme (b) car *L*

---

18 Galilaei: *Discorsi*, Leiden 1638, S. 157f. und 163-165 (*GO VIII*, S. 197f. und 202-204).

nouvelle impression, non pas chaque moment du temps qu'il employe à descendre, mais dans chaque point de l'espace qu'il doit parcourir, les consequences en seront tout autres, sçavoir telles, que je proposeray icy. Et j'apprehende que Galilaei n'ait esté forcé de preferer la premiere supposition à la seconde, [que] parce qu'il pouuoit [assujettir] la premiere au calcul, et que la seconde en paroisoit incapable. Car on ne sçavoit pas encor 5 du temps de Galilaei certaines propositions de Geometrie, qui ont esté trouuées depuis, et sans lesquelles ceux qui voudroient raisonner sur cette seconde supposition seroient arrêtés tout court, d'abord. Mais il est vray qu'on dit que les experiences s'accordent passablement bien avec la supposition de Galilaei: mais la matiere meriteroit peut estre 10 une discussion un peu plus severe par des experiences de toute sorte. Et à fin qu'on comprenne plus aisément la difference entre ces deux suppositions, je me serviray de l'exemple d'un bateau qui va par la repercussion de l'eau battue du plat de la rame. Imaginons nous que le frottement de l'eau ne deminue pas le mouuement imprimé au bateau par la rame; [10 v<sup>o</sup>] conceuons à present que celuy qui rame, fasse un nouuel effort egal au premier à chaque seconde precisement, alors le mouuement du bateau sera acceleré 15 uniformement selon les temps; et si au lieu d'une seconde nous conceuions une partie du temps incomparablement plus petite, et qui puisse tenir lieu d'un moment physique, nous pourrions dire que le bateau iroit de même que les corps pesans descendent selon la premiere supposition qui est celle de Galilaei. Mais si au contraire le rameur prenoit garde non pas aux temps, mais aux espaces, et s'il pouuoit donner reglement une nouvelle 20 impression toutes les fois, qu'il verroit le bateau avancer d'un pied outre l'espace qu'il a

1f. mais (1) chaque (2) dans chaque L 4 que erg. Hrsq. 4 assejuttir L ändert Hrsq.  
 5f. Car (1) du temps de Galilaei (2) on ne [...] Galilaei (a) quelques (b) certaines L 6 propositions (1) qui ont esté trou (2) de Geometrie [...] trouuées L 6-8 depuis, (1) et qui estoit absolument necessaires pour ne pas estre arrêté (2) et sans [...] supposition (a) seroit (b) seroient arrêtés (aa) d'abord (bb) tout court, d'abord. L 8-10 d'abord. (1) Je (a) veux (aa) croire (bb) bien croire (b) ne sçay pas que les experiences s'accordent (aa) plus (bb) d'avantage avec (aaa) les (bbb) la premiere qu'avec la seconde supposition; quoyque je souhaitterois que la matiere fust un peu plus severement examinée; (2) Mais il est vray (a) que (aa) Galilaei assure que les experiences se sont assez aco (bb) les experiences (b) qu'on dit [...] par des experiences (aa) differentes et faites (bb) de toute sorte. L 12 va (1) par fo (2) a force de ram (3) par la force des bras (4) par la [...] battue (a) par la rame (b) du plat de la rame. L 13f. que (1) le rameur (2) celuy qui rame puisse moderer le mou (3) le frottement de l'eau (a) n'empêche pas (b) ne deminue [...] imprimé | au bateau erg. | par la rame; L 14f. qui rame, (1) donne (2) fasse [...] premier L 15 precisement, (1) le bateau s (2) alors [...] sera L 18f. même (1) que Galilaei suppose que (2) que [...] pesans (a) iront (b) descendent [...] Galilaei. L

déjà fait; ou si au lieu d'un pied on prenoit un espace incomparablement plus petit; la seconde supposition auroit lieu et il arriveroit (quoyque d'un maniere renversée) à l'égard de l'acceleration des corps pesans durant la descente, ce que je demonstreray à l'égard de la retardation du mouuement par un frottement égal.

5 Il est vray que je suis persuadé de la verité de la supposition de Galilaei, et que je croy d'en avoir une espece de demonstration à priori qui m'a determiné en sa faveur: mais j'ay crû qu'il estoit à propos icy[,] puisque une autre occasion m'a obligé de reduire la seconde supposition aux loix de Geometrie, de faire cette remarque qui peut estre ne paroitra pas inutile à ceux qui voudront s'éclaircir entierement sur une matiere si considerable.  
10 D'autant plus que de tous ceux qui ont crû donner des suppositions differentes de celle de Galilaei il n'y en a point, qui ait approfondi celle dont je parle, quoyque [effectivement] il n'y ait qu'elle qu'on puisse embrasser raisonnablement, en quittant la premiere.

Or comme il faut diriger toutes les recherches à l'usage de la vie, je diray en peu de mots ce qui m'a fait penser à celle-cy. Il y a de l'apparence que le mouuement des  
15 corps jettez pourra estre réglé entierement avec le temps. Galilaei est allé fort avant, mais le frottement des corps, ou la resisence de l'air n'y entre pas en ligne de conte. Et generalement les Mathematiciens jusqu'icy ont pris cet accident pour une imperfection de la matiere plustost que pour une qualité constante et susceptible de calcul. Je leur avoue qu'il y aura tousjours quelques petites inegalitez qui dependent du hazard. Mais  
20 il ne faut pas laisser pour cela de determiner ce qu'il y a de constant et d'ordinaire, et d'avancer autant qu'on peut.

1 on (1) prendroit (2) prenoit L 3 pesans (1) par la pa (2) dans (3) durant la descente, L 3f. l'égard (1) des corps (2) des Mouuemens diminués uniformement (3) de la [...] mouuement L 6 une (1) façon (2) espece L 9 matiere (1) aussi (2) si L 10 des (1) hypotheses (2) suppositions L 11 ait (1) pû approfondir (2) approfondi (a) celle-cy | dont je vais p *erg.* | (b) celle [...] parle, L 11 effectiment L *ändert Hrsg.* 12 qu'elle (1) qui (2) qu'on L 14f. celle-cy. (1) On ne doute pas que le mouuement des corps projettez pui (2) Il y a [...] pourra L 15 avec le temps *erg.* L 16 corps, (1) et (2) ou L 16–18 conte. (1) Et comme personne à ce que je sçache a traité cette matiere (2) Or (3) Et generalement [...] ont (a) traité (aa) cette ma (bb) ce sujet (b) negligé ce sujet comme (c) pris cet accident (aa) , comme (bb) pour une [...] plustost (aaa) qu'une (bbb) que com (ccc) que pour [...] de calcul. (aaaa) Il (bbbb) Je L 20f. d'ordinaire, et d' (1) aller aussi avant qu'on peut (2) avancer autant qu'on peut. L

6 demonstration à priori: Möglicherweise Anspielung auf N. 15.  
sen.

7 autre occasion: Nicht nachgewiesen.

Quand un corps marche le long d'un autre avec quelque difficulté, on se peut imaginer [une] quantité de pointes ou eminences sur la surface de celui qui resiste au mouuement de l'autre, lesquelles se plient et se remettent, et on peut représenter cet effect mehani- quement par des chevilles ou dens qui marchent dans des charnieres, et qui se peuuent plier et remettre par le moyen de quelques ressorts ou quelques [bascules] appliquées. 5 Cela posé il est aisé de conceuoir comment le mouuement du corps qui passe est retardé par la pesanteur de ce petit poids ou par le ressort, qu'il doit lever ou bander chemin faisant. Et n'ayant égard qu'à cette force de la pesanteur, ou plustost au ressort (: car le bruit que les corps font en frottant les uns contre les autres en rend témoignage :) c'est comme si cet aether ou liquide general, dont le mouuement est cause de la pesanteur ou 10 du ressort, donnoit au corps qui est en mouuement, en sens contraire à celui dans lequel il est mû, autant de chocs egaux entre eux, contraires à son mouuement, qu'il y a des pointes à plier. Parce que je suppose ces pointes et ces ressorts egaux entre eux, et pliés l'une fois autant que l'autre, c'est à dire autant qu'il faut pour laisser passer le corps. Et pour [11 r<sup>o</sup>] conceuoir que ce corps est également âpre par tout, il faut s'imaginer que sa 15 surface est parsemée de telles pointes de distance en distance, à intervalles egaux. Il y a encor deux autres circomstances à considerer qui méritent un raisonnement à part; dont la complication avec celui-cy épuiserait cette matiere; mais il suffit à present de poursuiure cette supposition en vertu de laquelle un corps qui frotte contre un autre corps homogene, (: comme fait une boule qui roule sur un plan uni, ou comme font ceux qui glissent sur la 20 glace avec une vistesse et facilité surprenante :), perd autant de degrez de vistesse dans un endroit que dans un autre; quoyque en vertu de deux autres circomstances il arrivent encor d'autres changemens, dont nous faisons abstraction à present.

1 corps (1) frotte contre un autre (2) marche le long d'un autre L 1f. imaginer | une *gestr.* L | une *erg. Hrsg.* 2 eminences (1) sur celui (2) sur [...] celui L 3 peut (1) expliquer (2) représenter (a) cecy (b) cet effect L 4 et *erg. L* 5 bassecoules L *ändert Hrsg.* 7 pesanteur (1) ou par le ressort de ce petit poids (2) de ce [...] ressort, L 7f. lever (1) chemin faisant (2) ou [...] faisant. L 8 tost *erg. L* 10 si (1) le (2) cet L 11f. donnoit (1) autant de chocs (a) uniformes (b) égaux entre eux (2) au corps [...] mouuement, (a) à contresens de son mou (b) en sens contraire (aa) de mou (bb) à celui [...] entre eux, L 16 telles *erg. L* 16 egaux. (1) Voilà (a) sur quoy (b) la suppo (2) Cela posé (3) Il y a L 17 à considerer *erg. L* 18f. suffit (1) de calculer celle cy à present, et de supposer par consequent, qu (2) à present [...] laquelle L 19 corps (1) qui va le long (2) qui frotte contre L 20 qui (1) marche (2) roule L 22 endroit | du plan *gestr.* | que L 22 vertu (1) des (2) de L 23 d'autres (1) accidens (2) changemens, | mais qui sont bien moins considerables, et *erg. u. gestr.* | dont L 23 present | ; et qui ne sont pas si considerables dans les corps durs *gestr.* | . L



**D e f i n i t i o n [ : ]** Acceleration ou Retardation e g a l e selon les temps (lieux) est celle qui arrive également, à chaque intervalle du temps (lieu) incomparablement plus petit que l'on se puisse imaginer.

**M o u e m e n t u n i f o r m e e n s o y m ê m e** est celui qui demeurerait uniforme, sans la resistance d'un autre corps, et sans la percussion d'un autre corps que de celui dont il est mené.

**Th. 1.** Un corps dont le mouuement est uniforme en soy même, estant retardé également à chaque endroit du lieu où il passe; les vitesses residues sont entre elles, comme les espaces qui restent à parcourir.

**10** Dans la fig. I. soit le corps mobile representé par le point  $B$  qui [parcourroit] l'espace de la ligne  $EA$  avec la vistesse uniforme representée par  $EG$ , et par consequent avec un mouuement qui seroit representé tout entier par  $EG$  appliquée à tous les points  $B$ . ( $B$ ) de l'espace ou de la ligne  $EA$ , ou par le rectangle  $GEA$ [,] si chaque point  $B$ . ( $B$ ) de la dite ligne, ne diminuoit également sa vitesse[;] donc les vitesses décroissant également jusqu'au  
**15** repos en  $A$ , celles qui resteront en chaque point  $B$ , ( $B$ ) seront comme les appliquées du

**1** **D e f i n i t i o n [ : ]** (1) Mouuemen (2) Acceleration ou Retardation (a) uniforme (b) e g a l e  $L$   
**2f.** arrive (1), en chaque partie du temps quelque petite (lieu) qu'on la puisse conceuoir (2) également,  
dans (3) également, [...] petit (a) qu'on (b) que [...] imaginer  $L$  4-6 **M o u e m e n t** [...] mené.  
*erg. L* 4 en (1) luy (2) soy  $L$  4-6 uniforme, (1) sans la percussion ou resistance (a)  
d'un corps exterieur sensible (b) d'un autre corps, que celui qui (2) sans la resistance [...] celui dont  $L$   
**7-9** mené. (1) **Theor. I.** Un corps | mû uniformement en luy *erg.* | estant retardé uniformement par le  
lieu où il passe, les vitesses residues seront comme les espaces. (2) **Th. 1.** Un corps [...] uniforme en (a)  
luy (b) soy même, (aa) mais (bb) estant retardé également (aaa) par le lieu où il (bbb) à chaque [...] à  
parcourir.  $L$  10f. qui (1) doit parcourir (2) parcoureroit (a) l'espace  $EA$ . (b) l'espace de la ligne  
 $EA$   $L$  ändert *Hrsg.* 11 uniforme (1)  $EG$  (2) representée par  $EG$ ,  $L$  12 tout entier *erg. L*  
**12f.** points  $B$ . (1) de l'espace (2) ( $B$ ) de l'espace ou de la ligne  $EA$ ,  $L$  13  $GEA$ [,] (1) si (2) s'il  
(3) si (a) point  $B$ . (b) chaque point  $B$ . ( $B$ )  $L$  13f. de la (1) ligne (2) dite ligne,  $L$  14 ne (1)  
retardoit (2) diminueoit  $L$  14f. décroissant (1) également (2) uniformement (3) également [...] en  
 $A$ ,  $L$  15 celles [...] point  $B$ , ( $B$ ) *erg. L*

---

**10** fig. I.: Siehe [Fig. 3] auf S. 306.

Triangle  $GEA$  (: par ce qui a esté démontré par Galilaei :) sçavoir comme les droites  $CB$ .  $(C)(B)$  paralleles à la base  $EG$ . Or  $CB$ .  $(C)(B)$  sont comme  $AB$ .  $A(B)$  ou comme les espaces qui restent à parcourir. Donc les vistesses residues sont comme les espaces qui restent à parcourir.

[*Folgender kleingedruckter Text gestrichen.*]

5

Les mêmes circomstances estant posées les temps dont chaque endroit du lieu doit estre parcouru, sont en raison reciproque des espaces qui restent à parcourir. Soit l'espace  $EA$  divisé en parties  $EB$ .  $B(B)$ .  $(B)P$  etc. infiniment petites, égales entre elles; je dis que les parties infiniment petites du temps, que le mobile employe à parcourir ces parties du lieu  $EB$ ,  $B(B)$ ,  $(B)P$ , ou les points ou endroits de l'espace,  $B$ .  $(B)$ .  $P$  sont en raison reciproque des espaces à parcourir  $AE$ .  $AB$ .  $A(B)$ . Car les temps dont le 10 mobile va par chaque point  $B$  ou partie infiniment petite  $B(B)$  sont en raison reciproque des vistesses qui luy reste [*sic!*]: parce que generalement les espaces estant les mêmes ou egaux (: comme icy  $EB$ .  $B(B)$ .  $(B)P$  :) [11 v<sup>o</sup>] les temps dans lesquels ils sont parcourus sont en raison reciproque des vitesses du mobile. Or les vistesses sont en raison des espaces à parcourir  $AE$ .  $AB$ .  $A(B)$  p a r l a 1 . p r o p .  
Donc les temps dont chaque point du lieu doit estre parcouru seront en raison reciproque des espaces 15 qui restent à parcourir.

C o r o l l a i r e [:] Les dits temps employez à parcourir chaque endroit de l'espace  $EA$  pourront estre representez

6 (1) Les augmentations continuelles des temps qu'il faudroit employer pour parcourir les mêmes lieux  
(2) Les mêmes [...] posées les (a) augmentations continuelles du temps en chaque point (b) temps dont [...] du lieu (aa) qui (bb) doit estre parcouru, L 9f.  $(B)P$ , (1) seront (2) ou les points [...]  $B$ .  $(B)$ .  $P$  | (car c'est ce que j'appelle Augmentations continuelles du temps en chaque point du lieu) *gestr.* | sont (a) comme les espaces  $AE$   $A(B)$  (b) en raison [...]  $A(B)$ . L 11 va (1) en chac (2) par chaque L 11  $B$  *erg.* L 11  $B(B)$  (1) est (2) sont L 13 dans [...] parcourus *erg.* L 15 Donc (1) les augmentations (a) des (b) du temps (2) les temps [...] du lieu (a) est (b) doit estre parcouru L 15 en (1) raisons (2) raison L 15 reciproque *erg.* L 17 chaque (1) point ou partie infiniment peti (2) endroit L

---

1  $GEA$ : Bei der gleichmäßigen Bewegung von  $M$  bezeichnet  $GEA$  ein in [Fig. 3] auf S. 306 nicht gezeichnetes Viereck; bei der gleichmäßig verzögerten Bewegung von  $M$  bezeichnet  $GEA$  das gezeichnete gleichnamige Dreieck. 1 par Galilaei: Die gleiche Konstruktion wird in G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 169-171 (*GO VIII*, S. 208f.) zum Beweis des ersten Satzes über die gleichmäßig beschleunigte Bewegung fallender Körper verwendet. Dort bezeichnet die senkrechte Achse allerdings nicht wie bei Leibniz die durch den beweglichen Körper durchlaufene Strecke, sondern den zeitlichen Ablauf der Bewegung.

Th. 2. Les mêmes conditions posées, le temps employé croist à chaque endroit de l'espace en raison reciproque des parties de l'espace qui restent à parcourir.

[*Folgender kleingedruckter Text gestrichen:*]

- Il est manifeste que dans le mouuement il n'y a point partie du lieu si petite, qu'il ne faille du temps  
 5 pour la parcourir, et par consequent que le temps de la course s'augmente à chaque endroit du lieu. Et si cet endroit est un point, ou une partie moindre qu'aucune donnée, la partie du temps necessaire à le parcourir, sera aussi moindre qu'aucune donnée, et c'est ce que j'appelle l'augmentation du temps à chaque endroit du lieu. Or pour venir à la proposition, soit l'espace  $EA$  divisé en  
 10 Soit l'espace  $EA$  divisé en parties  $EB$ .  $B(B)$ .  $(B)P$  moindres qu'aucune donnée, et égales entre elles. Je dis que les parties du temps (qui sont aussi moindres que toutes celles qu'on puisse donner) dont elles seront parcourues, et qui sont les augmentations du temps à chaque endroit de l'espace sont en raison reciproque des espaces qui restent à parcourir  $AE$ .  $AB$ .  $A(B)$ . Car les dites parties du temps sont en raison reciproque des  
 15 droites  $GE$ .  $CB$ .  $(C)(B)$  ou des vitesses qui sont residues quand le mobile est arrivé aux dites parties du lieu, (: par ce que generalement les espaces estant egaux  $EB$ ,  $B(B)$ ,  $(B)P$ , les temps dans lesquels ils sont parcourus sont en raison reciproque des vitesses :) or par la prop. 1. les vitesses residues sont en raison reciproque des espaces à parcourir,

1f. Th. 2. (1) Les augmentations du temps ( $a$ ) à chaque endroit du lieu sont comme les ( $b$ ) croissent ( $c$ ) parcourus croissent ( $d$ ) employés croissent à chaque endroit du lieu ( $aa$ ) comme les ( $bb$ ) en raison reciproque des ( $aaa$ ) espaces ( $bbb$ ) parties de l'espace qui restent à parcourir. (2) Les mêmes [...] à parcourir. L 4f. que (1) les vitesses se deminuent en chaque endroit du lieu, et par consequent les temps (2) dans le [...] a point ( $a$ ) de moment où l'espace parcouru ne s'augmente, et ( $b$ ) partie du temps si petite, où le ( $c$ ) partie du lieu si petite, ( $aa$ ) où ( $bb$ ) qu'il ne ( $aaa$ ) va ( $bbb$ ) faille ( $aaaa$ ) quelque ( $bbbb$ ) du temps [...] du lieu. L 5f. lieu. (1) Et si la partie est moindre qu'aucun (2) Et si [...] une partie ( $a$ ) si petite qu'elle ne puisse estre expliquée en nombres, ( $b$ ) moindre [...] donnée, L 6 donnée, (1) les augmentations du temps (2) la partie du temps L 7 aussi (1) infiniment petite (2) moindre qu'aucune donnée, L 7 que (1) nous (2) j'appelle L 8 lieu | ou l'accession continuele au temps *gestr.* | . L 10 moindres (1) qu'aucunes données (2) qu'aucune donnée, L 11f. parties (1) moindres qu'aucunes (2) du temps [...] donner) L 12f. et qui [...] l'espace *erg.* L 13 raison *erg.* L 14 les (1) dits temps (2) dites [...] temps L 15 droites [...] ou des *erg.* L 15f. vitesses (1) du mobile dans les ( $a$ ) points  $E$ .  $B$ .  $B$ . ( $b$ ) dites (2) qui sont [...] aux dites L 16f. lieu, (1) ou en raison reci (2) (: par ce [...] temps | dans [...] parcourus *erg.* | sont [...] vitesses :) L 17-S. 315.2 vitesses :) (1) c'est à dire en raison reciproque des droites  $GE$ .  $CB$ .  $(C)(B)$  ( $a$ ) ou des ( $b$ ) et par consequent par la prop. 1. en raison reciproque des droites  $AE$  (2) or par [...] dites parties ( $a$ ) du temps sont en raison reciproque ( $b$ ) ou augmentations [...] à parcourir. L

donc les dites parties ou augmentations continuelles du temps sont en raison reciproque des espaces qui restent à parcourir.

Th. 3. Les dites augmentations du temps à chaque endroit de l'espace pourront estre representées par les appliquées  $EF$ .  $BD$ .  $(B)(D)$  de l'Hyperbole  $FD(D)Q$  menées sur  $AE$ . l'espace dans lequel tout le moueuement se doit faire, et qui est partie de l'Asymptote de l'Hyperbole, dont le centre  $A$  est le point de repos. 5

Cela se prouue aisement car [par] la proposition precedente, les augmentations du temps sont en raison reciproque des espaces  $AE$ .  $AB$ .  $A(B)$ , et par consequent ces augmentations estant [representées] par des lignes, [12 r<sup>o</sup>]  $EF$ ,  $BD$ .  $(B)(D)$  les rectangles  $AEF$ ,  $ABD$ . [ $A(B)(D)$ ] seront egaux: Et par consequent la courbe dans la quelle les points  $F$ . 10  
 $D$ .  $(D)$  tomberont, sera l'hyperbole.

Th. 4. Le même estant posé, les temps employez seront repraesentez par les portions hyperboliques [comprises] entre deux ordonnées à l'asymptote,  $EBA$  dont l'une  $EF$  passe par le point dont le mobile est parti,  $E$  et l'autre  $BD$  ou  $(B)(D)$  passe par le point  $B$  ou  $(B)$  où il est arrivé. 15

Car par la precedente, les temps croissent comme  $EF$ .  $BD$ .  $(B)(D)$  etc. ordonnées à l'asymptote de l'hyperbole, ou comme les rectangles  $FEB$ .  $DB(B)$ .  $(D)(B)P$  dont les longueurs sont les dites ordonnées, et la largeur constante est une portion infiniment petite de l'espace  $EA$ , sçavoir  $EB$  egale à  $B(B)$  ou  $(B)P$  (parce que les rectangles dont les largeurs sont les mêmes sont en raison des longueurs) ou comme les espaces 20  
 $FEBDF$ .  $DB(B)(D)D$ .  $(D)(B)PQ(D)$  parce que la difference entre ces espaces et

2f. parcourir. (1) Corollaire (2) Th. 3.  $L$  3 endroit (1) du lieu sont (2) de l'espace pourront estre  $L$  4  $EF$ .  $BD$ .  $(B)(D)$  erg.  $L$  4-6 l'Hyperbole (1) à l' Asymptote, dont (2) dont (a) les Asymptote (b) le centre (3)  $FD(D)Q$  menées sur (a) l'Asymptote,  $AE$ . Le Centre de l'Hyperbole estant le point du repos, et dont (aa) une partie  $AE$  est (bb) le point (b)  $AE$ . l'espace dans lequel | tout erg. | le moueuement se doit faire, (aa) et le centre de l'Hyperbole est le point du repos (bb) et qui [...] de repos.  $L$  7 par gestr.  $L$  | erg. Hrsg. 7 proposition (1) menée (2) precedente,  $L$  8 sont (1) comme (2) en raison  $L$  8f.  $A(B)$  (1) . Or les dites appliqueées  $EF$ ,  $BD$  (2) . Or le (3) , et par [...] des lignes,  $EF$ , (a)  $AB$ . (b)  $BD$ .  $L$  9 representés  $L$  ändert Hrsg. 10  $A(B)D$   $L$  ändert Hrsg. 12 posé, (1) les espaces à parcou (2) les temps employez  $L$  12f. par les (1) espaces hyperboliques (a) en (b) comprises (c) compris entre (2) portions hyperboliques compris entre  $L$  ändert Hrsg. 13 ordonnées (1) dont (2) à l'asymptote, |  $EBA$  erg. | dont  $L$  13  $EF$  erg.  $L$  15  $B$  ou  $(B)$  erg.  $L$  16 comme (1) les ap (2)  $EF$ .  $BD$ .  $(B)(D)$  etc. (a) appliquées (b) ordonnées  $L$  17-S. 316.2 l'hyperbole, (1) ou comme les espaces infiniment petits,  $FEBDF$ .  $DB(B)(D)D$ .  $(D)(B)PQ(D)$  dont la largeur  $EB$  egale à  $B(B)$  (a) etc. (b) ou  $(B)P$  etc. est infiniment petite, et dont la longueur est (2) ou comme [...] dont (a) la longueur est (b) les longueurs [...] ordonnées, et (aa) les largeurs infiniment petites (bb) la (aaa) constante (bbb) largeur constante est (aaaa) la (bbbb) infi (cccc) la (dddd)  $EB$  egale (eeee) la (ffff) une portion [...] parce que (aaaaa) le res (bbbbbb) ces espaces (ccccc) la difference [...] est (aaaaa a) de nulle (bbbbbb b) infini (ccccc c) de nulle [...] petits.  $L$

les rectangles susdits est de nulle consideration quand les intervalles  $EB$ .  $B(B)$  etc. sont infiniment petits. Or les sommes de ces espaces de largeur infiniment petite qui representent les accroissemens du temps, sont les portions Hyperboliques dont il est parlé dans nostre proposition, sçavoir  $FE B D F$  ou  $FE(B)(D)F$  ou  $FE P Q F$ , donc ces portions

5 Hyperboliques repraesenteront les sommes des accroissemens ou particelles du temps; c'est à dire tout le temps qui a esté employé depuis le commencement du mouuement, jusqu' au point où le mobile se trouue,  $B$  ou  $(B)$  ou  $P$ .

Th. 5. Si le mouuement d'un corps est uniforme en soy même, mais retardé également par le lieu où il passe[,] les espaces qui restent à parcourir jusqu'au point de repos

10 estant comme les nombres, les temps employez déjà, aussi bien que les temps qui restent à employer [seront] comme [leurs] Logarithmes; ou qui est la même chose, les temps employez déjà croissant et les temps qui restent à employer, décroissant, en progression Arithmetique; les espaces à parcourir décroistront en progression Geometrique.

15 Car les temps employez déjà sont comme les portions Hyperboliques  $FE B D F$ .  $DB(B)(D)D$ .  $(D)(B)PQ(D)$  par la precedente et par consequent les temps qui restent à employer seront comme les portions hyperboliques  $DBPQD$ .  $(D)(B)PQ(D)$ . Or les espaces à parcourir ou les droites  $BA$ .  $(B)A$ .  $PA$  estant en progression Geometrique, les differences des dites portions Hyperboliques, ou les espaces de largeur infiniment petite,

20 sçavoir  $FE B D F$ .  $DB(B)(D)D$ .  $(D)(B)PQ(D)$  sont egaux entre eux (: comme il a esté découuert par le Pere Gregoire de S. Vincent :) dont les dites portions Hyperboliques, ou les temps employez ou à employer, qu'ils representent sont en progression Arithmetique; les espaces à parcourir estant en progression Geometrique; et en renversant, ceux cy

2 sommes (1) des (2) de ces  $L$  2 espaces | hyperboliques *gestr.* | de  $L$  2f. petite (1) sont (2) qui representent [...] sont les (a) espaces (b) portions  $L$  4 donc (1) les (2) ces (a) espaces (b) portions  $L$  5 ou particelles *erg.*  $L$  7 le *erg.*  $L$  8 Th. 5. (1) Si l (2) Un corps dont le mouuement (3) Si [...] corps  $L$  8 est (1) uniformement (2) uniforme  $L$  8 même, (1) mais (2) estant (3) mais  $L$  8 retardé (1) uniformement (2) également  $L$  10f. déjà, (1) seront (2) aussi [...] employer  $L$  | seront *erg.* *Hrsg.* 11 leur  $L$  *ändert Hrsg.* 12 et les temps [...] décroissant, *erg.*  $L$  15 sont | comme *erg.* | les (1) espaces (2) portions  $L$  16f. et par consequent [...] comme les (1) espaces (2) portions hyperboliques (a)  $PB(B)(D)D$ .  $(D)(B)PQ(D)$  etc. (b)  $DBPQD$ .  $(D)(B)PQ(D)$  *erg.*  $L$  19 des (1) dits espaces (2) dites portions  $L$  20 eux (: (1) par ce qui (2) comme il  $L$  20f. esté (1) inventé (2) découuert  $L$  21 les (1) dites (2) dits espaces (3) dites portions  $L$  22 ou à employer *erg.*  $L$  23 Geometrique; (1) c'est à (2) et en renversant,  $L$

21 Gregoire de S. Vincent: *Opus geometricum*, Antwerpen 1647, lib. VI, prop. 129, S. 596f.

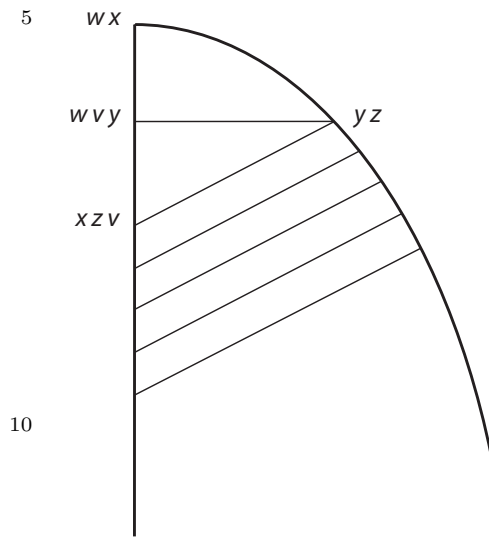
estant comme les nombres, ceux là seront comme [leurs] logarithmes. Ce qu'il falloit démonstrer.

Il faut remarquer qu'on peut concevoir deux sortes de Logarithmes ou termes de progression arithmetique à l'égard des termes de progression Geometrique, car ou les termes et [les] logarithmes croissent tous deux, ou les uns croissent les autres décroissent. 5  
Ceux qui croissent avec les termes se trouent dans les tables des Logarithmes des nombres absolus. Car une droite comme  $AP$  estant prise pour l'unité, les portions Hyperboliques, [prises] d'une maniere opposée à celle dont j'avois parlé dans la proposition precedente; sçavoir les portions Hyperboliques  $DBPQD$ .  $(D)(B)PQ(D)$  seront les logarithmes des raisons des nombres  $AB$ .  $A(B)$  [12 v<sup>o</sup>] à l'unité; et ces sont les logarithmes 10  
des nombres absolus, qui se trouent calculez dans les tables. Mais si vous otez les Logarithmes Tabulaires ou portions Hyperboliques susdites de la plus grande de toutes,  $QPEFQ$ . ou du logarithme du plus grand nombre,  $AE$ , ou du logarithme de l'espace tout entier qui est à parcourir, vous aurez les Logarithmes renversez, egaux aux portions Hyperboliques residues  $FEBDF$ .  $FE(B)(D)F$  etc. Donc pour calculer là dessus il faut 15  
faire ainsi. Essayez en combien de temps l'espace  $EP$  est parcouru par le mobile; ce qui sera le logarithme de dix, supposons  $AP$  egale à 1. et  $AE$  egale à 10. et ce temps estant distribué en 10,000,000 parties. Pour sçavoir en combien de temps les autres espaces comme  $BP$ .  $(B)P$  seront parcourus, vous chercherez dans la table le nombre qui represente l'espace  $BA$ .  $(B)A$  et le temps qui doit estre employé à parcourir chaque espace 20  
 $BP$ .  $(B)P$  sera designé par le logarithme de ce nombre, c'est à [dire] l'espace  $BP$  sera parcouru en autant de parties du temps que le logarithme dit, dont le temps dans lequel

1 leur  $L$  ändert Hrsg. 3-6 remarquer (1) que ces Logarithmes sont un peu differens de ceux qui se trouent dans les tables (2) qu'on [...] les termes et | les erg. Hrsg. | logarithmes [...] les tables  $L$  7 les (1) espaces (2) portions  $L$  8 pris  $L$  ändert Hrsg. 8 dont (1) j'ay (2) j'avois  $L$  8f. dans [...] precedente erg.  $L$  9 sçavoir (1)  $QP(B)(D)Q$ .  $(D)(B)BD(D)$  (2)  $DBEFD$ . (3)  $QPEFQ$ . (4)  $QP(B)(D)Q$ .  $QPBDQ$ .  $QBEFQ$  (5)  $DB(B)D$ .  $(D)(B)PQ(D)$  (6) les (a) espaces (b) portions [...]  $(D)(B)PQ(D)$   $L$  10 nombres (1)  $A(B)$ . (2)  $AB$ . (a)  $AE$  (b)  $A(B)$   $L$  11 vous (1) les (2) otez les  $L$  12 ou (1) espaces susdits du plus grand de tous (2) portions [...] toutes,  $L$  13f.  $AE$ , ou (1) de l'espace tout (2) du logarithme [...] tout  $L$  14 Logarithmes (1) de nostre proposition (2) renversez,  $L$  14f. aux (1) espaces residus (2) portions Hyperboliques residues  $L$  15 etc. (1) et (2) Donc  $L$  18-20 parties. (1) Les autres espaces  $BP$ .  $(B)P$  (a) iront parcourus (b) dont les (c) seront representez par (aa) les (bb) la (2) Pour [...] vous (a) cherchez (b) chercherez (aa) le logarithme du (bb) dans la [...] represente  $L$  20 temps (1) qui appartient à chaque espace (2) qui doit estre  $L$  21 dire erg. Hrsg. 22 dit, (1) telles que le temps dont (2) dont [...] lequel  $L$

l'espace qui est comme 10, sçavoir  $AE$ , doit estre parcouru, contient 10,000,000. Il est à propos pour la facilité du calcul de prendre  $AP$ , aussi petite que l'on peut commodement [Text bricht ab.]

[Am Rand, ohne unmittelbar erkennbaren Zusammenhang mit dem Text:]



[Fig. 1]

[Neben der Zeichnung:]

Logarithmica obliqua.

[Unter der Zeichnung:]

$$z \sqcap a^x$$

$$v \sqcap \frac{b}{a} z$$

$$x \sqcap w + \frac{b}{a} z$$

$$y \sqcap z \sim \sqrt{\frac{b-a}{a}}$$

$$\text{Ergo } z \sqcap y \sqrt{\frac{a}{a-b}}.$$

$$\text{Ergo } x \sqcap w + \frac{b}{a} \sqrt{\frac{a}{a-b}} y.$$

$$\text{Adeoque } y \left( \sqrt{\frac{a}{a-b}} \right) \sqcap \frac{a^{w + \frac{b}{a} \sqrt{\frac{a}{a-b}} y}}{\sqrt{\frac{a}{a-b}}}.$$

1 parcouru, (1) en (2) contient  $L$

2 commodement: Darauf folgt unmittelbar N. 34<sub>4</sub>.

### 34<sub>4</sub>. ESSAI DE QUELQUES DÉMONSTRATIONS MÉCANIQUES, DU FROTTEMENT

#### Überlieferung:

L Konzept: LH XXXV 9, 11 Bl. 11-14. 2 Bog. 2°. Etwa 2 S. auf Bl. 12 v<sup>o</sup> bis Bl. 13 v<sup>o</sup>. Auf Bl. 11 r<sup>o</sup> bis Bl. 12 v<sup>o</sup> (mittig) ist N. 34<sub>3</sub> überliefert. Die untere Hälfte von Bl. 13 v<sup>o</sup> sowie Bl. 14 sind leer. Auf Bl. 13 r<sup>o</sup> ist ferner N. 34<sub>5</sub> überliefert. Leibniz' eigenhändige Datierung und Nummerierung der Bogen: *Frottement part. (4) May 1675* am oberen Rand von Bl. 11 r<sup>o</sup>; *Frottement (5) part. May. 1675* am oberen Rand von Bl. 13 r<sup>o</sup>. Gleicher Wasserzeichentypus auf Bl. 11 und Bl. 14.  
Cc 2, Nr. 965 F

[12 v<sup>o</sup>] On feroit peut estre mieux de former ce petit discours ainsi[:]

Essay de quelques Demonstrations Mechaniques, DU FROTTEMENT 10

Le *Frottement* est la resistance du lieu par où le mobile passe.

J'entends par le lieu, la surface du corps ambient toute entiere, ou en partie, comme le definit Aristote.

La *Resistance* est absolue ou respective.

Car je remarque qu'il y a deux especes de resistance dans les corps sensibles, dont les origines ou principes sont fort differens. 15

La *Resistance absolue*, celle qui est tousjours la même quelque vistence que le mobile puisse avoir, et qui deminue tousjours également cette vistence, d'un certain degrez determiné. Par exemple si la vistence du mobile,  $b$  ou  $(b)$ , et la resistance,  $c$ , la vistence residue après la resistance est  $b - c$ , ou  $(b) - c$ . 20

La *Resistance respective* est celle qui est proportionnelle à la vistence du mobile. Dans le même exemple, si la force qui resiste à la vistence du mobile  $b$ , est à la

10 *Mechaniques, (1) sur le frottement (2) DU FROTTEMENT L 11-14 passe. (1) Cette Resistance est absolue ou respective en ent (2) J'entends [...] ambient | toute [...] partie erg. | , comme [...] respective. L 16 les (1) principes (2) origines ou principes L 18 également erg. L 19 determiné | et égal gestr. | . Par L 19 exemple (1) soit (2) si L 19 et erg. L 20 resistance (1) sera (2) est L 21f. mobile. (1) Par exemple (2) Dans [...] exemple, L 22 si la (1) resistance (2) force qui resiste L 22 mobile  $b$ , (1) sera (2) est L 22-S. 320.1 à la | vistence ändert Hrsq. | (1) du (2) qui L*



[force] qui resiste au mobile (*b*) comme *b* à (*b*): et la resistance absolue, ou la force qui resiste en elle même estant tousjours, *c*. la vistesse residue après la resistance respective est  $b - \frac{b}{a}c$  ou  $(b) - \frac{(b)}{a}c$ . Car nous voyons souuent que la resistance du milieu est d'autant plus grande, que la vistesse du mobile est plus rapide.

- 5 J'expliqueray ailleurs l'origine de ces deux resistences, et comment et pourquoy elles se trouuent dans les corps sensibles. Elles sont compliquées dans le frottement et c'est ce qui en a rendu le calcul difficile; outre que l'analyse qui est fondée là dessus nous mene à de certaines parties de la Geometrie, qui ne sont pas connues de tout le monde, et qui estoient encor ignorées du temps même de Galilaei[,] sans parler de Mons. des Cartes, qui  
 10 ne temoigne pas d'avoir eu de l'habitude avec ces parties de Geometrie ou de Mechanique. Elles ne laissent pas pourtant d'estre importantes, et particulièrement le frottement ou la resistance de l'air [a] beaucoup d'influence sur le mouuement des corps jettez, dont les hommes pourront peut estre trouuer un jour la regle, pour [la] donner sans faute dans un point proposé. [13 r<sup>o</sup>]

- 15 Premiere Section, de la Resistance absolue qui se trouue dans le frottement.

Accelération ou Retardation égale selon les temps (lieux)  
 est une addition ou soustraction continuelle d'un certain degrez de vitesse à chaque moment du temps (endroit du lieu).

- 20 Celle qui est selon les temps est la même avec celle dont l'incomparable Galilei se sert, pour expliquer l'accelération uniforme du mouuement des corps qui tombent. Mais celle

1f. et la (1) force absolue (a) du (b) qui resiste (2) resistance [...] même L      2f. resistance (1) au  
 mob (2) respective (a) sera (b) est L      3 souuent erg. L      3f. que (1) la vitesse est d'autant  
 plus grande, que (2) la (a) vistesse rapi (b) resistance [...] rapide. L      6 Elles (1) se trouuent (2)  
 sont L      6 frottement (1) : elle (2) et c'est ce L      7 que (1) le calcul qui (2) l'analyse qui L  
 10 d'avoir (1) raisonné sur (2) travail (3) eu [...] avec L      11 particulièrement (1) le mouuem (2)  
 le frottement L      12 l'air | à ändert Hrsg. | (1) grande (2) beaucoup (a) d'influence sur (b) de part  
 (c) d'influence sur L      13 la erg. Hrsg.      16 temps (1) (lieux) (2) ou lieux (3)  
 (lieux) L      17 continuelle erg. L      20 l'incomparable erg. L      21 expliquer (1)  
 les (2) l'accelération L

5 ailleurs: Vermutlich N. 35.

20 Galilei: *Discorsi*, Leiden 1638, S. 157f. und 163-165 (GO VIII, S. 197f. und 202-204).

qui se fait selon les lieux n'a pas encore été réduite au calcul, à ce que je sçache. Quoique quelques uns l'ayent crû preferable à celle de Galilei pour expliquer même l'accélération de la descente, je ne suis pas de leur sentiment; j'avoue pourtant que cette supposition est la seule qui ait pû disputer le prix à celle de Galilei. Mais sans cela elle a d'autres usages, et il s'en faut servir icy pour expliquer une partie de la *r e s i s t e n c e* qui arrive 5 dans le frottement, sçavoir celle que j'appelle *A b s o l u e*. C'est ce qui m'a obligé de l'assujettir à des loix Geometriques.

Theorem. I.

Un corps dont le mouvement est uniforme en luy même, estant retardé également à chaque endroit du lieu où il pas- 10 se; les vistesses residues sont entre elles, comme les espaces qui restent à parcourir.

Theorem. II.

III.

IV.

V.

15

Theoreme: VI.

Un point mobile estant porté par deux mouemens, dont les lignes de direction font un angle constant entre elles; l'un de ces mouemens estant et demeurant uniforme, l'autre es- 20 tant uniforme en lui même, mais retardé également en chaque endroit du lieu où il passe; le dit point décrira la ligne Logarithmique.

---

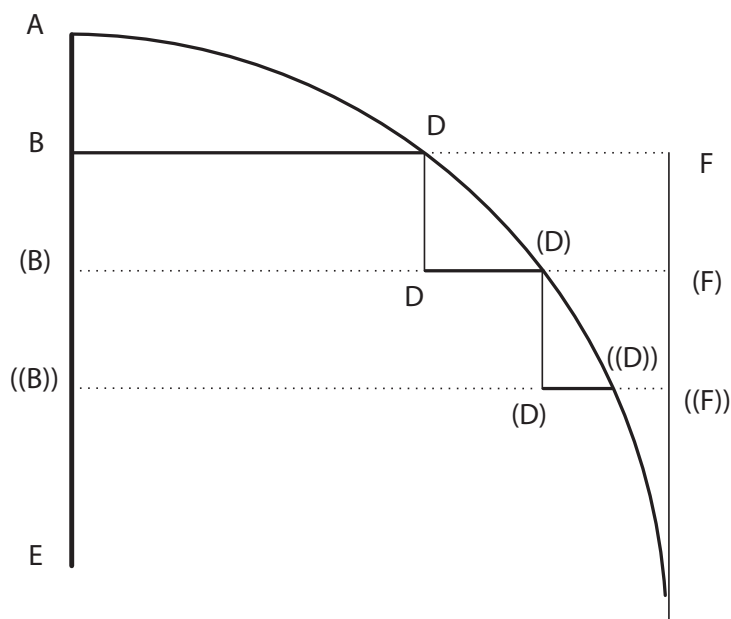
13 *Auf der rechten Spalte*: Il faut transferer icy les Theoremes<sup>[a]</sup> de la 4<sup>me</sup> feuille de ce Brouillon avec leurs demonstrations.

[a] Theoremes: Siehe N. 34<sub>3</sub>.

1 qui (1) fait (2) se fait *L* 2f. l'accélération (1) des corps pes (2) de la descente, *L* 6 frottement (1) . Et (2) , sçavoir [...] *A b s o l u e*. *L* 7-9 Geometriques. (1) Un corps (2) Theorem. I. Un corps *L* 18 Un (1) corps (2) point mobile *L* 18f. les (1) directions (2) lignes de direction *L* 19f. elles; (1) la lig (2) l'un [...] mouemens *L* 20 estant (1) uniforme (2) et demeurant uniforme, *L* 20f. l'autre estant *erg.* *L*

---

2 quelques uns: Anspielung auf P. LE CAZRE, *Physica demonstratio*, Paris 1645. Leibniz' eigenhändige Randbemerkungen befinden sich in seinem Handexemplar von Le Cazres Abhandlung; siehe N. 13.



[Fig. 1]

Soit dans la 2. fig. le point mobile porté en même temps par deux mouuemens, dont l'un est uniforme, et dont la ligne de direction est  $AE$ , ou parallele à  $AE$  comme  $DD$ .  $(D)(D)$ . L'autre retardé également par les lieux où il passe, dont la ligne de direction est  $BF$  ou la parallele  $(B)(F)$ ,  $((B))((F))$  etc. Ce qui se peut conceuvoir aisement en  
 5 supposant qu'une regle inflexible  $BF$  demeurant tousjours parallele à elle même marche [uniformement] le long de la droite immobile  $AE$  et que cependant un autre mobile roule ou glisse sur cette regle  $BF$ , d'un mouuement uniforme en soy même, mais retardé également en chaque endroit de la regle par le frottement. De sorte que le mobile va sur la regle de  $B$  en  $D$ , ou de  $D$  en  $(D)$  ou de  $(D)$  en  $((D))$  jusqu'à ce qu'il s'arreste en  
 10  $F$ [,] pendant que la regle va de  $A$  en  $B$ , ou de  $B$  en  $(B)$  ou de  $(B)$  en  $((B))$ . Or les

2-4 à  $AE$  (1) l'autre retardé également par les lieux où il passe, dont la ligne de direction est  $BC$  (2) comme (a)  $D(C)$ .  $(D)((C))$  (b)  $DD$ . [...]  $BF$  ou | la erg. | parallele [...] etc. L 5 inflexible erg. L 5  $BF$  | regle gestr. | demeurant L 6 uniform L ändert Hrsg. 6 immobile erg. L 6 cependant (1) le mobile (2) un autre mobile L 7  $BF$  erg. L 7 en (1) luy (2) soy L 7f. retardé (1) par le frottement de la regle, également en (2) également [...] frottement. L 9f. jusqu'à [...] en  $F$  erg. L 10 va (1) de  $B$  en  $(B)$  ou (2) de  $A$  [...]  $(B)$  ou L 10-S. 323.1  $((B))$ . (1) Supposons à present que les dro (2) Or les (a) portions (b) parties de (aa) l'espace  $AE$  (bb) la ligne [...]  $(B)((B))$  L

parties de la ligne  $AE$  savoir  $AB$ ,  $B(B)$ ,  $(B)((B))$  étant égales, et par conséquent les espaces parcourus [13 v<sup>o</sup>] par le mouvement uniforme, savoir  $AB$ .  $A(B)$ .  $A((B))$  étant en progression Arithmétique, les temps employez le seront aussi, par ce que dans le mouvement uniforme les temps employez sont uniformes aux espaces parcourus. Or les temps employez étant en progression Arithmétique, les espaces qui restent à parcourir dans la règle, jusqu'au point de repos, savoir  $DF$ ,  $(D)(F)$ ,  $((D))((F))$  seront en progression Geométrique par le *t h e o r . 5*. Donc les espaces à parcourir par le mouvement uniforme de la règle, étant en progression arithmétique, les espaces à parcourir par le mouvement retardé sur la règle même seront en progression géométrique. Le même se trouvant véritable, les intervalles  $B(B)$ .  $(B)((B))$ , ou  $F(F)$ .  $(F)((F))$  étant moindres qu'aucune ligne donnée; le lieu  $AD(D)((D))$  qui passe par toutes les terminations des lignes Géométriquement proportionnelles, et également distantes entre elles,  $FD$ .  $(F)(D)$ .  $((F))((D))$  sera la ligne Logarithmique par la définition de cette courbe.

Q.E.D.

2-4 parcourus (1) par [13 v<sup>o</sup>] le mouvement uniforme, |  $AB$ .  $A(B)$ .  $A((B))$  *erg.* | étant en progression Arithmétique, les (2) par avancement du mobile sur la règle, savoir  $BD$ ,  $D(D)$ ,  $(D)((D))$  seront en progression Géométrique, car (3) le (4) d (5) Or (6) | les espaces parcourus *gestr.* | par le [...] savoir  $AB$ . (a) etc. (b)  $A(B)$ .  $A((B))$  (aa) sont en raison des temps employez; (: par la définition du mouvement uniforme :) et (bb) étant en [...] parcourus. Or *L* 7-9 *t h e o r . 5*. (1) Et le même se (2) Donc les [...] uniforme | de la règle *erg.* | , étant [...] retardé (a) dans (b) sur la [...] Le même se *L* 10f. véritable, (1) quelques petits que (2) les intervalles  $B(B)$ . (a) ou (b)  $(B)((B))$ , ou [...] donnée; (aa) la ligne (bb) le lieu *L* 13f. sera (1) Logarithmique. Ce qu'il falloit démontrer. (2) la (a) courbe (b) ligne Logarithmique | ( *gestr.* | par la [...] Q.E.D. *L*

34<sub>5</sub>. DÉMONSTRATIONS GÉOMÉTRIQUES DE QUELQUES PROPOSITIONS  
FONDAMENTALES QUI TRAITENT DU FROTTEMENT

**Überlieferung:**

- 5 *L* Notiz: LH XXXV 9, 11 Bl. 13-14. 1 Bog. 2°. 16 Z. in der oberen rechten Spalte von Bl. 13 r°. Auf B. 13 r° und Bl. 13 v° ist N. 34<sub>4</sub> überliefert. Die untere Hälfte von Bl. 13 v° sowie Bl. 14 sind leer. Leibniz' eigenhändige Datierung und Nummerierung des Bogens am oberen Rand von Bl. 13 r°: *Frottement (5) part. May. 1675*. Der Text stimmt nahezu wörtlich mit einer Passage von N. 36<sub>1</sub> (S. 344.9–15) überein.  
Cc 2, Nr. 00

[13 r°]

10 Demonstrations Geometriques de quelques propositions fondamentales  
d'une partie nouvelle des Mechaniques, qui traite du  
f r o t t e m e n t .

Le F r o t t e m e n t est la resistance du Lieu par où le mobile passe.

J'entends par le l i e u la surface du corps ambient (entiere, ou en partie) comme le definit Aristote.

- 15 Cette resistance se fait par la complication de deux causes; et c'est pourquoy elle est aussi de deux especes, absolue, et respective. Je veux traiter icy de la resistance absolue, et je me reserve de parler de la respective dans un autre cahier. Où j'expliqueray la difference qu'il y a entre ces deux Resistences, et leurs origines.

9 propositions fondamentales *erg. L* 12 est (1) une (2) la *L* 14f. Aristote. (1) Cette Resistance est de (2) Cette resistance (a) est compli (b) se [...] complication *L* 15 et (1) d'où vient qu'elle (2) c'est pourquoy elle *L*

14 Aristote: *Phys.* IV 4, 212a2-30.

17 autre cahier: Vermutlich N. 35.

## 35. DE RESISTENTIA ABSOLUTA ET RESPECTIVA IN FRICTIONE

[Mitte 1675]

**Überlieferung:**

*L* Konzept: LH XXXV 13, 3 Bl. 261-262 und LH XXXV 14, 2 Bl. 116, 125-126. 2 Bog. (Bl. 261-262 und Bl. 116, 126) und 1 Blatt (Bl. 125, eingeschoben) 2°. 7 S. Textfolge: Bl. 261, 262, 125 und 126 r<sup>o</sup> (Übergang von Bl. 262 v<sup>o</sup> zu Bl. 125 r<sup>o</sup> sowie von Bl. 125 v<sup>o</sup> zu Bl. 126 r<sup>o</sup> inhaltlich begründet). Bl. 116 und 126 v<sup>o</sup> sind leer. Der aus Bl. 116 und 126 bestehende Bogen umschließt neben Bl. 125 auch Bl. 117-124, d.h. auch die vier Bogen, die N. 8 überliefern. Sämtliche Textträger weisen das gleiche Wasserzeichen auf. Das Stück N. 35 hat weder Überschrift noch offenbar Anfang. Der Text wird editorisch in drei Teile unterteilt, die als verschiedene Redaktionsstufen gedeutet werden könnten. Cc 2, Nr. 947

10

**Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück ist hauptsächlich mit der Berechnung der zwei Widerstandsarten eines Mediums befasst, die in N. 34<sub>4</sub> sowie in den späteren N. 36<sub>1</sub> und 36<sub>2</sub> unterschieden werden. Beide Widerstandsarten – die nur vom Medium abhängige *résistance absolue* und die zur Geschwindigkeit des beweglichen Körpers proportionale *résistance respective* – werden in N. 35 als Ursachen gleichmäßiger Verzögerung in Betracht gezogen. N. 35 weist zudem an einer Stelle (S. 331.9–11) auf die spezifische Auffassung der Verzögerung hin, die in N. 34<sub>3</sub> und 34<sub>4</sub> sowie in N. 36<sub>1</sub> und 36<sub>2</sub> vorgetragen wird. Letztere vier Stücke enthalten wiederum Anspielungen, die sich als Hinweise auf N. 35 deuten lassen. Sämtliche Textträger von N. 35 weisen allerdings das gleiche Wasserzeichen auf wie die Textträger von N. 34, während im späteren Stück N. 36 andere Wasserzeichen anzutreffen sind. Daher wird N. 35 chronologisch zwischen N. 34 und N. 36 eingeordnet, wobei eine größere zeitliche Nähe zu N. 34 anzunehmen ist. Das vorliegende Stück sollte mithin entweder im Mai 1675 oder spätestens in den folgenden Sommermonaten entstanden sein.

## [Teil 1]

[261 r<sup>o</sup>]  $\sqrt{2ax + 2a\beta} - \sqrt{2ax} \sqcap z$ . Unde:  $2ax + 2a\beta - 2 \sim 2\sqrt{a^2x^2 + a^2\beta x} + 2ax \sqcap z^2$ ;

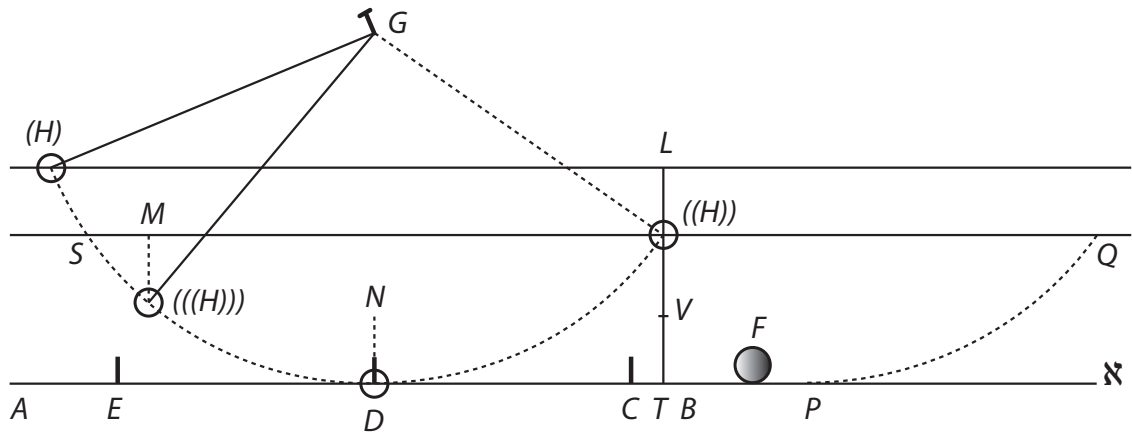
sive  $4ax + 2a\beta - z^2 \sqcap 4\sqrt{a^2x^2 + a^2\beta x}$ . et rursus quadrando:  $\boxed{16a^2x^2} \boxed{+16a^2\beta x} - 25$

$8axz^2, +4a^2\beta^2 \boxed{-4a\beta z^2 + z^4} \sqcap \boxed{16a^2x^2} \boxed{+16a^2\beta x}$ . et fiet denique  $z^2 \sqcap \frac{a\beta^2}{2x}$ . sive

$z \sqcap \beta \sqrt{\frac{a}{2x}}$ .

26f. denique (1)  $2axz^2 \sqcap a\frac{3}{4}$ . sive  $z \sqcap \frac{a^3}{2x}$ . (2)  $z^2 \sqcap \frac{a\beta^2}{2x}$ . sive  $z \sqcap \beta \sqrt{\frac{a}{2x}}$ . *L*

Unde sequitur si crementa sint progressionis reciprocae subduplicatae, quantitates ipsas esse progressionis directae subduplicatae. Id jam ad argumentum de frictione applicemus:



[Fig. 1]

Cogitetur superficies  $AB$  eminentiis  $C$ .  $D$ .  $E$  consita, per aequalia intervalla simili-  
 5 liter dispositis, calculi scilicet causa, ut aequaliter ubique aspera intelligatur[;] per eam  
 incidere debet corpus  $F$  impetu aliquo, quem utique vel ab alicujus gravis descensu, vel  
 ab alicujus Elateris displosione nactum est. Quod eminentiam sibi occurrentem  $C$  elaterio  
 instructam deprimet, quantum satis est ad itineris libertatem, inque eo opere aliquam  
 virium partem amittet, tantam scilicet quantam elateri  $C$  contulit, quem transeundo su-  
 10 begit ac tetendit. Ut autem judicare liceat de quantitate virium amissarum, utendum est  
 argumento meo solenni, quo Elementa Mechanicae demonstro, exposita motus perennis  
 interni impossibilitate. Ponatur scilicet pondus  $H$  ex centro  $G$  pendulum, quod ex altitu-

2 esse (1) propositionis (a) directae (b) reciprocae (2) progressionis directae subduplicatae. L  
 4 Cogitetur (1) planum  $AB$  (2) superficies  $AB$  L 4 C. D. E erg. L 4f. similiter erg.  
 L 6 corpus  $F$  (1) quaesito impetu, vel (2) impetu aliquo, L 7f.  $C$  elaterio instructam erg.  
 L 8f. opere (1) certam virium q (2) aliquam virium L 9 quantam (1) elaterio (2) elateri L  
 9 C erg. L 9 contulit, (1) quod (2) quem L 11f. perennis (1) impossibilitate (2) interni  
 impossibilitate. L 12 scilicet (1) pendulum (2) pondus  $H$  ex centro (a)  $D$  pend (b)  $G$  pendulum,  
 L

11 demonstro: Stelle nicht nachgewiesen.

dine  $(H)$  descendens in itinere subigat superetque elaterium  $D$  et postea rursus ascendat in  $((H))$ . Ducantur per puncta  $(H)$ .  $((H))$  rectae horizonti parallelae  $(H)L$ .  $((H))M$  et ex puncto  $((H))$  perpendicularis sit  $((H))L$ . Ajo rectam  $((H))L$  tantae esse altitudinis, quanta est  $DN$ [,] ad quam scilicet Elaterium  $DN$  resiliens pondus  $H$  sibi impositum ejaculando attollere possit. Unde si ex  $[((H))]$  redelabatur, in eodem obstaculo  $D$  superando tantundem rursus virium amittet quantum ante, et ad altitudinem ascendet  $((H))$ . Unde si recta ducatur  $((H))M$  perpendicularis ad  $((H))M$  erit ea aequalis ipsi  $DN$  vel  $((H))L$ , atque ita porro continuatis penduli reciprocationibus altitudines ascensuum ab obstaculo arithmetice diminuentur. Idem ergo eveniet, si pondus  $H$  per arcum solidum  $(H)D$  descendere ibique in plano motum continuare, et in itinere obstaculum  $C$  ipsi  $D$  simile et aequali invenire ponamus; quo superato mox rursus per arcum solidum  $[PQ]$ , ipsi imaginario  $D((H))$  similem similiter positum et aequalem denuo ascendat usque in  $Q$ . Cadet enim  $Q$  in rectam  $M((H))$  si opus est continuatam[,] eodem modo si non assurgere post superatum obstaculum sed novum obstaculum aequalibus semper intervallis reperire intelligatur, et post aliquot obstacula superata ponatur sursum convertere motum[,] toties aberit a puncto descensus  $(H)$  altitudine  $((H))L$  quot sunt unitates in numero obstaculorum; adeoque si obstacula intelligantur infinita et infinite parva, et superficies  $AB$  aequaliter aspera erunt deminutiones altitudinum resurgentis spatiis proportionales: Theorema ergo hoc erit: Si grave in plano inclinato descendens, motum in plano horizontali aequaliter aspero continuet aliquandiu et inde rursus sursum convertat, erunt diminutiones altitudinum resurgentis, a frictione factae plani horizontalis asperi ipsis longitudinibus proportionales. Porro hinc jam habemus modum aestimandi etiam quantum celeritatis perdatur frictione. Nimirum tantum celeritatis prima frictione quanta

1–3 elaterium  $D$  (1) . Ajo (2) et postea [...] in  $((H))$  (a) per punc (b) . Ducantur [...] perpendicularis | sit *erg.* |  $((H))L$ . Ajo  $L$  4 est (1) illa (a) in quam (b) ad quam (2)  $DN$ [,] ad quam  $L$  4f. resiliens (1) rectam sibi impositam perpendi (2) pondus [...] impositum (a) ejaculari possit (b) ejaculando attollere possit.  $L$  5  $H$   $L$  ändert Hrsg. 5 redelabatur, (1) id (2) in  $L$  7  $((H))M$  *erg.*  $L$  9 si (1) pendulum  $H$  (2) pondus  $H$   $L$  11  $DQ$   $L$  ändert Hrsg. 12 similiter (1) posita (2) positum  $L$  13–15 modo (1) novis obstaculis aequalibus et similibus occurrentibus (2) si non [...] intelligatur,  $L$  15 superata (1) cogitetur (2) ponatur  $L$  16 puncto (1)  $(H)$  descensu (2) descensus  $(H)$   $L$  17f. parva, et (1) corpus aequaliter (a) unitum (b) asperum (2) superficies [...] aspera  $L$  19 Si (1) corpus (2) grave (a) ex aliqua altitudine inclinate (b) in plano inclinato  $L$  19f. motum in | aliquo *gestr.* | plano  $L$  20 aequaliter aspero *erg.*  $L$  21f. resurgentis, (1) spatiis (a) plani asperi (b) ipsis plani asperi (2) a frictione [...] longitudinibus  $L$  22f. jam (1) sequitur friction (2) habemus [...] frictione.  $L$  23–S. 328.1 Nimirum (1) quantum opus est celeri (2) tantum celeritatis (a) primo ictu (b) prima [...] celeritate  $L$



celeritate pendulum ascendet per altitudinem ultimam  $[L((H))]$ , seu quantam acquisivit descendendo ex  $(H)$  ad  $S$ . Et generaliter si abstrahendo a pendulo grave per rectam  $L((H))T$  descendere libere intelligamus et in partes [261 v<sup>o</sup>] exiguas ipsi  $L((H))$  aequales dividamus rectam  $LT$  et totum spatium quod a corpore per planum asperum decurrente  
5 ab initio ad finem motus usque percurritur, dividamus in totidem numero partes ipsius  $LT$  partibus proportionales, ut si spatium quod a mobili ad quietem usque a frictione ortam percurreretur sit  $[D\aleph]$  et  $DP$  sit ad  $D\aleph$  ut  $LV$  ad  $LT$  tantum celeritatis perdet mobile percurrendo per  $DP$ , quantum acquireret descendendo per  $LV$ ,] ponendo  $LV$  esse altitudinem ad quam ascendere posset vi sua, initio frictionis, si motus ejus sursum  
10 converteretur, nullaque frictio esset. Itaque uti sunt celeritates quaesitae in ratione spatii per quod descenditur, ita sunt celeritates perditae in ratione spatii asperi quod percurritur. Sunt autem corporibus descendentibus celeritates quaesitae in ratione temporum insumtorum; seu in subduplicata ratione spatiorum percussorum; ergo et corporibus in plano aequaliter aspero percurrentibus erunt celeritates perditae in subduplicata ratione  
15 spatiorum percussorum: Pone jam celeritatem primam fuisse  $a$ . spatium percursum esse  $x$ . celeritas perditae erit  $\sqrt{2ax}$ . itaque celeritas residua  $a - \sqrt{2ax}$ . Jam temporum incrementa celeritatibus reciproca sunt. Ergo erunt  $\frac{a^2}{a - \sqrt{2ax}} \sqcap y$ . Quaeritur summa ipsarum  $y$  seu figurae ejusmodi quadratura, fiet:  $a^2 \sqcap ay - y\sqrt{2ax}$ . adeoque  $ay - a^2 \sqcap y\sqrt{2ax}$ . et quadrando:  $\frac{a^2y^2 - 2a^3y + a^4}{2ay^2} \sqcap x$ . adeoque  $x \sqcap \frac{a}{2} - \frac{a^2}{y} + \frac{a^3}{2y^2}$ . Habetur ergo hujus figurae  
20 quadratura exposita quadratura Hyperbolae, adeoque etsi per ambitum, redit tamen ad Logarithmos. Itaque ex datis temporibus insumtis spatia percursa, vel ex datis spatiis percursis insumta tempora definire, opus est Logarithmis. Nota si aequatio  $\frac{a^2}{a - \sqrt{2ax}} \sqcap$

1 *LH* *L* ändert *Hrsg.* 2 pendulo | solum *gestr.* | grave *L* 4–8 rectam *LT* (1) tunc quantam (2) et totum [...] planum | asperum *erg.* | decurrente [...] proportionales, (a) tunc portio quae (b) ut si [...] perdet (aa) *LV* (bb) mobile [...] per *LV* *L* 7 *L\aleph* *L* ändert *Hrsg.* 9 esse (1) spatium ad quod grave (2) altitudinem ad quam *L* 9 ejus (1) libere (2) sursum *L* 11 spatii (1) ad (2) asperi *L* 12f. temporum (1) percussorum (2) insumtorum; *L* 15f. percussorum: (1) Et tempora quoque insumta erunt in subduplicata ratione spatiorum percussorum. Aliter idem colligas, celeritates quaesitae (2) Siv (3) Pone [...] fuisse  $a$ . (a) celeritatem perdit (b) spatium [...] erit  $\sqrt{2ax}$ . *L* 19f. ergo (1) haec (2) hujus figurae quadratura *L* 21f. temporibus (1) spatia definire et (2) percursis spatia insumta (3) insumtis [...] definire, (a) res est quae (b) opus est *L* 22–S. 329.1 si (1) quantitas  $\frac{a^2}{a - \sqrt{2ax}}$  (2) aequatio [...]  $\sqcap y$  *L*

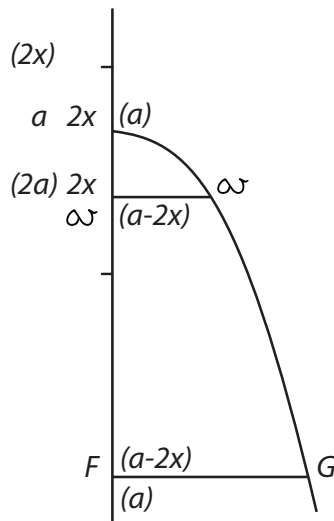
$y$  dividatur per  $a + \sqrt{2ax}$ . fiet:  $\frac{a^2}{a^2 - 2ax} \sqcap \frac{y}{a + \sqrt{2ax}}$ . et pro  $a - 2x$  ponendo  $z$ . fiet:  $\frac{a}{z} \sqcap \frac{y}{a + \sqrt{a^2 - az}}$ , erit ergo figurae momentum ex vertice:  $a^2 + \sqrt{a^2 - az}$ . quod absolute

haberi potest. Novus est hic modus ac notabilis transformandi formulas curvarum: sed et

$$y \sqcap \frac{a^2 + a\sqrt{a^2 - az} + a^2 - az}{z} \quad \text{sive} \quad \frac{2a^2 - az + [a]\sqrt{a^2 - az}}{z}, \quad \text{sive} \quad y \sqcap \frac{2a^2}{z} - a + \frac{[a]\sqrt{a^2 - az}}{z}.$$

Quaerendo ergo restat summa harum quantitatum  $\sqrt{\frac{a^2 - az}{z^2}}$  seu  $\frac{\sqrt{a^2 - az}}{z}$ . Et fiet: 5

$$\sqrt{\frac{a^2}{z^2} - \frac{a}{z}} \sqcap \frac{\omega}{a} \quad \text{sive} \quad \frac{a^2}{z^2} - \frac{a}{z} + \frac{1}{4} \sqcap \frac{\omega^2}{a^2} + \frac{1}{4} \quad \text{adeoque:} \quad \dagger \frac{a}{z} \dagger \frac{1}{2} \sqcap \frac{\sqrt{4\omega^2 + a^2}}{2a}, \quad \text{sive}$$



[Fig. 2]

1  $y$  (1) multiplicetur (2) dividatur  $L$  2f.  $a^2 + \sqrt{a^2 - az}$ . (1) quod pend (2) quod [...] potest.  $L$   
 4  $a$  erg. Hrsg. 4  $a$  erg. Hrsg.

4  $y \sqcap \frac{a^2 + a\sqrt{a^2 - az} + a^2 - az}{z}$ : Die Gleichung für  $y$  widerspricht den vorausgegangenen Setzungen.

$\ddagger[2]a^2 \mp az \sqcap z\sqrt{4\omega^2 + a^2}$  sive  $\frac{\ddagger[2]a^2}{\ddagger a + \sqrt{4\omega^2 + a^2}} \sqcap z$ . quam proinde habere poterimus ex  
 data hyperbolae quadratura. [262 r<sup>o</sup>]  $\frac{a^2}{a - \sqrt{2ax}} \sqcap y$ . sumatur ejus loco  $\frac{a\sqrt{2ax}}{a - \sqrt{2ax}} \sqcap \pi$ . et  
 fiet dividendo:  $\pi \sqcap \sqrt{2ax} + 2ax + 2ax\sqrt{2ax} + 4a^2x^2 + 2a^2x^2\sqrt{2ax}$  etc. adeoque excerpando  
 rationales et irrationales separatim, erit  $\pi \sqcap 2ax + 4a^2x^2 + 8a^3x^3$  etc.  $\sqcap \frac{2ax}{a - 2ax}$ . quae  
 5 est ad Hyperbolam,  $\sqrt{2ax} + 2ax\sqrt{2ax} + 4ax^2\sqrt{2ax}$  etc.  $\sqcap \frac{\sqrt{2ax}}{a - 2ax} \sqcap \omega$  quae ideo etiam  
 pendet ex hyperbola. Jam  $\frac{\sqrt{2ax}}{a - 2ax} \sqcap \omega$ . pro  $a - 2x$  ponendo  $z$ , fiet  $2ax \sqcap a^2 - az$   
 adeoque:  $\frac{\sqrt{a^2 - az}}{z} \sqcap \omega$ . Jam momentum ipsarum  $\omega$  ex basi  $FG \sqcap \sqrt{2ax}$  seu  $\sqrt{a^2 - a[z]}$   
 ad parabolam  $y^2a^2 - 2a^3y + a^4 \sqcap 2ay^2x$  pone  $x \sqcap z + \frac{a}{2}$ . fiet:  $\boxed{y^2a^2} - 2a^3y + a^4 \sqcap 2ay^2z \boxed{+ y^2a^2}$

1 2 *erg. Hrsg.*      1 2 *erg. Hrsg.*      1f.  $\frac{\ddagger[2]a^2}{\ddagger a + \sqrt{4\omega^2 + a^2}} \sqcap z$ . (1) quae ideo etiam pendet ex  
 quadratura hyperbolae (2) quam [...] quadratura. L      5f. quae [...] hyperbola *erg. L*      7 x L  
*ändert Hrsg.*

3  $\pi \sqcap \sqrt{2ax} + 2ax + 2ax\sqrt{2ax} + 4a^2x^2 + 2a^2x^2\sqrt{2ax}$  etc.: Die Reihenentwicklung ist fehlerhaft. Der kor-  
 rekte Ausdruck lautet:  $\pi = 2ax + 2x + \frac{2x\sqrt{2ax}}{a} + \frac{4x^2}{a} + \frac{4x^2\sqrt{2ax}}{a^2} + \frac{8x^3}{a^2} + \frac{8x^3\sqrt{2ax}}{a^3} + \frac{16x^4}{a^3} + \frac{16x^4\sqrt{2ax}}{a^4} +$   
 $\frac{32x^5}{a^4} + \dots$  Der Fehler beeinflusst den weiteren Verlauf der Rechnung bis zum falschen Ergebnis:  
 $\omega = \frac{\sqrt{2ax}}{a - 2ax}$ . Richtig heißt es:  $\omega = \frac{a\sqrt{2ax}}{a - 2x}$ .      7  $\frac{\sqrt{a^2 - az}}{z} \sqcap \omega$ : Substitutionsergebnis im Nenner  
 falsch, da Leibniz  $z = a - 2x$ , nicht  $z = a - 2ax$  substituiert hat.      8  $x \sqcap z + \frac{a}{2}$ : Gelten  $z = a - 2x$   
 und  $z = x - \frac{a}{2}$ , so muss  $a = 2x$  sein. Dieser Fall ist in der senkrechten Koordinatenachse von [Fig. 2]  
 angedeutet. Weitere Fehler folgen. Das richtige Ergebnis für  $y$  lautet:  $y = \frac{-a^2 \pm \sqrt{a^4 + 2a^3z}}{2z}$ .

adeoque  $z \sqcap [-] \frac{a^2}{y} + \frac{a^3}{2y^2}$ . item:  $y^2 + \frac{a^2}{z}y + \frac{a^4}{4z^2} \sqcap a^4 + \frac{a^4}{4z^2}$ . et  $y + \frac{a^2}{2z} \sqcap \frac{a\sqrt{z^2+a^2}}{z}$ . Ergo  
 quaerendae omnes:  $\frac{\sqrt{z^2+a^2}}{z} \sqcap \theta$ . quae proinde etiam redeunt ad hyperbolam.

Hactenus de resistentia absoluta.

[Teil 2]

La resistance des surfaces des corps au mouuement d'autres corps est ou absolue, et in- 5  
 dependante de la vitesse du corps meu, ou respective, c'est à dire d'autant plus grande  
 que le corps meu va plus viste. J'ay trouué que la raison des temps aux espaces dans un  
 mouuement, diminué par la resistance absolue ne peut estre [expliquée] que par le moyen  
 des Logarithmes, soit qu'on suppose une diminution uniforme de la vitesse, en chaque  
 endroit par où le mobile passe, comme j'ay demonstré dans un cahier, que j'avois donné 10  
 à part, soit qu'on suppose que la vistesse se diminue en raison sousdouble des espaces,  
 comme il s'ensuit necessairement en supposant que le mobile surmonte en chaque endroit  
 de l'espace certains ressorts egaux, entre eux qui s'opposoient à son passage, pour veu  
 qu'on fasse abstraction de la matiere ou du poids même de ces petits ressorts. Mais comme 15  
 leur matiere ou moles ne semble pas tout à fait à negliger, quelque petite qu'elle puisse  
 estre, [262 v<sup>o</sup>] à cause de la repetition perpetuelle, et comme d'ailleurs dans les liqueurs  
 la resistance semble venir plustost de la quantité de la matiere qui doit estre mue, que  
 d'un obstacle ou glutinosité qui resiste à la division; d'où il s'ensuit, que la resistance qui  
 domine dans les liquides est plustost respective qu'absolue, il sera important, de les faire  
 venir au calcul. 20

1 - *erg. Hrsq.* 5-9 (1) Resistentiam absolutam comperi redire ad Logarithmos (2) La Resistance  
 (a) absolue (b) des surfaces (c) que les corps trouuent à rouler ou à glisser sur des surfaces (aa) polies  
 (bb) dures d'autres corps, (3) La resistance (a) absolue (b) des (aa) corps (bb) surfaces [...] est | ou *erg.*  
 | absolue, (aaa) ou (bbb) c'est à dire (ccc) et independante [...] trouué (aaaa) que la resistance absolue  
 revient aux logarithmes, soit qu'on suppose (bbbb) que la raison [...] absolue (aaaaa) revient aux (bbbbb)  
 ne peut [...] suppose L 8 expliqué L ändert *Hrsq.* 13 l'espace (1) des ressorts (2) certains  
 ressorts egaux, (a) pour passer entre (b) qui (c) entre eux qui L 14 ou (1) pesanteur (2) du poids  
 L 15 ou moles *erg. L* 17 plustost de la (1) grandeur d (2) quantité de L 18 division;  
 (1) et que (2) d'où il s'ensuit, L 20-S. 332.1 calcul. (1) J'ay (2) Resistance L

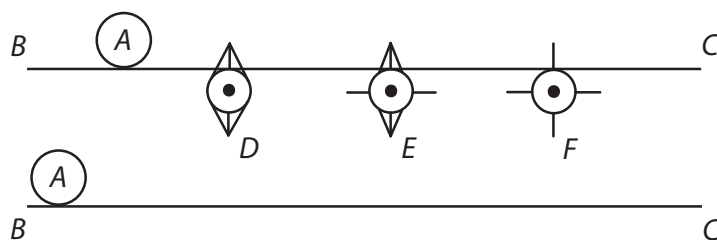
1  $y^2 + \frac{a^2}{z}y + \frac{a^4}{4z^2} \sqcap a^4 + \frac{a^4}{4z^2}$ : Die Gleichung ist falsch abgeleitet. Statt  $a^4$  muss es dort heißen:  $\frac{a^3}{2z}$ . Der  
 Fehler wirkt sich auf den weiteren Verlauf der Rechnungen bis auf  $\theta$  aus. 10 cahier: Vgl. vermutlich  
 N. 34<sub>3</sub> und 34<sub>4</sub>

Resistance respective, est quand un corps resiste d'avantage à une action forte qu'à une action foible.

Pour jetter le fondement du calcul d'une telle resistance, examinons en les consequences, en supposant la resistance proportionnelle à la vitesse.

5 Supposons qu'un corps  $A$  meu sur la ligne  $BC$  rencontrant en son chemin de distance en distance des moulinets ou des roues à dents ou aisles, ces roues soient egales entre elles, et assez pesantes mais equilibrées, comme les balanciers outre. Je dis que les deminutions de la vistesse seront proportionnelles à la vitesse même en supposant que ces roues tournent sur leurs pivots avec la derniere facilité. Car soit le poids du corps meu,  $p$ . sa vitesse  $v$ .  
10 Sa force sera  $pv$ . Or le poids de la roue ou du balancier equilibré qu'il doit tourner en passant soit  $\pi$ . Donc la grandeur du corps meu après le choc sera  $p+\pi$  et par consequent la vitesse du corps  $A$  après le choc sera  $\frac{p}{p+\pi}v$  et la deminution de la vistesse sera  $v - \frac{p}{p+\pi}v$

c'est à dire  $\frac{vp + v\pi - pv}{p + \pi}$  ou  $\frac{\pi}{p + \pi}v$ . Et par consequent en raison de  $v$  vistesse premiere;



[Fig. 3]

### 13 Am Rand: Error

1f. respective, (1) est celle qui (2) est d'autant plus (3) est en raison des vistesses d'u (4) est plus ou moins grande, selon que (a) le corps qui agit a plus ou mo (b) l'agent (c) le corps agissant a plus ou moins de force, (5) est quand [...] foible. L 2f. foible. (1) Cette resistance se voit principalement quand les cor (2) Pour jetter (a) un (b) le L 5-7 corps (1) soit meu sur un autre corps (2) A meu sur la ligne BC (a) rencontre en son chemin des roues dentées | ou ailées erg. | egales entre elles, et assez pesantes disposées de distance en distance (b) rencontrant [...] aisles, (aa) que les (bb) ces roues [...] balanciers L 8f. en supposant [...] facilité erg. L 9 soit (1) la pesanteur du corps (2) le poids du corps (a) mobile, (b) meu, L 10 Or (1) la pesanteur (2) le poids L 10 equilibré erg. L 13  $\frac{\pi}{p+\pi}v$ . (1) Donc la vitesse (2) Et par consequent L 13-S.333.1 premiere (1). Et par co (2); c'est à dire L

c'est à dire les poids,  $p$  et  $\pi$  demeurant les mêmes, comme il arrive, quand le même corps continue à passer outre et à rencontrer des moulinets semblables aux premiers; mais la vitesse estant deminuée; les diminutions des vitesses seront comme les vitesses. Car la premiere vistesse estant posée  $v$ , une autre soit appellée  $(v)$ . la diminution de cette vistesse sera:  $\frac{\pi}{p+\pi}(v)$  et  $\frac{\pi}{p+\pi}v$  diminution premiere passée sera à  $\frac{\pi}{p+\pi}(v)$  diminution 5  
 presente, comme  $v$  à  $(v)$  c'est à dire en raison des vistesses. Cela posé je demonstreray aisement que les diminutions des vistesses seront en progression geometrique. Car le corps  $A$  rencontrant le moulinet  $D$  avec la vistesse  $v$  y perdra la vistesse  $\frac{\pi}{p+\pi}v$  et la vistesse [125 r<sup>o</sup>] residue avec la quelle il continue son mouuement, et avec la quelle il doit pousser le second moulinet  $E$  est  $\frac{p}{p+\pi}v$ . comme nous venons de dire. Appelons cette vistesse,  $(v)$  10  
 et faisons  $\frac{p}{p+\pi}v \sqcap (v)$ . Or la deminution de la vistesse par le second choc est:  $\frac{\pi}{p+\pi}(v)$  comme je viens de dire (voyez l'endroit marqué de NB), donc au lieu de  $(v)$  mettant sa valeur, nous aurons  $\frac{\pi p}{p^2 + 2p\pi + \pi^2}v$ . seconde diminution, et la vistesse residue avec la quelle le corps  $A$  continue à passer estant  $\frac{p}{p+\pi}(v)$ . expliquant  $(v)$  par sa valeur  $\frac{p}{p+\pi}v$ . nous aurons pour la vistesse restée  $\frac{p^2}{p^2 + 2p\pi + \pi^2}v$  ou la premiere vistesse multipliée par 15

---

### 6 *Am Rand:* (NB)

1 mêmes, (1) les vi (2) comme il arrive,  $L$  1f. corps (1) après la pr (2) continue  $L$  3 des vitesses erg.  $L$  4 posée  $v$ , (1) la seconde, (2) c'est à dire celle qui (3) une autre  $L$  5 et  $\frac{\pi}{p+\pi}v$  (1) est diminution passée, (2) diminution premiere passée (a) est (b) sera  $L$  7f. corps  $A$  (1) rencontre la vistesse (2) dont le poi (3) rencontrant [...] vistesse  $v$   $L$  8  $\frac{\pi}{p+\pi}v$  (1) et rencontrant le moulinet  $F$  avec la vistesse (2) et (a) par consequent (b) la vistesse  $L$  9 doit (1) chocquer (2) pousser  $L$  11  $\frac{p}{p+\pi}v \sqcap (v)$  (1) par consequent (2) . Or  $L$  11 choc (1) sera (2) est:  $L$  15-S. 334.3  $\frac{p^2}{p^2 + 2p\pi + \pi^2}v$  (1) ou le quarré de  $\frac{p}{p+\pi}$  (2) . En continuant le même calcul on trouuera que la vistesse restée après avoir poussé le troisieme moulinet sera la premiere vi (3) ou la premiere [...] après | le deuxieme choc erg. | sera [...] c'est à dire (a) qu'elle sera à la premiere comme (b) la premiere  $v$ ,  $L$

le quarré de  $\frac{p}{p+\pi}$ . C'est à dire la vistesse restée après le deuxieme choc sera à la première en raison doublée de  $p$  à  $p+\pi$ . Et le même calcul estant continué on trouvera que la vistesse restée après le troisieme choc sera  $\frac{p^3}{p^3+3p^2\pi+3p\pi^2+\pi^3}$ ,  $v$ , c'est à dire la premiere  $v$ , multipliée par le cube de  $\frac{p}{p+\pi}$ . ou qu'elle sera à la premiere vistesse  $v$  en raison triplée

5 de  $p$  à  $p+\pi$ . Et ainsi de suite; le nombre des moulinets croissant arithmetiquement, la vistesse décroistra geometriquement. Donc conceuant le nombre de ces moulinets, infini et repeté en chaque endroit de l'espace, ou supposant les distances des moulinets infiniment petites et egales entre elles, c'est à dire supposant qu'un corps mû trouue une

10 resistance proportionelle à sa vistesse, les espaces croissant en progression arithmetique, les vistesses décroistront ou leur [deminutions] croistront en progression geometrique, et par consequent les deminutions des vistesses estant comme les nombres; les espaces parcourus seront comme leur logarithmes.

[Teil 3]

Si corpus durum super alio duro et aspero incedere cogitemus, considerandum est pri-

15 mum eminentias illas esse elasticas, unde locum habet diminutio virium aequalis; esse etiam mole quadam praeditas, unde oritur diminutio celeritatum proportionalis; denique corpus dum premit nonnihil assurgere in ipsas eminentias, dum superat eas ac subjugat, et hac quidem ratione cogitandum est grave quasi per gradus quosdam ascendere, sed quoniam rursus subsidit, eaque ipsa gravitate sua ad eminentias subjugandas contribuit,

20 ascensus nihil perdet, alioquin perdidisset tantundem celeritatis quantum perdit pendulum, descendendo per ima spatia, unde alius plane oriretur calculus; sed eo non est opus.

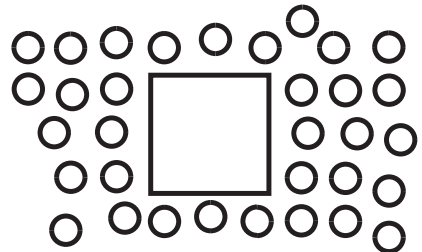
Quod attinet [ad] motum in aere aut aqua, cogitare licet eadem celeritate ferri non corpus, sed ipsum aerem [aut] ipsam aquam, quiescente corpore, vel partem motus aquae

6 nombre (1) des mo (2) de tels (3) des obstacles tels que je conçois ser (4) de ces moulinets, L  
 9f. espaces (1) estant comme les nombres, les vistesses rest (2) croissant en progression (a) Geometrique  
 (b) arithmetique, [...] décroistront L 10 ou leur [...] croistront erg. L 10 deminution L ändert  
 Hrsg. 11 et (1) les espaces estant (2) par consequent (a) les espaces estant (b) les deminutions  
 [...] estant L 14 (1) Videamus (2) Ex (a) iis (b) his duobus satis explicatam habemus (3) Si  
 L 18f. ascendere, (1) (nam quod (2) sed quoniam L 20 alioquin (1) fuisset idem, ac si p (2)  
 perdidisset L 21 spatia, | nimirum celeritates erunt quaesitae ultimae gestr. | unde L 23 in  
 L ändert Hrsg. 24 aut erg. Hrsg. 24-S. 335.1 aquam, (1) vel etiam partem (2) quiescente  
 [...] partem L

seu aeri partem corpori tribuere licet, quasi iret contra ventum aut contra flumen. Ictum quem ventus flando imprimit, aut aqua fluctu manifestum est esse majorem [125 v<sup>o</sup>] cum major est celeritas. Itaque hinc sequitur necessario etiam magis obstare aquam vel ventum etsi quietum, motui corporis celeri quam tardo.

Certum est liquida alia aliis majorem infligere ictum, quod scilicet alia aliis densiora sunt. Causa utique quae facit ut liquidum motui corporis resistat, vel quod idem est, ut liquidum ictum solido infligat, nulla est alia quam quod mobile in liquido progredi non potest, quin motum quendam peculiarem in partibus liquidi producat. Cum jactum aquae aut flatum aeris sustinet, experimenta sumenda sunt, an vis exerceatur non a longitudine, sed tantum a largitate seu crassitie, et celeritate ictus. Quod arbitror, nempe jactum longum ejusdem crassitiei et celeritatis non plus facere quam brevem. Hinc sequitur non impingentis aquae magnitudinem, sed soliditatem sive densitatem specificam celeritati junctam esse causam ictus magni. Id est materiae liquidae jactae detorsionem a linea jactus per quietem corporis obstantis esse causam motus corporis. Vim ergo ictus per jactum ex eo aestimabimus quod fieret corpore obstante posito immobili. Fingamus autem aquam quae ictum infligere dicenda est sequenti alia aqua non urgeri. Non potest ictus intelligi factus, nisi a globulis illis paucis impingentibus quorum motus detorquetur in quantum superficiei corporis objecti perpendicularis est, aut ab illis quae ipsis immediate sunt continua. Equidem credo tuto de liquidis explicari quae de pulvere a nube dici possunt aut de fumo aliaque corpusculorum confluere.

Nec tantum considerandum est, quod aliquot globuli retineantur, sed et quod inter hos aliosque aliqua conjunctio sive glutinositas, ut alter sine altero non facile moveatur. Sed quanta aut qualiacunque haec sint semper eodem modo intelligi possunt. Itaque cognita liquoris specie quaeritur tum de quantitate ictus, tum de numero supervenientium ictuum. Jam quanto celerior est liquidi motus eo plures eodem tempore su-



[Fig. 4]

2f. imprimit, (1) necesse est (2) aut aqua fluctu manifestum est (a) tanto esse majorem quanto (b) esse [...] celeritas. L 6 sunt. (1) Ita (2) Duo (3) Causa utique L 8 producat. (1) Nam et (2) Cum L 12 specificam (1) gravitati (2) celeritati L 14f. ergo (1) jactus (2) ictus per jactum L 16 est (1) ictu sequenti non (2) sequenti alia aqua non L 17 detorquetur erg. L 21f. globuli (1) impingunt (2) retineantur, L 22 hos (1) aliquosque (2) aliosque L



perveniunt ictus, sunt ergo ictus tam magnitudine quam numero ut celeritates adeoque in duplicata celeritatum. Sermo autem est non de celeritate absoluta sed respectiva seu accessu, itaque corpore ipso motum recipiente a mobili et simul eunte minuitur celeritas, donec postremo ictus fiat nullus cum nulla superest celeritas respectiva, seu percussio, seu cum simul moventur. Nimirum cum initio corpus in liquore medio positum unum acceperit ictum, movetur sane, sed tarde, secundo ictu rursus, celerius; tertio majorem iterum acquirit a percussione celeritatem, donec ad eandem perveniat celeritatem cum liquido circumfuso, id est ad quietem quam servat, quoniam ex eo tempore cessat percussio. Itaque si quolibet temporis momento novum fieri ictum imaginemur, opus est etiam partem materiae primum impingentem esse infinite parvam, alioqui tempore minore quam quod intelligi possit motum aequalem liquido circumfuso mobile nancisceretur. At vero materiam impingentem esse infinite parvam impossibile est, neque enim puncta sola volitare possunt, itaque etiam necesse est ictus fieri per intervalla. Haec si liquidum ex pulveriis ramentis compositum cogitemus, sed si continuum esse fingamus cogitandum est ictum non alia de causa infligi, quam quod ab interposito corpore turbatur liquidi motus partesque divertuntur. Erit quoque liquidum perfectum, si fingamus divisum in particulas usque infinite parvas ubi sane intelligi potest quolibet temporis momento novum sequi ictum. Glutinositas aliqua sive connexio partium in liquido si ponatur, hoc tantum efficiet, ut eo plures sint partes impingentes ob connexionem, et magis etiam quo firmior connexio. Partem enim ictus in se recipiet id, quod est causa connexionis.

Ut ad calculum motus nostri veniamus, sit mobilis moles expressa,  $m$ . portio liquidi impingens  $l$ . celeritas liquidi  $v$ . ejus momentum  $lv$ . celeritas post ictum  $\frac{l}{l+m}v$ . distantia primi impingentis et corporis  $\delta$ , tempus quo ea distantia absolvitur,  $\theta$ . Si mobile nullum accepisset ictum tunc tempore  $\theta$ , novus secutus fuisset ictus aequalis priori. Nunc vero quoniam etiam ipsum mobile quod excipere debet, antecedit, hinc perinde est ac si id quod impingere debet tantodem ferretur tardius (nam quantum ad percussionem perinde est cui des motum) celeritas ergo percussionis secundae portionis liquidi erit  $v - \frac{l}{l+m}v \quad \square \quad \frac{vl + mv - vl}{l+m}$  sive  $\frac{m}{l+m}v$ . qua scilicet celeritate idem absolvit spatium  $\delta$ . Fingimus enim ictu accepto non tam mobile promoveri, quam sequens im-

1f. ergo ictus (1) in duplicata celeritatum. Primum ergo movetur corpus (2) tam magnitudine [...] celeritatum. L 7 acquirit (1) ab (2) a L 7 ad erg. L 8f. Itaque (1) quemadmodum (2) si L 12 puncta (1) solida (2) sola L 13 est (1) ictum (2) ictus L 13f. intervalla. (1) At si fingeremus (a) spatium (b) liquid (2) Haec [...] cogitemus, L 24 tunc erg. L

pingens retardari. Itaque momentum  $2^{\text{di}} l$  erit  $\frac{ml}{l+m}v$  et cum nunc non tantum se, sed et  $m$ , et primum  $l$  moveat, hinc ejus momentum erit dividendum per materiam nempe  $m + 2l$ . et fiet celeritas residua:  $\frac{ml}{m^2 + 2ml + l^2}v$  quae rursus ablata ab  $v$  tertii li-

quidi relinquet  $\frac{m^2 + 2ml + 2l^2}{m^2 + 3ml + 2l^2}v$ . quod iterum multiplicetur per  $l$ . dividatur per  $m + 3l$

et fiet:  $\frac{m^2 + 2ml + 2l^2}{m^3 + 3m^2l + 2l^2m + 6l^3}lv$ . Et ita continuandus semper esset motus si 5  
 $+ 3 \dots + [9] \dots$

corpuseulis  $l$  ipsum  $m$  velut crescere fingamus pulvisculis quodammodo collectis, sed reapse sciendum est pulvisculos illos  $l$  ob liquiditatem seu extremam liquiditatem, a supervenientium ictu elidi, quamquam aliqui semper maneant interjecti et velut semper tantundem ob supervenientes novos. Itaque perinde est ac si initio corpus  $m$  ponamus paulo majus calculo caetera invariato, itaque celeritas residua post ictum secundi liquidi 10

erit:  $\frac{ml}{m+l, \square}v$ . adimendo ab  $v$  restabit momentum tertii liquidi  $\frac{m^2 + lm + l^2}{m+l, \square}vl$ . [126 r<sup>o</sup>]

1 retardari (1) et erit celeritas accepta post ictum (2). Itaque [...] erit  $L$  2 erit (1) multiplicandum per (2) dividendum per  $L$  4  $\frac{m^2 + 2ml + 2l^2}{m^2 + 3ml + 2l^2}v$  (1) momentum (2). quod  $L$  5 fiet: (1)  $\frac{m+l^2}{m^2 + 3ml + 2l^2}lv + \frac{l^2}{m^2 + 3}lv$  (2)  $\frac{m^2 + 2ml + 2l^2}{m^3 + 3m^2l + 2l^2m + 6l^3}lv$ .  $L$  5 6  $L$  ändert Hrsg.  $+ 3 \dots + [9] \dots$

7f. extremam liquiditatem, (1) ob  $m$  (2) a supervenientium ictu  $L$  10 itaque (1) moveatur (2) celeritas residua  $L$  11 restabit (1) celeritas (2) momentum  $L$  11-S. 338.1  $\frac{m^2 + lm + l^2}{m+l, \square}vl$ . (1) [126 r<sup>o</sup>] quod rursus dividendo (2) quod momentum rursus (a) multiplicandum (b) dividendum  $L$

quod momentum rursus dividendum est per  $l + m$ . fiet:  $\frac{m^2 + lm + l^2}{m + l, \boxed{3}}lv$ . auferendo ab

$v$ . restabit:  $\frac{m^3 + \overset{2}{\boxed{3}} m^2 l \overset{2}{\boxed{+3}} l^2 m \overset{+l^3}{\boxed{-}}}{m + l, \boxed{3}}[v]$ . Imo ne erremus celeritates incussae si-

mul addendae sunt, non singulatim considerandae, nempe prima erat  $\frac{l}{l + m}v$ . secunda

$\frac{ml}{l + m, \boxed{\square}}v$ . summa utriusque:  $\frac{2ml + l^2}{l + m, \boxed{\square}}v$  seu  $\frac{2l}{l + m}$  summa ictuum auferenda ab  $v$ , da-

5 bit:  $\frac{l^2 + 2ml + m^2 - 2ml - l^2}{l + m, \boxed{\square}}[v] \cap \frac{m}{l + m} \boxed{\square}, v$ . Multiplicetur per  $\frac{l}{l + m}$  fiet  $\frac{m^2 l}{\boxed{3} l + m}[v]$

qui est ictus tertii liquidi. Addatur ille ad  $\frac{2ml + l^2}{l + m, \boxed{\square}}[v]$  fiet:  $\frac{3ml^2 + 3m^2 l + l^3}{l + m, \boxed{3}}v$  summa

ictuum. Auferatur ab  $v$ , restabit:  $\frac{\overset{l^3}{\boxed{\#}} + \overset{+3l^2 m}{\boxed{\#}} + \overset{3}{\boxed{\#}} lm^2 + m^3 \overset{-3ml^2}{\boxed{\#}} \overset{-[3]m^2 l}{\boxed{\#}} \overset{-l^3}{\boxed{\#}}}{l + m, \boxed{3}}v$ ,

1 Nebenrechnung am Rand:

$$\frac{2ml + l^2}{m + l} + \frac{2m^2 l + 3ml^2 \text{ [a]} l^3}{+ 1}$$

[a] + erg. Hrsg.

2  $v$  erg. Hrsg. 4 seu [...] ictuum erg. L 5 ,  $v$  erg. Hrsg. 5 fiet (1) cubus ab (2)

$\frac{m^2 l}{\boxed{3} l + m}[v] L$  5  $v$  erg. Hrsg. 6  $v$  erg. Hrsg. 6f. summa ictuum erg. L 7 2  $L$  ändert

Hrsg. 7-S. 339.1  $\frac{\overset{l^3}{\boxed{\#}} + \overset{+3l^2 m}{\boxed{\#}} + \overset{3}{\boxed{\#}} lm^2 + m^3 \overset{-3ml^2}{\boxed{\#}} \overset{-[3]m^2 l}{\boxed{\#}} \overset{-l^3}{\boxed{\#}}}{l + m, \boxed{3}}v$ , (1) sive  $\frac{m^2}{l + m, \boxed{2}}$  (2)

cubus ab  $\frac{m}{l + m} L$

4  $\frac{2l}{l + m}$ : Die vorgenommene Kürzung des Bruches ist nicht möglich. Richtig heißt es:  $\frac{(2ml + l)l}{(l + m)^2}$

cubus ab  $\frac{m}{l+m}$ . Multiplicetur per  $\frac{l}{l+m}$  fiet  $\frac{m^3 l}{l+m, \boxed{4}} [v]$  qui est ictus quarti liquidi.

Addatur ad  $\frac{3ml^2 + 3m^2l + l^3}{l+m, \boxed{3}}$ , fiet:

$$\begin{array}{r}
 3ml^2 + 3m^2l + l^3 \\
 \hline
 m + l \\
 \hline
 + 3m^3l + 3m^2l^2 + 3ml^3 \quad [ + ] \quad l^4 \\
 \quad \quad \quad + 3 \dots \quad + 1 \dots \\
 \hline
 + 1m^3l \\
 \hline
 \hline
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{r} 3ml^2 + 3m^2l + l^3 \\ m + l \\ + 3m^3l + 3m^2l^2 + 3ml^3 \\ + 3 \dots + 1 \dots \\ + 1m^3l \end{array}} \right\} \text{summa ictuum}$$

quadrato-quadratus ab  $m+l$  demto quadratoquadrato ab  $m$ .

5

Haec summa ictuum auferatur ab  $v$ . restabit quadratoquadratus ab  $\frac{m}{m+l} [v]$ . qui si per  $\frac{l}{m+l}$  multiplicetur, ictus quinti liquidi habebitur. Nec opus est calculum ultra continuari. Praeclare enim demonstratur ictus, ac proinde et ictuum summas progressionis Geometricae esse.

Tota haec demonstratio multo fit clarior si mobili soli motum demus, hoc enim et ab ictibus retardatur. Sed inde statim alia praeclarissima sequitur demonstratio, quod quae vento secundo ferantur, eorum motus crescant progressionem geometricam quorum logarithmi sint spatia; et quod quae contra ventum eant; aut fluvium eadem ratione re-

4 Neben der Rechnung: NB

1 *v erg. Hrsg.* 1-5 quarti liquidi. (1) Addatur ad  $\frac{3ml^2 + 2m^2l + l^3}{l+m, \boxed{3}}$ , fiet  $\frac{3ml^2 + 3m^2l + l^3}{l+m, \boxed{3}}$ . auferatur

tur ab  $v$ , restabit  $\frac{l^3 + 3ml^2 + 3m^2l + m^3}{l+m, \boxed{3}}$  □ cubus ab  $\frac{m}{m+l}$  (2) Addatur ad [...] quadratoquadrato ab

$m$ . *L* 4 + *erg. Hrsg.* 6 *v erg. Hrsg.* 7 habebitur. (1) Ex hoc jam ca (2) Nec [...] calculum *L* 8 demonstratur (1) tum ictus, tum ictuum summas progressionis (2) ictus [...] progressionis *L* 12 secundo *erg. L* 12f. geometrica (1); secundum (2) quorum [...] spatia; *L* 13 quae (1) vento feruntur (2) contra ventum eant; *L*

---

5 quadrato-quadratus [...] ab  $m$ : Das richtige Ergebnis lautet:  $\frac{(m+l)^4 - m^4}{(m+l)^4} v$ .

tardentur. Secus ac creditum est a doctissimis viris, qui vento flante eadem progressionem accelerari credidere motum, eorum quae feruntur vento, qua gravium celeritas descensu augetur. Caeterum sciendum est si hanc sequamur demonstrationem, nunquam perveniri a corpore mobili ad eam celeritatem quae est ipsius venti, seu ad celeritatem  $v$ , quia  
 5 semper summa ictuum est ad  $v$ , ut potestas quaedam ab  $m + l$ . demta ejusdem gradus potestate ab  $m$ , est ad integram potestatem quam dixi ab  $m + l$ . Unde illud quoque elegantissimum sequitur, nunquam finiri motum corporis a liquidi resistentia, etsi continue retardetur. Idque verum est, sive liquidum perfecte fluidum esse, sive ex ramentis ac quadam pulverea congerie constare ponamus.

10 Sed si ponamus motum ipsius mobilis (vel quod idem est liquidi, mobili quiescente) secundum tempora accelerari, tunc si secundum spatia sumatur, crescit in subduplicata spatiorum ratione. Contra si sumamus secundum tempora, tunc celeritatibus in eodem tempore uniformiter crescentibus, spatia erunt in duplicata ratione temporum seu celeritatum quaesitarum. Jam si sit constans quaedam celeritas uniformis, ostensum est  
 15 si decremta celeritatis sint ut numeri, spatia percursa fore ut logarithmos. Cum ergo celeritas accelerata composita intelligi possit ex uniformibus, quarum unam notavi signo 1. secundam signo 2, tertiam 3. etsi singulae inter se sint aequales[,] intelligi potest quamlibet ex illis separatim diminui in ratione secundum spatia multiplicata.

1  
 20 1 2  
 1 2 3  
 1 2 3 4  
 1 2 3 4 5

25 Nota si decremta celeritatis sunt progressionis Geometricae non ideo residuae progressionis Geometricae erunt, summae tamen diminutionum erunt progressionis Geometricae, ergo et residuae celeritates erunt progressionis Geometricae terminis a certa quantitate ademptis residui. Ergo si residuae celeritates sint progressionis Arithmeticae, erunt spatia ut Logarithmi non residuarum quidem celeritatum sed perditarum, seu diffe-

---

2 motum, (1) quo (2) eorum [...] vento, (a) quo (b) qua  $L$  3 est (1) eousque (2) si  $L$   
 3 nunquam | absolute *gestr.* | perveniri  $L$  5 semper (1) summae (2) summa  $L$  10f. mobilis (1)  
 secundum tempora acceleratum (2) (vel [...] accelerari,  $L$  12f. tempora, (1) in quo (2) tunc [...] tem-  
 pore  $L$  14 si (1) celeritates sint uniformes diminution (2) sit [...] uniformis,  $L$  16f. uniformibus,  
 (1) videamus ecce: (2) quarum (a) una sit (b) unam [...] aequales | itaque *gestr.* | intelligi potest  $L$

---

1 creditum [...] viris: Quelle nicht nachgewiesen.

rentiae inter quantitatem constantem et residuas celeritates. Temporum ergo incrementa tunc sunt ut applicatae hyperbolae, ergo tempora ipsa erunt ut Logarithmi. Ergo tempora certa quadam quantitate excepta, erunt spatiis proportionalia. Nisi forte aliud prodeat hyperbolae et logarithmorum genus, quod necessarium credo, ne motus fiat uniformis, quod foret absurdum.

5

2 ergo (1) temporum incrementa (2) tempora  $L$

36. DU FROTTEMENT. ESSAIS GÉOMÉTRIQUES EN FAIT DE MÉCANIQUE  
[Ende 1675]

Bei den folgenden Stücken N. 36<sub>1</sub> und 36<sub>2</sub> handelt es sich um zwei verschiedene Bearbeitungen eines Textes, welcher die Resultate der vorhergehenden Untersuchungen über das mechanische Phänomen der Reibung darstellen soll. Der Zusammenhang der zwei Stücke ist eindeutig: Der erste Teil von N. 36<sub>2</sub> ist eine leicht veränderte Abschrift des ersten Teils von N. 36<sub>1</sub>. Die einleitenden Überlegungen zur praktischen Bedeutung einer Berechnung der Reibung knüpfen dort vornehmlich an N. 32 an; die Aufstellung der Theoreme über die gleichmäßige Verzögerung eines sich in einem widerstehenden Medium bewegenden Körpers geht indessen unmittelbar auf N. 34 zurück. Der zweite sowie der dritte Teil von N. 36<sub>1</sub> entfallen in N. 36<sub>2</sub> (der zweite Teil von N. 36<sub>1</sub> ist allerdings die unmittelbare Vorlage von N. 37). Das Stück N. 36<sub>2</sub> trägt Leibniz' eigenhändigen Vermerk *Hyeme 1675* und weist dasselbe Wasserzeichen wie N. 36<sub>1</sub> auf. Daher wird N. 36 insgesamt auf das Ende 1675 datiert.

Der zweite Teil von N. 36<sub>2</sub> muss allerdings nach dem Pariser Aufenthalt entstanden sein. Leibniz bemerkt dort nämlich, dass die bewegende Kraft eines Körpers nicht nach dessen bloßer Geschwindigkeit einzuschätzen sei, sondern nach dem Quadrat seiner Geschwindigkeit (S. 361.14–16). Eine solche Bemerkung kann erst nach Januar 1678 verfasst worden sein (siehe G.W. LEIBNIZ, *La réforme de la dynamique: De corporum concursu (1678) et autres textes inédits*, hrsg. von M. FICHANT, Paris 1994).

In seinem 1689 in den *Acta eruditorum* (Januarheft, S. 38–47) veröffentlichten „Schediasma de resistentia medii et motu projectorum gravium in medio resistente“ erwähnt Leibniz, er habe während seines Aufenthaltes in Paris der königlichen Akademie der Wissenschaften ähnliche Überlegungen mitgeteilt (*LMG VI*, S. 136). Und in einer handschriftlichen Vorlage zum „Schediasma“, welche die Überschrift *De resistentia medii absoluta* trägt, vermerkt er: *Haec jam pleraque habentur in scheda mea Parisiis scripta 1675 et Academiae Regiae communicata.* (LH XXXV 9, 5 Bl. 26 r<sup>o</sup>) Die Vermutung liegt nahe, dass es sich bei den Stücken N. 36<sub>1</sub> und 36<sub>2</sub> um die von Leibniz erwähnte *scheda* handelt oder um Vorlagen dazu. Es gilt allerdings zu bemerken, dass sich ein ausdrücklicher Hinweis auf Leibniz' Mitteilung weder in B. DE FONTENELLE, *Histoire de l'Académie Royale des Sciences*, Paris 1733, noch in J.B. DU HAMEL, *Regiae Scientiarum Academiae Historia*, 2. Ausgabe, Paris 1721, finden lässt. Siehe hierzu E.J. AITON, „Leibniz on Motion in a Resisting Medium“, *Archive for History of Exact Sciences* 9 (1972), S. 285, Anm. 9.

36<sub>1</sub>. DU FROTTEMENT. ESSAIS GÉOMÉTRIQUES EN FAIT DE MÉCANIQUE.  
ERSTE FASSUNG

**Überlieferung:**

*L* Reinschrift mit Verbesserungen und Ergänzungen: LH XXXV 9, 11 Bl. 1-2. 1 Bog. 2°. 4 S. Ein jeweils verschiedenes Wasserzeichen auf Bl. 1 und Bl. 2. Der Text wird editorisch in drei Teile unterteilt, die als verschiedene Redaktionsstufen gedeutet werden könnten. Cc 2, Nr. 1189 A, C

5

[1 r<sup>o</sup>]

## DU FROTTEMENT.

Essais Geometriques en fait de Mechanique.

[*Teil 1*]

Les Mathematiciens n'ont pas encor donné des regles sur cette matiere, et ceux qui ont fait des traitez de Mechanique, n'en parlent qu'en passant, et pour la renvoyer à l'experience des ouuriers. Il est constant toutes fois que souuent des projets bien conceus ont avorté à cause de la perte de la force mouuante, dont une grande partie avoit esté employée à surmonter le frottement des pieces de la machine. On sçait que les machines qui servent à lever de grands fardeaux, les pompes, les chariots et autres voitures, y sont interessées: et on a cherché et trouué depuis peu quelques inventions propres à eviter ou diminuer cette perte. Monsieur Perrault a publié dans son Vitruue une espèce de Machine à lever des fardeaux ou *B a r u l c u m*, où il n'y a quasi point de frottement. On a presenté à l'Academie Royale une *p o m p e* tres ingenieuse, où le principe de Torricelli est appliqué à la même fin, le Mercure même servant de bouchon. La pensée de celuy qui a fait faire des *c h a r i o t s* qui se fournissent eux mêmes des planches pour marcher là dessus doucement, n'a pas esté mauvaise. Et je croy qu'on trouuera avec le

12f. esté (1) absorbée par (2) employée à surmonter *L* 13f. que (1) les balances, les pompes, les f (2) les machines [...] fardeaux, (a) les horloges (b) les pompes, *L* 14f. y sont interessées: *erg. L* 15 depuis peu *erg. L* 19f. fin (1) . Celuy qui a eu la pensée de faire (2) , le Mercure [...] faire 21 dessus | tres *gestr.* | doucement, *L* 21 pas (1) mal reussi (2) esté mauvaise.

16 Perrault: VITRUVIUS, *Les dix livres d'architecture*, hrsg. von C. PERRAULT, Paris 1673, l. X, ch. V, S. 280f. und 324f. Keine der dort beschriebenen Maschinen wird allerdings *barulcus* genannt. Für diesen auf Heron von Alexandria zurückgehenden Begriff siehe vielmehr PAPPUS, *Mathematica collectio*, l. VIII, probl. VI, prop. X. 18 On a presenté: Quelle nicht nachgewiesen. 20 celuy: Quelle nicht nachgewiesen.



temps de semblables remedes pour toute autre sorte de moueuements. Cependant l'estime de la perte faite par le frottement ne laisse pas d'estre utile, et sans parler des vaisseaux, qui marchent dans de l'eau avec quelque difficulté, il est constant que les corps jettez sont retardés notablement par la resistance de l'air. Et comme il y a de l'apparence que  
 5 les hommes trouueront un jour des regles assez justes pour [la] donner dans un point proposé; il est aisé de juger que ce ne sera qu'après que le frottement sera reduit en regles, quoyque cependant un long usage des personnes qui s'y sont exercées dès leurs jeunesse puisse suppleer à ce default.

Le Frottement est la resistance du lieu par où le mobile passe.  
 10 J'entends par le Lieu la surface du corps ambient ou environnant, entierement ou en partie comme Aristote l'a defini.  
 Cette Resistance se fait par la complication de deux causes, et c'est pourquoy elle est aussi de deux especes, absolue, et respectiue. Je veux traiter icy de la resistance absolue, et je me reserve de parler de la respectiue dans un autre cahier, où  
 15 j'expliqueray la difference qu'il y a entre ces deux Resistences, et leurs origines.

#### Premiere section

De la Resistance absolue, qui se trouue dans le frottement et qui est tousjours la même quelque vitesse que le mobile puisse auoir

20 Acceleration, ou Retardation égale selon les lieux [temps] est une addition ou soustraction continuelle d'un même degrez de vitesse, à chaque point du lieu [à chaque moment du temps].  
 Celle qui est selon les temps a esté employée par Galilei à l'explication de la descente des corps pesans. Mais celle qui se fait selon les lieux n'a pas encor esté reduite au calcul à  
 25 ce que j'en ay pû apprendre: Quoyque plusieurs l'ayent crû preferable à celle de Galilei,

2 utile *erg. L*    5 la *erg. Hrsg.*    7f. , quoyque [...] default *erg. L*    11 comme [...] defini  
*erg. L*    20 ou *erg. L*    25 que (1) je sçache (2) j'en [...] apprendre:

---

11 Aristote: *Phys.* IV 4, 212a2-30.    14 autre cahier: Vermutlich N. 35.    20 [t e m p s]: Die eckigen Klammern stammen von Leibniz.    22 [à chaque moment du temps]: Die eckigen Klammern stammen von Leibniz.    23 Galilei: *Discorsi*, Leiden 1638, S. 157f. und 163-165 (*GO VIII*, S. 197f. und 202-204).    25 plusieurs: Vermutliche Anspielung auf P. LE CAZRE, *Physica demonstratio*, Paris 1645. Leibniz' eigenhändige Randbemerkungen befinden sich in seinem Handexemplar von Le Cazres Abhandlung; siehe N. 13.

pour expliquer même la dite descente. Je ne suis pas de leur opinion, et il me suffit de la pouuoir appliquer au frottement.

Theoreme I.

Un corps dont le mouuement est uniforme en soy même estant retardé également à chaque endroit du lieu où il passe; les vistesses residues sont entre elles, comme les espaces qui restent à parcourir.

Dans la I. fig. soit un mobile  $M$  qui parcoureroit la ligne  $EA$  avec la vistesse uniforme représentée par  $EG$ , et par consequent avec un mouuement, qui seroit représenté tout entier par  $EG$  appliquée à tous les points  $B. (B)$  etc. de la dite ligne  $EA$ , ou par le Rectangle  $GEA$ , si chaque point  $B. (B)$  etc. ne diminueoit également la vitesse du mobile. Donc les vistesses décroissant également jusqu'au repos dans  $A$ . celles qui resteront en chaque point  $B. (B)$  etc. seront représentées par les appliquées du Triangle,  $GEA$ . sçavoir par  $CB$  ou  $(C)(B)$  etc. paralleles à la base  $EG$ . Or  $CB. (C)(B)$  sont comme  $AB. A(B)$  espaces qui restent à parcourir. Donc les vistesses residues sont comme les espaces qui restent à parcourir.

Theoreme II.

Les mêmes conditions estant posées, le temps employé croist à chaque endroit de l'espace en raison reciproque des espaces qui restent à parcourir.

Car generalement les accroissemens du temps en chaque endroit du lieu, sont en raison reciproque des vistesses que [le] mobile y a, par le Lemme suivant [;] or icy ces vistesses sont en raison des espaces qui restent à parcourir, par le th. I. [;] donc les dits accroissemens du temps, seront en raison reciproque des dits espaces. [1 v<sup>o</sup>]

Lemme.

Les accroissemens du temps en chaque endroit du lieu, sont en raison reciproque des vistesses, que le mobile y a.

10 etc. *erg. L*    11 également (1) sa vitesse (2) la vitesse du mobile. *L*    12 repos (1) en (2) dans *L*    13f. *GEA. (1) CB. (C)(B)* représentées par (2) sçavoir [...] etc.    22 le *erg. Hrsq.*  
22 par [...] suivant *erg. L*    23f. donc (1) les accroissemens du temps susdits (2) les dits [...] temps, *L*

8 I. fig.: Siehe [Fig. 1].    14 base *EG*: Bei der gleichförmigen Bewegung von  $M$  bezeichnet  $GEA$  ein in [Fig. 1] nicht gezeichnetes Viereck; bei der gleichförmig verzögerten Bewegung von  $M$  bezeichnet  $GEA$  das gezeichnete gleichnamige Dreieck.

Soit le lieu ou l'espace  $EA$  divisé en parties égales entre elles, moindres qu'aucune ligne donnée,  $EB$ .  $B(B)$ .  $(B)P$ . Je dis que les parties du temps (: qui seront aussi moindres qu'aucun temps donné :) dans les quelles ces parties de l'espace sont parcourues, seront entre elles en raison reciproque des vistesses avec les quelles le mobile parcourt les dites parties de l'espace: parce que generalement les espaces estant égaux, comme le sont icy les parties  $EB$ .  $B(B)$ .  $(B)P$ , les temps sont en raison reciproque des vistesses. Or ces parties du temps sont ce que j'appelle les accroissemens du temps en chaque endroit de l'espace.

Theoreme III.

10 Les accroissemens du temps en chaque endroit du lieu qui retarde par tout également un mouuement, uniforme en soy même, pourront estre representés par les appliquées  $EF$ ,  $BD$ ,  $(B)(D)$  etc. de l'Hyperbole  $FD(D)Q$  menées sur  $EA$ , espace dans lequel tout le mouuement se doit faire, et qui est partie de l'Asymptote de l'Hyperbole, dont le centre  $A$  est le même avec le point de repos.

Car par le th. 2. ces accroissemens, representéz par les lignes,  $EF$ ,  $BD$ ,  $(B)(D)$  paralleles entre elles[,] sont en raison reciproque des espaces  $AE$ .  $AB$ .  $A(B)$ . par consequent  $EF$  est à  $BD$ , comme  $AB$  à  $AE$ [,] donc le rectangle  $DBA$  est egal au rectangle  $FEA$ . et de même prenant le point  $(B)$  quelconque au lieu du point  $B$ . le rectangle  $(D)(B)A$  est egal au dit rectangle fixe  $FEA$ . et par consequent le lieu de tous les points  $F$ .  $D$ .  $(D)$  sera la courbe de l'Hyperbole.

Theoreme IV.

25 Le même estant posé, les temps mêmes employez à parcourir une certaine partie de l'espace comme  $EB$  ou  $E(B)$ , seront representez par les portions hyperboliques,  $FEBDF$ .  $FE(B)(D)F$  comprises entre deux appliquées, dont l'une  $EF$  passe par  $E$  point d'où le mobile est parti, l'autre  $BD$  ou  $(B)(D)$  par  $B$  ou  $(B)$  point où le mobile est arrivé.

4 raison erg. L 17 th. 2. (1) les augm (2) ces accroissemens, L 17f. paralleles entre elles erg. L 19  $EF$  (1) ad  $AB$  (2) est à (a)  $AB$  (b)  $BD$  L 19  $DBA$  | est erg. | egal L 24f. mêmes (1) pris depuis le commencement du mouuement (2) employez [...] l'espace | comme  $EB$  ou  $E(B)$  erg. | L 28 point (1) de commencement du mouuement (2) d'où [...] parti, L

Car les accroissemens du temps, estant representez par les appliquées  $EF$ .  $BD$ .  $(B)D$  etc. et une infinité d'autres entre elles[,] par le th. 3. les sommes des dits accroissemens, ou les temps employez depuis quelque point, comme  $E$ , seront representés par les sommes des dites ordonnées prises depuis celle qui est prise pour la premiere comme  $EF$ , c'est à dire par les espaces compris entre la premiere, et celle qui est à present la derniere, c'est à dire qui passe par le point  $B$ , ou  $(B)$  où le mobile est arrivé, sçavoir entre  $EF$  et  $BD$  ou  $(B)(D)$ , c'est à dire par les espaces  $FEBDF$ .  $FE(B)(D)F$ .

Theoreme V.

Si le mouuement d'un corps est uniforme en soy même, mais retardé également par le lieu où il passe, les espaces  $BA$  ou  $(B)A$  qui restent à parcourir jusqu'au point de repos,  $A$  depuis le point  $B$  ou  $(B)$  où le mobile est arrivé, estant comme les nombres, les temps qui restent à employer jusqu'à un certain point  $P$  pris en deça du point de repos, seront comme les Logarithmes des raisons de ces nombres  $BA$  ou  $(B)A$ , à  $PA$  distance de ce point  $P$  du point de repos, pris pour l'unité.

Car on sçait que les droites  $AP$ .  $AB$ .  $A(B)$ .  $AE$  estant en progression Geometrique continue les portions Hyperboliques  $QP(B)(D)Q$ .  $(D)(B)BD(D)$ .  $DBEFD$  seront égales, et par consequent non seulement les portions hyperboliques  $FEBDF$ .  $FE(B)(D)F$ .  $FEPQF$  ou (par le th. 4.) temps employez déjà, mais aussi les portions Hyperboliques  $QP(B)(D)Q$ .  $QPBDQ$ .  $QPEFQ$  seront en progression Arithmetique, d'où il s'ensuit, comme d'autres ont fait voir, que les dits dernieres portions Hyperboliques re-

20 *Am Rand:* NB

2 et une [...] entre (1) deux (2) elles erg. L 3 depuis (1) le commencement du mouuement (2) un certain (3) quelque point, comme E L 4 depuis (1) la premiere (2) celle [...] comme L 6 qui [...] ou (B) erg. L 10f. BA ou (B)A erg. L 11f. depuis [...] arrivé erg. L 16 à (1) la distan (2) la ligne (3) PA distance L 18f. continue (1) les espaces (2) les portions Hyperboliques L 20f. non seulement les (1) espaces (2) portions [...] FEPQF (a) mais aussi (b) ou (aa) temps employez déjà, mais aussi (par le th. 4.) (bb) (par [...] aussi erg. L 21 les (1) espaces (2) portions L 23 dits (1) espaces (2) dernieres [...] Hyperboliques L

23 d'autres: N. MERCATOR, *Logarithmotechnia*, London 1668, prop. XIV-XV, S. 28f. Leibniz hat in seinem Handexemplar der *Logarithmotechnia* beide Theoreme kommentiert: Siehe *LSB* VII, 4 N. 31, S. 50f.

presentent les Logarithmes des raisons des nombres  $A(B)$ .  $AB$ .  $AE$  à l'unité  $AP$ . Or elles representent aussi les temps à employer depuis les points,  $E$  ou  $B$  ou  $(B)$  jusqu'au point  $P$  (par le theor. 4.)[;] donc les dits temps seront aussi comme les logarithmes susdits.

Theoreme VI.

5 Un point mobile estant porté par deux mouuements, [dont] les lignes de direction font un angle constant entre elles; l'un des ces deux mouuements estant et demeurant uniforme, l'autre estant uniforme en soy même, mais retardé également en chaque endroit du lieu où passe le mobile le  
10 dit point décrira la ligne Logarithmique.

Conceuuons dans la seconde figure une ligne droite immobile  $AE$ , et qu'une regle inflexible  $BF$  glisse d'un mouuement uniforme, et sans estre retardé le long de cette droite  $AE$ . gardant tousjours le même angle  $FBE$  ou  $(F)(B)E$  etc. Et que cependant un autre mobile glisse ou roule sur la regle  $BF$ [,] de  $B$  vers  $F$ . d'un mouuement uniforme en soy  
15 même, mais retardé également en chaque endroit de la regle jusqu'au point de repos  $F$ [,] en sorte que pendant que la regle va de  $A$  en  $B$ , de  $B$  en  $(B)$  etc. le mobile sur la regle aille de  $B$  en  $D$ , de  $D$  en  $(D)$  etc.

Cela posé, si les parties  $AB$ ,  $B(B)$ ,  $(B)((B))$  etc. sont égales entre elles, les espaces parcourus,  $AB$ .  $A(B)$ .  $A((B))$  etc. seront en progression Arithmetique, or les espaces  
20 parcourus par un mouuement uniforme (comme est celui de la regle  $BF$  le long de la ligne  $AE$ ) sont comme les temps employez, donc les temps employez seront aussi en progression arithmetique, et par consequent par le th. 5. (voyez sa demonstration à l'endroit marqué de NB) les espaces qui restent à parcourir dans la regle jusqu'au point de repos  $F$ , sçavoir  $DF$ .  $(D)(F)$ .  $((D))((F))$  etc. ordonnées de la droite  $F(F)((F))$  sur  
25 la courbe  $D(D)((D))$  seront en progression geometrique, donc le lieu de [toutes leurs]

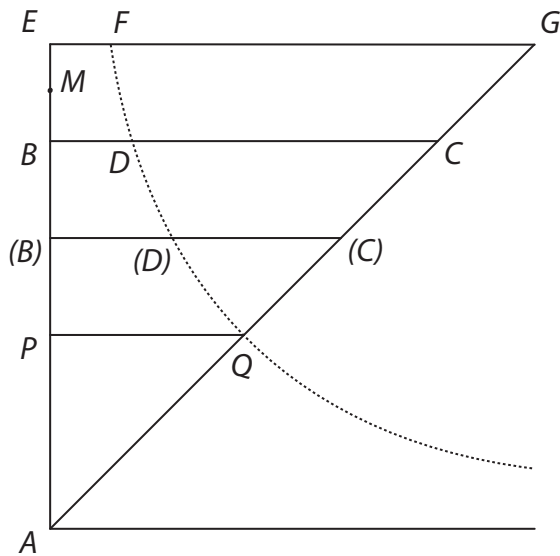
1 Or (1) les (a) dites espaces (b) dernieres portions Hyperboliques (c) portions (2) elles  $L$  2 temps (1) qui restent (2) à employer  $L$  3 logarithmes (1) de la maniere (2) susdits.  $L$  5 donc  $L$  ändert Hrsg. 9 où (1) il passe (2) passe le mobile  $L$  12 d'un [...] retardé erg.  $L$  13-18  $(F)(B)E$  etc. (1) La droite  $AE$ . estant divisée en parties égales  $AB$ ,  $B(B)$ .  $(B)((B))$  etc. (2) Et que [...]  $AB$ ,  $B(B)$ , (a) etc. sont égales (b)  $(B)((B))$  etc. sont égales  $L$  20f. uniforme (1) sont comme les temps (2) (comme [...] regle |  $BF$  erg. | le long [...] temps | employez erg. | ,  $L$  24f. repos  $F$ , (1) seront en progression g (2) sçavoir [...] etc. (a) seront en progression geometrique, et par consequent les (b) ordonnées [...] geometrique, (aa) et par consequent le lieu qui passe par leur (bb) donc [...] toute leur  $L$  ändert Hrsg.

11 seconde figure: Siehe [Fig. 2].

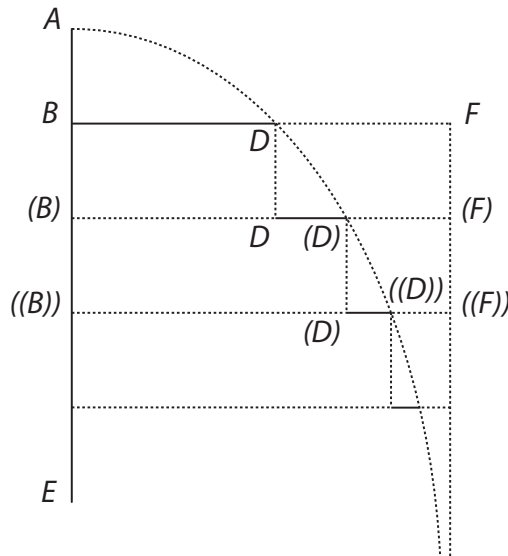
terminations,  $D$ . ( $D$ ). ( $(D)$ ) ou de tous les points, où se trouve le mobile marchant sur la regle, et porté en même temps par la regle de la maniere susdite; sera la ligne Logarithmique. [2 r<sup>o</sup>]

Avertissement

La demonstration de ces Theoremes est incontestable, mais pour ce qui est de l'application au frottement, dont les theorems mêmes ne parlent point je l'expliqueray dans un autre discours aussi bien que l'origine et les loix de la resistance respective qui reviennent aussi aux logarithmes mais d'une maniere differente de celles de la resistance absolue que je viens de donner icy. Les theoremes cependant ne laissent pas d'estre considerables sans avoir mêmes égard au frottement, parce qu'ils donnent une description physique de la ligne des logarithmes, dont nous n'avons point de description Geometrique.



[Fig. 1]



[Fig. 2]

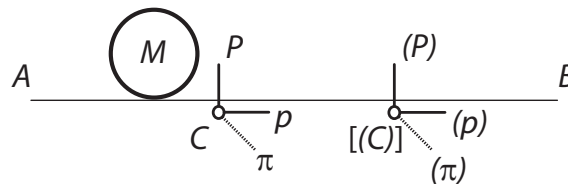
9 Auf der rechten Spalte: Je l'ay corrigé dans un autre papier<sup>[a]</sup> touchant l'application.

[a] autre papier: Vermutlich N. 35.

1 terminations, | sçavoir *gestr.* |  $D$ .  $L$  1-3 ( $(D)$ ) (1) sera la (a) courbe (b) Ligne Logarithmique (2) ou (a) porté (b) de tous [...] porté | en même temps *erg.* | par la [...] Logarithmique.  $L$

[Teil 2]

Afin de faire voir en peu de mots, que le retardement uniforme selon les lieux peut avoir lieu dans le calcul du frottement, conceuons que le frottement dans les corps vient des inegalitez de leur surfaces,  $AB$  c'est à dire de quelques eminences ou pointes,  $P$  qui se peuvent plier jusqu'à  $p$  pour donner passage au mobile  $M$  quoyqu'ils se remettent par leur propre ressort, quand le mobile est passé. Cela posé, il est manifeste que le mobile perd autant de sa force qu'il en a communiqué au ressort ou à la pointe  $P$ . Et comme la force est composée de la pesanteur du corps, et de sa vitesse, il est manifeste que le corps  $M$  demeurant le même, la deminution de sa force, ne sera que celle de la vitesse.



[Fig. 3]

Or supposons à present que le Mobile  $M$  continue son moueuement sur la même surface, quoyque avec une vitesse diminuée, et qu'il rencontre une autre pointe  $(P)$  semblable en tout à la premiere, parce que nous supposons la dite surface également âpre par tout: alors le mobile pourueu qu'il ait encor assez de force, ne laissera pas de plier encor de même la seconde pointe  $(C)(P)$  pour se faire passage.

Or pour faire passage au mobile, (que nous supposons bien uni pour la facilité de l'imagination, ne donnant les inegalitez qu'à la surface du corps sur le quel il marche) il suffit que la pointe soit pliée jusqu'à ce qu'elle soit devenue parallele à la surface (ou si elle est courbe, au plan touchant)  $AB$ . [2 v<sup>o</sup>] C'est donc à cet egard que les pointes

2 que (1) le decroissem (2) le retardement L 3 que le (1) ressort (2) frottement L 4 surfaces, |  $AB$  erg. L | (1) et (2) c'est à dire L 4f. pointes,  $P$  (1) qui se plient en  $a$  ( $a$ ) à l' ( $b$ ) à ( $c$ ) ou  $\alpha$  ( $d$ ) à l'entour du centre  $B$ . (2) qui se ( $a$ ) plient en  $p$ . à l'entour du centre ( $aa$ )  $P$  ( $bb$ )  $C$  ( $b$ ) peuvent plier jusqu'à  $p$  | à l'entour du centre  $C$  gestr. | pour ( $aa$ ) faire place ( $bb$ ) donner passage L 7 pointe (1)  $CP$  (2)  $P$ . L 8 composée (1) de la grandeur (2) de la pesanteur L [Fig. 3] ( $C$ ) erg. Hrsq. 10 le (1) corps (2) Mobile  $M$  L 13 encor (1) à ce d (2) assez de L 14 seconde erg. L 14-17 passage. (1) Or pour se faire passage il ( $a$ ) fau ( $b$ ) suffit tous (2) Or pour faire passage ( $a$ ) à la pointe ( $b$ ) au mobile, [...] il suffit L 17 ce (1) que la dite pointe ( $a$ )  $cP$  ou  $(C)(P)$  ( $b$ )  $Cp$  (2) qu'elle L 18 plan (1) tangent (2) touchant L 18-S. 351.1 que (1) la pointe (2) les pointes ( $a$ ) auront ( $b$ ) receuurent L

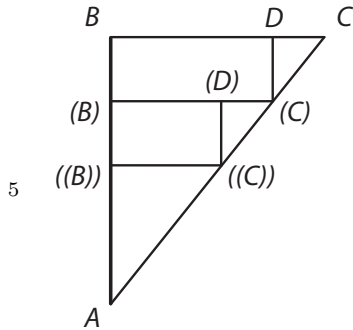
receuront tousjours le même pli, pour le moueuement ou passage du mobile. Or un même ressort ou egal receuant tousjours un même pli, reçoit tousjours une même force. Donc le mobile  $M$ , quelle vistesse qu'il puisse avoir, perdra tousjours une même quantité de force, et par consequent, (puisqu'il son corps demeure le même) un même degrez de vistesse.

Ainsi supposant la surface  $AB$  ou le lieu où le mobile passe parsemé également de distance en distance de semblables pointes d'egale force; le lieu retardera par tout également le mobile, et deminuera tousjours son moueuement d'un même degrez de vitesse, et par consequent les theoremes que j'ay traittez auront lieu.

Il est vray pourtant que la Resistance respective est compliquée dans le frottement avec la Resistance absolue. Car imaginons la surface  $AB$  comme percée en sorte que la pointe  $P$  ne puisse seulement luy devenir parallele, estant pliée en  $p$ , mais qu'elle puisse même aller au dessous de la surface jusqu'à  $\pi$ . Cela posé il est assuré, qu'elle sera poussée d'autant plus loin, que le moueuement du mobile  $M$  sera plus viste, et qu'ainsi à l'égard de ce pli superflu du ressort qui fait la pointe  $P$  le mobile perdra d'autant plus de force, qu'il va avec plus de vistesse. Parce qu'il communique plus de force au ressort qu'il plie d'avantage. Et cela est vray, quoyque la surface  $AB$  ne soit point percée, et quoyque ce pli superflu jusqu'en  $\pi$  ne puisse arriver effectivement, car toute la masse du corps dont  $AB$  est la surface receura le choc, et empechera la pointe  $P$  d'aller plus avant qu'en  $p$ . Cependant le mobile  $M$  ne laissera pas d'avoir perdu autant de force, que si la pointe  $P$  avoit pu aller effectivement jusqu'en  $\pi$ , puisqu'il luy a donné une fois un choc suffisant pour le faire sans l'obstacle qui en a empêché l'effect.

1 pli, (1) de (2) pour  $L$  1f. un | même *erg.* | ressort  $L$  2 ou egal *erg.*  $L$  3 même (1) force (2) quantité de force,  $L$  5 ou le [...] passe *erg.*  $L$  5f. parsemé (1) par tout (2) également [...] en distance  $L$  6 d'egale force *erg.*  $L$  6-8 force; (1) les (a) diminutions (b) pertes des vitesses à cet egard seront proportionelles aux espaces parcourus de la maniere que je viens d'expliquer (2) elle (3) elle retardera par tout également (4) le lieu ou (5) le lieu [...] également (a) la vi (b) le mobile, (aa) et que (bb) sans avoir égard (cc) et deminuera (aaa) sa vitesse (bbb) tousjours [...] theoremes (aaaa) susdits (bbbb) que [...] lieu.  $L$  9 dans le frottement *erg.*  $L$  10 imaginons (1) que (2) la surface [...] sorte que  $L$  11f. pointe (1)  $CP$  (2)  $P$  (a) ne puisse seulement luy devenir parallele, estant pliée, en  $p$  mais aller même auss (b) pliée par le mobile puis (c) ne puisse [...] aller  $L$  12 jusqu'à (1)  $C$  (2)  $\pi$ .  $L$  13 le (1) mobile (2) moueuement du mobile  $L$  14 superflu (1) du dit ressort (2) du ressort  $L$  14  $P$  *erg.*  $L$  16 cela (1) vray (2) est vray,  $L$  16  $AB$  *erg.*  $L$  16f. percée, (1) car (2) et quoyque [...] superflu | jusqu'en  $\pi$  *erg.* | ne puisse [...] car  $L$  17f. corps (1) qui empeche ce (2)  $AB$  (3) dont [...] empechera  $L$  19f. pointe  $P$  (1) auroit (2) avoit  $L$  21 qui (1) est (2) s'est trouué (3) en a empêché l'effect.  $L$





[Fig. 4]

[Teil 3]

In diminutione motus arithmetica secundum loca spatii residuis existentibus  $AB$ , celeritatum imminutiones sunt in reciproca  $CD$  invicem aequales  $\frac{a}{b}\beta \sqcap CD$ .  $AB \sqcap x$  spatia residua,

$BC \sqcap \frac{a}{b}x$  celeritates residuae,  $\frac{a^2}{\frac{a}{b}x} \sqcap \frac{ba}{x}$  temporum incrementa:

Et logarithmi erunt ipsa tempora. Pone  $\frac{ba}{x} \sqcap z$ . fiet  $x \sqcap \frac{ba}{z}$ .

pone  $BC \sqcap c$ . fiet  $c \sqcap \frac{a}{b}x$ . sive  $x \sqcap \frac{b}{a}c$ . Si sit diminutio non

celeritatum sed virium, fiet  $c \sqcap a - \sqrt{\frac{a}{b}x}$  et  $c^2 - 2ca + a^2 \sqcap \frac{[a]}{b}x$

incrementa celeritatum in arithmetica temporum ratione in motu gravium. Celeritates  
 10 ut tempora insumta, spatiorum incrementa, ut celeritates quaesitae, ergo ut tempora.  
 Spatia percursa in duplicata ratione incrementorum suorum, seu in duplicata ratione ce-  
 leritatum quaesitarum vel temporum. Ergo celeritates quaesitae in subduplicata ratione  
 spatiorum. Sint spatia  $s$ . celeritates  $c$ . erit  $s \sqcap \frac{c^2}{b}$ . Ergo  $c \sqcap \sqrt{bs}$ . Jam incrementa celeri-  
 tatum  $\sqcap z \sqcap \sqrt{bs + \beta b} - \sqrt{bs} \sqcap \beta \sqrt{\frac{b}{x}}$ . quae incrementa celeritatum in aequalibus scilicet  
 15 partibus spatii acquiruntur.

2f. residuis *erg.*  $L$  3-6 existentibus  $AB$ , (1) celeritates sunt  $BC$ . (2) celeritatum imminutiones  
 sunt (a)  $BC$ . sit  $AB \sqcap x$ . erunt et  $BC \sqcap y$ . erit  $y \sqcap \frac{a}{b}x$ . Temporis autem diminutiones sunt  $\frac{a^2}{y}$ . Celeritates  
 residuae sunt (aa)  $AB$  (bb)  $\sqcap$  spatia  $ABC$ , nempe  $\frac{a}{2b}x^2$ . (aaa) Ergo tempora i (bbb) Jam temporum  
 (aaaa) quibus (bbbb) incrementa sunt (b) in reciproca [...] aequales (aa) celeritates residuae (bb)  $\frac{a}{b}\beta \sqcap$   
 $CD$ . [...]  $\frac{a^2}{\frac{a}{b}x} \sqcap \frac{ba}{x}$  (aaa) celeritates (bbb) temporum [...] tempora.  $L$  8 virium, (1) pro  $c$  ponendum  
 est  $\frac{c^2}{a}$ , et fiet  $x \sqcap \frac{b}{a^2}c^2$  et erunt (2) fiet  $c \sqcap a - \sqrt{\frac{a}{b}x}$  et (a)  $c^2 - 2ca + a^2 \sqcap \frac{a^2}{b}x^2$  (b)  $c^2 - 2ca + a^2 \sqcap \frac{[a]}{b}x$   
 $L$  8  $a^2$   $L$  ändert Hrsg. 9 incrementa (1) virium (2) celeritatum  $L$  9 in motu  
 gravium *erg.*  $L$  10 tempora (1) spatiorum (2) insumta, spatiorum  $L$  10 quaesitae *erg.*  $L$   
 11f. percursa in duplicata ratione (1) celeritatum (2) incrementorum [...] celeritatum  $L$  12 in (1)  
 duplicata ratione (2) subduplicata ratione  $L$  15 acquiruntur. | Haec autem incrementa celeritatum  
 in motu per locum retardato sunt decrementa. Ergo celeritates residuae erunt *gestr.* |  $L$

36<sub>2</sub>. DU FROTTEMENT. ESSAIS GÉOMÉTRIQUES EN FAIT DE MÉCANIQUE.  
ZWEITE FASSUNG (MIT SPÄTEREM ZUSATZ [NACH JANUAR 1678])

**Überlieferung:**

- L* Reinschrift mit Verbesserungen und Ergänzungen: LH XXXV 9, 11 Bl. 3-4. 1 Bog. 2°. 3 S. Bl. 4 v<sup>o</sup> leer. Zeichnungen [*Fig. 1*] und [*Fig. 2*] stark überarbeitet. Ein jeweils verschiedenes Wasserzeichen auf Bl. 3 und Bl. 4. Der Text wird editorisch in zwei Teile unterteilt, die als verschiedene Redaktionsstufen zu deuten sind. 5  
Cc 2, Nr. 1189 B, D-G
- E* (tlw.) H.-J. HESS, „Die unveröffentlichten naturwissenschaftlichen und technischen Arbeiten von G.W. Leibniz aus der Zeit seines Parisaufenthaltes. Eine Kurzcharakteristik“, *Studia Leibnitiana. Supplementa* XVII (1978), S. 183-217: S. 206-210.

[3 r<sup>o</sup>] Hyeme 1675

10

DU FROTTEMENT.

Essais Geometriques en fait de Mechanique.

[*Teil 1*]

Les Geometres n'ont pas encor donné des regles sur cette matiere, et ceux qui ont fait des traitez de Mechanique n'en parlent qu'en passant, et pour la renvoyer à l'experience 15  
des ouuriers. Il est constant toutesfois que souuent des projects bien conceus ont avorté à cause de la perte de la force mouuante, dont une grande partie avoit esté employée à surmonter le frottement des pieces de la machine. On sçait que les machines qui servent à lever des grands fardeaux, les pompes, les chariots et autres voitures y sont interessées, et on a cherché et trouué depuis peu quelques inventions propres à eviter ou diminuer 20  
cette perte: Mons. Perrault a publié dans son Vitruue une espece de Machine à lever des fardeaux ou *B a r u l c u m*, où il n'y a quasi point de frottement. On a presenté à l'Academie Royale une *p o m p e* tres ingenieuse, où le principe de Torricelli est appliqué à la même fin. La pensée de celuy qui a fait faire des *c h a r i o t s* qui se fournissent eux mêmes des planches pour marcher là dessus doucement, n'a pas esté mauvaise: Et je croy 25  
qu'on trouuera avec le temps de semblables remedes pour quelques autres mouuements.

---

21 Perrault: VITRUVIUS, *Les dix livres d'architecture*, hrsg. von C. PERRAULT, Paris 1673, l. X, ch. V, S. 280f. und 324f. Keine der dort beschriebenen Maschinen wird allerdings *barulcus* genannt. Für diesen auf Heron von Alexandria zurückgehenden Begriff siehe vielmehr PAPPUS, *Mathematica collectio*, l. VIII, probl. VI, prop. X. 22 On a presenté: Quelle nicht nachgewiesen. 24 celuy: Quelle nicht nachgewiesen.

Cependant l'estime de la perte faite par le frottement ne laisse pas d'estre utile, et sans parler de la figure des vaisseaux qui marchent dans de l'eau avec quelque difficulté, il est constant que les corps jettez sont retardez notablement par la resistance de l'air: et comme il y a de l'apparence que les hommes trouueront un jour des regles assez justes  
 5 pour [la] donner dans un point proposé, il est aisé de juger, que ce ne sera qu'après que le frottement sera reduit en regles: quoyque cependant un long usage des personnes qui s'y sont exercées dès leur jeunesse, puisse suppléer à ce default.

Le *Frottement* est la resistance du lieu par où le mobile passe.

J'entends par le *Lieu* la surface du corps ambient ou environnant, (: entierement  
 10 ou en partie :) comme Aristote l'a defini.

Cette *Resistance* se fait par la complication de deux causes, et c'est pourquoy elle est aussi de deux especes, *absolue*, ou *respective*. Je veux traiter icy de la resistance absolue, et je me reserve de parler de la respective dans un autre cahier, où j'expliqueray la difference qu'il y a entre ces deux resistences, et leurs origines.

15 *Premiere section*

De la Resistance absolue, qui se trouue  
 dans le frottement et qui est tousjours la même quelque vitesse que le mobile  
 puisse avoir

*Acceleration* ou *Retardation* égale selon les lieux [temps]  
 20 est une addition ou soustraction continue, d'un même degré de vitesse en chaque point du lieu [à chaque moment du temps].

Celle qui est selon les temps a esté employée par Galilei à l'explication de la descente des corps pesans: Mais celle qui se fait selon les lieux n'a pas encor esté reduite au calcul, à ce que j'en ay pû apprendre: Quoyque plusieurs l'ayent crû preferable à celle de Galilei

2 parler (1) des vai (2) de la figure des vaisseaux L 5 la *erg. Hrsq.* 20 même (1) degrez (2) degré L 20 vitesse (1) à (2) en L 22 esté (1) appliquée (2) employée L

---

10 Aristote: *Phys.* IV 4, 212a2-30. 13 autre cahier: Vermutlich N. 35. 19 [t e m p s]: Die eckigen Klammern stammen von Leibniz. 21 [à chaque moment du temps]: Die eckigen Klammern stammen von Leibniz. 22 Galilei: *Discorsi*, Leiden 1638, S. 157f. und 163-165 (*GO VIII*, S. 197f. und 202-204). 24 plusieurs: Vermutliche Anspielung auf P. LE CAZRE, *Physica demonstratio*, Paris 1645. Leibniz' eigenhändige Randbemerkungen befinden sich in seinem Handexemplar von Le Cazres Abhandlung; siehe N. 13.

pour expliquer même la dite descente. Je ne suis pas de leur opinion, et il me suffit, de la pouuoir appliquer au frottement.

Theoreme I.

Un corps dont le mouuement est uniforme en soy même estant retardé également à chaque endroit du lieu où il passe, les vistesses residues sont entre elles, comme les espaces qui restent à parcourir. 5

Dans la I. fig. soit un mobile  $M$  qui parcoureroit la ligne  $EA$  avec la vistesse uniforme représentée par  $EG$ , et par consequent avec un mouuement, qui seroit représenté tout entier par  $EG$  appliquée à tous les points  $B. (B)$  etc. de la dite ligne  $EA$  ou par le rectangle  $GEA$ , si chaque point  $B.$  ou  $(B)$  etc. ne diminueoit également la vitesse du mobile. Donc les vistesses décroissant également jusqu'au repos dans  $A$ ; celles qui resteront en chaque point  $B. (B)$  etc. seront représentées par les appliquées du Triangle  $GEA$ , sçavoir par  $CB$  ou  $(C)(B)$  etc. paralleles à la base  $EG$ . Or  $CB. (C)(B)$  sont comme  $AB. A(B)$  espaces qui restent à parcourir. Donc les vistesses residues sont comme les 15 espaces qui restent à parcourir.

Theoreme II.

Les mêmes conditions estant posées, le temps employé croist à chaque endroit de l'espace en raison reciproque des espaces qui restent à parcourir. 20

Car generalement les accroissemens du temps en chaque endroit du lieu sont en raison reciproque des vitesses que le mobile y a, par le lemme suivant, or icy ces vitesses sont en raison des espaces qui restent à parcourir, par le th. I. Donc les dits accroissemens du temps seront en raison reciproque des dits espaces. [3 v<sup>o</sup>]

Lemme. 25

Les accroissemens du temps en chaque endroit du lieu, sont en raison reciproque des vistesses, que le mobile y a.

Soit le lieu ou l'espace  $EA$  divisé en parties egales entre elles moindres qu'aucune ligne donnée,  $EB. B(B). (B)P$ . Je dis, que les parties du temps (: qui seront aussi moindres

---

7 Über der Zeile: Haec melius enuntianda.

---

8 I. fig.: Siehe [Fig. 2]. 13 Triangle  $GEA$ : Bei der gleichförmigen Bewegung von  $M$  bezeichnet  $GEA$  ein in [Fig. 2] nicht gezeichnetes Viereck; bei der gleichförmig verzögerten Bewegung von  $M$  bezeichnet  $GEA$  das gezeichnete gleichnamige Dreieck.

qu'aucun temps donné :) dans lesquelles ces parties de l'espace sont parcourues, seront entre elles, en raison reciproque des vistesses avec lesquelles le mobile parcourt les dites parties de l'espace: parce que generalement les espaces estant égaux, comme le sont icy les parties,  $EB$ .  $B(B)$ .  $(B)P$ . les temps sont en raison reciproque des vistesses. Or ces parties du temps, sont ce que j'appelle les accroissemens du temps, en chaque endroit de l'espace.

Theoreme III.

Les accroissemens du temps, en chaque endroit du lieu, qui retarde par tout également un mouuement uniforme en soy même, pourront estre representez par les appliquées  $[EG]$ ,  $BD$ ,  $(B)(D)$  etc. de l'Hyperbole  $[GD(D)Q]$  menées sur  $EA$ . espace, dans lequel tout le mouuement se doit faire, et qui est partie de l'Asymptote de l'Hyperbole, dont le centre  $A$  est le même avec le point de repos.

Car par le th. 2. ces accroissemens representez par les lignes,  $BD$ ,  $(B)(D)$  paralleles entre elles, sont en raison reciproque des espaces  $AB$ ,  $A(B)$ . par consequent  $(B)(D)$  est à  $BD$  comme  $AB$  à  $[A(B)]$ . donc le rectangle  $DBA$  est égal au rectangle  $(B)(D)A$ . et de même prenant le point  $(B)$  quelconque au lieu du point  $B$ . le rectangle  $(D)(B)A$ , est égal au dit rectangle fixe  $DBA$ . et par consequent le lieu de tous les points,  $D.(D)$  sera la courbe de l'Hyperbole.

Theoreme IV.

Le même estant posé les temps mêmes, employez à parcourir une certaine partie de l'espace, comme  $EB$  ou  $E(B)$  seront representez par les portions hyperboliques  $[GEBDG.]$   $GE(B)(D)G$  comprises entre deux appliquées, dont l'une  $EG$  passe par  $E$  point d'où le mobile est parti, l'autre  $BD$  ou  $(B)(D)$  par  $B$  ou  $(B)$  où le mobile est arrivé.

Car les accroissemens du temps estant representez par les appliquées  $[EG]$ ,  $BD$ ,  $(B)D$  etc. et une infinité d'autres entre elles, par le th. 3. les sommes des dites accroisse-

10  $EF$   $L$  ändert Hrsg.      11  $FD(D)Q$   $L$  ändert Hrsg.      15 lignes, (1)  $EF$ ,  $BD$ ,  $(B)(D)$  (2)  $BD$ ,  $(B)(D)$   $L$       16 espaces (1)  $AE$ ,  $AB$ ,  $A(B)$  (2)  $AB$ ,  $A(B)$   $L$       16 consequent (1)  $EF$  (2)  $(B)(D)$   $L$       17 comme (1)  $A(B)$  à  $AE$  (2)  $AB$  à  $AB$ .  $L$  ändert Hrsg.      17 au rectangle (1)  $FEA$ . (2)  $(B)(D)A$ .  $L$       19 fixe (1)  $FEA$ . (2)  $DBA$ .  $L$       19 points, (1)  $F.D.(D)$  (2)  $D.(D)$   $L$       24f. hyperboliques (1)  $FEBDF$ .  $FE(B)(D)F$  (2)  $GEBDF$ .  $GE(B)(D)G$   $L$  ändert Hrsg.      25 deux (1) ordonnées (2) appliquées,  $L$       25f. l'une | (1)  $EF$  (2)  $EG$  erg. | passe  $L$       28  $EF$   $L$  ändert Hrsg.

ments ou les temps employez depuis quelque point, comme  $E$ , seront representez par la somme des dites ordonnées depuis celle qui est prise pour la premiere, comme  $EG$ ; c'est à dire par les espaces compris entre la premiere, et celle qui est à present la derniere, c'est à dire qui passe par le point  $B$  ou  $(B)$  où le mobile est arrivé, sçavoir entre  $EG$  et  $BD$  ou  $(B)(D)$ , c'est à dire par les espaces  $GEBDG$ .  $GE(B)(D)G$ . 5

Theoreme V.

Si le mouuement d'un corps est uniforme en soy même, mais retardé également par le lieu où il passe, les espaces  $BA$  ou  $(B)A$  qui restent à parcourir jusqu'au point de repos  $A$  depuis le point  $B$  ou  $(B)$  où le mobile est arrivé, estant comme les nombres; les temps qui restent à employer jusqu'à un certain point,  $P$  pris en deça du point de repos, seront comme les Logarithmes des raisons de ces nombres,  $BA$  ou  $(B)A$ , à  $PA$ , distance de ce point  $P$  du point de repos, prise pour l'unité. 15

Car on sçait que les droites  $AP$ ,  $AB$ ,  $A(B)$ ,  $AE$ , estant en progression Geometrique continue, les portions Hyperboliques  $QP(B)(D)Q$ ,  $(D)(B)BD(D)$ ,  $[DBEGD]$  seront égales, et par consequent non seulement les portions Hyperboliques  $[GEBDG]$ ,  $GE(B)(D)G$ ,  $[GEPQG]$  ou (par le th. 4.) temps employez déjà, mais aussi les portions Hyperboliques  $QP(B)(D)Q$ .  $QPBDQ$ .  $QPEGQ$  seront en progression Arithmetique, d'où il s'ensuit comme d'autres ont fait voir, que les dites dernieres portions Hyperboliques representent les Logarithmes des raisons des nombres  $A(B)$ .  $AB$ .  $AE$  à l'unité  $AP$ . Or elles representent aussi les temps à employer depuis les points  $E$  ou  $B$  ou  $(B)$  20

18 *Im Text, nach* seulement: NB

2 comme (1)  $EF$  (2)  $EG$ ;  $L$  4 entre (1)  $EF$  (2)  $EG$   $L$  5 espaces (1)  $FEBDF$ .  $FE(B)(D)F$ . (2)  $GEBDG$ .  $GE(B)(D)G$ .  $L$  8 où (1) le mobile passe (2) il passe,  $L$  9f. repos  $A$  (1) jusqu'au (2) depuis le  $L$  10  $B$  ou  $(B)$  erg.  $L$  11 à (1) parcourir (2) employer  $L$  17  $DBEFD$   $L$  ändert Hrsg. 18 les (1) espaces (2) portions  $L$  18f. Hyperboliques (1)  $FEBDF$ ,  $FE(B)(D)F$ ,  $FEPQF$  (2)  $GEBDF$ ,  $GE(B)(D)G$ ,  $FEPQG$   $L$  ändert Hrsg. 20  $QPBDQ$ . (1)  $QPEFQ$  (2)  $QPEGQ$   $L$  21 dernieres erg.  $L$  22–S. 358.1 representent (1) aussi les temps à employer depuis les points  $E$  ou  $B$  ou  $(B)$  jusqu'au point  $P$  (par le th. 4) (2) les Logarithmes [...] theor. 4)  $L$

21 d'autres: N. MERCATOR, *Logarithmotechnia*, London 1668, prop. XIV-XV, S. 28f. Leibniz hat in seinem Handexemplar der *Logarithmotechnia* beide Theoreme kommentiert: Siehe *LSB* VII, 4 N. 31, S. 50f.

jusqu' au point  $P$  (par le theor. 4) donc les dits temps seront aussi comme les Logarithmes susdits.

Theoreme VI.

Un point mobile estant porté par deux mouuemens, dont  
 5 les lignes de direction font un angle constant entre el-  
 les, l'un de ces deux mouuemens estant et demeurant uni-  
 forme, l'autre estant uniforme en soy même, mais retardé  
 également en chaque endroit du lieu où passe le mobile; le  
 dit point décrira la ligne Logarithmique.  
 10 Conceuons dans la 2<sup>d</sup>e figure, une ligne droite immobile  $AE$ , et qu'une regle  
 inflexible  $BF$ , glisse d'un mouuement uniforme, et sans estre retardé, le long de cette  
 droite  $AE$ , gardant tousjours le même angle  $FBE$ , ou  $(F)(B)E$  etc. et que cependant  
 un autre mobile glisse ou roule sur la regle  $BF$  de  $B$  vers  $F$ . d'un mouuement, uniforme en  
 soy même, mais retardé également en chaque endroit de la regle, jusqu'au point de repos  
 15  $F$ , en sorte, que pendant que la regle va de  $A$  en  $B$ ; de  $B$  en  $(B)$  etc. le mobile sur la regle  
 aille de  $B$  en  $D$ , de  $D$  en  $(D)$  etc. Cela posé, si les parties  $AB$ ,  $B(B)$ ,  $(B)((B))$  etc. sont  
 égales entre elles, les espaces parcourus  $AB$ ,  $A(B)$ ,  $A((B))$  etc. seront en progression  
 Arithmetique: or les espaces parcourus par un mouuement uniforme (: comme est celui  
 de la regle  $BF$ , le long de la ligne  $AE$  :) sont comme les temps employez, donc les  
 20 temps employez seront aussi en progression Arithmetique; et par consequent par le  
 th. 5. (: voyez sa demonstration à l'endroit marqué de  $NB$ , où il est monstré, que  
 les temps employés ou portions qui les representent  $GEBDG$ .  $GE(B)(D)G$ .  $GEPQG$   
 dans la premiere figure estant en progression Arithmetique[,] les espaces qui restent,  $EA$ ,

---

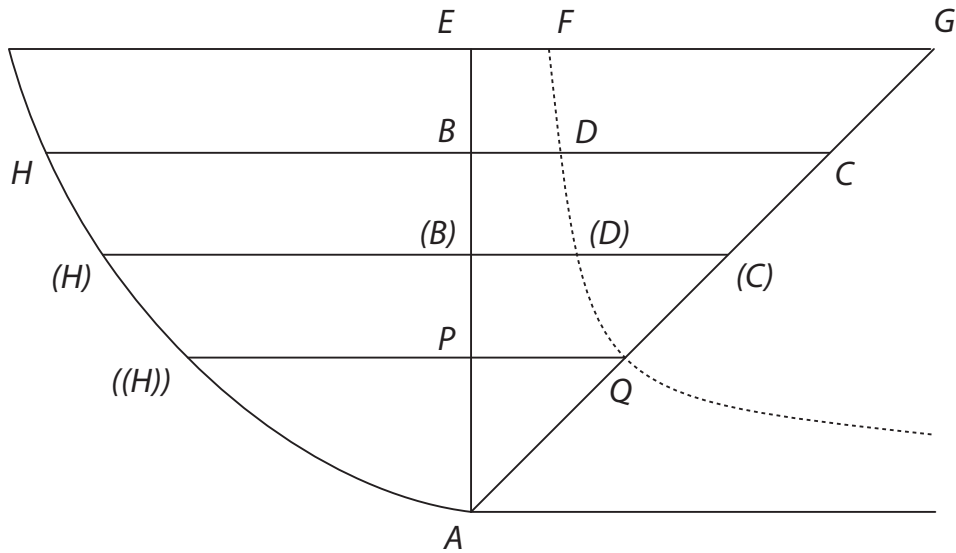
10 *Am Rand:* 2 de figure<sup>[a]</sup>

[a] 2 de figure: Siehe [Fig. 3].

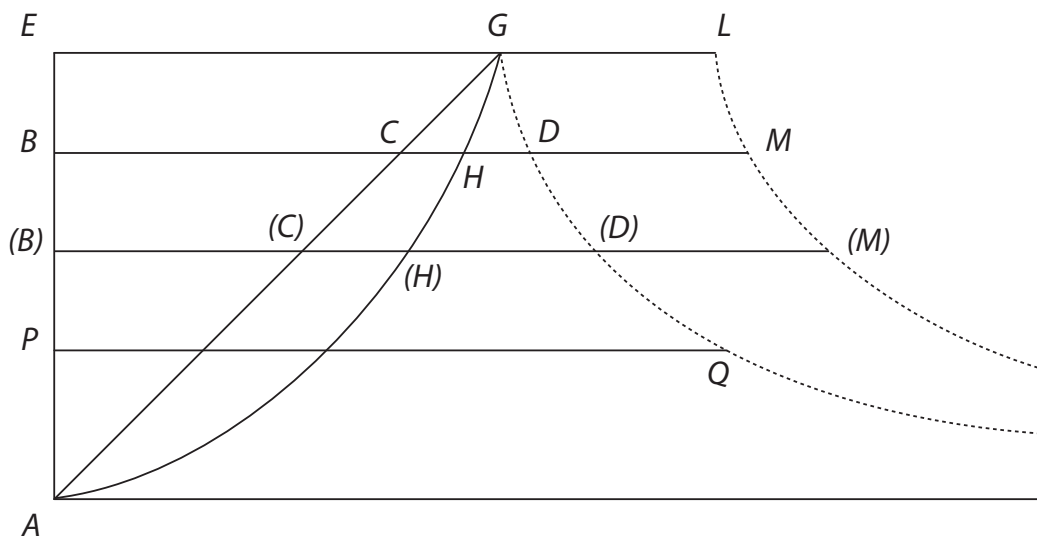
8 où (1) il (2) passe le mobile; L 13 regle (1)  $BG$  (2)  $BF$  L 13 vers (1)  $G$ . (2)  
 $F$ . L 18–20 parcourus (1) sont comme les temps employez, donc les temps employez seront aussi  
 en progression Arithmetique (2) par un [...] Arithmetique; L 21f.  $NB$ , (1) que les temps employez  
 (2) où il [...] employés L 22 representent (1)  $FEBDF$ .  $FE(B)(D)F$ .  $FEPQF$  (2)  $GEBDG$ .  
 $GE(B)(D)G$ .  $GEPQG$  L 23 dans [...] figure *erg.* L

---

23 premiere figure: Siehe [Fig. 2].



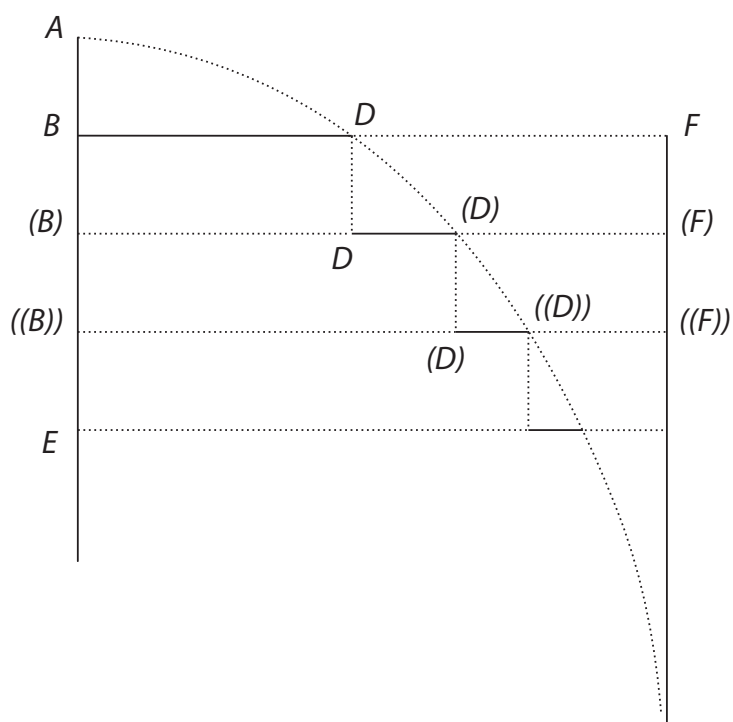
[Fig. 1, gestrichen]



[Fig. 2]

[Fig. 2] Segment PQ erg. Hrsg.





[Fig. 3]

(B)A, BA, PA dans la prem. fig. sont en progression Geometrique :) et par consequent, dis-je, les espaces qui restent à parcourir dans la regle BF (: de la seconde figure :) jusqu'au point de repos F, sçavoir DF, (D)(F), ((D))((F)) etc. ordonnées de la droite F(F)((F)), sur la courbe D(D)((D)) seront en progression Geometrique: donc le lieu  
 5 de toutes leurs terminations, ou de tous les points, où se trouve le mobile, marchant sur la regle, et porté en même temps par la regle, de la maniere susdite, sera la ligne Logarithmique. [4 r°]

## Avertissement.

La Demonstration de ces Theoremes est incontestable; mais pour ce qui est de  
 10 l'application au frottement, dont les theoremes mêmes ne parlent point, je l'expliqueray

1 dans [...] fig. *erg.* L

1 prem. fig.: Siehe [Fig. 2].      2 seconde figure: Siehe [Fig. 3].

dans un autre discours, aussi bien que l'origine et les loix de la resistance respective, qui reviennent aussi aux Logarithmes, mais d'une maniere differente de celles de la resistance absolue, que je viens de donner icy. Les Theoremes cependant ne laissent pas d'estre considerables sans avoir mêmes égard au frottement; par ce qu'ils donnent une description physique de la ligne des Logarithmes, dont nous n'avons point de description 5 Geometrique.

[*Teil 2*]

Vera quidem sunt haec Theoremata et magni ad Geometriam pariter et Mechanicam momenti, sed applicatio ad frictionem erronea est. Sane si cogitemus corpus aliquod ut globum, super plano nonnihil aspero, ut tabula tapete strata, procurrere; certum est 10 eandem ubique esse virium diminutionem, nam perditur vis quae flectendis filis ubique aequalibus et similibus (sic enim fingimus) impenditur, nec semel perdita hic recuperatur quia fila se sponte restituentia postquam corpus discessit, aerem verberant, non corpus. Attamen aliud est vires aequaliter diminui aliud celeritatem: etsi enim idem sit corpus, vis tamen aestimanda est non ex celeritate in corpus ducta, sed ex quadrato celeritatis 15 [ductae] in corpus.

[*Folgender kleingedruckter Satz gestrichen:*]

Ergo hinc patet virium deminutione posita ubique aequali fore celeritatum diminutionem in subduplicata ratione.

9 *Über den Worten* erronea est: Imo recta est.

18f. *Über dem gestrichenen Satz:* [Imo si ejusdem corporis celeritas aequaliter minuitur, etiam vis ejus aequaliter minuitur.]<sup>[a]</sup>

[a] Die eckigen Klammern stammen von Leibniz.

8 haec erg. L 9 est (1), quamvis enim (2). Sane L 11 nam (1) in flectendis illis filis (2)  
perditur [...] filis L 11f. ubique [...] fingimus) erg. L 12 nec (1) recuperatur, (2) semel [...]  
recuperatur L 13 discessit, (1) vim (2) aerem L 14 celeritatem: (1) imo non (2) etsi enim  
L 16 ducto L ändert Hrsg.

1 autre discours: Möglicherweise plante Leibniz, N. 35 weiterzuentwickeln.

Hinc vires residuae erunt ut rectae  $BC$ .  $(B)(C)$ . fig. 1. sed celeritates residuae erunt in subduplicata virium residuarum ratione adeoque et in subduplicata ratione locorum qui adhuc percurri debent seu rectarum  $AB$ .  $A(B)$ . id est ut applicatae  $BH$ .  $(B)(H)$  parabolae  $A(H)H$  cujus vertex in  $[A]$ .

5 Hinc incrementa temporis insumendi ad aliqualia spatii percurrendi loca cum (per Lemma) sint in reciproca ratione celeritatum, erunt in reciproca ratione applicatarum parabolae, id est ut applicatae antiparabolae seu Hyperbolae secundi gradus, quam ponamus esse  $M(M)[;]$  erunt ipsae  $BM$  incrementa temporis, seu ut tempus insumendum in qualibet loci parte. Ergo tempora percurra erunt ut spatia hujus antiparabolae  $LEBML$ .  
10  $LE(B)(M)L$  id est ut rectae Hyperbolae  $D(D)$  applicatae (ita puto, nunc ita obiter assumendo; forte enim alia est, sed haec determinare facile, ubi otium erit).

Hinc jam sequitur, si corpus feratur duobus motibus, ad se invicem perpendicularibus, uno aequabili, altero per frictionem tapetis retardato, descripturum esse lineam Hyperbolicam. Fingemus scilicet totam tabulam cum tapete interim moveri in transversum,  
15 dum cum progreditur corpus in Tapete.

Si resistentiae spatii ubique aequales, erunt diminutiones altitudinum, ad quas grave celeritate sursum conversa ascendere potest longitudinibus spatii percursi proportionales.

Il y a deux resistences l'une absolue, qui est la même soit que le corps aille lentement ou promptement, comme celle de la friction; l'autre respective qui est plus grande quand  
20 le corps va plus viste, comme la resistance de l'air ou d'un autre milieu. La premiere se peut expliquer par l'hypothese de plusieurs ressorts de distance en distance qu'on est obligé de forcer en passant; l'autre par quelques petits moulinets, qu'on tourne et met en mouvement en passant.

Qu. an tantum virium idem arcus det magnae pilae quantum parvae, et quae ratio  
25 virium[;] experiendum quantum aqua resistat corpori cujus eadem cum aqua gravitas specifica.

1 Hinc (1) et celeritates (2) vires residuae  $L$  4  $H$   $L$  ändert Hrsg. 7 antiparabolae (1) quam (2) seu [...] quam  $L$  8f. esse (1)  $D(D)$  (quam in ipsa demonstratione male posueramus esse Hyperbolam ipsam communem seu primi gradus) erunt ipsae  $B(D)$  ut applicata (2)  $M(M)[;]$  erunt [...] temporis (a) insumendi in quolibet loco in (b), seu [...] in (aa) quolibet loco (bb) qualibet loci parte.  $L$   
10 rectae | ipsius *gestr.* Hyperbolae  $L$  12f. motibus, (1) uno recto aequ (2) ad se [...] aequabili,  $L$  15 cum (1) eo (2) progreditur [...] Tapete.  $L$  19 promptement, (1) l'autre respective, qui est (2) comme [...] qui est  $L$  20 viste, (1) et qui est (2) comme  $L$

1 fig. 1.: Siehe [Fig. 2].

24 Qu.: Quaerendum

[Mit der gestrichenen Fig. 1 zusammenhängende Nebenrechnungen:]

$$AP : 1\frac{1}{2} \square \frac{3}{2}. \quad [A(B).] \quad 2\frac{1}{2}. \quad AB. \quad 3\frac{1}{2}. \quad AE. \quad 4\frac{1}{2}.$$

$$PQ \square 1\frac{1}{2}. \quad \frac{(B)(D)}{1\frac{1}{2}} \square \frac{1\frac{1}{2}}{2\frac{1}{2}}. \quad \text{Ergo } (B)(D) \square \frac{\frac{9}{4}}{\frac{5}{2}} \square \frac{9}{10}.$$

[Danach, gestrichen:]

$$(B)(H) \square \sqrt{2\frac{1}{2}} \square \frac{\sqrt{10}}{2} \square \frac{3}{2} \text{ circiter}$$

$$(B)(H) \square \frac{\sqrt{14}}{2} \text{ circiter } 2.$$

5

2 | APQ  $\square$  1. gestr. | AP :  $1\frac{1}{2} \square \frac{3}{2}$ .      2 AB. L ändert Hrsg.      2f. AE.  $4\frac{1}{2}$ . (1) BC (2) PQ  $\square$   $1\frac{1}{2}$ .  
L

## 37. SUR LE RETARDEMENT UNIFORME

[Ende 1675]

**Überlieferung:**

*L* Reinschrift mit Verbesserungen: LH XXXVII 5 Bl. 127. 1 Bl. 4°. 2 S. Papierabbrüche an den Rändern ohne Textverlust. Blatt durch Papiererhaltungsmaßnahmen stabilisiert.  
Cc 2, Nr. 965 L

- 5 **Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück N. 37 ist eine nahezu wörtliche Abschrift des zweiten Teils von N. 36<sub>1</sub> (S. 350.2–351.21). Der abgeschriebene Text entfällt gänzlich in N. 36<sub>2</sub>. Es ist daher anzunehmen, dass N. 37 in der Zeit zwischen N. 36<sub>1</sub> und N. 36<sub>2</sub> verfasst wurde.

[127 r<sup>o</sup>] À fin de faire voir en peu de mots que le retardement uniforme selon les lieux  
peut avoir lieu dans le calcul du frottement: Conceuons que le frottement dans les corps  
10 durs, vient de l'inegalité de leur surface  $AB$ , c'est à dire de quelques eminences ou pointes  
 $P$ , ( $P$ ) qui se peuuent plier jusqu'à  $p$ , ( $p$ ) pour donner passage au mobile  $M$ , quoqu'ils  
se remettent par leur propre ressort, quand le mobile est passé.

Cela posé, il est manifeste, que le mobile perd autant de sa force, qu'il en a com-  
munié au ressort ou à la pointe  $P$ . Et comme la force est composée de la pesanteur du  
15 corps, et de sa vitesse, il est manifeste, que le corps  $M$  demeurant le même, la diminution  
de sa force, ne sera que celle de la vitesse.

Or supposons à present, que le mobile  $M$  continue son mouuement sur la même sur-  
face, quoyqu'avec une vitesse diminuée et qu'il rencontre une autre pointe ( $P$ ), semblable  
en tout à la premiere par ce que nous supposons la dite surface également âpre par tout;  
20 alors le mobile pourveu qu'il ait encor assez de force ne laissera pas de plier encor de  
même la seconde pointe ( $P$ ) pour se faire passage.

Pour faire passage au mobile, (: que nous supposons bien uni pour la facilité de  
l'imagination ne donnant l'inégalité qu'à la surface du corps sur le quel il marche :) il  
suffit que la pointe  $P$  ou ( $P$ ) soit pliée jusqu'à ce qu'elle devienne parallele à la surface,  
25 (ou si elle est courbe au plan touchant)  $AB$ .

---

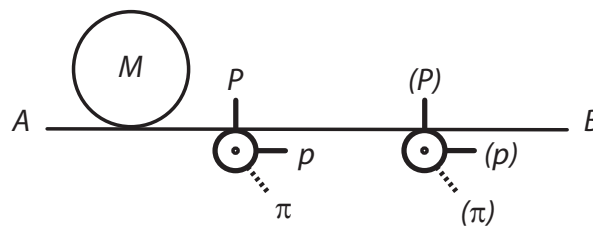
9 *Am Rand:* Error

18 ( $P$ ) *erg. L*    21 pointe (1) ( $C$ ) (2) ( $P$ )  $L$     24  $P$  ou ( $P$ ) *erg. L*

C'est donc à cet égard, que les pointes recevront toujours le même pli, pour le mouuement ou passage du mobile. Or un même ressort (: ou égal :) receuant toujours un même pli, reçoit toujours une même force. Donc le mobile  $M$  quelle vistesse qu'il puisse avoir perdra toujours une même quantité de force, [127 v<sup>o</sup>] et par consequent (: puisque son corps demeure le même :) un même degrez de vistesse. Ainsi, supposant la surface  $AB$ , ou le lieu où le mobile passe, parsemé également de distance en distance de semblables pointes d'egale force, le lieu retardera partout également le mobile, et diminuera toujours son mouuement, d'un même degrez de vistesse: et par consequent les Theoremes que j'ay baillez auront lieu.

Il est vray pourtant que la resistance respective est compliquée dans le frottement avec la resistance absolue: Car imaginons la surface  $AB$  comme percée en sorte que la pointe  $P$  ne puisse seulement luy devenir parallele estant pliée en  $p$  mais qu'elle puisse même aller au dessous de la surface, jusqu'à  $\pi$ .

Cela posé, il est assuré, qu'elle sera poussée d'autant plus loing, que le mouuement du mobile sera plus viste: et qu'ainsi à l'égard de ce pli superflu du ressort qui fait la pointe  $P$ , le mobile perdra d'autant plus de force, qu'il va avec plus de vistesse: par ce qu'il communique plus de force au ressort qu'il plie d'avantage. Et cela est vray quoyque la surface  $AB$  ne soit point percée, et quoyque ce pli superflu jusqu'en  $\pi$  ne puisse arriver effectivement. Car toute la masse du corps, dont  $AB$  est la surface receuera le choc, et empechera la pointe d'aller plus avant qu'en  $p$ . Cependant le mobile  $M$  ne laissera pas d'avoir perdu autant de force que si la pointe  $P$ , avoit pû aller effectivement jusqu'en  $\pi$ . Puisqu'il luy a donné une fois un choc suffisant pour le faire, sans l'obstacle qui en a empêché l'effect.



[Fig. 1]

1 pli, (1) par (2) pour  $L$

9 Theoremes: Vgl. N. 36.

## 38. DU FROTTEMENT. UN RÉSUMÉ

[Ende 1675]

**Überlieferung:**

*L* Reinschrift mit Verbesserungen: LH XXXVII 5 Bl. 142. 1 Bl. 4°. 1 S. auf Bl. 142 r°. Bl. 142 v° leer. Blatt durch Papiererhaltungsmaßnahmen stabilisiert.  
Cc 2, Nr. 948

5 **Datierungsgründe:** Im vorliegenden Stück N. 38 werden die relevantesten Ergebnisse der Untersuchung über die Reibung als Ursache der gleichförmigen Verzögerung eines sich in einem widerstehenden Medium bewegenden Körpers nahezu stichwortartig zusammenfasst. Sämtliche in N. 36 formulierten einschlägigen Thesen sind auch in N. 38 anzutreffen. Demgemäß dürfte N. 38 zu etwa der gleichen Zeit wie N. 36 entstanden sein.

10 [142 r°] Personne ayant reduit sous des Loix Geometriques la perte du moueuement qui se fait par le f r o t t e m e n t du mobile contre son support, ou contre le milieu par le quel il passe; j'y ay travaillé depuis quelques jours, et je trouue la recherche assez considerable.

Car les corps jettés, les pendules, les balances, les pompes, les machines à lever des fardeaux, les vaisseaux, y sont interessez, et je m'étonne qu'une partie si necessaire de  
15 la mechnique n'a pas encor esté cultivée. Souuent des beaux projets n'ont pas reussi, à cause de l'imperfection de la matiere, ou plustost à cause du frottement, dont les Mathematiciens ne parlent quasi point, comme si c'estoit une chose purement materielle et sujette au hazard et incapable de calcul.

Galilaei a traité de l'acceleration et de la diminution du moueuement qui vient de  
20 la pesanteur; et il a demonsté geometriquement certaines propositions, [qui] sont toutes differentes de celles que j'ay établies à l'égard du retardement qui vient du frottement. En voicy quelques unes des miennes[:]

Dans un moueuement uniforme en soy même, mais retardé continuellement par le frottement d'un milieu homogene;

13 les pompes, *erg. L*      14 vaisseaux | qui ont de la peine à percer l'eau *gestr. |*, *L*      15 n'  
(1) ait (2) a *L*      15–18 cultivée (1). (2) dont la faute a fait que souuent (3). Souuent [...] calcul.  
*L*      20 que *L ändert Hrsg.*      23 continuellement *erg. L*

---

20 propositions: Vgl. den Abschnitt *De motu naturaliter accelerato* in G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 156ff. (*GO VIII*, S. 197ff.).

Les temps employés estant comme des nombres, les espaces parcourus seront comme leurs Logarithmes.

NB. Voicy la representation des Logarithmes par la Physique, quoyque on n'ait pû encor les représenter dans la Geometrie, par une ligne exactement descriptible.

Les espaces parcourus estant en progression Arithmetique, les temps employés seront en progression geometrique. 5

Les forces du corps dans chaque moment du mouuement, sont en raison reciproque des temps employés.

Les retardations ne sont pas uniformes (: comme celles qui viennent de la pesanteur :) mais en raison reciproque doublée, des temps. 10

Un corps porté en même temps par deux mouuements, l'un uniforme, l'autre décroissant à cause du frottement, décrira cette ligne admirable, qu'on appelle communement Logarithmique la quelle si elle pouuoit estre décrite exactement par un certain mouuement continu, seroit d'un usage incomparable dans les mathematiques. Mais jusqu'icy on n'en a pû donner, qu'un certain nombre fini des points. 15

---

## 7 *Über* forces: vitesses

9 comme (1) dans les co (2) celles L 10f. temps. (1) Les memes (a) raiso (b) retardations sont co (2) Un corps L 14 usage (1) admirable (2) incomparable L





### III.F. SPEZIELLE PROBLEME



## 39. DE GRAVITATIS DUPLICIS CONCURSU

[Mitte 1668 – März 1672?]

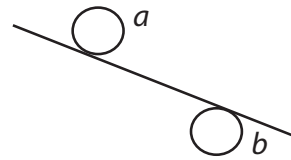
**Überlieferung:**

*L* Aufzeichnung: LH XXXV 14, 2 Bl. 51. 1 Bl. 8°. 1 S. auf Bl. 51 r°. Bl. 51 v° überliefert nur 2 Z. von Schreiberhand mit einer Überschrift aus den *Digesta Iustiniani*, lib. VII, cap. 5: *Tit. V. De usufructu earum rerum quae usu consumuntur vel minuuntur.* Cc 2, Nr. 00.

5

**Datierungsgründe:** Die Überschrift auf der Rückseite legt die Vermutung nahe, dass es sich beim Textträger des vorliegenden Stücks um Papier für das *Corpus juris reconcinatum* handelt (siehe hierzu *LSB* VI, 2, S. XXIf.). Das Stück dürfte daher in der Mainzer Zeit nach Beginn der Arbeiten am *CJR* entstanden sein. Eine spätere Datierung ist jedoch nicht ausgeschlossen.

[51 r°] Concurus Gravitatis duplicis unius Liberae, alterius in plano inclinato experi- 10  
mentum capi potest. Si grave sit liquidum, ut gutta aquae aut cerae liquefactae in plani  
inclinati superficie inferiore decurrens. Id est non in *a.* sed in *b.* Sume candelam ardentem  
hanc oblique tene et observa quanta maxima obliquitate defluat gutta potius in candela,  
quam delabatur in pavementum. Fateor tamen gravitatem tena- 15  
citate massae adjuvari, sed etsi massa utcunque liquida sit ut  
in gutta aquae aut Mercurij aliquamdiu tamen etiam ex plano  
horizonti parallelo pendere constat, ut in tabulis planis laevi-  
gatis sibi impositis fieri videmus. Caeterum hoc experimento  
aestimari possunt tenacitatis gradus.



15

[Fig. 1]

Novum cristallisationis genus si aquam in qua sal aliquod solutum spissio- 20  
rem reddas non decoctione, sed compressione. Ita enim spes est crystallos nihilo minus micaturas.

10 duplicis (1) tum (2) unius *L*      12 *b.* (1) ita enim (2) Sume *L*      13 observa (1) quousque  
(2) quanta *L*      20 solutum (1) est (2) spissio- rem *L*      21 non | aquae *gestr.* | decoctione, *L*

## 40. SCIENTIA DE PROGRESSIONIBUS

[Frühjahr 1672 – Anfang 1673]

**Überlieferung:**

*L* Notiz: LH XXXV 13, 2c Bl. 144. Papierstreifen (23 x 4 cm). 4<sup>1/2</sup> Z. auf Bl. 144 r<sup>o</sup>.  
Bl. 144 v<sup>o</sup> leer. Ein Wasserzeichen.  
Cc 2, Nr. 00

- 5 **Datierungsgründe:** Das Wasserzeichen ist für die Zeit von Frühjahr 1672 bis Anfang 1673 belegt (derselbe Typus ist in den Textträgern von *LSB* VI, 3 N. 2 und N. 4 anzutreffen).

[144 r<sup>o</sup>] Scientia de progressionibus potest perficere Geometriam: Nam si ratio invenietur, datis duobus altero decrescente altero crescente, diversa proportione, invenire punctum aequalitatis, habebimus circumferentiae aequalem rectam. Finge Tibi corpora duo se  
10 accedere in linea recta, diversis celeritatibus, in certo quodque proportionum in genere, invenire punctum concursu seu *q u a s i c e n t r u m g r a v i t a t i s*. Potest enim tale punctum concursus jure appellari centrum gravitatis motuum.

9 habebimus (1) Circulum (2) circumferentiae aequalem rectam. *L*

## 41. DE CENTRO GRAVITATIS

[September 1672 – März 1673]

**Überlieferung:**

*L* Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 135-136. 1 Bog. 4°. 3 S. einspaltig. Bl. 136 v<sup>o</sup> leer. Ein Wasserzeichen mittig.

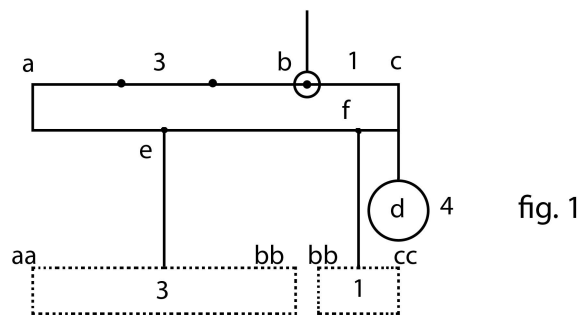
Cc 2, Nr. 541

**Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück ist auf Pariser Papier verfasst. Das Wasserzeichen lässt sich jedoch nicht weiter chronologisch zuordnen. In der Marginalie auf der ersten Seite des Bogens bemerkt Leibniz selbst, er habe noch nicht verstanden, was das Baryzentrum sei, als er diesen Text geschrieben habe. Dies weist auf eine eher frühe Entstehung hin. Die thematische Verwandtschaft mit dem Stück N. 42 legt eine Datierung auf denselben Zeitraum nahe. 5

[135 r<sup>o</sup>] Si corpus cylindricum, (: quale est Cylinder, Rectangulum Solidum, aliaque 10 corpora, quae fiunt ex ductu basis in altitudinem :) *abc* suspensum sit ex centro *b* ita ut brachium *ab* sit majus, *bc* minus in ratione cognita; invenire pondus *d*, quo appenso ex puncto *c* brachium *bc* sit in aequilibrio cum brachio *ab*.

Id quidem tam facile est, ut compendiosas artes quaerere non sit operae pretium.

Esto *bc* librae unius, *ba* trium, centrum gravitatis *ab* in medio *e* et centrum gravitatis 15 *bc* in medio *f*. Ergo si *ab* vel *aabb* suspensum intelligeretur ex *e* et *bc* ex *f* tantundem



*Am Rand unter fig. 1:* Haec cum scriberem nondum intelligebam quid esset centrum Gravitatis.

10 Si (1) sit (2) corpus *L*      11 suspensum | sit *erg.* | ex *L*      12 in ratione cognita *erg.* *L*  
 16 et *bc* ex *f* *erg.* *L*

gravitarent, quantum nunc cum centrum  $b$  attingunt. Porro  $be$  est triplum  $bf$ . Ergo si  $bbcc$  ex  $f$  valet unam libram,  $aabb$  ex  $e$  (cujus distantia a centro  $b$  triplo major est) valebit libras novem. Ergo 8 librae ex  $bf$  appendendae essent, ut  $bc$  aequivaleat ipsi  $ab$ . Sed cum ex duplo  $bf$  nempe ex  $bc$  suspendendae sint, sufficiunt librae 4.

5 Erit ergo pondus  $d$  librarum 4, quod erat inveniendum. Eodem modo facile est per regressum dato pondere  $d$  et cylindrico  $ac$  invenire punctum suspensionis  $b$  ut fiat brachiorum aequilibrium.

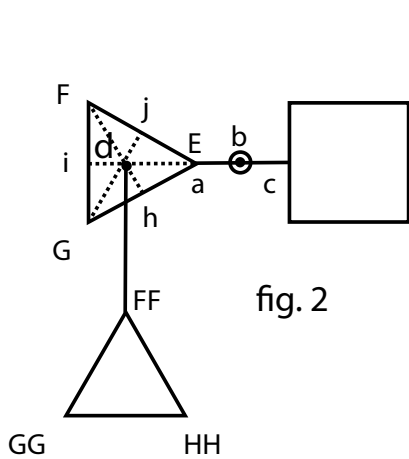


fig. 2

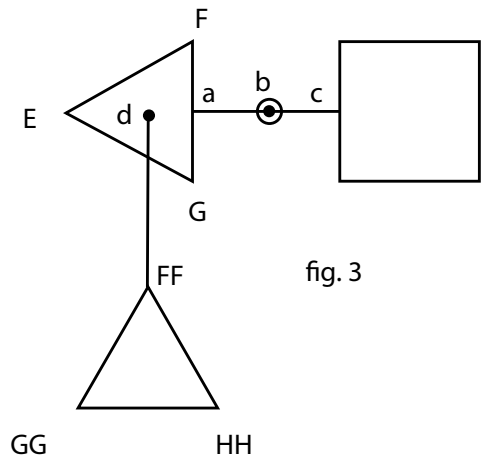


fig. 3

Sed ista Methodus, (qua corpus supponitur suspendi ex suo centro gravitatis) non est universalis, quod exemplo ostendo. Est in fig. 2 Triangulum aequilaterum  $EFG$  infixum  
 10 apice  $E$  in brachio  $ab$  quod continuatum incidere in  $d$  centrum gravitatis Trianguli.

Supponatur latus Trianguli aequilateri esse 3. Erit altitudo  $Fdh$ , Rq,  $9 - \frac{9}{4}$ . Area  $\nabla^{li}$  est Rq  $\frac{27}{4}$  ducta in 3. seu Rq 9. producto dimidiato fiet Rq,  $\frac{27 \cdot 9}{8}$ . Erit Area Trianguli Rq:  $\frac{243}{8}$ . [135 v°]

3 ex | centro *gestr.* |  $bf$   $L$       11  $9 - \frac{9}{4}$ . (1) Summa (2) Area  $L$       12 seu Rq 9. *erg.*  $L$   
 12 producto dimidiato *gestr. u. wieder gültig gemacht*  $L$       12 fiet (1) Rq,  $\frac{27 \cdot 9}{4}$  (2) Rq,  $\frac{27 \cdot 9}{8}$ .  $L$

---

12 Rq,  $\frac{27 \cdot 9}{8}$ : Leibniz ersetzt nicht durchgehend die 4 im Nenner durch 8. Die richtige Zahl im Nenner beträgt 16. Der Fehler wirkt sich auf die nachfolgenden Rechnungen des Stückes aus.

Jam ut inveniatur centrum gravitatis  $d$  seu recta  $Ed$ , et recta  $dh$  resolvi intelligatur hoc triangulum in tria triangula isoscelia, inter se aequalia  $FdG$ ,  $GdE$ ,  $EdF$ . Et unius eorum ut  $GdE$  area erit tertia pars areae totius Trianguli Rq.  $\frac{243}{8}$ . Dividatur ergo area per 3. seu Rq 9. Fiet Rq  $\frac{27}{8}$  area Trianguli  $GdE$  quae alioquin etiam fit ex ductu basis dimidia  $GE$  in altitudinem  $dh$ . Ergo vice versa si Rq  $\frac{27}{4}$  area Trianguli  $GdE$  dividatur per dimidiam basin  $GE$   $\frac{3}{2}$  seu Rq  $\frac{9}{4}$ . Habebimus  $\frac{27}{5} \times \frac{9}{4} \frac{27}{9} \Big| 3$ . Facit Rq 3. pro  $[dh]$  quae si auferantur ex  $Fh$  altitudine, quae est Rq  $\frac{27}{4}$ . Erit  $Ed$  distantia centri gravitatis  $d$  a puncto suspensionis  $a$  in figura [secunda] Rq  $\frac{27}{4} - \text{Rq } 3$ .

$ab$  esto etiam Rq 3. Erit in fig. [2.]  $bEd$  Rq  $\frac{27}{4}$ . Gravabit ergo Triangulum ex Rq  $\frac{27}{4}$ .

At in fig. [3.] gravabit  $bad[,]$  componetur ex  $ba$  Rq 3 et  $ad$  Rq 3. Erit summa  $bad$  Rq  $3 + \text{Rq } \frac{4}{1}$  seu Rq 12.

Ergo ut est Rq. 12 ad Rq  $\frac{27}{4}$  ita erit, admissa ex hypothesi calculi centri gravitatis,

Triangulum  $EFG$  in fig. 3. ad idem in fig. 2<sup>da</sup>. Seu Ratio erit Rq  $\frac{27}{12}$  seu Rq  $\frac{27}{48} \Big| \frac{9}{16}$  seu  $\frac{3}{4}$ .

Esto in fig. 4. idem Triangulum  $EFG$  et linea  $bai$  quae in fig. 2. Esto et rectangulum,  $IFmG$ , cujus longitudo  $bai$  latitudo  $FG$  fiat in fig. 5. Triangulum rectangulum, cuius altitudo  $bai$  basi parallela in  $a$  sit  $FG$ . Erit Rectangulum  $iFG$  fig. 5 simile et aequale rectangulo  $oFG$  fig. 4. repraesentabitque eius pondus absolutum, at Trapezium  $iFGn$

3 Trianguli | Rq.  $60\frac{3}{4}$  *gestr.* | vel *streicht Hrsg.* | Rq.  $\frac{243}{8}$ . *L* 5 dimidia *erg. L* 5 vice versa  
*erg. L* 6 dimidiam *erg. L* 6 *da L ändert Hrsg.* 7 *d erg. L* 8 prima *L ändert*  
*Hrsg.* 8f. Rq  $\frac{27}{4} - \text{Rq } 3$ . (1) *ab* distantia (2) *ab* esto *L* 9 etiam *erg. L* 9 1. *L ändert*  
*Hrsg.* 10 2. *L ändert Hrsg.* 10 *bad[,]* | quae *gestr.* | componetur *L* 11f. seu Rq 12. (1)  
 vel Rq 3. (2) Ergo *L* 12 erit, (1) ex (2) admissa *L* 15 fig. 2. (1) intelligatur (2) Esto et *L*



fig. 4

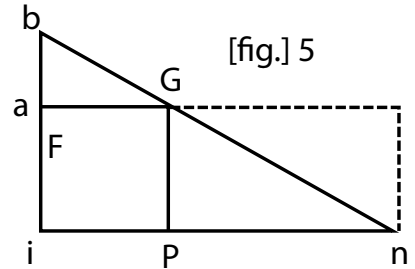
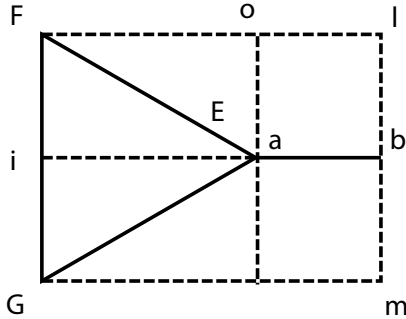


fig. 5. repraesentabit potentiam seu gravitationem Rectanguli  $oFG$  ex centro  $b$  fig. 4. et totum Triangulum  $bin$  fig. 5. [136 r<sup>o</sup>] repraesentat gravitationem totius rectanguli  $lFG$  ex centro  $b$ . Quaeritur jam quomodo exhibeatur potentia seu gravitatio rectanguli  $EFG$  fig. 4. ita ut  $E$  sit infixum in brachio  $a$ . Id ita fiet: investigemus tantum potentiam seu gravitationem dimidii ejus  $EiF$  fig. 4. Id ita fiet: Triangulum  $EiF$  vel  $aiF$  fig. 4. intelligatur locari erectum super  $ai$  figurae 5<sup>tae</sup> atque ita duci intelligatur in Trapezium fig. 5.  $iFGn$ . Productum solidum repraesentabit potentiam Trianguli  $aif$ .

Quod solidum ita computabimus:  $ai$  fig. 5. est Rq  $\frac{27}{4}$ [,]  $FG$  est 3. Factum ex ipsis

Rq  $\frac{243}{4}$  area Rectanguli  $iFG$ . Hoc ducatur in  $iF$  Rq  $\frac{27}{8}$  fiet Rq  $\frac{6561}{32}$  cujus dimidium

10 est Rq  $\frac{6561}{128}$ . Jam ut est  $ba$  Rq 3. ad  $FG$  3. ita est  $GP$  vel  $ai$  Rq  $\frac{27}{4}$  ad  $Fn$ . Erit Rq

$\frac{27}{4} - \text{Rq } \frac{9}{1} = \text{Rq } \frac{243}{4} \times \text{Rq } \frac{3}{1} = \text{Rq } \frac{243}{12}$ . Ducatur in  $ai$  Rq  $\frac{27}{4} - \text{Rq } \frac{243}{12} = \text{Rq } \frac{6561}{48} \Big| \frac{2187}{16}$ .

Hoc ducatur in  $iF$  Rq  $\frac{27}{8} - \text{Rq } \frac{2187}{16}$ . productum dividatur per 4. seu Rq 16. Sed tamen

et rursus duplicetur ob duplum triangulum  $iFE$  fig. 4. manebit: Rq  $\frac{27}{8} - \frac{2187}{16} = \frac{59094}{128}$ .

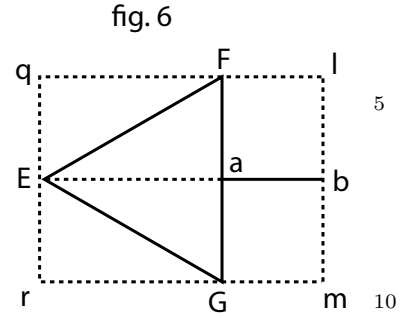
2 fig. 5. erg. L 4 fig. 4. erg. L 7 solidum (1) erit (2) repraesentabit L 8 fig. (1) 4

(2) 5 L 11f. Rq  $\frac{6561}{48} \Big| \frac{2187}{16}$ . (1) Unius dimidium Rq  $\frac{2187}{64}$  (2) Hoc ducatur in  $iF$  Rq  $\frac{27}{8} - \text{Rq}$

$\frac{2187}{16}$ . L 12f. Rq 16. | Sed [...] fig. 4. erg. | (1) fiet (2) manebit: L

Addantur in unum: Rq  $6561 + \text{Rq} \frac{59094}{128}$ . Productum erit summa potentiae Trianguli *EFG*.

Sed si inversum intelligatur Triangulum, Basi *FG* versus Centrum vectis *b* convexa, ut in fig. 6. ubi *ba* incidit perpendiculariter in mediam *FG*. Ducendum quidem rursus est in Trapezium *iaGn* fig. 5. dimidium trianguli *EFG*. nempe *EiF* fig. 4. aut *aEF* fig. 6. sed eo discrimine, quod altitudo Trianguli *iF* (fig. 4) insistere debet ipsi *a* figurae 5. et apex *E* fig. 4. ipsi *i* fig. 5. Ita producetur quidem idem quod ante rectangulum *FGP* fig. 5.



nempe Rq  $\frac{6561}{32}$ .

[Nebenrechnungen am Rand zu S. 376.8–13:]

243	2187
27	27
1701	15309
486	4374
6561	59049
32	

[Gestrichene Rechnung dazu:]

4
<del>2187</del>
48
1688

2f. *EFG*. (1) Sed inver (2) Sed si inversum *L* 4 *b* erg. *L* 5 perpendiculariter erg. *L* 9 fig. 4. erg. *L*

[Gestrichene Rechnung]: Der Radikand ist zu hoch angesetzt. Der richtige ganzzahlige Bestandteil des Radikanden ist 46.

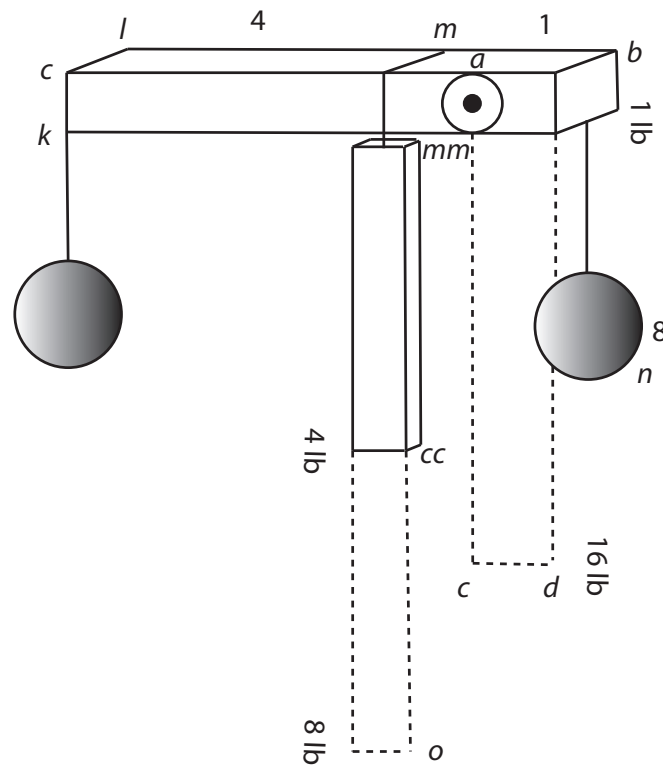
## 42. DEMONSTRATIO DE TRABIS AEQUILIBRIO BRACHIIS INAEQUALIBUS

[September 1672 – März 1673]

**Überlieferung:**

*L* Aufzeichnung: LH XXXVII 4 Bl. 49-50. 1 Bog. 2°. 1 1/3 S. auf Bl. 49. Bl. 50 r<sup>o</sup> ist leer. Bl. 50 v<sup>o</sup> überliefert die Stücke N. 43 und N. 88. Ein Wasserzeichen auf Bl. 49. Cc 2, Nr. 972

- 5 **Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück handelt vom Gleichgewicht eines Balkens, bei dem Stütz- und Mittelpunkt nicht zusammenfallen. Damit besteht eine inhaltliche Verbindung mit den Stücken, die mit der Bruchfestigkeit von Balken befasst sind (siehe N. 19 bis N. 26). Bei nahezu all diesen Stücken ist auch das gleiche Wasserzeichen anzutreffen wie auf Bl. 49. Ihre Datierung wird demgemäß auch für das vorliegende Stück übernommen.

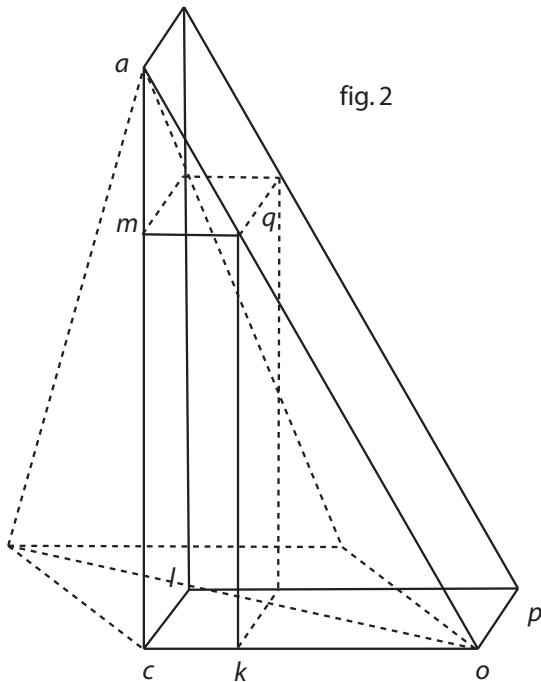
10 [49 r<sup>o</sup>]

[Fig. 1]

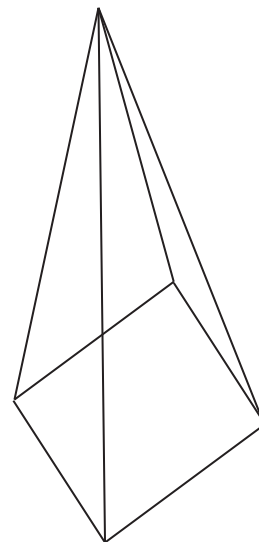
Si Trabs *cab* suspensa sit ex centro *a* brachiis inaequalibus *ab* et *ac* (ita ut *ac* sit quadrupla *ab*) quaeritur quantum ponderis *n* suspendendum sit ex *b* ut brachium *ab* aequilibret brachio *ac*.

Ante omnia manifestum ex mechanicis esse suppono, gravitationem seu potentiam brachii *ac* ad gravitationem brachii *ab* esse ut quadratum de *ac* ad quadratum de *ab* seu posito *ac* ut 4 et *ab* ut 1 esse ut 16 ad 1 et proinde si *ac* sit quadruplo longius, *ab* debere esse sedecuplo spissius ut *abcd*.

Ratio est quod gravitationes in quolibet puncto sunt in ratione distantiarum a centro *ac* proinde exprimi possunt lineis in Triangulo *efg* basi parallelis.

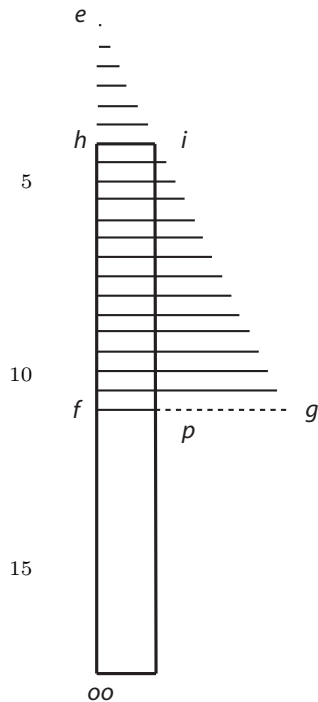


[Fig. 2]



[Fig. 3]

2 *n* erg. *L*      4 seu potentiam erg. *L*      8 gravitationes (1) crescunt (2) in quolibet puncto sunt *L*



[Fig. 4]

20

Quodsi ergo in Triangulo  $efg$  altitudo  $ef$  sit aequalis longitudini brachii  $ac$  et  $eh$  aequalis  $ab$  et  $hi$  aequalis crassitiei seu diametro trabis, nempe  $ck$  erit ut Triang.  $ehi$  ad Triang.  $efg$  ita gravitatio  $ab$  ad gravitationem  $ac$ .

His positis quantitatem ponderis  $n$  ita investigo, cum eo ad  $ab$  adjecto, et ex puncto  $b$  suspenso potentia  $ab$  aequetur potentiae  $ca$  ergo  $mc$  aequabitur ipsi  $n$ . Hujus  $mc$  potentia est ad potentiam  $ma$  vel  $ab$  ut Trapezium seu Triangulum truncatum  $hifg$  ad Triangulum  $ehi$  hinc si intelligatur Trabem horizonti parallelam  $mc$  suspendi perpendiculariter ex  $m$  ut  $mmcc$  manifestum est ejus potentiam in situ perpendiculari, ad potentiam in situ parallelo, esse ut rectangulum  $fhi$  ad Trapezium  $hifg$  et ideo rectangulum  $mmcc$  vel  $hif$  produci debere longius illud usque in  $o$  hoc in  $oo$  ut Trapezio aequentur.

Hinc patet rationem  $hi$  ad  $eh$  seu  $ck$  spissitudinis cylindri, ad  $ab$  brachium minus determinare nobis Triangulum  $efg$  ita enim est  $fg$  ad  $ef$  ut  $hi$  ad  $eh$  quodsi ergo  $fg$  intelligatur triplum  $hi$  exempli causa; Triangulum  $ipg$  erit aequale rectangulo  $hif$  et rectangulum  $hif$  duplicatum seu  $hioo$  vel  $mmccoo$ , aequale erit Trapezio  $hifg$  ergo  $mmo$  suspensum ex  $m$  perpendiculariter tan-

#### 4 Nebenrechnung am Rand:

$ab$  vel  $am$ . 4.

$ac$ . 12.

$cm$ .  $(ac - am)$ . [8].<sup>[a]</sup><sup>[b]</sup>

$ck$ . latitudo trabis 3.

$cl$ . crassitudo trabis 2. pondus  $ab$ . 1  $\mathfrak{W}$  ut et ei aequale  $am$ . Pondus  $mc$ . 3  $\mathfrak{W}$ .

Area trabis  $mlck$  est  $8 \cdot 3 = 24 \cdot 2 = 48$

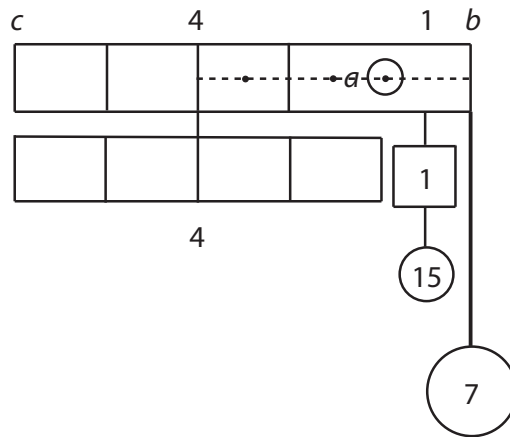
Fiat in fig. 2 ut  $am$  4. ad  $ck$  3. ita  $ac$  12 ad  $co$  9 -  $ck$  3 =  $6 \cdot cl$  2 =  $ckl$  12  $\sim$   $mc$  8.  $96 = 48$ . Area prismatis Triangularis  $kopq$  vel fiat ut  $am$  4 ad  $cl$  2 ita  $ac$  12 ad  $co$  6 -  $cl$  2 =  $ko$  4  $\sim$   $ck$  3 =  $ckl$  12  $\sim$  8.  $96 \sim 2 = 48$ . etc.

[a] 9  $L$  ändert Hrsg. [b] [8]: Der Fehler wirkt sich auf die gesamte Rechnung aus und wird im Folgenden stillschweigend korrigiert.

1f. longitudini (1) vectis  $a$  (2) brachii  $L$  2f. et  $hi$  [...] nempe  $ck$  erg.  $L$  10 ut  $mmcc$  erg.  $L$   
13 usque erg.  $L$  16 minus (1) sive punctu (2) a (3) determinare  $L$  19 vel  $mmccoo$  erg.  $L$

tum valet quantum  $mc$  suspensum paralleliter. Quodsi ergo  $mno$  sit duplum  $mc$  et  $mc$  librarum 3 erit  $mno$ , sive (si in unum colligatur) pondus  $n$  librarum 6. [49 v<sup>o</sup>]

Idem breviori calculo apparet ex centro gravitatis, quod ita facile ostendo. Opus est 16 contra 4 si utrumque ex centro gravitatis seu medio suae Trabis suspendatur, duplicetur potentia ejus quod ex trabe minore pendet, ut pendeat non ex medio sed ex extremo eo ipso sufficit dimidiari pondus seu pro 16 adhiberi 8. Ergo 7 librae suspensae ex  $b$  faciant brachium  $ab$  aequiponderare brachio  $ca$ .



[Fig. 5]

Sed quid si non Trabs sed prisma Triangulare supponatur esse  $ac$ .

2 *Am Rand, quer:*

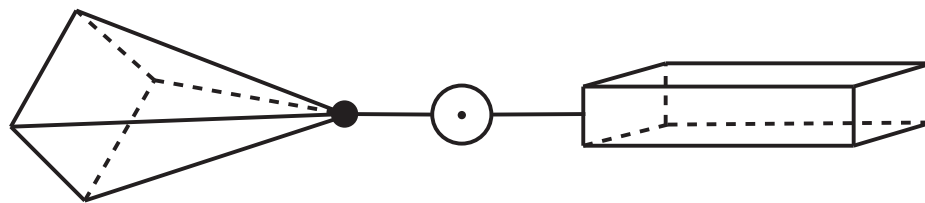
Non possunt comparari pondus in vecte cum pondere extra vectem.<sup>[a]</sup> Nam si  $m$  incipere intelligatur ab  $a$ ,]  $mq$  vel  $ck$  erit punctum, nec ejus ratio erit dabilis ad  $am$ . Ergo nec inveniri poterit  $co$ .

[<sup>a</sup>] (1) Nota evenire non potest, ut trabs immediate attin (2) Non possunt [...] extra vectem.  $L$

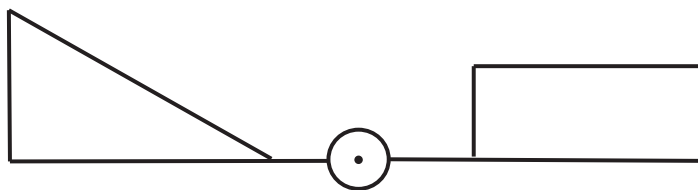
1 suspensum (1) perpendiculariter (2) paralleliter.  $L$

5f. sed ex (1) centro (2) extremo  $L$

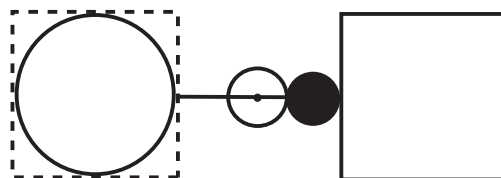
6 sufficit (1) duplicari (2) dimidiari  $L$  6 librae erg.  $L$



[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]

## 43. DE GUTTARUM COHAESIONE

[September 1672 – März 1673]

**Überlieferung:**

*L* Aufzeichnung: LH XXXVII 4 Bl. 49-50. 1 Bog. 2<sup>o</sup>. Etwa 1 S. auf Bl. 50 v<sup>o</sup>. Die letzten 4 Z. überliefern N. 88. Bl. 50 r<sup>o</sup> ist leer. Bl. 49 überliefert N. 42. Ein Wasserzeichen auf Bl. 49.

Cc 2, Nr. 973 (tlw.)

5

**Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück N. 43 ist auf demselben Bogen überliefert wie das Stück N. 42. Dieses letztere ist editorisch auf September 1672 bis März 1673 datiert (siehe die Begründung dort). Die für N. 42 vorgeschlagene Datierung wird demgemäß auch für N. 43 übernommen.

[50 v<sup>o</sup>] Omne flexile naturale Elasticum est. Experimento id probatur, sumatur filum quodcunque ex eo pendat pondus, quod circumagatur, hoc facto filum repellet pondus 10 et aperiet sese et multis spiris aget in contrariam partem, ubi rursus comprimet ultra modum, et rursus repelletur.

Magnum est discrimen inter Naturalia et artificialia, flexilia, cohaerentia, liquida, perspicua, figurata. Naturalia qualia sunt plerumque per minima sunt, artificialia, per partes, relictis intervallis heterogeneis. Omnia perspicua naturalia refringunt, artificialia 15 non refringunt. Flexilia naturalia Elastica sunt. Liquida naturalia (artificiale est pulvis) habent aliquam cohaesionem. Omnia cohaerentia naturalia tendibilia sunt.

Guttae in quas liquida formantur indicium sunt cohaesionis reliquae in ipsis. Galilaeus in dial. mech. prim. ni fallor refert ad circumstantem aerem nescio quam aquae et aeris inimicitiam comminiscens. Sed observatum est illas guttulas rotundas manere etiam 20 aere exhausto.

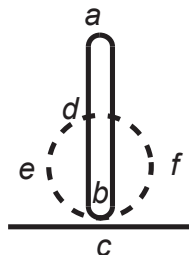
Cur guttae liquoris alicujus in Tabula horizonti parallela, non humida, sed sicca, aut humore aliquo sed humoris stillantis diffusioni obsistente imbuta, rotundentur.

Manifestum est omnes aquae guttas dum cadunt pondere proprio reddi nonnihil ob-

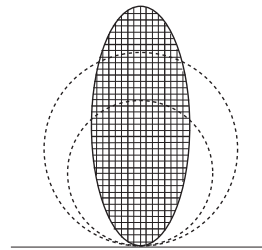
9 Omne (1) filum hab (2) flexile *L* 9 naturale *erg. L* 14 figurata. (1) Perspicua naturalia, sunt per mi (2) Naturalia qualia sunt *L* 14 plerumque *erg. L* 17f. sunt. (1) Sphaerica vera seu (2) Guttae *L* 19 ad (1) aquam (2) circumstantem aerem *L* 22 guttae (1) in (a) planis (b) superficie (2) liquorem (3) liquoris alicujus in Tabula *L*



longas ut  $ab$  in imo tamen  $b$  non plana, instar cylindri, sed curva instar ovalis aut Ellipsis  
 quae vero speciatim figura sit, id nihil pertinet ad rem nostram. Attingit ergo planum  $c$   
 puncto  $b$  et eodem tempore pondus superioris, incumbens inferiori conatur massam  $ab$   
 5 procudere in planum quantum potest latum sed tenue. At huic diffusioni obsistit ipse  
 fundus  $c$  aliquantulum tamen obtundi, complanarique ipsum  $b$  necesse est, velut ovo  
 Columbi marmoris laevigato illiso. At reliquum super incumbens cum ultra progredi non  
 possit recta, ibit in latus. Imo jam ab initio statim, quantum enim imum procuditur, tan-  
 tum summum diffunditur. Quodsi tam exigua ponatur pressio aut tanta fundi resistentia,  
 ut diffusio in  $b$  per  $c$  haberi possit pro nulla seu ut contactus sit in puncto  $b$  rationis  
 10 est guttam formari in globulum  $bef$ . Primum enim fundus aquam se diffusuram cohibet  
 interea omnia incumbentia superurgent, sed obstat descendere conantibus ipsa partium  
 connexio. Nota etsi gravitas in specie major connexione. Considerandum tamen an non  
 mutata figura, plus lucretur gravitas, quam perdit connexio, id est an plures descendant  
 quam separentur; figura conciliatrix ubi plurimum descendit, minima separatione; aut  
 15 aequilibratur tandem multitudo partium gradui conatum. Ea denuo figura optima est.  
 Et hanc considerationem nulli in mentem venisse memini. Sed haec in calculum appen-  
 denda sunt per Geometriam indivisibilium sine qua nihil solidi ratiocinari possumus de  
 motu. Ecce hic novum genus compensationis scilicet multitudinis partium per gradum  
 conatus simplicem, seu absolutum, ut alias magnitudinis ad celeritatem.



[Fig. 1]



[Fig. 2]

1 in (1) basi (2) imo  $L$  4 potest (1) magnum (2) latum  $L$  4 tenue. (1) Sed (2) At huic  
 $L$  9 seu [...] puncto  $b$  erg.  $L$  10 in | globulum erg. |  $bef$ . (1) Contactus est ut dixi, in puncto.  
 Ergo figura (2) Primum enim  $L$  11 obstat (1) in fundum (2) descendere  $L$  12f. connexio. (1)  
 Quae si aequalis gravitati, fiet mutuo nulla, sed corpus retinebit figuram quam habebat, quodsi major  
 (2) Nota [...] figura,  $L$  16 mentem (1) venissem (2) venisse memini.  $L$

44. ANSTREICHUNGEN UND ANMERKUNGEN IN IGNACE GASTON PARDIES,  
LA STATIQUE OU LA SCIENCE DES FORCES MOUVANTES

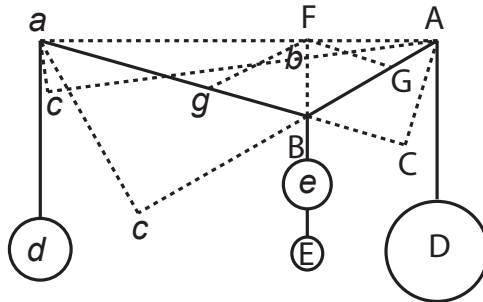
[Mai 1673]

**Überlieferung:**

*LiH* Anstreichungen und Anmerkungen in I. G. PARDIES, *La statique ou la science des forces mouvantes*, Paris 1673: HANNOVER, GWLB, Leibn. Marg. 66.

**Datierungsgründe:** Die Marginalien in diesem Exemplar von Pardies' *La statique* sind wahrscheinlich in Zusammenhang mit N. 7, d.h. mit Leibniz' Auszügen aus derselben Abhandlung, verfasst worden. Die editorisch erschlossene Datierung von N. 7 – Mai 1673 – wird daher auch für N. 44 übernommen.

[p. 112]



[Fig. 1]

Pour le prouver, imaginons que les lignes  $AC$ , [p. 113]  $a c$  tombent perpendiculairement sur les cordes  $aBC$ ,  $ABc$ , prolongées s'il en est besoin.

[p. 122] Je ne m'arreste pas à prouver que ces cordes (lors qu'elles ne sont pas 10 parallèles) se doivent croiser en quelque point; car il est assez manifeste que les points  $a$   $A$ ,  $o$   $n$  sont en mesme plan.

8 *Am unteren Rand unter Text und Zeichnung:* Si alligata sit chorda in  $A$ , et una sit trochlea  $a$ , et agit pondus unum ut  $D$ , videndum an non sit idem ac si duae essent trochleae duaque pondera aequalia.

12 *Leibniz unterstreicht:* plan. und schreibt daneben: rien n'empêche qu'on ne les fasse tomber en deux plans differens.

## 45. DE VECTIBUS CONJUGATIS

[zweite Hälfte 1674]

- Die vier Unterstücke, aus denen N. 45 besteht, hängen inhaltlich stark zusammen, sind aber unterschiedlich ausgearbeitet. Ihr gemeinsamer Gegenstand ist das mechanische Verhalten miteinander gekoppelter Hebel. Die verschiedenen Wasserzeichen in den Textträgern von N. 45 sind insgesamt für den Zeitraum vom Anfang 1674 bis zum Anfang 1675 belegt. Das von Leibniz auf Dezember 1674 datierte Stück N. 10 weist jedoch anscheinend auf die Ergebnisse von N. 45 hin. Im Textträger des Unterstücks N. 45<sub>1</sub>, welches sich aus inhaltlichen Gründen als das früheste in der Vierergruppe erweist, liegt ferner ein Wasserzeichen vor, das nur für die Monate ab (frühestens) Mitte 1674 belegt ist; derselbe Typus kommt nämlich in Textträgern von N. 8, N. 9, N. 28 und N. 50 vor. Demgemäß lässt sich die Entstehungszeit von N. 45 insgesamt auf die zweite Hälfte 1674 eingrenzen.

45<sub>1</sub>. DE VECTIBUS CONJUGATIS 1

10

**Überlieferung:**

*L* Konzept: LH XXXVII 3 Bl. 80. 1 Bl. 2°. 2. S. Wasserzeichen.  
Cc 2, Nr. 1213 B

[80 r<sup>o</sup>] Erit ergo vis in composita ratione brachiorum  $FE\ GE$  et rectarum  $ER\ RQ$ .

[*Nachfolgend klein gedruckter Text gestrichen:*]

15

Comme  $CE$  est à  $DE$ , de même doit estre le poids  $A$ , au poids  $B$  tout le reste estant posé le même.

Positis  $FE$ , et  $GE$  aequalibus erunt ut arcus subtensarum,  $CE$ , et  $ED$ , ita pondera  $A$  et  $B$ , aut fiat aequilibrium.

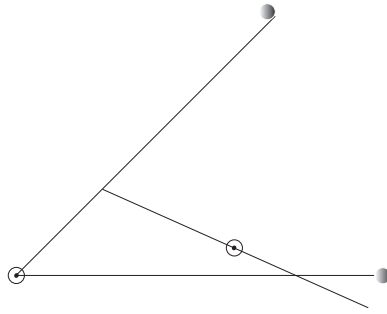
Comme  $CE$  est à  $DE$ , de même doit estre le poids  $A$  au poids  $B$  à fin qu'il y ait equilibre. Car

$$\frac{FE}{FH} = \alpha. \quad \frac{GE}{GI = FH} = \beta. \quad \left| \begin{array}{l} CEG \text{ rectus} \\ DEF \text{ rectus} \\ GC \text{ parallela } FE \end{array} \right| \frac{CE}{ED} = \frac{EL}{LM}. \quad \text{Nam in infinite parvis idem}$$

20

est sive arcum sive ejus loco portionem tangentis sumamus.

- 13  $\frac{CE}{ED} \sqcap \frac{EP}{RQ} \sqcap \frac{ES}{ST}$  *gestr.* | Erit *L*      13 ratione (1) potentiarum  $AB$  (2) brachiorum *L*  
15f. même. (1) Comme (2) Si circulus describatur, (a) cujus radius  $A$  (b) radio  $FE = GE$ , erit (3)  
Positis [...] aequalibus *L*      18f. equilibre. (1) Les bras estant posez égaux (2) Car (a) s'ils sont  
inegaux (b)  $\frac{FE}{FH} = \alpha. L$       19f. Nam [...] sumamus. *erg. L*



[Fig. 1]

$$HN = \frac{LM}{\alpha} \quad IP = \frac{EL}{\beta} \quad \frac{IP}{HN} = \frac{\frac{EL}{\beta}}{\frac{LM}{\alpha}} = \frac{EL \sim \alpha}{LM \sim \beta}.$$

$$\text{Ergo } \frac{CE \sim a}{ED \sim b} = \frac{IP}{HN}. \text{ Jam } \frac{\alpha}{\beta} = \frac{FE}{GE}.$$

$$\text{Ergo } \frac{CE \sim FE}{ED \sim GE} = \frac{IP}{HN}. \text{ Nam vires ut anguli, anguli vero in directa ratione arcuum,}$$

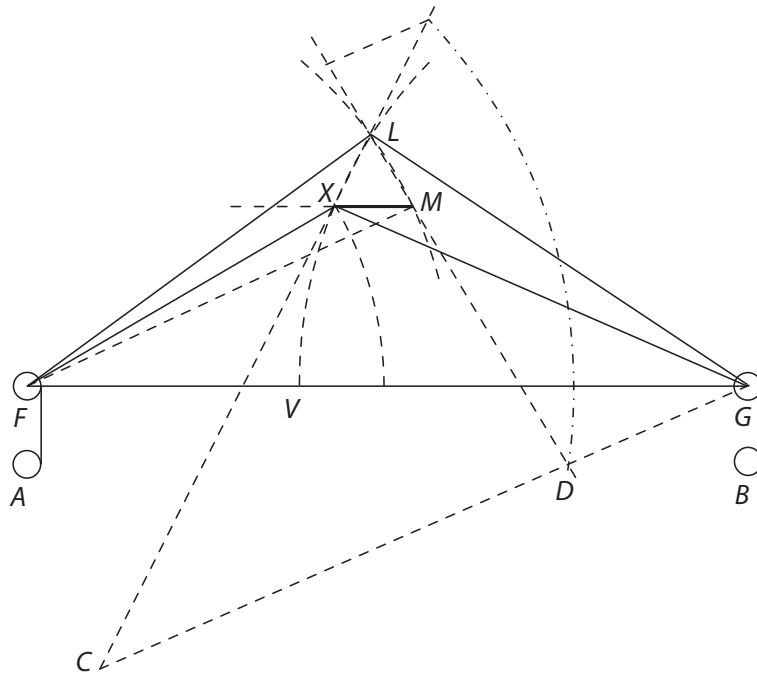
et reciproca radiorum arcus autem sunt ut  $ED \sim EC$  quare  $A \square \frac{GE, ED}{FE, CE} \cdot \frac{A}{B} = \frac{CE \sim FE}{ED \sim GE}$   
erit aequilibrium vel potentiae  $A$  exercitium ad exercitium potentiae  $B$  erit ut  $FE, CE$  5  
ad  $ED, GE$ .

$$\text{Loco } \frac{CE}{ED} \text{ substitui potest } \frac{EG}{GD} \text{ pro } \sphericalangle \text{li } DGE, \text{ et } DEC \text{ similia item } \frac{CE}{ED} \square \frac{ER}{RQ} \square \frac{ES}{ST}.$$

Si  $FE \sim EG$  coincidunt in unam rectam  $FG$ , erit potentia seu gravitatio ipsius  $A$  ad  
potentiam seu gravitationem ipsius  $B$ , reciproce ut  $FE$  ad  $EG$  tunc enim fit  $CE \square ED$   
cum angulus  $FEG$  infinite obtusus. Idque verum esse aliunde constat. 10

### 3 Unterhalb des gestrichenen Texts: invertendum

3-5  $\frac{IP}{HN}$ . (1) Ergo debent pondera (a)  $\beta$  (b) esse (2) Quare si  $\frac{A}{B} = \frac{HN}{IP}$  habebitur aequilibrium (3)  
Nam [...] aequilibrium  $L$  5f. vel [...]  $GE$  erg.  $L$  8 erit (1) vis ad (2) potentia  $L$  9  $B$ ,  
(1) ut idem ad seipsum quod est absurdum. Unde error in ratiocinatione latere debet. Is in eo consistit  
(2) reciproce  $L$  10-S. 388.1 constat. (1) Superest ut videamus quomodo dens sive vectis ducendus  
figuram debeat, ut semper eadem vi duceatur (2) Quid [...] curva,  $L$



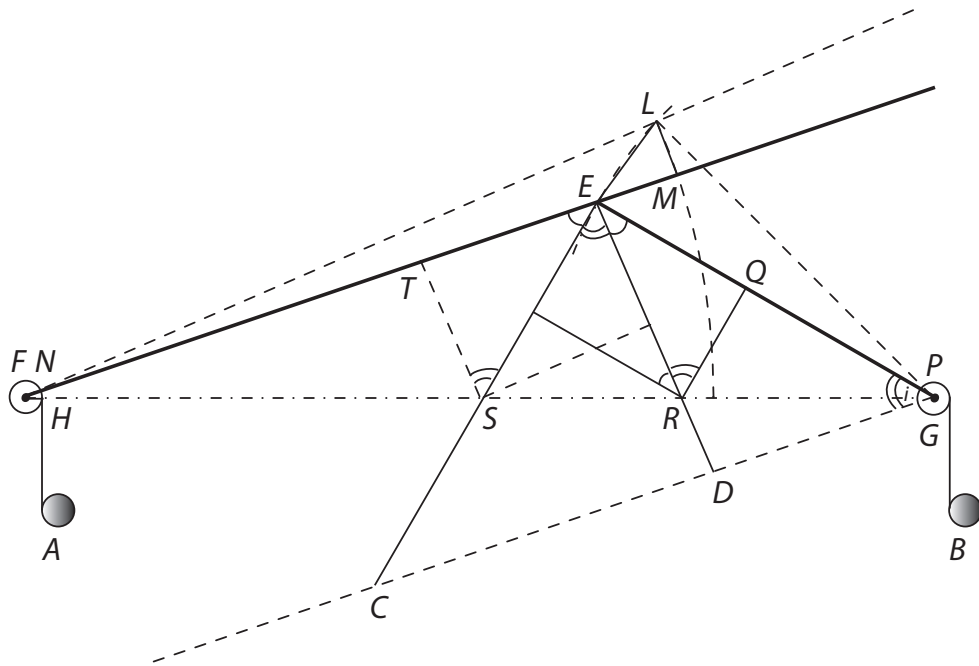
[Fig. 2]

Quid si dens seu vectis dicendus sit linea curva, ut  $FXM$ . Tum patet eodem modo ducendas perpendiculares tum ex  $FM$  nempe  $LD$  (vel  $MD$ ) tum [ $GM$  vel  $GX$  (nam differentia infinite parva)]. nempe  $LC$ , donec occurrant rectae  $GDC$  quae sit parallela ipsi  $XM$  tangenti curvae et fore potentiam  $A$  ad potentiam  $B$  in composita ratione ex  
 5  $FM$  ad  $GM$  et  $MD$  (sive  $LD$ ) ad  $MC$  (sive  $LC$ ).

Id est ex puncto in curva dato  $M$  ducantur rectae  $MF$   $MG$  et ad has perpendiculares  $MD$   $MC$  parallelae tangenti occurrentes erit ratio potentiarum composita ex  $MF$  ad  $MG$ , et  $MD$  ad  $MC$  quae ratio si semper aequalis cuidam datae, erit curva talis, ut semper aequalis sit actio, quaeritur qualis ea curva.

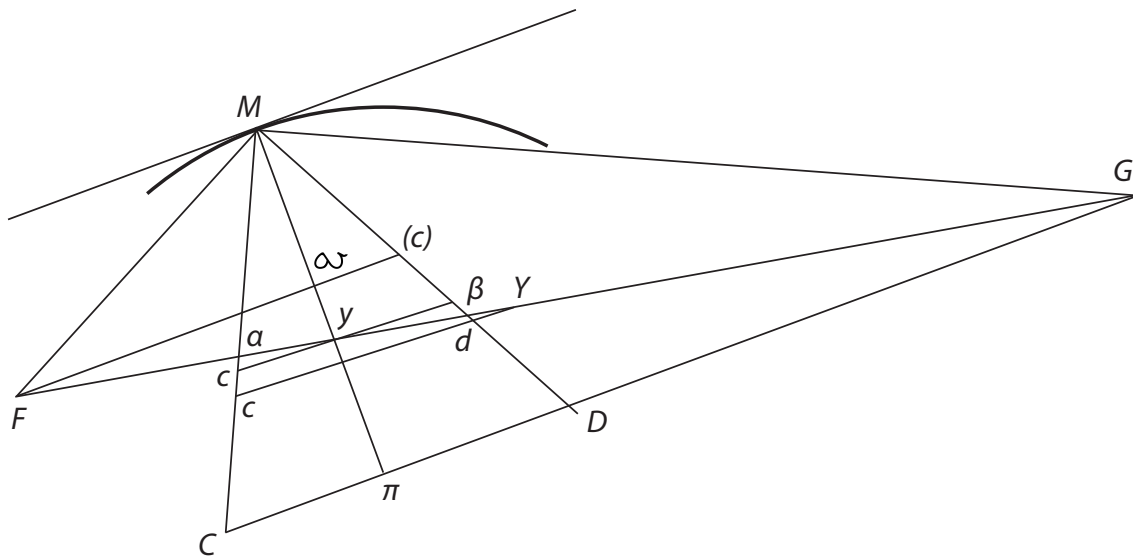
2 (vel  $MD$ ) erg.  $L$       2f. [ $GM$  (1) nempe (2) (nam differentia in  $GX$  (3) vel  $GX$  [...] parva)].  $L$   
 5f.  $LC$ ). (1) Hinc (2) Id est ex  $L$

2 [ $GM$ : Eckige Klammer von Leibniz.      3 parva)]: Eckige Klammer von Leibniz.



[Fig. 3]

[80 v<sup>o</sup>]



[Fig. 4]

$F G$  puncta fixa.  $M$  punctum curvae quodcunque. Angulus  $FMD$  rectus. [Angulus]  $GMC$  [rectus]. Recta  $GDC$  parallela, rectae  $M$  tangenti.  $\frac{FMD}{GMC}$  sit ratio data constans quaeritur natura curvae. Majoris aequitatis causa rectam tangenti parallelam ducamus neque per  $F$  neque per  $G$ , sed per  $Y$  punctum medium inter  $F G$  ut utrumque punctum  
 5 fixum eodem modo tractetur vel si geometricum ut ita dicam aequitatem obtinere velimus ducemus parallelam non per  $\alpha$  vel  $\beta$  sed per  $y$  ponendo esse  $\alpha y$  ad  $\beta y$  ut  $F\alpha$  ad  $G\beta$ . Nihil autem ad summam rerum refert quaenam ex tot diversis  $C D$  eligamus. Sed satius erit ea, quae respondeat ipsi  $y$ . Sumi ita enim Triangula similia varia commodius communi scilicet.

10 Sed quaeritur quomodo curvae quaesitae naturam inveniamus.

$$\text{Debet esse } \frac{FM}{GM} \sim \frac{MD}{MC} \text{ datur } \frac{a}{b}.$$

$$\text{Sit } a \text{ } \square b \text{ fiet } \frac{MD}{MC} \square \frac{GM}{FM}$$

Ad tangentem curvae ducatur perpendicularis  $M\omega\pi$ . Habebimus Triangula similia duo:  $(C)F : FM : M(C) :: MF : F\omega : \omega M :: (C)M : \omega M : \omega(C)$  item  $CG : GM : MC ::$   
 15  $MG : G\pi : \pi M :: CM : M\pi : \pi C$ .

Quaeritur  $M\omega$  vel  $M\pi$ .

$$\overline{\omega M}^2 \square F\omega, \omega C \quad \frac{\omega M}{MF} \square \frac{\omega C}{CM} \quad \omega M \square \frac{\omega C, MF}{CM} \square \sqrt{F\omega, \omega C}$$

$$\text{Ergo } \frac{\omega^2, MF^2}{CM^2} \square F\omega, \omega C, \text{ et } \omega C \square \frac{F\omega, CM^2}{MF^2} \text{ et } \omega M \square \frac{F\omega, \overline{CM}^2}{MF^2}, \frac{MF}{CM} \square \frac{F\omega, CM}{MF}.$$

$$\text{Ergo } \omega M \square \frac{F\omega, CM}{MF}, \text{ sed } F\omega \square \sqrt{\overline{FM}^2 - \omega M^2} \text{ fiet } \omega M \square \sqrt{FM^2 - \omega M^2}, \frac{CM}{CF},$$

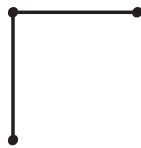
20 seu  $\frac{\omega M^2, MF^2}{CM^2} \square FM^2 - \omega M^2$  seu  $\omega M^2, MF^2, \square FM^2, CM^2 - \omega M^2, CM^2$  seu  $\omega M \square$

$$\frac{FM^2, CM^2}{MF^2 + CM^2}, \text{ seu } \frac{MF^2 + CM^2}{FM^2, CM^2} \square \frac{1}{\omega M^2} \text{ seu } \frac{1}{CM^2} + \frac{1}{MF^2} \square \frac{1}{\omega M^2}$$

1 Angulus *erg. Hrsq.* 2 rectus *erg. Hrsq.* 13–15 similia (1) aliquot (2) duo: (a)  $MF : F\omega : (\omega M)$ : (b)  $MF : (F\omega) : \omega M :: MC.\omega M : \omega C$  item  $MG$  (c)  $(C)F : FM : M(C)$  [...]  $CM : M\pi : \pi C$ . L

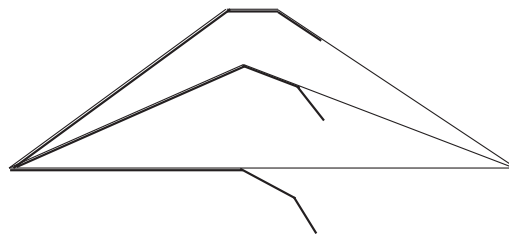
Alia curva talis, ut ad eam semper vectis ducens eundem faciat angulum, exempli causa, ut semper eam tangat, ita frictio perpetua eadem, ut non minuitur, sed fit potius major; quia perpetuo tota portio curvae vecti affricatur.

Minima frictio erit si, vectis ducens semper sit ad curvam perpendicularis. Sed tunc cum circulus ex vectis centro longitudine vectis descriptus curvam tangat, utique non ducet.



[Fig. 5]

Medium ita eligemus, si vectis ducens semper ad tangentem curvae faciat angulum 45 graduum.



[Fig. 6]

3 major; (1) et (2) quia L 3 curvae (1) rectae (2) vecti L 3f. affricatur (1) at praeterea  
(2) . Minima L 7 ducens (1) sit (2) semper [...] faciat L



45<sub>2</sub>. DE VECTIBUS CONJUGATIS 2**Überlieferung:**

*L* Konzept: LH XXXVII 3 Bl. 77-78. 1 Bog. 2°. 2 S. auf Bl. 78, Textfolge: Bl. 78 v°, 78 r°. Bl. 77 r° überliefert N. 45<sub>3</sub>. Bl. 77 v° ist leer. Je ein verschiedenes Wasserzeichen auf Bl. 77 und 78.

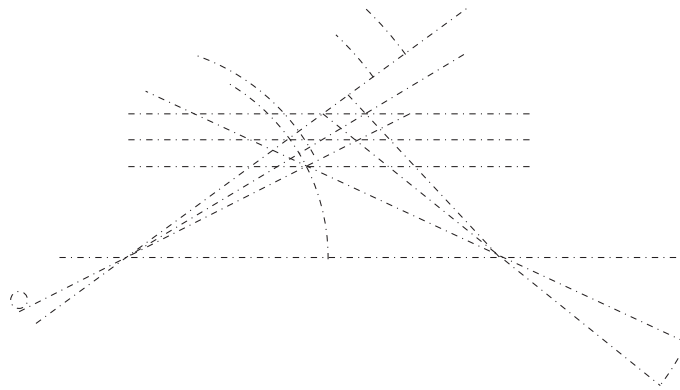
5

Cc 2, Nr. 1213 D

[78 v°] In vectem  $AD$  impingit alius vectis  $CB$  quo sublato et alter  $AD$  sustollitur. Dantur 2 rectae  $AC$  et  $CB$  aequales. Datur et recta  $CF$  et  $AF = FB$ . Datur ergo et angulus  $CBF$ , vel  $CAF$ . Attollatur  $BC$  in  $BD$  per altitudinem  $DE$ , infinite parvam. Ponderus quod in  $C$  esse fixum intelligebatur translatum erit in  $G$  per altitudinem  $GH$  etiam infinite parvam. Quaeritur ratio  $DE$  ad  $GH$  lineis veris expressa.

Producatur  $DC$  dum occurrat ipsi  $AB$  in  $L$  patet rectam  $BC$  esse ipsi  $BC$  vel  $BD$  perpendicularem, quia  $BC$  et  $BM$ , cui perpendicularis est coincidunt, sive quod idem est differentiam habent assignatam quavis minorem. Eadem  $GC$  producta in  $N$  est perpendicularis ipsi  $AC$  vel  $AD$ .

15 Caeterum ut inveniamus  $GH$  procedamus velut si linea  $DE$  esset vera, dataeque  $AF = FB$ , et  $CF$ . Ante omnia  $\frac{DE}{CE} = \frac{CF}{FL}$  ergo posita  $DE = 1$ , erit  $CE = \frac{FL}{CF}$ .



[Fig. 1, Blindzeichnung]

6 Duae sunt bila *streicht Hrsg.* | In (1) brachium  $AC$  (2) vectem  $AD$  *L* 6 alter  $AD$  (1) tollitur  
(2) sustollitur. *L* 11f. vel  $BD$  *erg. L*



Unde fit  $\frac{\cancel{2}AF^2 - \cancel{2}FL, AF}{AF^2 + CF^2} = GH = \frac{GH}{1} = \frac{GH}{DE}$ . (quadr)atum  $CA$ , ad rectangulum  
 $AF \sim AL$ .  $\square \frac{CA^2}{AF \sim AL} = \frac{DE}{GH} = \frac{A}{B}$ .

Ex puncto  $P$  medio ipsius  $LF$ , radio  $PA$  describatur circumferentia circuli cui occurrat  $LS$  perpendiculariter erecta ex  $L$ . Ajo, ut aequilibrium sit potentias  $AB$  fore in  
 5 duplicata ratione  $CA, SL$  vel translatis  $AC$ , in  $AV$ , et  $SL$  in  $XT$ , demissisque perpendicularibus  $TX$ , et  $VY$ , erunt  $\frac{A}{B} = \frac{AY}{AX}$ . Cum enim sit  $LP = PF$  erit  $FQ = AL$ , et  $LQ = AF$

ergo  $\square SL = \square ALQ = AF \sim AL$  ergo  $\frac{A}{B} \left( = \frac{DE}{GH} \right) = \frac{CA^2}{SL^2}$ .

Ergo positus  $A = B$ , ut aequilibrium sit, opus est fieri  $AC = SL$ .

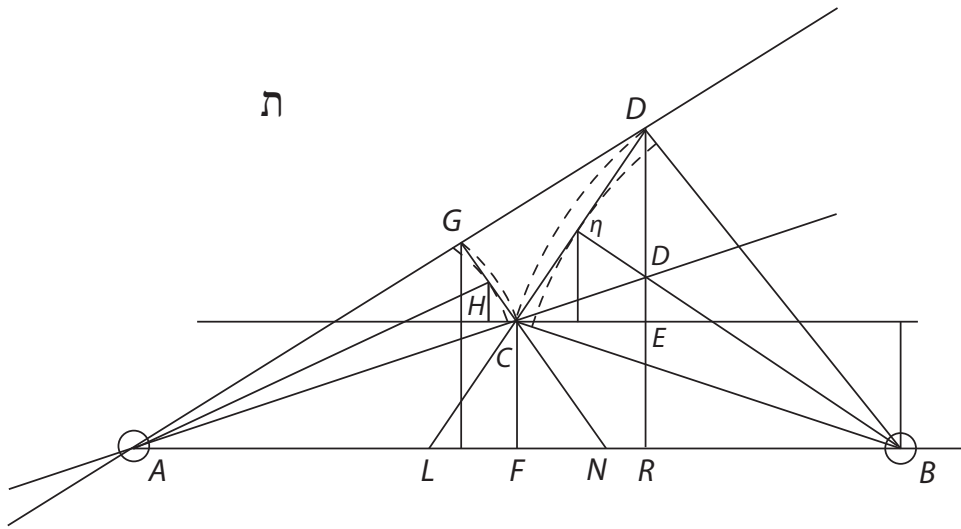
Idque problema per analysin solvi potest ex data  $AC$  et  $X$  ratione ipsarum  $AC, CB$   
 10 et posita  $AC = CB$ . Similiter ex data ratione seu ponderum  $\frac{AC}{SL}$  et ipsa  $AF$ , vel ipsa  $CF$ , et  $AC$  seu inveniri poterit  $CB$ .

Esto  $CA = CB = a$ .  $CF = b$  erit  $FB = FB = AF = \sqrt{a^2 - b^2}$  qua si dividatur  $b^2$  habebitur  $LF = \frac{b^2}{\sqrt{a^2 - b^2}}$ . Ejusque dimidium  $PL = PF = \frac{b^2}{2\sqrt{a^2 - b^2}}$ . Ergo

$PA = PS = AF - PF$  erit  $\sqrt{a^2 - b^2} - \frac{b^2}{2\sqrt{a^2 - b^2}} = \frac{2a^2 - 3b^2}{2\sqrt{a^2 - b^2}}$  et  $SL = \sqrt{PS^2 - PL^2}$ .

15 Seu  $\sqrt{\frac{4a^2 - 12a^2b^2 + 9b^4 - b^4}{4a^2 - 4b^2}} = \sqrt{\frac{a^4 - 3a^2b^2 + 2b^4}{a^2 - b^2}} = CA = a$ .

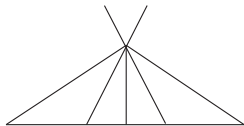
2-4  $\frac{A}{B}$ . (1) Sumatur  $BP = LF$  et ex medio puncto ipsius  $AP$  describ (2) Ex puncto [...] describatur  
 (a) circulus cujus (aa) occurrat (bb) libram (b) circumferentia [...] occurrat  $L$  5f. vel translatis  
 [...]  $\frac{A}{B} = \frac{AY}{AX}$  erg.  $L$  7f.  $\frac{CA^2}{SL^2}$ . (1) Videndum an posita  $LF = FN$ , sit  $\frac{SL}{LN} = \frac{CF}{FN}$  seu an  
 $SL = 2CF$ . Sed hoc falsum, indefinite (2) Ergo (a) eo demum casu (b) positus (aa)  $AB$  (bb)  $A = B$ ,  
 (aaa) et  $AC = BC$  (bbb) imo etiam alias semper (ccc) ut aequilibrium sit, opus est fieri  $AC = SL$ .  
 (3) Ergo [...] fieri  $AC = SL$ .  $L$  9 potest (1) quaecunque ponatur ratio (2) ex [...] ratione  
 $L$  10  $AC = CB$ . (1) Et in genere ex datis (2) Similiter ex data ratione  $L$  10 seu erg.  
 $L$  10  $\frac{AC}{SL}$  erg.  $L$  11 et  $AC$  erg.  $L$  11 seu | ex data ratione gestr. | inveniri  $L$   
 12 Esto  $CA =$  erg.  $L$  12 =  $AF$  erg.  $L$  13 =  $PF$  erg.  $L$  14 =  $AF - PF$  erg.  $L$



[Fig. 3]

Ecce ergo aequationem:  $\frac{a^4 - 3a^2b^2 + 2b^4}{a^2 - b^2} = a^2$ .

Ergo  $a^4 - 3a^2b^2 + 2b^4 = a^4 - b^2a^2$ .



[Fig. 4]

Ergo  $-a^2b^2 + b^4 = 0$ , sive  $a = b$  quod cum sit impossibile, nisi angulus  $ACB$  sit minimus, sive rectae  $AC, BC$  coincidunt punctis  $AB$  cadentibus in  $F$ , et ipsis  $AC, BC$  in unam rectam ex  $F$  perpendiculariter erectam, ideo problema solvi non potest; ac nusquam utcunque rationes aequilibrium erit  $\langle -- \rangle C$ , et  $A = B$ , semperque  $\langle -- \rangle BC$  ascendet.  $\langle -- \rangle$  cum continue de-  $\langle -- \rangle$  in elevatione  $\langle -- \rangle$   $\langle cr \rangle$ escat.  $\langle -- \rangle$   $\langle m \rangle$ achina  $\langle -- \rangle$  dum  $\langle -- \rangle$  accedant  $\langle -- \rangle$  tur.

$\langle - \rangle$   $\langle Si \rangle$ t eorum  $AC^2, SL^2$  ratio  $\langle - \rangle \frac{\langle a^4 - 3a^2b^2 \rangle + 2b^4}{\langle a^2 - b^2 \rangle^2} = \gamma = \frac{B}{A} \langle - \rangle \langle p \rangle$ otes ut  $\langle - \rangle$  10

$\langle com \rangle$ pendiosius  $\langle - \rangle$  [78 r<sup>o</sup>]

Is demum casus resolutus est, quo potentiae ex altera centrorum parte aequidistant a centris ac  $C$  restat ut solutio reddatur universalis, exhibere regulam aequilibrii generalem, quae vera sit quocunque potentiarum situ assumto, ibi (inspice figuram  $\aleph$ ) pro  $DE$  et  $GH$ , investigandae  $de$  et  $gh$ , quod ut fiat investigandae  $\frac{DE}{de}$  et  $\frac{GH}{gh}$ , manifestum est autem 15

10  $AC^2, SL^2$  erg.  $L$

esse  $\frac{DR}{dr} = \frac{BD = BC}{BD = BW}$ , item esse  $\frac{GL}{gl} = \frac{AG = AC}{Ag = AZ}$ . Manifestum est item eodem modo

esse item esse  $\frac{ER = CF}{er = \theta\lambda} = \frac{BC = BD}{B\theta = BW}$ . Item esse  $\frac{H(L) = CF = ER}{hl = \eta\xi} = \frac{AC = AG}{A\eta = Ag = AZ}$ .

Cum ergo sint  $\frac{DR}{dr} = \frac{ER}{er}$  erunt et  $= \frac{DR - ER = DE}{dr - er = de} = \frac{CF}{\theta\lambda}$ .

Est autem

5 Cum ergo sint  $\frac{GL}{gl} = \frac{H(L)}{hl}$  erunt et  $= \frac{G(L) - H(L) = GH}{gl - hl = gh} = \frac{CF}{\eta\xi}$ .

$\frac{DE}{GH} = \frac{CA^2}{AF \sim AL} = \frac{CF^2 + AF^2}{AF \sim AL}$ . Ergo  $\frac{DE}{de} \times \frac{GH}{gh}$ , seu  $\frac{DEgh}{deGH}$  seu  $\frac{DE \sim gh}{GH \sim de} =$

$\frac{CA^2 = CF^2 + [AF^2] \sim gh}{AF \sim AL \sim de} \stackrel{\text{est}}{=} \frac{CF}{\theta\lambda} \times \frac{CF}{\eta\xi} = \frac{\eta\xi}{\theta\lambda}$ . Ergo  $\frac{gh}{de} = \frac{\eta\xi \sim AF \sim AL}{\theta\lambda \sim CA^2} =$  seu ut fiat

aequilibrium ratio  $B$  ad  $A$ , erit composita ex rationibus  $\eta\xi$  ad  $\theta\lambda$  et (vid. fig.  $\blacksquare$ )  $AX$  ad

10  $AY$ . Ergo quando ratio  $\eta\xi$  ad  $\theta\lambda$  est aequalitatis (quod etiam semper fit cum potentiae

aequedistant a centris ac centra a vectium contactu,) est  $\frac{B}{A} = \frac{AX}{AY}$ . Et quando  $\frac{AF \sim AL}{CA^2}$

est ratio aequalitatis ut fit, quando  $AC$  et  $BC$  vectes sibi sunt paralleli et horizontales,

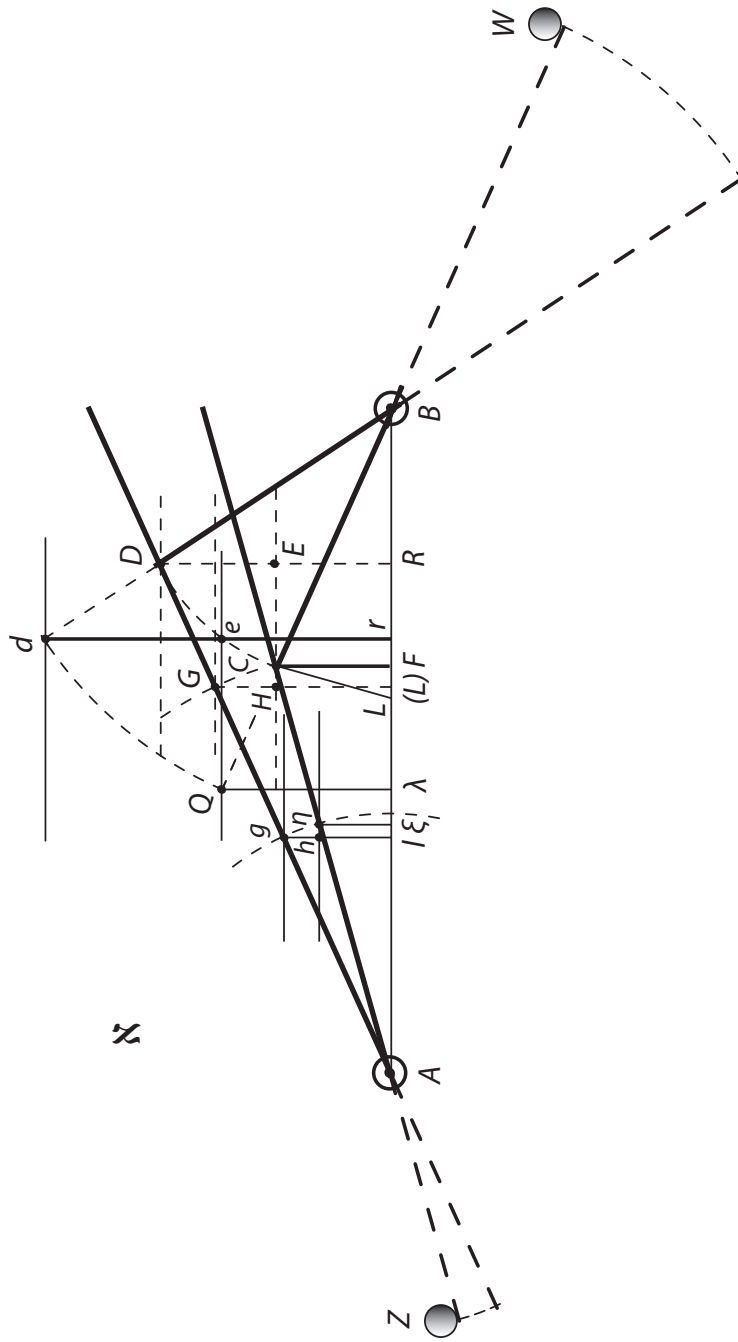
(qua tunc  $CA = AF = AL$ ), tunc  $\frac{B}{A} = \frac{\eta\xi}{\theta\lambda}$ , quae ratio ut aestimari possit non cogitandum

est  $CF$  seu elevationem supra horizontem esse 0, sed = 1, seu infinite parvam. Ergo erit

15 ratio  $\frac{Ef}{Ed}$  compositionem ipsius  $\frac{A}{B}$  impiedetur, ut patet.

7  $AF$   $L$  ändert Hrsg.

5 Cum ergo sint [...] erunt et: In der Handschrift durch Auslassungsstriche wiedergegeben.



[Fig. 5]

45<sub>3</sub>. DE VECTIBUS CONJUGATIS 3**Überlieferung:**

*L* Konzept: LH XXXVII 3 Bl. 77-78. 1 Bog. 2°. 1 S. auf Bl. 77 r°. Bl. 77 v° leer. Bl. 78 überliefert N. 45<sub>2</sub>. Je ein verschiedenes Wasserzeichen auf Bl. 77 und 78.  
Cc 2, Nr. 1213 A

5

## De vectibus conjugatis

[77 r°] *Vectes* conjugati sunt quorum diversa sunt centra, et uno circa suum centrum moto contingit, ut alter quoque circa suum centrum moveatur; ita in fig. 1. sunt vectes conjugati *AC*, et *BC* quorum centra *A* contactus in *C* ita ut vectis *BC* non possit elevari quin *AC* elevetur, nec *AC* deprimi quin *BC* deprimatur. Potentiae variis modis applicari  
10 possunt, sed experimenti faciendi causa optimum est, potentiam ad vectem vel libram *B* applicatam esse pondus applicatum ejus brachio inferiori in  $\theta$  et potentiam applicatam ad vectem *A*, applicari superiori ejus brachio in  $\eta$ . Ita sibi obnitentur, nam si velis potentiam locare in ( $\eta$ ) vel ( $\theta$ ) opus erit levitate, et machina in aqua locanda est, nisi animalia aut Elateria, aut trochleas applicare velis.

15

Jam ex datis rectis *Aη*, *Bθ*, *AC*, *BC* angulisque *CAB*, *CBA*, ac ponderibus  $\eta$ ,  $\theta$  investigare virium rationem, quam alterum pondus alterius ratione habet, ac proinde ex datis rectis, et potentiis, investigare angulos, ex datis lineis et angulis potentias; ex caeteris datis investigare distantias potentiarum a suis centris; aut ex caeteris datis investigare distantias puncti contactus a centris, aut potentiis: ut potentia altera in alteram virium  
20 rationem habeat datam, vel etiam ut fiat aequilibrium aliaque infinita problemata solvere quae ex horum combinatione nasci possint; res non adeo facilis ac parata est; et fateor ac theorema generale, cujus unius ope possint omnes casus solvi, non parum negotii mihi facessisse. Juveni tamen, atque ita omnino id mihi enuntiare posse videor ut mox praecedente figurae praeparatione sequetur. In figura quam vides recta *CL* perpendicularis ad  
25 *BC* perducatur dum ipsi *AB* occurrat in *L*. Ipsas  $\eta\xi$  et  $\theta\lambda$  appellabimus *al t i t u d i n e s*.

9 deprimatur. (1) Intelligatur autem pondus *a* (2) Potentiae *L* 10 vel libram *erg.* *L*  
11 applicatum (1) opposito (2) ejus brachio inferiori *L* 11f. ad (1) libram (2) vectem *L* 13 nisi  
(1) homines (2) animalia *L* 20 infinita (1) theorema (2) problemata *L* 21f. est; (1) ac theo-  
rema generale, (*a*) ex quo (*b*) quod (*c*) cujus unius ope (*aa*) solvi (*bb*) possint omnes casus solvi, (2) |  
et fateor *erg.* | ac theorema [...] solvi, (*a*) non sine (*b*) non parum *L* 23 videor (1) praecedente (2)  
hac figurae praeparatione, ut (3) . In figura (4) ut mox *L* 24 quam vides *erg.* *L* 24 recta  
*erg.* *L* 25 *BC* (1) vectem (*a*) moventem (*b*) inferiorem (2) perducatur *L*

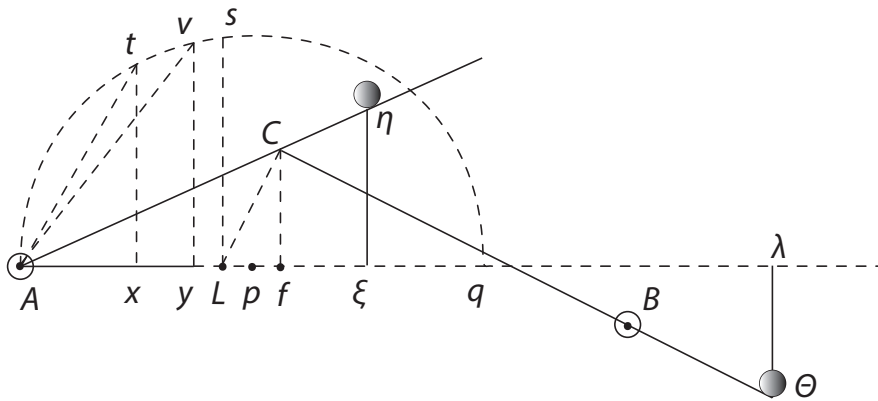
45<sub>4</sub>. DE VECTIBUS CONJUGATIS 4**Überlieferung:**

*L* Reinschrift mit Verbesserungen: LH XXXVII 3 Bl. 79. 1 Bl. 4<sup>o</sup> unregelmäßig beschnitten (ca 18 x 17 cm) mit zwei fehlenden Ecken. 1 S. auf Bl. 79 r<sup>o</sup>. Bl. 79 v<sup>o</sup> leer. Teil eines Wasserzeichens am Rand.

Cc 2, Nr. 1213 C

5

[79 r<sup>o</sup>] Sunt duo vectes conjugati  $AC$ , exterior seu qui impune produci potest, et  $BC$ , interior: potentiae sive pondera  $\eta$  et  $\theta$ ,  $A\lambda$  recta transiens per centrum vectis exterioris, perpendicularis ad  $\eta\xi$  lineam directionis potentiae  $\eta$  vel  $\theta$  atque ideo horizontalis, si  $\eta$  et  $\theta$  pondera esse intelligantur. Potentiarum altitudines sive distantiae ab  $A\lambda$ , erunt  $\eta\xi$  et  $\theta\lambda$ [,] punctum contactus  $C$ , ejus altitudo  $cf$  et  $CL$  perpendicularis ad  $BC$ , quae 10 occurrat ipsi  $A\lambda$  in  $L$ . Esto porro  $p$  punctum medium rectae  $Lf$ , ac centro  $p$  radio  $pA$  describatur circuli semicircumferentia  $ASq$  cui in puncto  $S$  occurrat erecta ex  $L$  normalis  $LS$ . Transferatur  $AC$  in  $AV$ , et  $LS$  in  $AT$ , ut sint circuli descripti chordae. Demissis in diametrum perpendicularibus  $Tx$ , et  $Vy$ , designabuntur rectae  $Ax$ , et  $Ay$ .



[Fig. 1]

6 exterior [...] potest, erg. *L* 7 interior: erg. *L* 7-10 pondera |  $\eta$  et  $\theta$ , erg. | (1) altitudines  
 ponderum  $\eta\xi$  et  $\theta\lambda$  (2)  $A\lambda$  recta [...] intelligantur. (a) Distantiae (b) Potentiarum [...] erunt  $\eta\xi$  et  $\theta\lambda$  *L*  
 10 et  $CL$  erg. *L* 12 describatur (1) circulus (2) circuli *L* 13f. in diametrum erg. *L*



His ita praeparatis ajo Rationem Virium quas exercent in se invicem potentiae  $\eta$  et  $\theta$  esse compositam ex rationibus potentiarum et altitudinum, cum ratione rectarum  $Ax$  et  $Ay$ . sive positis ponderibus  $\eta = a$ , et  $\theta = \alpha$ , altitudinibus  $\eta\xi = b$ , et  $\theta\lambda = \beta$ , ac denique  $Ay = d$ , et  $Ax = \delta$  ac viribus, ponderis quidem  $a = x$ , ponderis vero  $\alpha = \xi$ , fiet  $\frac{x}{\xi} = \frac{abd}{\alpha\beta d}$ .

5 Et hoc quidem theorema ad omnes casus definiendos, omniaque in hoc argumento problemata solvenda, ni fallor, sufficit.

1f. ajo (1) Vim quam exercet (2) Rationem [...] invicem (a) pondera  $\eta$  et  $\theta$  esse compositam ex (aa) ratione inv (bb) rationibus, | directa erg. | ponderum, et reciproca altitudinum, (b) potentiae [...] altitudinum, L 4 vero erg. L

46. ANSTREICHUNGEN UND ANMERKUNGEN IN JEAN DE BEAUGRAND,  
GEOSTATICE

[Dezember 1674 – April 1675]

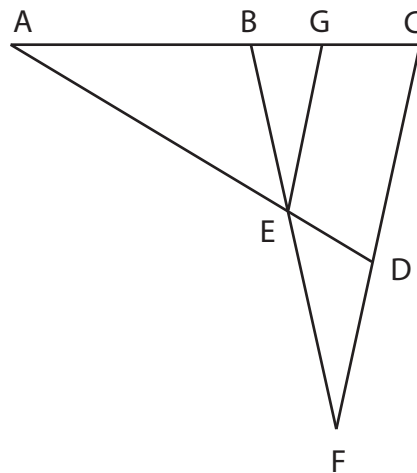
**Überlieferung:**

*LiH* Anstreichungen und Anmerkungen in J. DE BEAUGRAND, *Geostaticæ seu de vario pondere gravium secundum varia a terræ centro intervalla dissertatio mathematica*, Paris 1636: HANNOVER, GWLB, Nm-A 10003. Der Band enthält weitere Marginalien, die nicht von Leibniz stammen.

5

**Datierungsgründe:** Hinweise auf Beaugrands *Geostaticæ* sind in den Stücken N. 10 und N. 11 anzutreffen, welche beide von Leibniz datiert sind: N. 10 auf Dezember 1674; N. 11 auf April 1675. Mutmaßlich wurden Leibniz' Marginalien in dieser Zeitspanne verfasst. Eine frühere oder spätere Datierung ist jedoch nicht ausgeschlossen.

[p. 4] Ex schematis hic adiectis patet huius Theorematis duodecim esse casus, quorum 10 duo a Ptolemaeo Mathematicæ constructionis libro primo capite vndecimo [...]

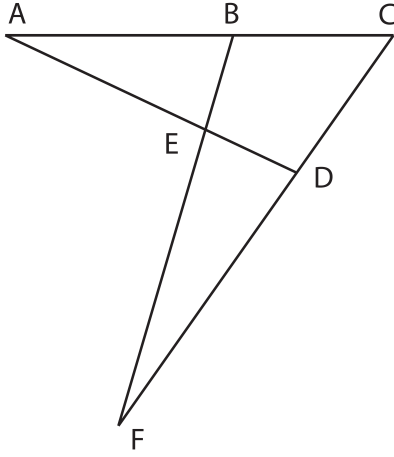


[Fig. 1]

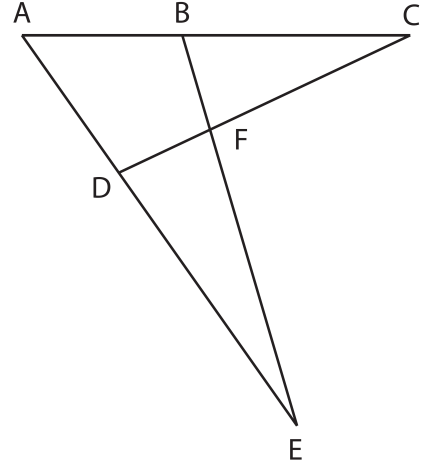
10f. Oberhalb dieses Textes zwölf Abbildungen, unter denen die hier aufgeführte [Fig. 1].

Daneben auf Höhe der Linie ABGC notiert Leibniz:  $\frac{AC}{BC} \square \frac{AD \sim EF}{DE \sim BF}$

[p. 5] Siquidem ex praecedenti propositione ratio rectae  $AB$  ad [p. 6] rectam  $BC$  composita est ex rationibus rectae  $AE$  ad rectam  $DE$  et rectae  $DF$  ad rectam  $FC$ .



[Fig. 2]



[Fig. 3]

[p. 8] Quare cum punctum  $H$  diuidat rectam  $FE$  quae coniungit centra grauium  $I$ ,  $B$  in proportione reciproca suorum ponderum, centrum grauitatis vtriusque simul erit in puncto  $H$ , vti ab Archimede primo Aequiponderantium libro et a nobis in Mechanicis noua methodo demonstratur.

1f. Oberhalb des Textes auf S. 6 vier Abbildungen, unter denen die hier aufgeführten [Fig. 2]. und [Fig. 3]. Dazwischen notiert Leibniz:  $\frac{AE}{ED} \cap \frac{CF}{DF}$ ,  $AB \cap BC$ , und  $\frac{AB}{BC} \cap \frac{AE}{DE} \sim \frac{DF}{FC}$ .

3 Oberhalb dieses Absatzes, gestrichen: Quaestio est, an hoc Archimedis principium verum sit, cum linea non est parallela horizonti, hoc demonstrandum.

[p. 8] Sed ex constructione punctum  $H$  est in recta puncta  $A, G$  [p. 9] conjungente, quare si concipiatur rectam  $FD$  esse libram cuius centrum sit in puncto  $G$ , rectae  $FG, GD$  brachia [...]

[p. 9] Igitur si a puncto  $G$  libra  $FD$  suspendatur, grauium  $I$  in  $F$  et  $B$  in  $E$  librata ponderibus immobilis haerebit, hoc est, pondus grauis  $I$  in  $F$  aequabitur ponderi grauis  $B$  in  $E$ . 5

[p. 11] Enimvero, postulante Archimede, grauia aequalia ex distantijs aequalibus aequponderant. Dicit forsitan aliquis Archimedes in Aequponderantium libris lineas directionis grauium utpote  $AC, AB$  sibi mutuo parallelas supposuisse, non secus atque in libro de Quadratura Paraboles. 10

[p. 23] Rationes datae sunt  $A$  ad  $B$  et  $C$  ad  $D$  quae simul sint componendae. Ducatur  $A$  in  $C$  et  $B$  in  $D$  sintque producti  $E, G$ . Dico rationem  $E$  ad  $G$  componi ex rationibus  $A$  ad  $B$  et  $C$  ad  $D$ .

---

2 *Leibniz unterstreicht doppelt: cuius centrum sit in puncto  $G$ , und notiert darüber: hoc probandum*

6 *Am Ende des Absatzes, gestrichen: hoc impossibile, si recta  $A$*

7f. *Am Rand: Ita scil. si lineae directionis parallelae.*

11 *Oberhalb  $A$ :  $\frac{A}{B} \frac{4}{5}$ . Oberhalb  $C$ :  $\frac{C}{D} \frac{8}{10}$ .*

12 *Oberhalb in zwischen  $A$  und  $C$ :  $AC$*

12 *Rechts oberhalb  $B$ :  $BD$*

12 *Oberhalb  $E$ :  $AC$ , oberhalb  $G$ :  $BD$*



III. G. STOSS



47. ANSTREICHUNGEN UND ANMERKUNGEN IN IGNACE GASTON PARDIES,  
DISCOURS DU MOUVEMENT LOCAL  
[Frühjahr 1672 – Mai 1673]

**Überlieferung:**

*LiH* Anstreichungen und Anmerkungen in I.G. PARDIES, *Discours du mouvement local*, Paris 1670: HANNOVER, GWLB, Leibn. Marg. 28.

**Datierungsgründe:** Leibniz verkehrte mit Pardies in Paris (siehe hierzu etwa *LSB* II, 1 N. 133, S. 442; III, 1 N. 9, S. 42) und beschäftigte sich mit dessen mathematischen Werken eingehend während seines Pariser Aufenthaltes, wie dies u.a. die Stücke *LSB* VII, 3 N. 6, N. 26 und N. 38<sub>12</sub> belegen. Die vorliegenden Marginalien dürften aber spätestens zu dem Zeitpunkt verfasst worden sein, als Leibniz Pardies' *Statique* exzerpiert hat, d.h. spätestens im Mai 1673 (siehe die Datierungsgründe in N. 7; in N. 44 sind ferner Leibniz' Marginalien in seinem Handexemplar von *La statique* ediert). Denn wie Leibniz selbst zu Beginn von N. 7 referiert, stellt Pardies seine *Statique* als Fortsetzung des *Discours du mouvement local* dar (siehe I.G. PARDIES, *La statique*, Paris 1673, Préface). Es erweist sich demgemäß als plausibel, die vorliegenden Marginalien auf den Zeitraum vom Frühjahr 1672 bis zum Mai 1673 zu datieren.

[Preface p. 1] PREFACE. / *IE ne pretends pas faire ici l'eloge des Mechaniques* [...]

[p. 29] Cequi est manifeste par les mesmes raisons que j'ai apportées pour prouver que le mouvement dure toûjours. Mais il faut remarquer que lorsqu'un corps a reçu successivement plusieurs determinations differentes; il reste affecté de la derniere, sans que les precedentes fassent aucune impression sur lui.

[p. 32] [...] ainsi le corps demeure affecté de la derniere determination: or cette derniere determination le portoit vers  $g$ , c'est à dire qu'il faut prendre l'inclination qu'a

---

13 *Am oberen Rand rechts:* p. 13 negligit magnitudines corporum.

16 *Leibniz unterstreicht:* la derniere, notiert daneben am Rand: Error. Componuntur omnes in unum conatum und streicht schließlich die ganze Randbemerkung.



la ligne courbe au point  $f$ : et cette inclination se mesure par la tangente, comme sçavent les Geometres; ainsi c'est suivant cette tangente que le corps a [p. 33] esté déterminé pour la dernière fois; et par consequent c'est suivant cette ligne qu'il continuë de se mouvoir.

[p. 35] [...] tous ces corps continuëront de se mouvoir en cercle, la boule à l'entour  
 5 du clou où elle est suspenduë: la rouë à l'entour de son essieu où elle est attachée: et la liqueur à l'entour du vaisseau où elle est renfermée. De mesme si deux corps estant attachez ensemble, sont également agitez vers des endroits differens; il faut necessairement que ces corps opposez se meuvent circulairement à l'entour du point qui est au milieu d'eux, et c'est [p. 36] ainsi qu'un fuseau ou vne pirouëtte continuënt de  
 10 se mouvoir circulairement; parceque les parties opposées estant attachées et vnies entre elles, et de plus estant meuës par les doigts, en deux sens differens, l'une d'un costé l'autre de l'autre; il faut que ce fuseau se meuve à l'entour de soy mesme. Que si de plus ces parties opposées sont poussées inégalement, en sorte que l'une soit portée un peu plus vite vers un costé: alors ce corps outre son mouvement circulaire à l'entour de soy-mesme,  
 15 aura un autre mouvement qui le portera tout entier sur quelques lignes differentes suivant la diversité et la combinaison de ces determinations. Et c'est ainsi qu'une pirouëtte décrit par son essieu sur la table di[p. 36]verses figures entrelassées tandis qu'elle se meut avec une vitesse incroyable à l'entour de son propre centre.

[p. 39] [*Gedruckte Marginalie*:] XVII. Dans la rencontre de deux corps il se fait une  
 20 percussion, qui est mutuelle et également receuë dans l'un et dans l'autre corps. [*Haupttext*:] Or quoique bien souvent il n'y ait qu'un corps qui se meuve et qui frappe, tandis que l'autre demeure immobile et reçoit le coup; neanmoins la percussion est



[Fig. 1]

2 *Unter dem Text, gestrichen*: paralogismus

6–9 *Leibniz unterstreicht*: si deux [...] d'eux, et c'est

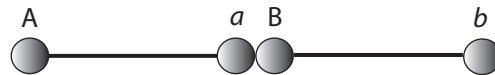
14–16 *Leibniz markiert am Rand*: vite vers un costé [...] qu'une pirouëtte décrit *und notiert*:  $\mathfrak{S}$  Videtur eligi centrum propius parti victae quia si supponatur immobilis seu fixa ipsa erit centrum. Et tanto est propior immobili, quanto victa magis.

21 *Am Rand*:  $\mathfrak{S}$

toûjours mutuelle et elle est également receuë dans l'vn et dans l'autre corps: De sorte qu'autant que [p. 40] le corps *a* frappe le corps *B*, autant est-il frappé luy-mesme. Ce que nous concevrons aisément si nous supposons que ces deux corps sont tout-à-fait semblables en masse, en figure, en dureté, et si de plus nous imaginons qu'ils aient du sentiment, et qu'ils soient capables de ressentir de la douleur quand ils sont frappez: [...] 5

[p. 41] Ainsi nous pouvons mettre pour vne maxime generale [p. 42] que *lorsque deux corps se frappent, la percussion est mutuelle et égale de part et d'autre.*

[p. 42] Puis donc que la percussion que reçoit le corps *B* est d'vn degré, c'est à dire qu'elle est capable de porter le corps *B* avec vn degré de vitesse vers *b*; il faut aussi que la percussion que reçoit en mesme temps le corps *a* soit aussi d'vn degré; c'est à dire, 10 qu'[p. 43]elle puisse porter le corps *a* avec vn degré de vitesse vers les parties opposées, c'est à sçavoir vers *A*.



[Fig. 2]

[p. 43] Ainsi dans cette percussion le corps *a* donne son mouvement et sa vitesse au corps *B*, et demeure cependant luy-mesme immobile.

[p. 46] D'où l'on void encore que la percussion sera d'autant plus grande que cette 15 approche mutuelle se sera plus viste. De sorte que *les percussions sont toûjours comme les vitesses respectives*, pourveu que tout le reste soit pareil. Ainsi les deux corps s'approchant chacun avec vn degré de vitesse absoluë, et faisant chacun vn pied de sa part dans vne minute; [...]

2 *Unter dem Text*: Il n'y a point de choc ny percussion sans resistance.

2–4 *Leibniz markiert am Rand*: Ce que nous [...] en masse, en figure, en *und notiert*:  $\mathfrak{S}$   
6f. *Neben dem kursiv gesetzten Text*:  $\mathfrak{S}$

9f. *Leibniz markiert am Rand*: vers *b*; [...] c'est à dire *und notiert*: error

13f. *Am Rand auf eingeklebtem Zettel*: Alia longe hujus rei ratio quaerenda, a natura pleni seu medii.

16–18 *Am Rand auf eingeklebtem Zettel*: La veritable raison en est, parce qu'on peut dire, que l'un est aussi bien meu vers l'autre, que l'autre vers luy.

[p. 48] Estant donc certain que la percussion qui se fait en cette rencontre est de deux degrez; [*Auf dieser Höhe gedruckte Marginalie:*] XXI. Deux corps se mouvant l'un vers l'autre rebroussent en faisant vn échange de leur vitesse. [...]

[p. 49] [...] d'une de deux degrez vers *A* qu'il reçoit dans la percussion, et d'une autre d'un degrez vers *b*, qu'il avoit auparavant; ainsi il luy reste seulement vn degrez libre d'impression et de vitesse qui le porte vers *A*. Et demesme *B* sera porté vers *b* avec vn degrez aussi de vitesse; de façon que tous deux rebroussent sur la mesme ligne avec la mesme vitesse qu'ils sont venus. Que si nous supposons que l'un s'avance plus vite que l'autre; [...]

[p. 50] Que si les deux corps se meuvent vers les mesmes endroits sur vne ligne droite, en sorte que le plus lent allant devant soit enfin attrappé par le plus vite qui le suit; alors tous les deux continueront de se mouvoir sur la mesme ligne vers les mesmes endroits; mais ils feront vn échange de leurs vitesses. Soit le corps *A* meu avec deux degrez de vitesse *b*, faisant dans vne minute deux pieds jusques en *a*.



[Fig. 3]

[p. 53] Que si le corps qui est frappé est tout-à-fait inébranlable; il faut voir quelle force aura la percussion, et ce que deviendra le corps qui frappe. [*In dieser Höhe gedruckte Marginalie:*] XXIII. Vn corps dur venant à frapper sur vn autre corps inébranlable, se refléchet avec tout son mouvement.

[p. 54] Mais si nous supposons qu'en mesme temps qu'*A* vient frapper la lame en *a*; en mesme temps aussi *B* la vient frapper en *b*; cette lame demeurera immobile,

3 *Leibniz unterstreicht: échange und schreibt unter der gedruckten Marginalie: S*

5 *Leibniz unterstreicht: vers b, qu'il avoit auparavant und notiert am Rand: S*

8 *Leibniz unterstreicht: sont venus und notiert am Rand: S*

11f. *Leibniz unterstreicht: attrappé par le plus vite qui le suit*

13 *Leibniz unterstreicht: mais ils feront vn échange de leurs vitesses.*

18 *Leibniz unterstreicht: tout son mouvement und schreibt unter der gedruckten Marginalie: Il faut chercher d'autres raisons.*

puisqu'elle est frappée également des deux costez opposez; et chaque corps rebroussera avec son degré de vitesse avec lequel il estoit venu. Car, comme j'ay dit, ces deux corps se frappent nonobstant cette lame, comme s'il n'y avoit rien entre-deux; or s'il n'y avoit rien entre-deux, ils rebrousseroient avec leur mesme degré [p. 55] de vitesse, comme il a esté prouvé au §. 21. ainsi quoique cette lame se trouve là; ils ne laisseront pas de rebrousser. 5

[p. 56] Et voilà comment on demonstre qu'un corps dur venant à frapper un autre corps dur inflexible et inébranlable, se réfléchit avec tout son mouvement: ce que je ne pense pas que personne ait encore démontré.

[p. 66] [...] parce-qu'alors la percussion seroit plus droite: et en effet si l'on veut en faire le calcul (ce qui est fort aisé à faire sur celuy mesme qu'a fait cet Auteur) on trouvera que l'obliquité de ces mouvemens est toujours toute telle qu'il faut pour faire la diversité que nous voions dans les percussions d'un corps qui tombe. 10

L'AUTRE remarque est sur ce que j'ay veü dans quelques-vnes de nos citadelles, où ceux qui les ont basties, ont preferé l'agrément des yeux à la force des murailles, lorsqu'au lieu de les faire tout-vnies, ils les ont diversifiées de beaucoup d'ornemens de pierres qui avancent au dessus des autres: [...]

[p. 67] Je dis que si toute cette variété est agreable à la veüë; elle est aussi tres-desavantageuse pour la défense. Car ces enfonceures et ces saillies de pierres donnent aux batteries obliques du canon le mesme avantage et la mesme force qu'ont les batteries droites. De-sorte que le boulet, qui venant de biais ne feroit qu'effleurer le mur s'il l'avoit trouvé tout plat; [...]

[p. 70] IL faut remarquer qu'il n'est pas vrai qu'il y ait toujours autant de mouvement absolu après la percussion, qu'il y en a [p. 71]voit devant. Mais il est fort aisé à demonst

---

2f. *Leibniz unterstreicht*: ces deux [...] rien entre-deux

7f. *Leibniz unterstreicht*: avec tout [...] encore démontré *und notiert am Rand*: personne ait encore démontré.

9–12 *Leibniz markiert am Rand*: droite: et en effet [...] d'un corps qui tombe.

14 *Leibniz unterstreicht*: ont preferé l'agrément des yeux à la force des

18–20 *Leibniz markiert am Rand*: Car ces enfonceures [...] le boulet, qui *und unterstreicht*: Car ces enfonceures [...] et la mesme

22f. *Leibniz unterstreicht*: qu'il n'est pas vrai [...] qu'il y en avoit

que le mouvement respectif est toujours le mesme; en-sorte que les corps s'éloignent mutuellement l'un de l'autre après la percussion, aussi vite qu'ils s'en approchoient devant.

[p. 71] Et mesme après que j'aurai expliqué les mouvemens qui se font dans le plein; je croy qu'il me seroit facile, de prouver qu'ayant égard generalement à tous les corps qui  
5 sont dans tout l'univers, il y a presentement autant de mouvement respectif, ni plus ni moins, qu'il y en avoit au commencement de la creation du monde.

[p. 72] Il est encore à remarquer que le point du milieu d'entre les deux corps se meut toujours uniformement sur une ligne droite, tirant sans aucune interruption vers les mesmes endroits.

[p. 72] On s'estonnera sans doute que dans toutes les regles precedentes je n'aye  
10 point fait mention de l'égalité ou de l'inégalité des corps qui se frappent. [p. 73] Et il semble d'abord qu'afin que ce que je viens de dire soit veritable il faut que je suppose que le corps sont parfaitement égaux: [...] [*Daneben gedruckte Marginalie*: p. 72] XXXI. *Tout ces regles sont veritables, soit que les corps soient* [p. 73] *égaux; soit qu'ils ne le*  
15 *soient pas.*

[p. 74] Et si l'on y prend garde la force de la raison que j'ai apportée au §. 16. est toujours la mesme quoique les corps soient de differentes grandeurs. Car le corps frappé estant tout-à-fait indifferent à demeurer en repos ou à prendre le mouvement, et tout l'effect de la percussion venant de l'impenetrabilité des corps: si nous supposons que le  
20 corps frappé soit plus grand, pourveu que toutes ses parties soient bien unies ensemble, il faudra qu'il se meuve de la mesme vitesse que se meut le corps qui frappe, [...]

---

1 *Leibniz unterstreicht*: que le mouvement respectif est toujours le mesme

5 *Leibniz unterstreicht*: il y a presentement autant

5f. *Leibniz markiert am Rand*: de mouvement respectif, [...] creation du monde.

7 *Leibniz unterstreicht*: le point du milieu *und notiert hierzu*: Hugenii centrum gravitatis

14f. *Leibniz markiert am Rand*: *égaux; soit qu'ils ne le soient pas.*

16f. *Am Rand und zwischen den Zeilen*: Error.

19 *Am Rand auf überstehender Papierlasche*: Sans le mouvement dans un liquide il n'y auroit point de difference entre la<sup>[a]</sup> vitesse absolue et respective, et par consequent ces regles precedentes ne reussiront pas.

[a] la (1) force (2) vitesse  $L$

[p. 76] Si cette substance est parfaitement fluide, c'est-à-dire si toutes ses parties, aussi bien les petites que les grandes, sont flexibles et liquides: [...] [*Daneben gedruckte Marginalie:*] XXXII. *Vn corps se meut dans le plein, aussi librement que dans le vuide.*

[p. 77] [...] mais ces parties de la liqueur estant poussées, en poussent d'autres; et ainsi jusqu'à l'extrémité, d'où il se fait vne reflexion par laquelle les parties qui se trouvent après le corps dur, sont poussées avec la mesme force pour suivre ce mesme corps. 5

[p. 78] [...] il n'est pas possible que les parties qui devancent le corps se meuvent sans que les parties qui suivent le mesme corps ne se meuvent aussi avec la mesme force. Ainsi autant que le corps dur est retardé par les parties qui le precedent, autant est-il repoussé par celles qui le suivent, et par consequent si le mouvement a vne fois commencé, il doit 10 continuer comme si c'estoit dans le vuide.

[p. 79] [...] la communication de l'impression ne se peut faire parfaitement, et ainsi les parties posterieures de la liqueur ne seront pas tant poussées que les anterieures, et par consequent ne pousseront pas tant le corps dur, que celles de devant le retardent. Et c'est pour cette raison que tous nos mouvements cessent [...] 15

[p. 82 f.] [*gedruckte Marginalie:*] XXXV. *Lorsque les corps sont inégaux, les percussions se font dans le plein autrement que dans le vuide.* [*Haupttext:*] Mais si le corps frappant est plus grand, il faut necessairement qu'il ne reçoive pas tant d'effet de la percussion que l'autre, parcequ'il est emporté avec plus de violence par la liqueur qui l'environne; car nous voions qu'une poutre emportée par le [p. 83] courant d'une riviere 20 a bien plus d'effet quand elle vient à heurter contre vn pont ou contre vn moulin, que n'auroit pas vn bâton emporté aussi par la mesme riviere; quoique d'ailleurs la poutre

---

3 *Leibniz markiert am Rand die gesamte gedruckte Marginalie.*

5 *Leibniz unterstreicht: jusqu'à l'extrémité, und notiert am Rand: Hoc nihil est. Exiguum circulum faciunt tantum.*

9 *Leibniz unterstreicht: est retardé und notiert am Rand: Pourquoi dans l'hypothese de l'auteur ils ne doivent point retarder, puisque la grandeur ny fait rien.*

14 *Leibniz unterstreicht: le retardent.*

16f. *Leibniz markiert am Rand die gedruckte Marginalie und notiert darunter: Je doute fort que le plein en repos differe du vuide.*

n'allast pas plus vîte que le bâton: et cela parce que la poutre venant à heurter est encore poussée par la grande quantité d'eau qui l'environne, au-lieu que le bâton l'est fort peu à cause du peu de place qu'il occupe et du peu d'eau dont il est emporté. Ainsi donc si le petit corps est en repos et que le grand vienne à le frapper; [...]

5 [p. 84] Au-contre si le grand est en repos, le plus petit après avoir frappé l'autre et luy avoir communiqué vne partie de son mouvement, se réfléchira en perdant vne partie de sa vîtesse. Et de tout ceci il paroist qu'Aristote n'est pas si blasmable que quelques-vns pretendent, lorsque pour expliquer les causes de la continuation des mouvemens que nous voions, il a employé le *medium*, c'est-à-dire la substance liquide dans laquelle nos

10 corps se meuvent.

[p. 85] [...] de la facilité qu'ils ont de se condenser ou de se rarefier, et de beaucoup d'autres choses qui ne peuvent nous estre connuës non plus qu'une infinité d'autres empeschemens dont les combinaisons peuvent diversifier infiniment tous les effets des percussions. Seulement je puis dire qu'en faisant vne certaine hypothese, qui paroist assez naturelle, on peut faire voir par les regles precedentes, que les percussions des corps

15 inégaux se feront de la maniere que veut Monsieur Hugens dans le dernier *Journal des Sçavans*. Mais je ne veux pas m'ar[p. 86]rester là davantage, peut-estre trouverai-je en quelque autre rencontre occasion d'en parler plus amplement.

[p. 87] Je ne veux pas marquer les mesures de ces refractions, parce que cela a esté

20 fait par d'autres, et que leurs demonstrations se peuvent fort bien accommoder avec les choses que j'ai ici avancées. Je ne parle pas non plus ici de la refraction de la lumiere,

---

1-4 *Am Rand*: Si la poutre n'avoit qu'une petite base de la grandeur d'un baston, qui la soutiendroit dans l'eau le même arriveroit. Ce n'est donc pas la grandeur de l'eau qui le pousse mais sa propre.

7 *Leibniz unterstreicht*: qu'Aristote n'est pas si blasmable

14-17 *Leibniz markiert am Rand*: puis dire qu'en [...] je ne veux pas

17f. *Am Rand*: pourquoy non icy.

21 *Leibniz unterstreicht*: la lumiere

---

16f. *Journal des Sçavans*: C. HUYGENS, „Extrait d'une lettre à l'auteur du Journal“, *JS*, 18. März 1669, S. 22-24 (*HO VI*, S. 383-386).

parce que je croi qu'elle se fait tout autrement, c'est-à-dire par des causes et des moiens tout differens, comme je pourrois faire voir si je faisois quelques [p. 88] autres discours du mouvement.

[p. 88] Il faudroit encore parler du mouvement des liqueurs, tant de leur chute que de leur faillie, comme aussi de leurs ondulations et de choses semblables: mais tout cela merite autant de discours particuliers. Et comme je croy avoir trouvé quelque chose de nouveau sur ces matieres, je ne feray point difficulté, de donner au public mes pensées à examiner, si je voi que ce premier dis[p. 89]cours n'ait pas esté jugé tout-à-fait indigne d'estre leû par les personnes qui se plaisent à de semblables matieres.

[p. 98] *Ie vous dis dernièrement lorsque nous estions ensemble, non pas à la verité que la lumiere se mouvoit en vn instant, comme vous m'écrivez; mais (ce que vous croyez estre la mesme chose) que du corps lumineux elle parvenoit en vn instant jusqu'à nos yeux: et mesme j'ajoutai que je pensois sçavoir cela si certainement, que si on me pouvoit convaincre de fausseté là-dessus, j'estois tout prest d'avouer que je ne sçavois rien du tout en Philosophie. Et vous au contraire, vous assuriez que la lumiere ne se mouvoit pas en vn instant; et vous disiez avoir trouvé vn moyen d'en faire l'experience, par lequel il seroit aisé de voir [p. 99] qui de nous deux se trompoit en cela.*

[p. 99] *Si quelqu'un portant de nuit vn flambeau à la main, et le faisant mouvoir, jette la veuë sur vn miroir éloigné de luy d'un quart de lieuë, il pourra tres-aisément remarquer, s'il sentira le mouvement qui se fait en sa main, auparavant que de le voir par le moyen du miroir. Et vous vous assuriez tellement sur cette experience, que vous estiez prest de croire que toute vostre Philosophie estoit fausse, [...]*

[p. 118] Ainsi la lumiere qui est maintenant parvenuë à nous, estant sortie de C, où estoit la Lune demi-heure auparavant, nous doit faire voir la Lune en E, en quelque part du monde qu'elle se puisse maintenant trouver, quand elle seroit demeurée immobile, ou qu'elle auroit esté transportée: [...]

1f. *Leibniz unterstreicht*: c'est-à-dire par des causes et des moiens tout differens

6f. *Leibniz markiert am Rand*: comme je croy [...] je ne feray point

13–15 *Leibniz markiert am Rand*: si on me pouvoit [...] vous assuriez que la

18–21 *Leibniz markiert am Rand*: Si quelqu'un [...] le moyen du miroir.

24 *Leibniz ersetzt E durch C*.



[p. 146] M. Descartes se sert tres-mal du principe qui a esté expliqué au §. 13. *Que tout corps qui se meut autour d'un centre, fait effort pour s'en éloigner.* On peut faire voir qu'il s'est trompé en [p. 147] voulant expliquer par là la pesanteur des corps. Aussi ne pretend-on pas donner à ce principe toute l'étenduë que luy donne M. Descartes.

5 [p. 147] L'auteur de ce discours est pleinement persuadé, que quand bien il n'y auroit point de saintes Ecritures, l'hypothese [p. 148] qui met la terre immobile, est preferable à toute autre. On a seulement voulu faire voir que cét argument n'est pas convainquant: il y en a d'autres qui sont meilleurs, sur tout celuy qui a esté fait valoir en de fort belles occasions; pris du mouvement tonique de l'aiman.

---

1–3 *Leibniz markiert am Rand: Que tout corps [...] s'est trompé en*

6f. *Leibniz unterstreicht und markiert am Rand: qui met la terre immobile, est preferable à toute autre.*

9 *Leibniz unterstreicht: tonique*

---

1 au §. 13.: I. G. PARDIES, *Discours du mouvement local*, Paris, 1670, S. 33.

## 48. PROBLEMATATA DE CONCURSU CORPORUM

[Juni 1672 – März 1673]

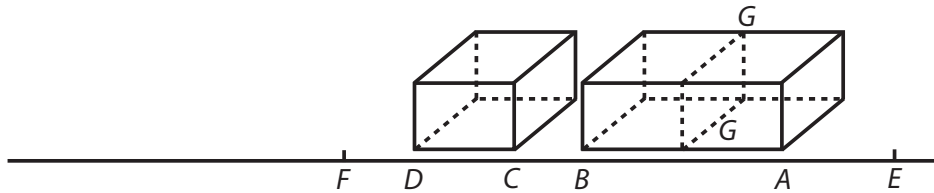
**Überlieferung:**

*L* Reinschrift mit Ergänzungen und Verbesserungen: LH XXXVII 3 Bl. 162-163. 1 Bog. 2°. 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub> S. auf Bl. 162 r<sup>o</sup> und 163 v<sup>o</sup>, zweispaltig. Bl. 162 v<sup>o</sup> und 163 r<sup>o</sup> sind leer. Wasserzeichen auf Bl. 162. Am oberen Rand von Bl. 163 r<sup>o</sup> gestrichenes Wort *Quae*. Cc 2, Nr. 480 A-B

5

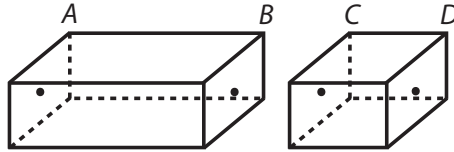
**Datierungsgründe:** Anhand des Wasserzeichens lässt sich das vorliegende Stück auf den Zeitraum von Juni 1672 bis März 1673 datieren.

[162 r<sup>o</sup>] In vacuo, seu quod idem est, corporibus per se consideratis, nihil refert quanta sit corporum concurrentium longitudo, seu si duo corpora cylindrica *AB* et *CD* aequae lata inter se, sed inaequaliter longa, sibi directe occurrant basibus integris, in linea 10 per centra basium transeunte, et corpus brevius feratur celerius, longius autem feratur tardius, et differentia celeritatum sit quantulacunque, differentia autem longitudinum quantacunque, nihilominus corpus quantulumcunque idemque paulo celerius, majus quantumcunque idemque nonnihil tardius vincet, secumque abripiet.

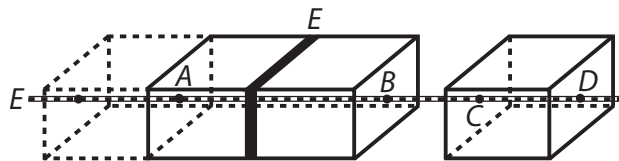


[Fig. 1]

8f. (1) Si duo corpora | cylindrica aequae lata, inter se inaequaliter longa *erg.* | sibi directe occurrant basibus integris, in linea per centra basium, transeunte, *A* | autem sit *erg.* | majus, sed tardius, *B* minus sed celerius motum (2) Si (3) In vacuo, [...] seu si *L* 11 transeunte, (1) majorque (2) minorque sit celeritas corporis longioris, ita ut major sit (a) inaequalitas celerita (b) differentia celeritatum, lineis (aa) *FD* et *AE* (bb) *AE* et *FD* eodem tempore percursis expressarum, quam longitudinum *AB* et *CD* (3) et corpus (a) minus (b) brevius *L* 12f. tardius, (1) majorque sit differentia celeritatum quam est longitu (2) et differentia [...] sit (a) quantacunque (b) quantulacunque, [...] longitudinum *L* 13 corpus *erg.* *L* 13 quantulumcunque (1) cel (2) idemque (a) | nonnih *erg.* | celerius, majus (b) paulo celerius, majus *L* 14 tardius (1) impellet (2) vincet *L*



[Fig. 2]



[Fig. 3]

## Demonstratio.

Ponamus si fieri potest, referre quanta sit longitudo corporis impellentis, ac proinde si duo corpora aequalivelocia, longitudo inaequalia sibi directe occurrant, abripi minus a majore: id fieri necesse est, quia pars longioris  $BG$  aequalis toti breviori  $DC$ , tantundem agit, ac proinde residuum  $GA$ , aliquid praeterea. Totus ergo conatus impressus est aggregatum conatum singulorum a singulis partibus impressorum, seu si corpus alterum, altero sit longius duplo, conatus erit duplus, ac proinde corpus dimidio minus abripietur a duplo majore celerius moto, celeritate dimidia. Haec sane ex illa hypothese consequuntur.

Si duo corpora cylindrica, basium seu latitudinum aequalium, alterum  $AB$  longitudo duplum alterius  $CD$  sibi directe occurrant aequali velocitate in linea per centra basium, vel axes corporum transeunte, quaeritur an corpus majus abrepturum sit secum minus?

Ponatur id fieri, erit alia quaestio, contineturne motus eadem qua prius celeritate, an non. Et ajo celeritatem ex illo conflictu diminui debere: nam si manet eadem celeritas, idem semper sequetur effectus, sive corpus abreptum sit valde exiguum, sive sit mediocre, quod est contra hypothesein, ita enim sequetur nihil quoque referre sive corpus abripiens

2 impellentis, | id fieri necesse est, quia impulsus a corpore longiore, *gestr.* | ac proinde  $L$  3 abripi  
 (1) majus a (2) minus a  $L$  4  $BG$  erg.  $L$  4 aequalis (1) | est erg. | part (2) toti  $L$  4  $DC$   
 erg.  $L$  5  $GA$  erg.  $L$  7f. corpus (1) minus abripietur a ma (2) dimidio [...] majore  $L$  9 duo  
 (1) sint (2) corpora  $L$  9 seu latitudinum erg.  $L$  10  $CD$  (1) eaque (2) sibi  $L$  10 directe  
 erg.  $L$  11 axes (1) eorum (2) corporum  $L$

sit magnum sive sit parvum, nam si longitudo est efficax, erit in utroque; necesse est ergo celeritatem diminui illo conflictu, sed hic rursus quaerendum est, in qua ratione : necesse est diminui in ea ratione quae est longitudinum, cum caetera omnia sint paria, nec nisi longitudinum ratio habeatur, necesse est ergo eam esse differentiam celeritatum ante conflictum et post conflictum, quae est longitudinum; et cum in casu praesenti brevius sit longioris dimidium, celeritatem quoque post conflictum dimidiam esse prioris. Hinc alia sequitur propositio, longitudinem esse causam celeritatis, seu, si quid modo a longiore, modo a brevioris impellatur, etiamsi longius et brevius aequivelocia supponantur, celerius tamen moveri, quod a longiore impulsus est. Nam si in casu concursus longius suppositum fuisset non duplum, sed triplum, brevioris, brevius post concursum motum fuisset, differentia eadem celeritatum, quae est longitudinum, ac proinde non dimidia sed duabus tertiis celeritatis prioris.

Hinc porro sequitur corpus aliquod cylindricum motum, dissolvi in partes infinitas, seu indivisibilia. Quod est absurdum.

Consequentia probatur. Corpus quod a longiore impellitur, movetur celerius quam quod a tardiore, ergo quaelibet portio cylindrica corporis cylindrici, movebitur; anterior, movebitur celerius quam quaelibet posterior, ergo eam deseret, cumque portiones assumi possint quantulaecunque, dissolvetur corpus in portiones qualibet dabili minores.

Q.E.[D]. [163 v<sup>o</sup>]

Si sint duo corpora cylindrica axes  $AB$  et  $CD$  habentia perpendiculares basibus  $A$  et  $B$  item  $C$  et  $D$  basium seu latitudinum aequalium, corpus vero  $AB$  sit longius utcunque corpore  $CD$  et corpora cylindrica ita sint locata, ut eorum inter se bases sint parallelae, axes autem in una linea recta  $AD$  et corpora in ea recta axes connectente, integris basibus sibi occurrere intelligantur, motu aequiveloce; ajo fore ut post concursum utrumque concurrentium quiescat in loco concursus.

Nam momento concursus utrumque ab altero impellitur, id est alterum conatur in alterius locum. Conatur, id est incipit intrare, (nam per alibi ostensa, conatus omnis est initium motus, etsi minus quolibet assignabili) ergo incipit alterum expellere seu abripere

7 sequitur (1) consequentia (2) propositio  $L$  7f. seu, (1) quod a longiore impellitur, id celerius moveri, etsi impellens ipsum (2) si quid [...] impellatur, (a) id fortius im (b) etiamsi longius  $L$  10 brevioris, (1) abreptum (2) brevius  $L$  13 cylindricum (1) in *streicht Hrsg.* (2) si in vacuo motum supponatur, (3) motum,  $L$  16 cylindrica *erg. L* 16f. movebitur; (1) celerius (2) anterior, movebitur celerius  $L$  19  $A$   $L$  *ändert Hrsg.* 20 cylindrica (1)  $AB$  et  $CD$  (2) axes  $AB$  et  $CD$   $L$  22 utcunque *erg. L* 27 incipit (1) inesse (2) intrare,  $L$

secum, alterum ergo incipit, seu quod idem est conatur exire, nec refert unum altero esse longius, nam unum non potest incipere intrare in alterius locum, quia alterum totum quantaecunque sit longitudinis abripere conetur ut qui baculum in uno extremo impellit, totum impellit, longitudinis licet quantaecunque. Utrumque ergo conatum habet et suum  
5 et alienum, ac proinde duos habet conatus aequales in diversa. Ergo quiescet.

1 exire, (1) utrum (2) nec *L*      2 quia (1) ipsum (2) alterum *L*

## 49. DE MOTUS LINEA POST CONCURSUM

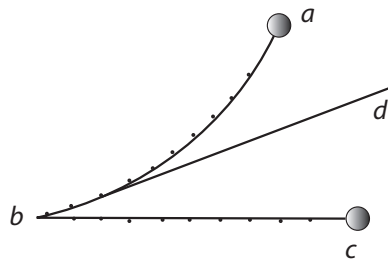
[Sommer 1673]

**Überlieferung:**

*L* Aufzeichnung: LH XXXVII 4 Bl. 34. Papierstreifen (23 x 6 cm), unregelmäßig beschnitten. 8 Z. auf Bl. 34 r<sup>o</sup> und 1 Z. auf Bl. 34 v<sup>o</sup>. Ein Wasserzeichen.  
Cc 2, Nr. 482

**Datierungsgründe:** Das Wasserzeichen im Textträger des vorliegenden Stücks ist für den Sommer 1673 5 nachgewiesen.

[34 r<sup>o</sup>] Experimentum notabile quo definiri possit, omnia in curvis peragantur per tangentes. Supponamus corpus aliquod linea quadam curva ferri, ut parabolica *ab* aliudque in linea recta ei concurrere, quaeritur post momentum concursus, quaenam futura sit linea motus. Ducatur tangens *bd* crediderit aliquis, cum directio curvae, in puncto *b* 10 sit in tangente *db* aliaque accedat directio in recta *cb* motum esse compositum ex his duabus directionibus. Sed hoc falsum est. Idem enim eveniret, si id verum esset, ac si corpus *a* in linea recta [*db*] moveretur, quod est absurdum. Igitur sic potius cogitandum est, motum esse compositum ex curvilineo illo et rectilineo, aut potius ex tribus illis (pluribusve) directionibus, duabus nimirum (pluribusve) curvam constituentibus [34 v<sup>o</sup>] 15 et nova rectilinea accedente unde novum curvae genus vel forte prioris curvae nova species.



[Fig. 1]

12 *Links am Rand:* Imo non est absurdum.

13 *bc* *L* ändert *Hrsg.*

14 compositum (1) in (2) ex *L*

14 rectilineo, (1) quasi s (2) aut

potius *L*

## 50. EXCERPTA EX LIBRO DU CHOC DES CORPS

[letzte Monate 1674]

**Überlieferung:**

- 5 *L* Auszüge mit Bemerkungen aus E. MARIOTTE, *Traité de la percussion ou chocq des corps*, Paris 1673: LH XXXV 14, 2 Bl. 112-115. 2 Bog. 2<sup>o</sup>. 4<sup>3/4</sup> S. Textfolge: Bl. 115 r<sup>o</sup>, 115 v<sup>o</sup>, 112 r<sup>o</sup>, 112 v<sup>o</sup>, 113 r<sup>o</sup>, 113 v<sup>o</sup>. Am Anfang von Bl. 112 r<sup>o</sup> Leibniz' eigenhändiger Kustos: *Continuatio Excerptorum ex libro Mariotti de la percussion*. Bl. 114 sowie die ersten 3/4 von Bl. 115 r<sup>o</sup> überliefern N. 9. Die untere Hälfte von Bl. 113 v<sup>o</sup> ist leer. Auf Bl. 115 v<sup>o</sup> findet sich ferner N. 80. Bis zum letzten Viertel von Bl. 112 v<sup>o</sup> besteht das vorliegende Stück aus Exzerpten; danach weist der Text eigenständigen Charakter auf, was auch auf verschiedene Entstehungszeiten hinweisen könnte. Demgemäß wird N. 50 editorisch in
- 10 zwei Teile unterteilt.  
Cc 2, Nr. 942 A-B
- E* (tlw.) M. FICHANT, „Leibniz lecteur de Mariotte“, *Revue d'histoire des sciences* XLVI (1993), S. 333-405: S. 360-379.

15 **Datierungsgründe:** Die Datierung von Leibniz' Auszügen aus Mariottes *Traité de la percussion* beruht auf folgenden Gründen:

- (1) Im vorliegenden Stück N. 50 verwendet Leibniz in algebraischen Ausdrücken zwei verschiedene Formen kombinierter Vorzeichen. Laut *LSB* VII, 5, S. XXXII kommt die ältere Form  $\mp$  bzw.  $\pm$  erst ab Mitte 1674 vor. Folglich dürfte N. 50 nicht vor Mitte 1674 entstanden sein.
- 20 (2) In dem von Leibniz auf den 24. Dezember 1674 datierten Stück *LSB* VII, 5 N. 18 (S. 163) werden nur komplexe kombinierte Vorzeichen der späteren Form  $\dagger$  bzw.  $\ddagger$  verwendet. Da das Stück N. 50 gleichsam den Übergang von der früheren zu der späteren Form komplexer kombinierter Vorzeichen darstellt, muss N. 50 bereits vor VII, 5 N. 18 bestanden haben.
- 25 (3) Im Stück N. 50 verweist Leibniz in einer Marginalie (siehe unten, S. 427) auf seine *methodus tangentium*. In *LSB* VII, 5 sind mehrere mit einer solchen „Methode der Tangenten“ befassten Texte ediert. Die ältesten von ihnen – die Stücke N. 7, 8, 9, 10 und 14 – sind frühestens im September bzw. Oktober 1674 verfasst worden. Demnach dürfte N. 50 nicht davor entstanden sein.

Aus den angeführten Gründen lässt sich das vorliegende Stück auf die letzten Monate 1674 datieren.

[115 r<sup>o</sup>]Excerpta ex libro *Du choc des Corps* de Mons. l'Abbé Mariotte.

[Teil 1]

Suppositions: (1) Un corps estant en mouuement continuera son mouuement avec la même vistesse et direction. (2) Un corps estant poussé de bas en haut par deux forces differentes, il s'eleve à des hauteurs qui sont comme les quarrez des vitesses. Et reciproquement les corps qui tombent de differentes hauteurs rencontrent le plan avec des vitesses dont les quarrez sont entre eux comme les hauteurs. 5

(3) Un corps estant poussé de bas en haut avec une même force s'eleve à une même hauteur[,] quelque inclination ou figure que le plan puisse avoir (+ NB. Videndum an idem si et rursus descendere planum fingatur, v.g.  $\sim$  +) et a rebours s'il retombe d'une même hauteur il aura tousjours une vitesse egale. 10

(4) *Les petits battemens de pendule se font en des temps sensiblement egaux.*

Prop. 1. P r o b l e m e . *Faire que deux corps se rencontrent avec des vitesses ou absolues ou respectives (: c'est à dire avec lesquelles elles s'approchent ou éloignent :) en raison donnée. C'est par le moyen de deux pendules. (+ On le pourroit faire aussi par le moyen de deux eaux. Et on auroit en cela l'avantage de les faire choquer aussi obliquement etc. [+]* 15

Prop. 2. *Si un corps estant en mouuement est poussé par un autre corps selon la même ligne de direction, ou selon une autre[,] le corps poussé prendra un mouuement qui dependra des deux causes [et sera] composé du premier [115 v<sup>o</sup>] mouuement et du second.* 20

3. prop. P r i n c i p e d ' e x p e r i e n c e . Si un corps est meu sur un autre qui est en mouuement, il arrive tout ce qui arriveroit si son soustien estoit immobile, exepté la composition avec le mouuement du soustien. Il l'enonce autrement mais cela revient à

4 (1) *erg. L* 5 (2) (1) Deux (2) Un corps [...] par deux *L* 6 vitesses. | ou vitesses *streicht*  
*Hrsg.* | Et *L* 7f. vitesses (1) qui sont comme les quarrez des hauteurs (2) dont [...] hauteurs. *L*  
 10 hauteur[,] (1) dans (2) quelque inclination *L* 16f. faire (1) par un (2) aussi par le moyen *L*  
 18 +) *erg. Hrsg.* 21 *et sera erg. Hrsg. nach Vorlage* 22 Si (1) deux corps (2) un corps *L*  
 23 arrive (1) toute (2) tout *L* 24 mais (1) il reve (2) cela revient *L*

4f. Suppositions [...] direction: E. MARIOTTE, *De la percussio*n, Paris 1673, S. 3f. 5–8 (2) [...] hauteurs: a.a.O., S. 5. Zitat mit Auslassung. 9–12 (3) [...] egale: a.a.O., S. 6f. 13 (4) [...] *egaux*: a.a.O., S. 7. 14–16 Prop. 1. [...] donné: a.a.O., S. 8. 16 C'est [...] pendules: Siehe a.a.O., Tafel der Abbildungen, Fig. 3. 19–21 Prop. 2. [...] *second*: a.a.O., S. 23. 22–S. 424.3 3. prop. [...] *propres*: a.a.O., 25ff.



ce que je dis et par consequent à la proposition precedante. Il l'enonce à peu près ainsi que les corps agissent sur eux avec leurs vitesses respectives[,] quelques puissent estre les propres.

Prop. 4. Principe 3 d'experience. *Si deux corps semblables et [inegaux] de même*  
 5 *matiere sont meus avec des vitesses egales[,] l'effect du plus grand corps sera plus grand*  
*que celuy du moindre sur les corps qu'ils rencontreront, et si deux corps semblables et*  
*egaux de même matiere sont meus avec des vitesses inegales, celuy qui est meu avec la*  
 10 *plus grande vitesse fera aussi le plus d'effect sur les corps qu'il rencontrera, soit que le*  
*choc soit horizontal, ou de bas en haut ou d'autre sorte. Car la plus pesante balle jettée*  
*fera plus d'effect que la petite. Et on arretera plus tost un poutre porté par le courant*  
*d'eau, qu'un simple baston. (: Il y a une autre raison, par ce qu'on agissant contre le*  
*poutre, on agit contre plus d'eau tout à la fois. Mais quand on jette [une] balle plus*  
 15 *grande, il est assez difficile de dire pourquoy elle fait plus d'effect. Nisi dicendum, idem*  
*esse, ut in currente fluminis. Ut enim plus est in Trabe quod excipit vim fluminis, quam*  
*quod in baculo unde omnium partium motus. Sed haec non satis fuerunt. :)*

Quantité du Moueuement est le produit du corps par la vitesse.



[Fig. 1]

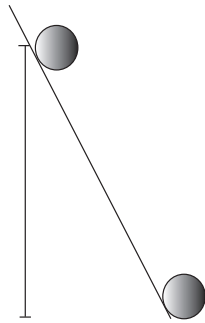
Prop. 5. Princip. d'exper. 4. *Si un corps en repos suspendu est choqué*  
*horizontalement par un autre corps plus pesant il resistera moins au mouuement et le*  
 20 *corps chocquant receuura moins d'impression par le choc que si le corps en repos estoit*  
*egalement pesant; et plus le corps en repos sera pesant plus il resistera au mouuement[,]*  
*pourveu que le corps choquant demeure tousjours le même et qu'il rencontre tousjours*  
*l'autre avec la même vitesse. La pesanteur ou la tendance vers le centre de gravité n'en*  
*est pas la cause[,] car le même arrive quand il est chocqué horizontalement. Item l'air*  
*n'en est pas la cause, car une boule de plomb de 2 liures resistera plus au mouuement*

4 egaux *L ändert Hrsg. nach Vorlage* 10 que la (1) ferré (2) petite. *L* 11 d'eau, (1) qu'une  
 (2) qu'un *L* 12 un *L ändert Hrsg.*

4–9 Prop. 4. [...] *sorte*: a.a.O., S. 29f. 5 l'effect: In der Vorlage *l'effort*. 8 d'effect: In der  
 Vorlage *d'effort*. 9–11 Car [...] *baston*: a.a.O., S. 30f. 16 Quantité [...] *vitesse*: a.a.O., S. 31.  
 17–22 Prop. 5. [...] *vitesse*: a.a.O., S. 34. 22–S. 425.4 La pesanteur [...] l'autre: a.a.O., S. 36f.

d'une [boule de] terre molle, qu'une boule de bois d'une liure, quoyque le volume de la derniere estant plus grand elle pousse plus d'air devant soy [et] en entraine plus après soy que l'autre. La veritable cause de cela[,] dit il[,] est la même qui fait qu'un corps [soit] plus pesant que l'autre, (+ c'est a dire plus poussé par la cause de la pesanteur: comme la main jette un solide plus loin qu'un moins solide. Mons. Des Cartes n'a pas expliqué 5 ny Mons. de Mariotte, ny aucun autre d'où cela peut venir. [+])

Prop. 6. Principe 5. Si les quantitez des mouemens de deux corps sont egales lors qu'ils se chocquent directement, ils s'arresteront l'un l'autre, et demeureront sans mouement (1) s'ils s'attachent ensemble, mais si les deux quantitez de mouement sont inegales ils ne demeureront pas en repos immediatement apres le choc. Quantité de 10 mouement est tousjours egale quand les poids et les vistesses sont reciproques. (2) Les corps et distances reciproques de statique [ne sont] qu'un cas de ce principe.



[Fig. 2]



[Fig. 3]

9 Am Rand: (1)  $ab \sqcap ec$ . Ergo  $ab - ec \sqcap 0$ .

11 Am Rand: (2)  $\frac{a}{e} \sqcap \frac{c}{b}$ . Ergo  $ab \sqcap ec$ .

Am Rand, unter [Fig. 2]: NB. Examinandum.

1 boule de erg. Hrsg. nach Vorlage 2 et erg. Hrsg. nach Vorlage 3 soit erg. Hrsg. 6 +)  
erg. Hrsg. 9 (1) erg. L 11 (2) erg. L 12 n'est L ändert Hrsg.

Prop. 7. *Si deux corps inegaux en pesanteur sont meus avec des vitesses egales [leurs] quantités de mouuement seront l'une à l'autre en la raison de leurs poids.* (3)

Prop. 8. *De même si deux corps egaux en pesanteur sont meus avec des vitesses inegales [leurs] quantités de mouuement seront entre elles comme [leurs] vitesses.* (4)

5 Prop. 9. *Si deux corps ont [leurs] poids et [leurs] vitesses inegales [leurs] quantitez de mouuement seront l'une à l'autre en la raison composée des poids et des vitesses.* (5)

Prop. 10. ou 6<sup>me</sup> principe d'experience: *Si un corps mol sans ressort a chocqué directement un autre corps mol et sans ressort, les deux ensemble estant joints après le choc, iront de même part que le corps chocquant, et la quantité de mouuement des deux ensemble sera egale à la quantité de mouuement [de ce corps] avant le chocq.* (6) *Donc pour trouver quelle doit estre la vitesse de deux corps mols joints après le chocq, il faut diviser la premiere quantité de mouuement du corps chocquant par la somme des corps, le quotient sera la vitesse de la somme.* (7)

15 Prop. 11. Princip. de exp. 7. *Si deux corps mols sans ressort vont de même part avec des vistesses inegales et que le plus viste rencontre l'autre directement, ils*

2 Am Rand: (3)  $\frac{ab}{eb} \sqcap \frac{a}{e}$ .

4 Am Rand: (4)  $\frac{ab}{ac} \sqcap \frac{b}{c}$ .

7 Am Rand: (5)  $\frac{ab}{ec} \sqcap \frac{a}{e} \wedge \frac{b}{c}$ .

11 Am Rand: (6)  $ab \mp e0 \sqcap ab$ .

14 Am Rand: (7)  $\frac{ab}{a+e}$ .

2 leur L ändert Hrsg. nach Vorlage

2 (3) erg. L

4 leur L ändert Hrsg. nach Vorlage

4 leur L ändert Hrsg. nach Vorlage

4 (4) erg. L

5 leur L ändert Hrsg. nach Vorlage

5 leur L ändert Hrsg. nach Vorlage

5 leur L ändert Hrsg. nach Vorlage

7 (5) erg. L

8 ressort (1) chocque (2) a chocqué L

11 de ce corps erg. Hrsg. nach Vorlage

11 (6) erg.

L 12 le chocq, | se avoir streicht Hrsg. | il faut

14 (7) erg. L

1f. Prop. 7. [...] poids: a.a.O., S. 45.

3f. Prop. 8. [...] vitesses: a.a.O., S. 46.

5f. Prop. 9. [...] vitesses: a.a.O., S. 47.

8–11 Prop. 10. [...] chocq: a.a.O., S. 48f.

12–14 pour [...] somme: a.a.O., S. 52. Zitat mit Auslassung.

15–S. 427.2 Prop. 11. [...] chocq:

a.a.O., S. 56f.

auront ensemble après qu'ils seront joints une quantité de mouvement égale à la somme des quantitez de mouvement des deux corps avant le chocq. (8)

Prop. 12. princip. d'Exp. 8. Si deux corps mols sans ressort égaux ou inégaux se rencontrent directement, allant l'un contre l'autre avec des vitesses égales ou inégales, et que leurs quantités de mouvement soient inégales avant de chocq, la moindre 5 quantité de mouvement se perdra entièrement, et il s'en perdra autant de l'autre, et les deux corps joints ensemble n'auront plus que la vitesse restante, c'est à dire la différence des deux quantitez de mouvement avant le chocq, et cette différence divisée par la somme des poids donnera la vitesse commune des deux corps joints après le chocq. (9)

Prop. 13. Si une ligne comme  $AB$  est divisée au point  $C$  en raison reciproque 10 des poids des corps  $A$  et  $B$  et qu'estant prolongée directement de part et d'autre[,] on y prenne un point  $D$  en sorte qu' $AD$  represente la vitesse et la direction du corps  $A$  avant le chocq, et  $BD$  celle du corps  $B$ , l'une et l'autre vitesse estant supposée uniforme, et que  $DE$  soit prise égale à  $CD$ , les deux corps s'estant joints ensemble iront avec la vitesse et la direction de la ligne  $DE$ , s'ils sont sans ressort. (+ Ut bene enuntietur propositio 15 intelligendum  $DE$ , sumi in partes aversas a  $C$ . +) Il ne demonstre pas universellement cette proposition quoyque cela se puisse, mais il ne la prouue que par l'induction des precedantes. (10)

2 Am Rand: (8)  $ab + ec \sqcap ab + ec. \quad a + e, \wedge f.$

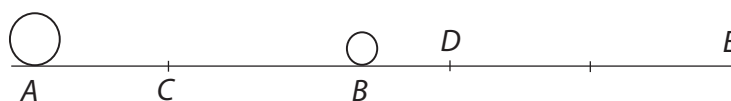
9 Am Rand: (9)  $\mp ab \pm ec \sqcap \mp ab \pm ec. \quad (a + e, \wedge f)$  et  $f \sqcap \frac{\mp ab \pm ec}{a + e}.$

18 Am Rand: (10)  $f \sqcap DE$ . Directio<sup>[a]</sup> ejus corporis celeritatem sequitur, cujus signum in ipsius  $f$  valore praevallet, fere ut in Methodo tangentium.<sup>[b]</sup>

[a] Directio (1) in ea (2) | in *streicht Hrsg.* | ejus  $L$  [b] Methodo tangentium: Siehe etwa *LSB VII*, 5 N. 7, 8, 9, 10 und 14.

2 (8) *erg. L*      9 (9) *erg. L*      10 Prop. 13. (1) Soit (2) Si  $L$       10 est *erg. L*  
11 qu'estant (1) rencontrée (2) prolongée  $L$       13f. uniforme, (1) et que deux corps (2) et que  
[...] corps  $L$       14 s'estant (1) joints iront (2) joints ensemble iront (a) de (b) avec  $L$       18 (10)  
*erg. L*

3–9 Prop. 12. [...] *chocq*: a.a.O., S. 60f.      7 vitesse: In der Vorlage *quantité de mouvement*.  
10–15 Prop. 13. [...] *ressort*: a.a.O., S. 68. Zitat mit Auslassung.



[Fig. 4]

Prop. 14. Huitieme (jam adfuit debeat dici 9<sup>me</sup>) principe de experience. *Si un corps inébranlable à ressort a changé sa figure et s'est mis en ressort par le choc d'un corps dur[,] en se restituant et reprenant sa premiere figure, il redonnera à ce corps la même vitesse qu'il avoit immédiatement avant le choc.*

5 Prop. 15. *Si deux corps à ressort se chocquent directement avec des vitesses reciproques à leurs poids, chacun de ces corps retournera en arriere avec sa premiere vitesse.*

Consequence. Il s'ensuit que deux corps egaux ou inegaux estant pressez l'un contre l'autre, et mis en ressort, par quelque cause que ce soit, si la pression cesse tout  
 10 à coup, ils se repousseront l'un l'autre par [leurs] ressorts et en se repoussant chacun entre eux prendra une egale quantité de mouuement. Ce qui est toute la même chose comme si nous nous imaginions deux corps qui perdrieroient [leurs] vistesses s'ils estoient sans ressort, d'où vient qu'après le choc le ressort les separant fera tout autant qu'il fait en separant ceux qui sont venu avec des vitesses reciproques aux poids. C'est à dire il  
 15 donnera à chacun sa premiere vitesse, et par consequent la même quantité de mouuement, donc il donnera aussi la même quantité de mouuement à deux balles pressées simplement

7 *Am Rand:* Demonstratio prop. 15 huc redit apud autorem, quod<sup>[a]</sup> duo corpora Elaterii aequalis celeritatum ponderibus reciprocarum ictu perdunt motum concursus; et idem evenit ac si quodlibet eorum ostendisset corpus immobile et [inflexibile]<sup>[b]</sup> quo casu sua celeritate rediret. (+ Hoc demonstrandum, idem evenire, quod autor non facit, idem inquam evenire, ac si singula ostendere intelligerentur corpus durum inflexile. [+])<sup>[c]</sup>

[a] quod (1) duobus (2) duo L [b] inflexible L ändert Hrsg. [c] +) erg. Hrsg.

10 leur L ändert Hrsg. nach Vorlage 11 mouuement. | Car leur forcer *streicht* Hrsg. | Ce qui L 12 leur L ändert Hrsg.

[Fig. 4]: Siehe a.a.O., Tafel der Abbildungen, Fig. 7. 1-4 Prop. 14. [...] *choc*: a.a.O., S. 73. 5-7 Prop. 15. [...] *vitesse*: a.a.O., S. 90. 8-S. 429.3 Consequence [...] la même: a.a.O., S. 94f. 11 Zur Variante *mouuement*. Ce qui: *forcer* ist abbrechendes Wort, möglicherweise für *forcement*.

l'une contre l'autre. Cette consequence aussi se peut juger veritable par un autre principe car: ils resisteront au ressort qui les separe en raison de leurs poids, et par consequent la quantité de mouuement sera la même. Mons. de Mariotte juge cette consequence probable simplement, mais elle me semble aussi demonstrative que l'autre; et même estre le principe [direct] pour demonstrier l'autre.

5



[Fig. 5]

2<sup>de</sup> consequence. Il s'ensuit aussi, que deux corps à ressort qui se sont recontrez directement, partagent par le mouuement de ressort la vitesse respective de leur chocq.

7 *Am Rand:* <sup>[a]</sup>Celeritas respectiva  $d \square \mp b \pm c$  est scilicet aut summa aut differentia<sup>[b]</sup> celeritatum absolutarum. Hoc non satis auctori observatum. Vis Elaterii est<sup>[c]</sup>  $\mp ab \pm ec$ . Igitur cum<sup>[d]</sup> celeritas respectiva aut quantitas motus significant summam, vis Elaterii differentiam significabit et contra. Haec vis separatrix in duas partes secanda est, et erit  $gl + g \frac{al}{e} \square \mp ab \pm ec$  unde  $g \square \frac{\mp aeb \pm e^2c}{al + el}$  et celeritas corporis  $a$  orta a reflexione seu  $\beta$  erit:  $\beta \square g \square \mp aeb \pm e^2c, \sim al + el$  et celeritas corporis  $e$  post reflexum seu  $\gamma$  erit  $\square \frac{\mp aeb \pm e^2ac}{ae l + e^2 l}$  ponendo  $l \square 1$ .

<sup>[a]</sup> (1) Vis respectiva,  $d \square$  (2) Vis (3) Celeritas respectiva  $L$  <sup>[b]</sup> differentia (1) quantitatum (2) celeritatum  $L$  <sup>[c]</sup> est (1)  $\mp ab \pm ec$  (2)  $\pm ab \mp ec$  (3)  $\mp ab \mp ec$  (4)  $\mp ab \pm ec$   $L$  <sup>[d]</sup> cum (1) vis (2) celeritas  $L$

1–7 l'autre. (1) Il s'ensuit aussi, que deux corps à ressort qui se sont rencontrés directement partagent par le mouuement de ressort la vitesse respective de leur choc. (2) Cette consequence [...] principe car (a) puisque (b) : ils resisteront [...] leur choc. L 5 directe L ändert Hrsq.

3f. Mons. [...] simplement: a.a.O., S. 95. [Fig. 5]: Siehe a.a.O., Tafel der Abbildungen, Fig. 11. 6-S.428.14 2<sup>de</sup> consequence [...] en repos: a.a.O., S. 96f. Zweites Zitat mit Auslassungen.

Car par la definition de la vitesse respective, c'est à dire avec la quelle deux corps s'approchent ou s'eloignent, si deux corps se rencontrent dans le point *C* de la ligne *AB*, avec les vitesses *AC*. *BC*, ou dans le point *D* ou *E* ou *F* de la même ligne, avec la vitesse *AD* et *BD*, [leurs] vitesses respectives seront tousjours les mêmes. Or, *par la*  
 5 *troisiesme proposition, l'impression du ressort* (puto agendum du choc) *qu'elles feront l'une sur l'autre sera la même, et par consequent elles prendront une force de ressort aussi prompte et aussi ferme que quand elles se rencontrent en C*. Mais en *C* elles partageront leur vitesse respective *AB*, selon la proportion reciproque de leurs poids, puisque la  
 10 [boule] *A* prend la vitesse *AC*, et *B* la vitesse *BC*, [donc] au point *D* elles partageront de même leur vitesse respective. Car la vitesse respective est representée par toute la ligne *AB* dont les partages [se] feront tousjours de même en raison des poids, sans avoir égard aux raisons des vitesses du concours. Le même arrivera si au lieu du point *D* ou *C* nous prenions un autre *E* ou *F*, hors de la ligne quand [tous] deux vont de même sens, ou dans les points *A*. *B* quand un est en repos. [112 r<sup>o</sup>]

15 Diximus corpora Elatere praedita[,] si talia sint ut sine Elatere quiescerent[,] post concursum celeritatem respectivam dividere in duas absolutas in reciproca corporum ratione; per reflexionem. Nec referre quae corporum concurrentium celeritas absoluta fuerit. Cum celeritas respectiva sit quae ictus magnitudinem facit. Eaque occasione recte dixit Mariottus idem cogitandum de corporibus quibuslibet quae Elaterium quoddam a  
 20 se invicem separare conatur, ut si pila quadam oneres exiguum [Tubum] octupli ponderis, octuplo tardius recedet Tormentum quam procedit pila. Sed et si nulla adsit pila, aer ipse nonnihil dilataturae se flammae resistet, tum quia corpus ut aer remis, tum quia Elasticus. De même dit il, la flamme d'une fusée *choquant l'air* en [avant] *avec impetuosité donne un mouvement en arrière au corps de la fusée, et si l'on suspend un vaisseau cylindrique*

12 *Am Rand:* Belle observation que les reflexions sont independantes des vitesses absolues du concours.

3 ou *F* *erg. L* 3f. avec (1) le point (2) la vitesse *L* 4 leur *L ändert Hrsg.* 5f. du (1) chocq, *qu'elles feront l'une* (2) *ressort [...]* *l'une L* 9 boule *L ändert Hrsg. nach Vorlage*  
 9 dont *L ändert Hrsg. nach Vorlage* 11 se *erg. Hrsg.* 12f. nous (1) prendrions (2) prenions  
*L* 13 ligne (1) . Ou dans (2) quand *L* 13 toux *L ändert Hrsg.* 15 si talia [...] quiescerent  
*erg. L* 17 concurrentium (1) vis (2) celeritas *L* 18f. facit. (1) Sed hactenus locuti sumus de  
 corpori (2) Eaque [...] corporibus *L* 20 Tubuum *L ändert Hrsg.* 21 et si (1) nullus adsit  
 canon, (2) nulla adsit pila, *L* 23 arriere *L ändert Hrsg.*

plein d'eau, où l'on ait ajusté un peu plus haut que la base un petit tuyau oblique, l'eau qui jaillira par ce petit tuyau donnera un mouvement circulaire assez viste à ce vaisseau par le choc de l'air (+ NB. mensurari hac ratione forte possit quantitas resistentiae aeris +), ou par le choc de l'eau si on le met dans un vaisseau plein d'eau sans qu'il touche au fonds. (+ NB. cela peut servir à mesurer les differences des resistences de l'air et de l'eau. [+])

Prop. 16. Si deux corps à ressort sont egaux et que l'un choque directement l'autre en repos, ce dernier prendra la vitesse entiere de l'autre après le chocq, et le fera rester sans mouvement (+ das findet sich im spiel der birckentafeln +). Consequence. Si celui qui est choqué est moindre en poids ils s'avanceront tous deux après le chocq et s'il est plus pesant, le corps chocquant retournera en arriere. L'applatissage dans les corps à ressorts se fait de même que dans les corps mols, mais [ils] se restituent. Les corps qui ont un ressort lent comme les ballons, (: sçavoir dont l'applatissage et la restitution sont sensibles :) s'avancent un peu par le mouvement simple pendant l'applatissage et la restitution. Si une boule à ressort roule sur un plan, et choque une autre directement en repos du même poids et matiere elle ne perdra pas tout son mouvement[,] comme on le voit par l'experience dans les jeux de billard. Ce qui procede de ce qu'elle ne donne à l'autre boule que sa vitesse directe, mais pas son mouvement en rond, qu'elle conserve, ce qui la fait encore rouler et suivre l'autre, mais avec beaucoup moins de vitesse; le même arrivera quoyque la boule qui choque ne roule pas, si les deux boules ont un ressort imparfait; comme si elles sont de bois.

Prop. 17. Si deux boules à ressort égales se choquent avec des vitesses inegales elles feront echange de [leurs] vitesses. Cela se demonstre par la simple composition de deux mouvements[:] le reste du mouvement simple, en les considerant comme corps sans ressorts; et celui du ressort. Car soient deux Boules egales à ressort A et B, et [soit]

6 + erg. Hrsg. 12 mols, (1) seulement (2) mais L 12 elles L ändert Hrsg. 13f. dont (1) la restitution est visi (2) l'applatissage et la restitution (a) se font (b) sont sensibles L 16 repos (1) d'un poids et (2) du même poids et L 23 leur L ändert Hrsg. nach Vorlage 24f. mouvements[:] (1) celui du ressort, et celui (2) . Celui (3) le reste [...] du ressort. L 25 à ressort (1) se chocquant avec des vitesses inegales, elles feront echange de leur vitesses (2) A et B, L 25 soient L ändert Hrsg. nach Vorlage

5 fonds: In der Vorlage fond. 7–9 Prop. 16. [...] mouvement: a.a.O., S. 100.

9–11 Consequence [...] en arriere: a.a.O., S. 102f. Zitat mit Auslassungen.

11–15 L'applatissage [...] restitution: a.a.O., S. 103–105.

15–21 Si une [...] de bois: a.a.O.,

S. 105f. Zitat mit Auslassungen.

22f. Prop. 17. [...] vitesses: a.a.O., S. 107.

25–S. 432.11 soient [...] directions: a.a.O., S. 107f. Zitat mit Auslassungen.



*C* le point où elles se reconrent avec les vitesses *AC*. *BC* inegales et soit  $AD \perp BD$ . Or si elles estoient sans ressort elles s'avanceroient ensemble après le chocq avec une vitesse égale à la vitesse *CD* par la prop. 13<sup>me</sup>, mais par la 2<sup>de</sup> consequence de la 15<sup>me</sup> chacune d'elles prendra par le ressort une vistesse egale à la vitesse *AD* ou *BD* en se  
 5 separant l'une de l'autre. Donc la boule *B* retournant en arriere avec la vitesse *AD* par le mouuement de ressort, et s'avançant avec la vitesse contraire *CD* par le mouuement simple, il ne luy restera que la vitesse *AC*. De même la boule *A* s'avançant avec la vitesse *CD* par le mouuement simple, et avec la vitesse *BD* par le mouuement de ressort, elle  
 10 ira avec une vitesse composée de ces deux, sçavoir *BC* par la 2. prop. et par consequent les boules feront échange de leurs vitesses. Il est aussi manifeste qu'elles feront échange de leurs directions. Le même se demonstre aisement en tout autre façon de concours.



[Fig. 6]

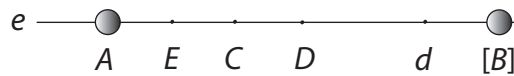
Prop. 18. Si deux boules dont l'une est triple de l'autre se choquent avec des  
 15 visteses egales et uniformes, la plus grande après le choc demeurera en repos et la moindre *B* retournera en arriere avec une vitesse double de celle qu'elle avoit avant le choc.

Il s'ensuit que si deux corps à ressort, inegaux se choquent directement avec des vitesses egales et que le poids du plus pesant soit plus que triple du poids de l'autre, ils s'avanceront tous deux après le choc selon la direction du plus pesant, et que s'il est moins que triple[,] chacun de ces corps retournera en arriere.

20 Prop. 19. Si une ligne comme  $[AB]$  est divisée au point *C* en la raison reciproque des poids des corps *A* et *B*, et aussi au point *D* selon la raison des visteses avec lesquelles ils se chocquent, c'est à dire que si *BC* est à *CA* comme le poids du corps *A* est au poids du corps *B*, et que *AD* soit à *BD* comme la vistesse du corps *A*, à la vistesse du corps *B*, et que *CE* soit faite egale à *CD*, la ligne *EA* sera la vitesse du corps *A* selon la direction  
 25 de *E* vers *A*, et *EB* la vitesse du corps *B* selon la direction de *E* vers *B* après leur chocq par la prop. 13. et 2<sup>de</sup> consequence de la prop. 15.

12 avec (1) une (2) des *L*      20 *AC* *L* ändert Hrsg. nach Vorlage

[Fig. 6]: Siehe a.a.O., Tafel der Abbildungen, Fig. 10.      12-15 Prop. 18. [...] choc: a.a.O., S. 112. Zitat mit Auslassungen.      16-19 Il s'ensuit [...] en arriere: a.a.O., S. 114.  
 20-26 Prop. 19. [...] prop. 15: a.a.O., S. 115f.



[Fig. 7]

Prop. 20. Si deux corps à [ressort] se sont choqués directement, et qu'ils se choquent une seconde fois, avec les vitesesses acquises par le premier chocq, ils reprendront après le second chocq la même vitesse propre ou le repos, que chacun avoit avant le premier chocq. N'importe si les corps sont egaux ou inegaux, item si tous deux sont en mouuement, ou si l'un est en repos.

5

Prop. 21. Si deux corps à ressort (egaux ou inegaux) se choquent directement avec des vitesesses (egales ou inegales) ils se separeront après le chocq avec la même vitesse respective, avec laquelle ils se sont rencontrez. Par ce que la vitesse respective produite par la force des ressorts est tousjours la même avec celle qui a produit le ressort.

Prop. 22. Si un corps à ressort chocque directement un autre corps à ressort, 10 soit que le corps chocqué soit en repos, soit qu'il s'avance de même part que l'autre selon une même ligne de direction, la somme des quantitez de mouuement de deux ensemble après le choc sera la même, qu'avant le chocq, s'ils s'avancent tous deux ou si celui qui a chocqué demeure sans mouuement; mais si ce dernier corps retourne en arriere, la quantité de mouuement de celui qui s'avance sera plus grande, que celle qu'avoit le 15 corps, qui s'est meu seul, ou les deux meus de même part avant le chocq; et l'excès sera egal à la quantité de mouuement de celui qui retourne en arriere.

Prop. 23. Si deux corps inegaux à ressort se chocquent directement avec des vitesesses contraires non reciproques à leurs poids, et qu'ils s'avancent tous deux, ou que l'un d'eux demeure en repos après le chocq, la somme de [leurs] quantités de mouuement 20 après le chocq, sera égale à la difference de [celles] qu'ils avoient avant le chocq. Mais si les deux corps retournent en arriere après s'estre chocquez, la somme de [leurs] quantités

1 ressorts *L ändert Hrsg.* 4 chocq. (1) La même (2) N'importe *L* 5 ou si (1) quelques uns (2) l'un *L* 9 qui (1) est produite par les ressorts (2) a produit le ressort. *L* 20 leur *L ändert Hrsg. nach Vorlage* 21 celle *L ändert Hrsg. nach Vorlage* 22 s'estre (1) chocqués (2) chocquez, *L* 22 leur *L ändert Hrsg. nach Vorlage*

[Fig. 7]: Fehlende Bezeichnung nach Vorlage ergänzt. Siehe a.a.O., Tafel der Abbildungen, Fig. 13. 1-5 Prop. 20. [...] repos: a.a.O., S. 122. 6-9 Prop. 21. [...] ressort: a.a.O., S. 126f. 9 le ressort: In der Vorlage *les ressorts.* 10-17 Prop. 22. [...] en arriere: a.a.O., S. 128f. 18-S. 434.2 Prop. 23. [...] le moins: a.a.O., S. 131f.

de mouvement sera plus grande que cette difference, et l'excès sera egal au double de la quantité [de mouvement] de celui à qui il en reste le moins.

5 Prop. 24. Si le poids d'un corps à ressort est triple, ou moins que triple du poids d'un autre corps à ressort moindre, et qu'ils se chocquent avec des vitesses egales, la somme de leurs quantités de mouvement après le chocq sera moindre qu'avant le chocq, et la difference sera egale au quarré de la difference du poids de deux corps si leur vitesse respective est exprimée par la somme de leurs poids.

10 Prop. 25. S'il y a deux corps inegaux à ressort, A et B, et que le moindre B estant en repos, soit choqué directement par le plus pesant, avec une vitesse, dont les degrez [soient] exprimés par le nombre qui exprime la somme des poids des deux corps, le corps B après le chocq aura une vitesse dont les degrez seront exprimés par un nombre double du nombre du plus grand poids, et les degrez de vitesse que le corps A perdra seront exprimés par le double du nombre du moindre poids. [112 v<sup>o</sup>]

15 Prop. 26. S'il y a deux corps inegaux à ressort A et B, et que le plus pesant A estant en repos soit chocqué par le plus leger avec une vitesse dont les degrez soient exprimés par le nombre qui exprime la somme des poids des deux corps: le corps A après le chocq aura une quantité de mouvement double de celle du corps B avant le chocq diminuée du quarré du nombre, qui exprime le poids du corps B, et les degrez de vitesse que le corps B perdra seront exprimés par le double du nombre qui exprime son poids.

20 On voit par là, et par la precedente, et il est aisé de le demonstrier universellement que lorsque les poids demeurent les mêmes quelque soit le corps qui chocque[,] sa vitesse restante est tousjours la même, et la quantité de mouvement du corps chocqué est aussi la même. La seule difference est que la vitesse qui reste au plus grand corps est en avant, et celle qui reste au moindre en arriere.

25 Premiere consequence: Il suit des deux propositions precedentes que le corps chocqué prend autant de vitesse et de quantité de mouvement par le mouvement simple, que par le mouvement de ressort.

2 de mouvement erg. Hrsg. nach Vorlage 6 et la difference | du corps gestr. | sera L 7 leurs | propres gestr. | poids L 10 soit L ändert Hrsg. nach Vorlage 18 diminuée du (1) nombre (2) quarré du nombre, L 20 le erg. L 24 moindre | est gestr. | en arriere. L

3–7 Prop. 24. [...] poids: a.a.O., S. 137. 8–13 Prop. 25. [...] poids: a.a.O., S. 142f.  
14–19 Prop. 26. [...] poids: a.a.O., S. 146. 20–24 On voit [...] en arriere: a.a.O., S. 150f. Zitat mit Auslassung. 25–27 Premiere [...] ressort: a.a.O., S. 151.

2<sup>d</sup>e consequence, il s'ensuit aussi, que si l'on prend deux corps inegaux à ressort de tel poids qu'on voudra, et que l'un des deux estant en repos, soit chocqué par l'autre directement, avec une vitesse egale au nombre de la somme de leurs poids, la somme de leurs vitesses après le chocq, sera triple de cette premiere vitesse, moins quatre fois le nombre du moindre poids, si c'est le moindre corps qui soit en repos; et si c'est le plus grand, la somme de leurs quantitez de mouuement après le chocque sera triple de la quantité de mouuement du moindre corps avant le chocq, moins 4 fois le quarré du nombre du moindre poids. 5

Supposons que le corps A pese 100,000 onces, et le corps B une once, or si c'est le moindre corps qui chocque[,] sa vitesse premiere sera 100,001 et la quantité de mouuement du corps chocqué sera 200,000 et celle qui restera dans le moindre corps sera 99999, dont la somme sera triple de la premiere quantité de mouuement du moindre corps, à sçavoir 10,000, moins 4, c'est à dire quatre fois le quarré de l'unité qui marque le moindre poids. Mais si le moindre corps est en repos[,] sa vitesse après le chocq sera 200,000, et celle de l'autre, 99999, dont la somme est aussi 3ple moins 4 de 100001. 10 15

On voit par cet exemple qu'on peut tellement augmenter l'inegalité des poids de ces corps, que la somme de leurs quantitez de mouuement ou de leurs vitesses après le chocq sera triple de la premiere, moins une de ses parties plus [petite] qu'aucune qu'on puisse dire.

Cette seconde consequence doit passer pour un p a r a d o x e assez surprenant. Car comment un corps peut il donner une plus grande vitesse ou une plus grande quantité de mouuement à un autre corps, que celle qu'il a, et conserver la sienne presque tout[?]entiere? Mais cette merveille procede de deux regles de la nature expliquées dans la proposition 5<sup>me</sup> et dans la prop. troisieme[,] sçavoir que l'impression mutuelle de deux corps l'un sur l'autre est tousjours la même, quand la vitesse respective avec laquelle ils se rencontrent directement est la même, et quand ils se font mis en ressort, par leur chocq, 25

13 Über 10,000:  $\mathfrak{S}$

15 Am Rand: NB.

6 grand, (1) ce sera (2) la somme [...] sera L 16 exemple (1) que l (2) qu'on L 18 petites  
L ändert Hrsg. nach Vorlage

1-8 2<sup>de</sup> consequence [...] poids: a.a.O., S. 151f. 9-S. 436.19 Supposons [...] de l'air: a.a.O., S. 152-157. Zitat mit Auslassungen. 13 10,000: So auch in der Vorlage. Eigentlich sollte es 100,001 heißen.

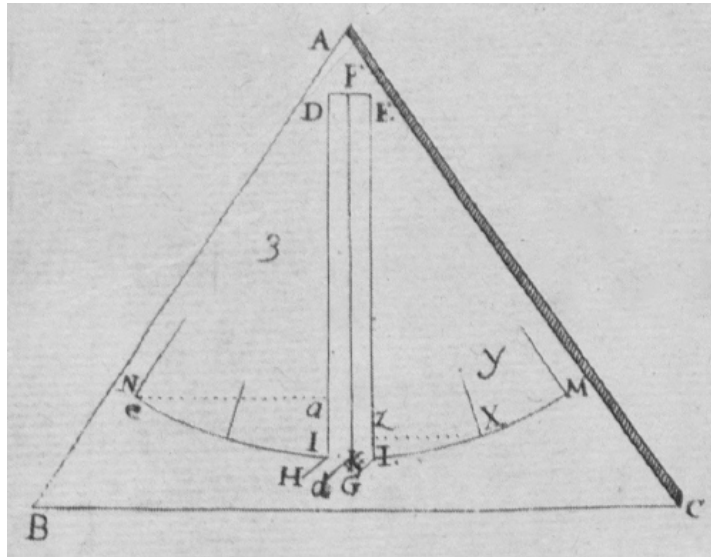
ils partagent leur vitesse respective en raison reciproque de leurs poids, ce qui fait que quand c'est le plus grand corps qui chocque[,] les vitesses sont augmentées et les quantitez de mouuement demeurent egales; et quand c'est le moindre corps[,] les quantitez de mouuement sont augmentées et la somme des vitesses demeure égale.

5 Pour faire voir par l'experience qu'un petit corps chocqué par un plus grand reçoit presque le double de sa vitesse, il faut suspendre deux boules d'ivoire fort inegales en poids, comme par exemple si [l'une] pese 4 gros, il faut que l'autre en pese 80; elevez la plus grosse G jusqu'à 84 degrez, afin d'avoir une vitesse respective egale au nombre qui exprime la somme des poids, laissez aller cette boule contre l'autre en sorte qu'elle  
10 la chocque directement, et vous verrez que la petite boule ira de telle force, qu'elle fera deux ou trois tours à l'entour des deux clouds si elle ne rencontre rien. Or par ce qui a esté dit, elle doit receuoir une vitesse double de celle qui la feroit remonter par un arc de cercle de 84 degrez, ou qui la feroit elever perpendiculairement à environ 40 pouces de hauteur, si les filets de suspension sont de 4 pieds, et par consequent elle remonteroit à  
15 environ 13 pieds de bas en haut par cette vitesse double, par la 2<sup>de</sup> supposition; donc elle remonteroit plus haut, que le diametre entier du cercle du pendule; mais estant retenue par le filet, qui l'empeche de monter plus haut que 8 pieds, elle employera en rond le reste de sa vitesse, qui luy fera faire deux ou 3 tours à l'entour des deux clouds, nonobstant la resistance de l'air.

20 3<sup>me</sup> consequence. Il suit aussi de ces deux propositions, que si deux corps à ressort sont fort inegaux en poids, ils peuuent se rencontrer directement de telle sorte que leurs secondes quantitez de mouuement ou leurs secondes vitesses ne seront à fort peu près, que le tiers des premieres. C'est à dire qu'il se perdra à fort peu près les deux tiers de leurs vitesses ou de leurs quantitez de mouuement par le chocq. Car si les deux  
25 corps A et B cy dessus se chocquent une seconde fois avec les vitesses acquises par le premier chocq, il n'en restera qu'un seul en mouuement après le [seconde] chocq par la 20<sup>me</sup> prop. et il reprendra la même vitesse et la même quantité de mouuement qu'il avoit avant le premier chocq. Donc comme le premier chocq l'a fait tripler, de même le second deminuera des 2 tiers la quantité de mouuement.

6 suspendre | presque *streicht* Hrsg. | deux L 7 par exemple *erg.* L 7 l'un L *ändert* Hrsg. nach Vorlage 8 degrez, | adjoutant 54 degrez à l'arc LM, *gestr.* | afin L 11f. qui (1) est (2) a esté L 13 environ (1) 80 (2) 40 L 26 seconde *erg.* Hrsg. nach Vorlage

7 par exemple: Siehe die Abbildung [Fig. 8]. 13 84: In der Vorlage *quatre vingts*.  
20–29 3<sup>me</sup> [...] mouuement: a.a.O., S. 157f. Zitat mit Auslassungen. 25 *cy dessus*: Siehe oben, S. 434.



[Fig. 8; erg. Hrsg. nach Mariotte]

[Teil 2]

Quaecunq̄ue hactenus dicta sunt, demonstrari fere possunt ex principiis duobus, quorum unum est: Vires corporum esse in composita ratione celeritatum et magnitudinum, alterum[:] corpora reflectentia eadem vi sejungi qua concurrere. Quae duo principia velut experimentis explorata sumi possunt, etsi habeant demonstrationes suas; primum ex natura systematis, 2<sup>dum</sup> ex Elaterii natura. 5

Caeterum quae verbis lineisve expressa sunt ea longe simplicius promptiusque ad usum symbolis exhibentur. Hoc enim facto nullo negotio definiuntur, quae alioquin vix ambagibus multis demonstrari possunt.

Itaque quoniam non nisi cum duobus corporibus nobis negotium est, appellemus, 10 unum *a*, alterum *e*. Celeritatem corporis *a*, appellemus *b*, et celeritatem corporis *e*, appellemus *c*. Vis corporis *a* erit  $\square ab$ , et vis corporis *e*, erit *ec*. Celeritas respectiva corporum,

3 corporum erg. L 3 ratione (1) magnitudinum co (2) ex celeritatibus et magnitudinibus corporum agentium (3) ex rationibus celeritatum et magnitudinum (4) celeritatum et magnitudinum, L 4 eadem (1) celeritate sejungi qua (a) convenere (b) concurrere (2) vi sejungi qua concurrere. L 4f. velut (1) phenomena (2) experimentis explorata L 5f. suas; (1) alterum ex natura Elaterii, pr (2) primum [...] Elaterii natura. L 7f. ea (1) facilius (2) longe [...] usum L

[Fig. 8]: Siehe a.a.O., Tafel der Abbildungen, Fig. 3.

qua ad se invicem accedunt, vel a se invicem recedunt, quodammodo fiet ex absolutis. Pone enim corpora sibi occurrere,  $A$  et  $B$ , in puncto  $C$ .  $\overline{A \quad C \quad B \quad (C)}$

Utique manifestum est si fingamus hominem insistere corpori  $A$ , ei corpus  $A$  immobile apparituum, et  $B$  solum accedere ad ipsum celeritate quae sit ut  $AB[,]$  sin ponamus  
 5 corpus  $B$  praecedere et corpus  $A$  insequi, et punctum assecutionis esse in  $(C)$ . Fingamus iterum hominem esse in corpore  $B$ , qui oculos in nil nisi in corpus  $A$  [defixos] habeat, aut in plano per omnia simili, velut glacie perfecte polita, quousque oculi acies extenditur diffusa, constitutum esse, perinde utique ipsi erit, ac si  $B$  fuisset initio in  $C$ , ac proinde celeritas respectiva erit eo casu  $[AC]$ .

10 Sed jam video hoc non procedere, ita enim etiam priore casu linea  $AC$  repraesentabit vim respectivam, et alia atque alia ejus quantitas erit, prout hanc vel illam ut immobilem eliges. Nam si in corpore  $A(B)$  constitutum ponas et corpus [113 r<sup>o</sup>]  $A(B)$  proinde immobile fingas, statimque constitutum in  $C$ , utique tempore accessionis a corpore  $B(A)$  percurri apparebit spatium  $BC$ . Verum si aliter fiat fictio, nimirum, corpus  $B$  immobili  
 15 esse in loco  $B$ , perinde ac si totus reliquus mundus ad ipsum referendus esset, tunc tempore accessionis a corpore  $A$  percurretur spatium  $AB$ , celeritate scilicet, quae sit ad propriam ejus ut  $AB$  est ad  $AC$ . Eodem modo de  $BC$ . Idemque est si intelligas punctum adhiberi  $(C)$  extra lineam  $AB$ , pro puncto  $C$ . Maneat ergo celeritatem respectivam exprimi ad absolutas, ratione distantiae corporum  $AB$ , ad ipsas  $AC$ , vel  $BC$ , vel  $A(C)$  vel  
 20  $B(C)$ . Quod si ergo celeritatem respectivam appellemus  $r$ , erit  $r \sqcap + b + c$ , vel  $r \sqcap + b - c$ , vel  $r \sqcap - b + c$ , sive  $\underline{r} \sqcap (\alpha\alpha\omega)b (\alpha\omega\alpha)c$  eritque  $\underline{b} \sqcap (\alpha\alpha\omega)r (\omega\alpha\alpha)c$ , et  $\underline{c} \sqcap (\alpha\omega\alpha)r (\omega\alpha\alpha)b$ .  
 Quod si placet characteribus ita exprimi potest:  $\underline{r} \sqcap \mp b \pm c$ ,  $\underline{b} \sqcap + r - c$ , vel  $\mp r \mp c$ ,  
 $\begin{array}{cc} + & + \\ - & + \end{array}$

1f. recedunt, (1) erit, summa vel differentia absolutarum, nempe  $\mp ab \pm ec$ .  $\overline{A \quad C \quad B \quad C}$

(a) Erit celeritas respectiva  $AB$  (b) Pone enim celeritates absolutas esse  $AC, BC$ , erit (2) quodammodo fiet ex (a) respectivis (b) absolutis. Pone enim  $L$  6 defixum  $L$  ändert Hrsg. 7 velut (1) aqua (2) glacie perfecte polita | polita streicht Hrsg. | , quousque  $L$  9  $A(C)$   $L$  ändert Hrsg. 10 linea  $AC$  (1) erit (2) repraesentabit  $L$  12 eliges. (1) Si (2) Nam si  $L$  12 corpore (1)  $A$  (2)  $ADE$  (3)  $ATE$  (4)  $A(B)$   $L$  12 corpus (1)  $A$  (2)  $A(B)$   $L$  13 utique | utique streicht Hrsg. | tempore  $L$  13 accessionis a (1) recta  $B$  (2) corpore (a)  $B$  (b)  $B(A)$   $L$  14 spatium  $BC$ . (1) Contra si  $B$  pon (2) Verum [...] corpus  $B$   $L$  14f. immobile (1) manere  $(AC)$  (2) |  $(AC)$  streicht Hrsg. | esse  $L$  16f. scilicet, (1) quanta est  $AC$  (2) quae [...] ad  $AC$ .  $L$  18 ergo (1) vim (2) celeritatem  $L$  19 ipsas (1)  $AB$ , vel (2)  $AC$ , vel  $BC$ ,  $L$

vel quia  $r \sqcap \begin{smallmatrix} b \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} + c$ , erit  $b \sqcap \begin{smallmatrix} +r \\ \ddagger \\ + \end{smallmatrix} - c$ , sive  $b \sqcap \begin{smallmatrix} +r \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} \ddagger c$ , sed quia ratio apparere debet, erit potius  $b \sqcap \begin{smallmatrix} +r \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} \ddagger c$ .

Ac proinde reformanda nonnihilo notatio est: nimirum pro  $\begin{smallmatrix} + \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix}$  faciemus  $\begin{smallmatrix} + \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix}$  vel ita  $\begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix}$ , vel etiam ita  $\begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix}$  pro  $(\alpha\alpha\omega)$  et pro  $(\alpha\omega\alpha)$  fiet:  $\begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix}$ . Quae naturalissima omnium haud dubie notatio est. Itaque ponendo:  $r \sqcap \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} b \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} c$ , erit  $b \sqcap \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} r \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} c$  et  $c \sqcap \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} r \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} b$ . Sed et utile forte erit summam differentiamque distingui, et fiet:  $r \sqcap \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} b \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} c$ , unde  $b \sqcap \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} r \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} c$ . vel  $b \sqcap \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} r \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} c$  et  $c \sqcap \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} r \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} [b]$ . Quod si velimus totam formulam signo afficere, aut certam ejus partem, fiet, v.g.  $r \sqcap \overline{(sd) b + c}$ , sed signum ejusmodi cum sit instar signi radicalis incapax est partium divulsionis: nisi aliunde ratiocineris. Nimirum perinde est ac si dicas esse  $\sqrt{b^2 \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} 2bc + c^2}$ , nam differentia seu  $\overline{(d) b + c}$  est  $\sqcap [\sqrt{b^2 - 2bc + c^2}]$ . Caeterum posito  $r \sqcap \overline{(sd) b + c}$  erit  $b \sqcap \overline{[(ds)]r + c}$  et  $c \sqcap \overline{(ds) r + b}$ . Sed cum haec signa ut dixi intractabilia sint, nisi quatenus in alia resolvuntur, rectius ex Analysis ablegabuntur.

Redeamus ergo ad rem nostram, scilicet:  $r \sqcap \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} b \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} c$ .  $b \sqcap \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} r \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} c$ .  $c \sqcap \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} r \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} b$ . Quodsi compendii causa faciamus semper majorem celeritatem esse  $b$ , minorem semper esse  $c$ , fiet:  $r \sqcap b \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} c$ . adeoque  $b \sqcap r \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} c$  et  $c \sqcap \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} r \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} b$ .

Prop. [6]. Dicitur quantitates motus corporum directe sibi occurrentium aequales, post concursum quiescere si Elaterium absit.  $ab \sqcap ec$ . Ergo  $ab - ec \sqcap 0l$ . Jam  $\frac{ab - ec}{a + e} \sqcap f$ . Ergo  $f \sqcap \frac{0l}{a + e} \sqcap 0$ . Est autem  $f$  celeritas summae corporum post concursum.

6  $b \sqcap \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} r \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} c$ . (1) quod significat  $b$  esse (2) vel  $b \sqcap \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} r \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} c$  L 7  $c$  L ändert Hrsq. 9 esse

(1) Rq ex (2)  $\sqrt{b^2 \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} 2bc + c^2}$ , L 10  $b^2 - 2bc + c^2$  L ändert Hrsq. 11  $b \sqcap \overline{[(ds)]r + c}$  (1) et

$c \sqcap \overline{(-ds) r + b}$ . Sed ne sic quidem res perfecte exprimitur, neque enim apparet, in  $C$  cum dicitur esse  $ds$ , an sit  $\begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} r \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} b$  an sit  $\begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} r \begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix} b$ . Imo dicendum est  $\begin{smallmatrix} \ddagger \\ \ddagger \\ \ddagger \end{smallmatrix}$  (2) et  $c \sqcap \overline{(ds) r + b}$ . L 11  $ds$  L ändert Hrsq.

16 5 L ändert Hrsq. 16 Dicitur (1) si ductu (2) quantitates L 18  $\frac{ab - ec}{a + e} \sqcap f$ . (1) Ergo

$f \sqcap 0$  (2) Ergo  $f \sqcap \frac{0l}{a + e} \sqcap 0$ . L



Ea ergo celeritas nulla est, ergo corpora quiescent. Separandi autem hoc loco ratio nulla est. Si  $ab \sqcap ec$ . erit  $\frac{a}{e} \sqcap \frac{c}{b}$ , vel  $\frac{a}{c} \sqcap \frac{e}{b}$ .

$$\text{Prop. 7. } \frac{ab}{eb} \sqcap \frac{a}{[e]}.$$

$$\text{Prop. 8. } \frac{ab}{ac} \sqcap \frac{b}{c}.$$

$$5 \quad \text{Prop. 9. } \frac{ab}{ec} \sqcap \frac{a}{e} \wedge \frac{b}{c}.$$

$$\text{Prop. 10. } +ab \mp e0 \sqcap +ab.$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Prop. 11. } ab + ec \sqcap a + e, \sim f \\ \text{Prop. 12. } \mp ab [\pm] ec \sqcap a + e, \sim f \end{array} \right\} \text{Ergo } \frac{\mp ab \mp ec}{a + e} \sqcap f. \text{ Prop. 13.}$$

10 Quaecunque ergo de concursu directo id est in eadem linea recta corporum, simpliciter dici possunt, ea huc redire manifestum est consistentia eorum non considerata. Equidem in vacuo, nihil refert cui duorum tribuas motum. At in systemate, seu motu generali ad uniformitatem, motus non a corporum relatione inter se, sed ad systema aestimandus est.

15 Hactenus corpora concurrentia aestimavimus nulla habita ratione constitutionis ipsorummet. Videamus quid eveniat, si corpora concurrentia sint Elastica, id est flexibilia ad ictum, sed postea in priorem figuram se restituentia. Itaque si corpus Elasticum incurrat in immobile et inflexibile, flexio ejus tanta erit, quantus est ictus. Restitutio quoque Elaterii tanta est quanta fuit flexio, sive ictus. Ictus autem tantus est quanta est vis  
20 conjunctionis. Vis autem conjunctionis pendet ex celeritate ejus, seu parvitate temporis quo corpora distantiae datae sese attingunt. Nihil ergo refert quis sit cuilibet motus se-

1f. quiescent. (1) Sane etsi separarentur, aliquis summae (a) concursus (b) intelligi posset motus (2) Separandi [...] nulla est. L 3 b L ändert Hrsg. 9  $\mp$  L ändert Hrsg. 11 est (1) Elaterio

(a) aute (b) eorum (2) consistentia eorum L 18f. quoque (1) tanta (2) seu (3) Elaterii tanta L 19 fuit (1) ictus; (2) flexio, sive ictus. L 19f. quanta est (1) celeritas conjunctio (2) vis conjunctionis. L

3 Prop. 7: a.a.O., S. 45.

4 Prop. 8: a.a.O., S. 46.

5 Prop. 9: a.a.O., S. 47.

6 Prop. 10: a.a.O., S. 48f.

7 Prop. 11: a.a.O., S. 56f.

8 Prop. 13: a.a.O., S. 68.

9 Prop. 12: a.a.O., S. 60f.

paratim; cum possis pro arbitrio attribuere sive attingere quem velis, ictu salvo, modo eadem servetur appropinquandi celeritas. Verum quantitas ictus utique non potest a sola aestimari celeritate; sed et a corporis ictum infligentis magnitudine. Itaque videndum est an utriusque corporis concurrentis, an alterutrius, et cujus magnitudo ducenda sit in celeritatem. Quod miror a Mariotto non inquisitum. Ajo igitur quantitatem corporis mole minoris spectandam. Nam ponamus pilam ferream [mediocre], verbi gratia unius unciae, incurrere in pilam ferream centum librarum, utique non impinget majore vi, quam in pilam librae unius; quare vicissim pila 100 librarum non majorem infliget ictum pilae unius unciae, quam pila unius librae infixisset ipsi. Ob causam quam dixi[:] quod non refert ad ictum, utrum ictum moveatur, ego ad murum, an murus ad me. Jam ictus quem pila unius unciae infixit pilae 100 librarum fit ex ductu ponderis in celeritatem motus, seu ex composita ponderum et celeritatum ratione. Ergo ictus duorum corporum aestimandus ex facto celeritatis respectivae in pondus corporis minoris. Porro ut ictus faciat elaterium, necesse est esse alicujus celeritatis notabilis. Cujus rei in abdito causa est, quam denique hanc reperio.

Considerandum est exemplum, si motu mediocri pila incurrat pilae, utraque procedet, si forti sola anterior abscedet, posterior se [113 v<sup>o</sup>] in locum ejus collocabit. Videmus hoc in ludo Tabulae lignae, in qua cylindri quidam ferrei erecti basium levigatarum sibi incurrunt. Nam pro ratione qua vim moderamur nunc cylinder meus cylindrum in inimici loco pellens, ejus loco succedit, nunc cum ipso progreditur. Et experiendum est, an si fortissimus sit ictus, ut si alter cylindrorum arcu exploso agatur, fieri aliquando possit ut uterque procedat. Quod puto. Ratio haec est: omne corpus pro ratione magnitudinis suae motui resistit, medii causa (: quod praeter aerem, et planum insistens aliud superest. :)

1 velis, (1) pro (2) ictus v (3) ictu salvo, L 2 celeritas. (1) Sed illud adjectum (2) Verum quantitas L 3–5 magnitudine. (1) Quod (2) Itaque [...] Quod L 6 ponamus (1) duo corpora alterum maximum, alterum minimum (2) corpus mediocre (3) pilam ferream | mediocre *ändert Hrsg.* | L 6f. unciae, (1) impingere in massam (2) incurrere in pilam L 7f. non (1) inde resiliet majore vi, quam si in massam impegisset librarum (2) impinget [...] librae L 8 vicissim (1) massa cent (2) pila 100 L 8f. ictum (1) massae unius (2) pilae unius (a) librae (b) unciae, L 9f. ipsi. (1) Jam ictus quem pila unius unciae infligit pilae centum lib (2) Ob causam [...] quod non (a) est (b) refert ad ictum, L 11 librarum (1) factus (2) fit L 12f. ictus (1) quem corpus (2) duorum corporum (a) fit ex composita (b) aestimandus ex facto L 13 in (1) magnitudinem ponderis minoris (2) pondus corporis minoris. (a) Illud po (b) Porro L 15f. reperio. (1) Quod corpora ictu (2) Considerandum est L 17 sola (1) posterior (2) anterior abscedet, posterior L 18 quidam (1) erecti et (2) ferrei erecti L 20f. progreditur. (1) Et si fortissimus sit ictus (2) Et experiendum [...] ictus, L 23 causa (: (1) quod aer (2) quod praeter aerem, L

Porro si tardus admodum sit motus resistentia illa contra motum, nullius est momenti, itaque procedit corpus impulsus sine resistentia, neque fit ictus, sive Elater (: neque NB sonus notabilis. :) At cum ictus est vehemens corpus percussus plurimum resistit, ut videmus aquam resistere celeri divisioni. Unde fit ut minor sit resistentia Elaterii. Unde  
 5 ictu fit Elater clarius et accuratius: Elaterium ictui forti minus resistit, at medii resistentia ictu crescente crescit. V.g. si currum ligatis rotis trahas senties crescere resistentiam crescente trahentis celeritate. Nisi tanta sit celeritas ut ipsa obstacula rumpere et planum laevigare possit, cum senticeta perrumpit. Itaque ictus denique tanta potest esse celeritas ut vim illam medii resistentiis plane tollat, superato scilicet obstante medii motu.  
 10 Resistentiam a medio, Gallis frottement recte appelles: *D e t r i m e n t u m m o t u s*, quod ipso contactu deteratur.

Porro cum corpus impingit in corpus immobile idem est, ac si in corpus ponderis infiniti impegisset, ideoque non nisi incurrentis aestimanda vis est, primum ergo ob simplicem concursum, fiet:  $a0 - be$ . Ponam autem  $a$  infinitum sive  $\square \frac{al}{0}$ , fiet:  $\frac{al\emptyset}{\emptyset} - be$ . Potest  
 15 autem intelligi:  $al \square be$ , qualiscunque enim ponatur  $al$ , fiet semper  $a$  infinita, modo  $al$  per 0 dividi intelligas. Tanta enim intelligitur esse resistentia, ut  $a$  sit cuilibet impingenti aequale[,] [quoad] sustinendum[;] nullum tamen eorum excedat, quoad reagendum. Fiet ergo  $a0 - be \square 0$  seu  $a \square \frac{be}{0}$ . Ictus autem quantitas est  $be$ . Ergo et vis Elaterii, quae distribuatur in duo corpora ita ut utrique aequalis detur quantitas motus. Nimirum cor-  
 20 pori  $\frac{be}{0}$ , infinito dabitur vis  $t$  et corpori  $e$  vis  $s$ . Erit autem  $\frac{b\emptyset t}{0} \square \emptyset s$ . Ergo  $t \square s \frac{0}{b} \square 0$ . Ergo  $\frac{bt}{0} \square b$ . Ergo  $s \square b$ . Ergo  $es \square eb$ . Ergo eadem erit celeritas corporis reflectentis quae fuit incurrentis, posito corpus excipiens esse immobile, et vel incurrens, vel excipiens vel utrumque esse Elasticum.

5f. at (1) medium ictui (2) medii resistentia ictu L 6 si (1) trabem in pla (2) currum L 7 ut (1) ipsum plan (2) ipsa [...] planum L 8 possit, (1) ut (2) cum L 10f. *m o t u s*, (1) a (a) detrime (b) detritu (2) quod [...] deteratur. L 17 quod ad L *ändert Hrsq.* 18f. quae (1) corpori infinitum (2) distribuatur in duo corpora (a) pro (b) ita ut L 19 motus (1); celeriori (2). Nimirum L 20f.  $\frac{b\emptyset t}{0} \square \emptyset s$  (1) et  $t + s \square (2)$ . Ergo  $t \square s \frac{0}{b} \square 0$ . (a) Jam  $bs$  fiet  $\square$  (b) Ergo  $\frac{bt}{0} \square b$ . L 21f. quae (1) est (2) fuit L 22f. corpus (1) Elasticum esse quod in (2) excipiens [...] Elasticum. L

Veniamus ad prop. 15. Si duo corpora quorum celeritates ponderibus reciprocae concurrunt, utrumque recurret velocitate priore. Pone  $ab \sqcap ec$ . Seu  $ab - ec \sqcap 0$ . Vis Elaterii erit  $e$ ,  $\sim b + c$ , cujus dimidia pars:  $e$ ,  $\sim \frac{b+c}{2}$  quantitas motus per Elaterium cuilibet corpori dati; dividatur per  $e$ , fiet:  $\frac{b+c}{2}$  celeritas corporis minoris[:] dividatur per  $a$ , fiet:  $\frac{eb+ec}{2a}$  celeritas corporis majoris [*Text bricht ab.*]

5

2 Pone (1)  $ab \sqcap cb$  (2)  $ab \sqcap ec$ . *L*

1 prop. 15: a.a.O., S. 90.

## 51. DE COHAESIONE

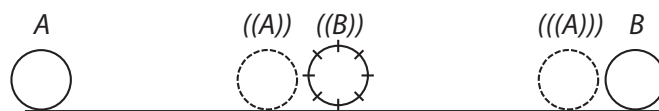
April 1675

**Überlieferung:**

*L* Aufzeichnung: LH XXXVII 5 Bl. 139. 1 Bl. 4°. 3/4 S. auf Bl. 139 r°. Bl. 139 v° leer.  
Textträger durch Papiererhaltungsmaßnahmen gesichert.  
Cc 2, Nr. 943

5 [139 r°] April. 1675.

Si motus nil nisi relativum est, sequitur eosdem esse effectus concursuum sive corpora *A* et *B* concurrant in ((*A*))(*B*), sive in (((*A*)))*B*. Id est nulla erit differentia inter effectus celeritatis absolutae ac respectivae; adeoque idem eveniet sive duo corpora aequalia *A* et *B* aequali celeritate in eadem recta sibi in medio itineris occurrant sive contra  
10 uno ex illis quiescente, alterum dupla celeritate latum intelligatur. Quod experientiae contrarium est, nam si sint corpora Elaterio carentia priori modo quiescent ambo, posteriore servato ipsius *A* motu, *B* posterius cum eo abripietur. Sed et calculus ostendit in Elasticis, non tantum ictus a respectiva celeritate, seu appropinquatione ac collisione  
15 corporum, sed et ipsius absoluti motus habendam esse rationem. Nam alioquin Elastica post concursum eodem resilirent modo, quaecunque fuisset celeritas alterutrius, modo eadem fuisset appropinquationis quantitas, quod experientiae adversatur. Si concursus motuum satis compositionibus explicari possent sequeretur corpus magnum aequae facile impelli ac parvum. Cum contra compertum sit, [eundem] esse non quidem gradum, attamen quantitatem motus. Quae omnia probant corpora non seipsis sed circumfusae  
20 materiae fluctibus ferri, ut fit in illis quae liquido innatant.



[Fig. 1]

6f. *A* et *B* | aequali celeritate *gestr.* | concurrant *L* 12f. ostendit (1), jungendos esse calculos duos impetus impressi (2) in Elasticis, *L* 16 fuisset (1) celeri (2) motus summa (3) appropinquationis quantitas, *L* 16 adversatur. (1) Celeritas corpori impellentis, communicatur (2) Si *L* 18f. sit, (1) eandem esse non quidem quantitatem celeritatis, sed motus (2) eandem [...] motus *L ändert Hrsg.*

Funiculum ex arena necti per motum, sive Motum esse principium cohaesionis in rebus duobus imprimis experimentis apparet Magnete, et jactibus aquarum aliorumque fluidorum. Nam si chalybis scobem chartae inspersam magneti admoveas, senties pilos quasi quosdam formari ex promotu chartae, instar acicularum erinacei erigi. Ablato magnete rursus in pulverem concidunt. Unde facile judicari potest motu fieri eorum cohaesionem, quid enim aliud contribuat magnes. Quod attinet jactus aquarum, patet non nisi motu formari ex liquido solidi cujusdam corporis imitationem. Et experimentum rei capi potest; manu perfora [vel] trajice sagitta aut lapide jactum aquae, eodem trajice ejusdem crassitiei aquam quiescentem, senties minorem resistantiam in quiescente. Sed unum hic considerandum videtur, motum illum denique in liquido facere cohaesionem, qui est in singulis liquidi partibus, modo sit conspirans, non qui in toto; unde si ponamus summa celeritate ferri navem, inque ea [vas] aqua plenum, quod motu navis quam maxime aequabili non agitetur, sed aspicientibus in navi quiescere appareat liquor intra vas. Utique credibile est, aquam ab eo qui manum immergere velit, nihilo facilius perforari posse, ac si quiescat navis. Idem esse puto, si ponamus extrinsecus aliquid incidere. Si aqua rapide fluit utique difficulter separabitur, unde fit, ut etiam saxa a torrentibus asportentur. An autem idem eveniat toto vase celerrime abrepto quaestio est. Et videtur quod non. Ratio est quod qui manum immergit in fluvium rapidum impedit motum qui in vas motum in navi non obsistit motui navis. Ideo cohaesionem ex eo esse simpliciter quod alterum in alterius locum conatur, hodie dici non potest sed in rerum natura haec est causa, cur omnia omnibus cohaereant, quia omnia conantur in omnem locum.

3 si (1) filamenta (2) chalybis L 3 chartae inspersam *erg. L* 3f. senties (1) capillos (2) pilos L 4 instar (1) erina (2) pili erinacei erigi (3) acicularum erinacei erigi. L 7 formari (1) ex aere (2) ex liquido L 7 imitationem. (1) Idque (2) Et | motu corporum *gestr.* | experimentum L 8 manu perfora *erg. L* 8 vel *erg. Hrsq.* 12 inque ea (1) aquam in vase contineri (2) vase aqua plenum, L *ändert Hrsq.* 13 aspicientibus (1) intra navem (2) in navi L 15 navis. (1) Imo si ponamus (2) Idem esse puto, si ponamus L 16 etiam (1) lapides (2) saxa L 19 navi (1) nihil (2) non L

## 52. DE ICTUUM QUANTITATE

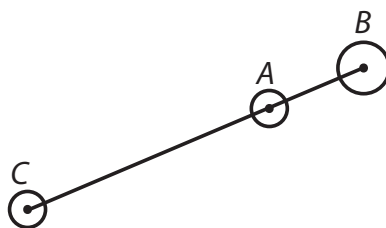
Mai 1675

**Überlieferung:**

L Aufzeichnung: LH XXXVII 5 Bl. 126. 1 Bl. 2°. 1 S. auf Bl. 126 r°. Bl. 126 v° leer.  
Cc 2, Nr. 964 B

[126 r°] Maii 1675.

- 5 Les poids  $C$ ,  $B$  estant en raison reciproque des distances  $AC$ ,  $AB$ . Il y aura equilibre, cela est, bien connu par l'experiance. Archimède pretend de le demonstret, il y avoit quelque chose à dire à la demonstration d'Archimède, mais Mons. Huguens à ce qu'on dit l'a corrigé. Galilaei et apres luy le Pere Pardies avoient formé d'autres façons de raisonner. Mais il me semble que tout cecy suppose ce qu'on appelle le centre de gravité. Au moins
- 10 le P. Pardies le suppose exprès. Sed quaecunq; hujusmodi dicuntur de gravitatis centro supponunt legem naturae, quae efficiat, ut nihil agat corpus, nisi lucretur. An falli possit natura, ut lucretur impraesentiarum, plus autem perdat per consequentiam, (quod duarum virium complicatione fieri forte potest) alia quaestio est. Illud interea certum est, naturam quo agit momento, lucrari.

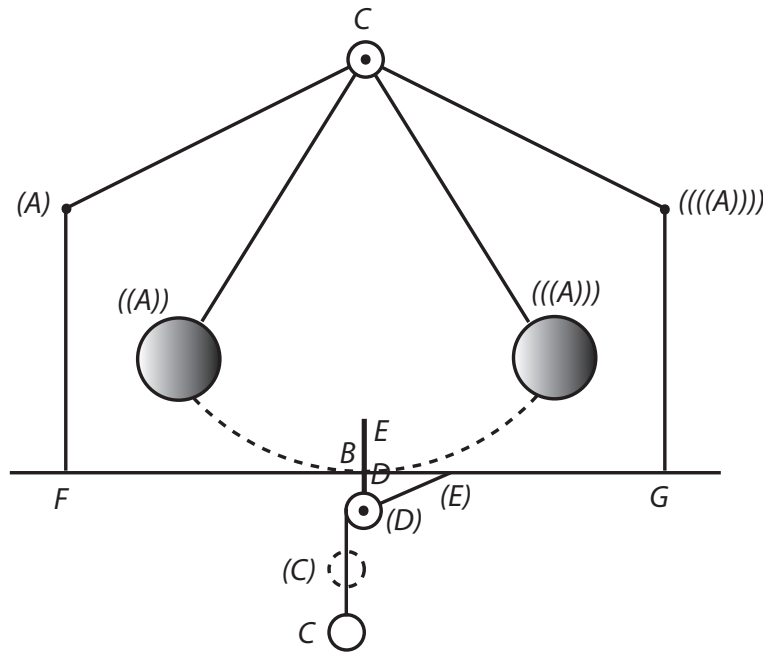


[Fig. 1]

- 15 Sit pondus  $A$  pendulum centro  $C$  quod ex puncto  $(A)$  cadens per  $((A))$ .  $B$ .  $((((A))))$  tandem perveniat in punctum  $(((((A))))))$  in itinere autem occurrens cuidam obstaculo in  $B$ , quod sit  $DE$ , idque abigens in  $(D)(E)$  levet pondus  $C$  in locum  $(C)$ . Quo facilius sit
- 13 complicatione  $(1)$  an fieri possit  $(2)$  fieri forte potest  $L$

---

6 demonstrer.; ARCHIMEDES, *Planorum aequiponderantia*, Basel 1544, S. 125f. 8 corrigé.: Vgl. dazu das „Avertissement“ zu C. HUYGENS, *Travaux divers de statique et de dynamique de 1659 à 1666*, in: *HO* XVI, S. 331f. 8 raisonner.: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 109-111 (*GO* VIII, S. 152-154). I. G. PARDIES, *La Statique*, Paris 1673, S. 33-40.



[Fig. 2]

calculus, vim omnem ponderis  $A$ , reducamus in punctum, quod sit ejus centrum gravitatis ejusque ponderis in punctum reducti vim, appellemus  $v$ . Ponatur vis descensu quaesita componi ex vi  $v$  ducta in tempus  $t$  quia quolibet temporis momento nova vis impressa est, adeoque vis quaesita, seu percussionis vis,  $p$  erit  $vt$ , seu  $ap \sqcap vt$ .

Considerandum hic est aliquid, quod omiseram nempe non tantum eo motu elevari 5 pondus  $C$  in locum  $(C)$  sed et altius elevari nonnihil, ipso impetu ex duratione motus concepto.

Et ponendo pondus  $C$  aequale ponderi  $F$ . necessario recta  $C(C)$  erit differentia inter rectas  $(A)F$  et  $((((A))))G$ . Si vero sint inaequalia, erit  $(A)F - (((A)))G$  ad  $C(C)$  reciproce ut pondus  $C$  ad pondus  $A$ . Nam si ope vectis aut Trochleae connecti 10 intelligantur pondera  $(C)$  et  $((((A))))$  patet tunc descensu ponderis  $(C)$  ad  $C$  effici posse, ut elevetur  $((((A))))$  donec fiat aequale altum ipsi  $(A)$ .

2 appellemus  $v$ . (1) quo in numerum impetuum seu in rectam  $AF$ , in cujus (2) Ponatur  $L$   
 2f. quaesita (1) esse (2) componi  $L$  8 Et (1) in quantum (2) ponendo  $L$  9 erit | pondus  
 gestr. |  $(A)F L$  11 intelligantur (1) puncta  $C$  et (2) pondera  $(C)$  et  $L$



Sed ex his nondum scitur dato pondere  $AF$ , et tempore lapsus, et recta  $[(A)F]$ , seu lapsus altitudine, datoque pondere  $C$  quanta debeat esse recta  $C(C)$  et quantum tempus quo percurritur.

5 Si non pondus elevandum, sed elaterium tendendum sit, eodem res modo aestimanda est, nimirum elaterii illius tensioni aequabitur elevatio ponderis tanta, in quantam disploso elaterio ponderis attolli potest. Et hoc aestimationis modo poterimus Elateria ponderibus aequiparare, et Centra gravitatis hic quoque concipere.

10 Si in figura nostra celeri motu transeat pondus  $A$ . pondus  $C$  pauco tempore elevabit ad magnam altitudinem, ideoque ut fit pendulo assurgente, parum etiam ictus ipsi infligetur, quia ictus temporibus aestimandi sunt.

Sed contra non videtur ictus temporibus aestimandos, alioqui, corpora celerius ascendunt, non ideo plures acciperent ictus contrarios. Itaque exacte loquendo considerandus ictuum numerus, et quantitas, quantitas tum a magnitudine corpus, tum a gradu celeritatis aestimatur.

1f. scitur (1) data celeritate ponderis (2) data vi et altitudine (a) po (b) lapsus (3) dato pondere  $AF$ , et tempore lapsus, et recta  $AF$ , seu lapsus altitudine, *L ändert Hrsg.* 6f. poterimus (1) definire (2) Elateria ponderibus aequiparare  $L$  8 pondus  $A$ . | ipse *gestr.* | pondus  $C$   $L$

## IV. METEOROLOGICA



53. AUS UND ZU FRANCESCO TRAVAGINI, PHYSICA DISQUISITIO  
[Anfang 1674 – Anfang 1675]

**Überlieferung:**

*L* Auszüge mit Bemerkungen aus F. TRAVAGINI, *Super observationibus a se factis tempore ultimorum terraemotuum, ac potissimum Ragusiani physica disquisitio*, Venedig 1673: LH XXXV 14, 2 Bl. 53. 1 Bl. 2°. 1 S. auf Bl. 53 r°. Bl. 53 v° leer. Ein Wasserzeichen. Cc 2, Nr. 509

5

**Datierungsgründe:** Leibniz benutzt eine 1673 in Venedig erschienene Ausgabe von Travaginis *Physica disquisitio* (Erstausgabe: Leiden 1669). Das Wasserzeichen ist für die Zeit von Anfang 1674 bis Anfang 1675 belegt.

[53 r°] *Francesci Travagini super observationibus a se factis tempore ultimorum terrae motuum ac potissimum [Ragusiani], physica disquisitio, seu gyri terrae diurni indicium.* 10  
Juxta exemplar Venetiis impressum. 1673. 4°. Inscriptis Haberto Mommor tempore novissimo terrae motus omnes erant persuasi aliqua vertigine et credebant motum esse in suo capite, qui erat in terra ipsa.

Anno 1667. 6 April. hora 13. circiter contigit terrae motus qui Ragusium diruit. *Versabar tunc Venetiis ac forte illo momento quiete agebam in Musaeo meo, quo factum, ut nec primus ejus impetus me latuerit.* 15  
Quo facto statim aperui fenestras, ne quae circumstantiae fugerent diligentiam meam, ac praecipue earum, quae mihi magnum veritatis indicium fecerant. Fuit is ille qui contigit in Aemilia vulgo Romagna Anno 1661. 22 April. post meridiem. *Observavi primo terram tunc moveri ac ferri tranquillissime multiplicatis vibrationibus ab occidente ad orientem ac reciproce ab oriente ad occiden-* 20

10 *Ragusini L ändert Hrsg. nach Vorlage*

---

10 *indicium.*: F. TRAVAGINI, *Physica disquisitio*, Leiden 1669, S. 1.      16 *latuerit.*: F. TRAVAGINI, a.a.O., S. 1.      17 *earum.*: F. TRAVAGINI, a.a.O., S. 1.      19 22 April: Das Erdbeben in der Romagna hatte eigentlich am 22. März 1661 stattgefunden.

tem, ita ut vix bene me regerem sed quasi titubarem prorsus ut qui in cymba stans subito improvise aliquo motu dejicitur a pacifico tenore, quo antea immotae similis dilabebatur. Caeterum nullam tunc sensi terrae successionem, quia scilicet ipsa recedens a suo centro vel me, vel domos circumstantes in altum succuteret, nec ullus fuit hic Venetiis qui talem motum notaverit. Secundo observavi, atque ab aliis omnibus a quibus inquisivi, video confirmatum, canales omnes, quos hic Venetiis plurimos habemus, ab oriente ad occidentem recta linea deductos, tunc undas suas, (quae tunc maximae factae sunt, cum antea prorsus nullae essent), secundum eandem lineam refluxas ac reciprocas habuisse. Atque enim contra in iis qui septentrione ad meridiem deducuntur eas undas fuisse laterales ab una ripa ad aliam. Hoc est et ipsas quoque ab oriente ad occidentem atque ab occidente ad orientem invicem reciprocantes. Tertio quod campanilia atque aliae ejusmodi fabricae erectiores, eodem modo hinc inde lateraliter vibrarentur, ac tantummodo orientalibus atque occidentalibus aedibus quas habebant vicinas, suae molis ruinam interminarentur. Quarto quod omnia quae ex domorum laquearibus aliquo fune ligata pendebant, cujusmodi sunt omnes lampades, Ecclesiarum, tunc etiam ab occidente ad orientem vibrarentur. Porro haec eadem quatuor in superiori jam dicto terrae motu olim observaveram, prout lego in observationum mearum diario. Interrogavi alios quotquot novi talium non indiligentes observatores, qui unanimi confessione me confirmavere, ne uno quidem contrarium asserente; sed et seniores non pauci qui aliis interfuerant terrae motibus, interrogati ex parte motum semper talem fuisse asseruere. Ragusii motus fuit mixtus ex laterali et succussatione in altum, et ex laterali motu seu vibratione Ragusium inter et Venetias quasi medio intervallo, mixtus etiam motus, sed lateralis vibratio videbatur major visa tamen semper reciproca ab oriente in occidentem. Ratio succussationis non est hujus loci, et habet multas causas possibles, quas hic inutile discutere. Quod attinet motum lateralem, is a motu succussationis produci non potest, quia inde non potest oriri motus ab oriente ad occidentem, res constans ab inconstante et irregulari. De causa igitur hujus motus ita ratiocinatur. Si quis in cymbam translatus dormiens, secundo amne placidissime labatur, exporrectus ne somniabit quidem se moveri. At si cymba forte impingat in saxum, duos sentiet motus, unum succussationis, alterum vibrationis seu progressivum. Nimirum cum cymba incidit in impedimentum vel retinaculum,

4 nec (1) alius (2) ullus L  
(2) unanimi [...] asserente; L  
motum (2) seu progressivum. L

16 haec (1) omnia qu (2) eadem quatuor L  
27 dormiens, (1) pleno (2) secundo L

18f. qui (1) inde  
29 vibrationis (1)

1 regerem: F. TRAVAGINI, a.a.O., S. 2.  
F. TRAVAGINI, a.a.O., S. 2f.

4 Venetiis: F. TRAVAGINI, a.a.O., S. 2.

17 diario:.

quod brevi licet tempore ejus *cursum moretur, vel a placidissimo suo tenore dejiciat certissimum est, quod cessante illo impedimento, ubi cymba cursus sui tenori restituetur: quod ipse tunc sentiet, et quod locus ubi est movetur,* 5  
 et in quam partem movetur sed ubi cymba restituetur in-  
 sensibili placiditati, iterum eam stare arbitrabitur, donec  
 rursus incidat in impedimentum. *Tellus quo Tempore succutitur sensibiliter videtur vibrari versus orientem et [immediate] post retrocedere versus occidentem ad punctum a quo retrocesserat,* idque fit quoties actio iteratur. [+ Videtur 10  
 explicare sed non explicat unde fiat vibratio seu itio et reditio etiam in cymba. +] Ait  
 succussionem motum placidum toti communem in partibus succussis retardare. Nimirum si contingat motum cymbae subito accelerari vel retardari, statim pendula malo appensa, et aquae in catinis lateraliter vibrabuntur. Et quidem ab occidente ad orientem seu in eam partem in quam est motus. [Hoc etiam non explicat in quam primum par- 15  
 tem debeat esse lateralis vibratio, et quomodo revibretur. Sed nec causam satis distructe  
 explicat eorum quae contingunt in cymba.] Variatio celeritatis non est sola causa sed  
 fluidum circumstans, quod turbatur ab hac variatione; videndum et quomodo succussio  
 retardet; non video enim, quomodo non corpus succussum observatam continuitatem  
 simul procedat cum toto, nec duorum motuum compositio imminuit priorem. Item aliud 20  
 atque aliud oriretur, prout succussio fieret magis vel minus perpendicularis ut si rem  
 succussam in eam partem oblique pelleret, in quam jam a motu fertur, contraria omnia  
 deberent evenire itaque, satis manifestum arbitror phaenomenon hoc debere oriri a motu  
 terrae diurno, unde enim oriatur, si non ab illo, sed quomodo ab illo oriatur nondum  
 satis video explicatum. 25

2 *quod* erg. *L* 8f. *immediati* *L* ändert Hrsg. 14 lateraliter (1) fluent (2) vibrabuntur.  
*L* 17 est (1) causa, sed imp (2) quod res mota (3) sola causa sed *L* 19 retardet; (1) an  
 quod (2) non video enim, *L*

4 *movetur*; F. TRAVAGINI, a.a.O., S. 18. 10 *retrocesserat*; F. TRAVAGINI, a.a.O.,  
 S. 20. 10 [+ Videtur: Eckige Klammer von Leibniz. 11 *cymba*. +]: Eckige Klammer von  
 Leibniz. 15 [Hoc: Eckige Klammer von Leibniz. 17 *cymba*.]: Eckige Klammer vom Hrsg.  
 ergänzt.

## 54. EX MANUSCRIPTO CARTESII. PROBLEMATATA

[Februar – September 1676]

**Überlieferung:**

- L* Auszüge mit Bemerkungen aus einem verschollenen Ms. von René Descartes: LH IV 1, 4b Bl. 13-14. 1 Bog. 2°. Etwa 2 1/2 S. Textfolge: Bl. 13 r<sup>o</sup>, 14 r<sup>o</sup>. Bl. 13 v<sup>o</sup> und 14 v<sup>o</sup> enthalten lediglich Texteinschübe zur jeweiligen Vorderseite.
- 5      Cc 2, Nr. 1324
- E*<sup>1</sup> (tlw.) R. DESCARTES, *Œuvres inédites*, hrsg. von L. A. FOUCHER DE CAREIL, Bd. I, Paris 1859, S. 72-99 (mit französischer Übersetzung).
- E*<sup>2</sup> R. DESCARTES, *Œuvres*, hrsg. von C. ADAM und P. TANNERY, Bd. XI, Paris 1909, S. 621-634.
- 10    **Datierungsgründe:** Zu dem sich damals im Besitz Claude Clerseliers befindlichen, heute verschollenen Nachlass Descartes' hat Leibniz wahrscheinlich erst im Februar 1676 – spätestens aber am 24. (siehe N. 76) – Zugang gehabt. Mit Descartes' Handschriften kann er sich dann bis gegen Ende seines Pariser Aufenthaltes (4. Oktober 1676) befasst haben. (Siehe hierzu die Datierungsgründe in *LSB* VI, 3 N. 34, S. 386.) In diesem Zeitraum müssen folglich auch die vorliegenden Auszüge entstanden sein.

15    [13 r<sup>o</sup>]Ex Manuscripto Cartesii in 4<sup>o</sup>

## Problemata:

[*Folgender kleingedruckter Text im Ms. gestrichen:*]

20    Quare sal vi caloris cum aqua non extrahitur numquid ratio est, quia cum sit diaphanus a radiis non movetur sudor enim corporum est salsus, non enim excutitur a solo calore et est potius sedimentum ejus ex quo subtilior vapor in substantiam corporis conversus est, et videmus scilicet aquam quae diu bulliit magis salsam, quia scilicet ex ea plus vaporis dulcis exhalavit in fumum.

25    Falsum videtur quod jamjam dixi de sale. Aqua enim est aequae pellucida atque sal. Sed loco diaphani dicendum est esse pervium motui caloris propter suam siccitatem[,] aqua vero licet motui luminis sit pervia non est tamen motui caloris (qui est in partibus paulo solidioribus aut majoribus) propter suam humiditatem; hinc forte reddi potest ratio cur aqua maris noctu luceat.

Nulli quod sciam fructus salsi proveniunt, quae satis indicant sal esse valde fixum nec a sole in plantas elevari, sed nec ullae carnes salsae sunt, ne quidem piscium marinorum, quod indicat sal esse valde siccum, neque vero nisi glutinosa in carnes possunt transire.

19    *Am Rand:* (+ haec deleta in Mso +)24    pervium motui (1) sal (2) caloris *L*

Amari sunt plerique fructus ii praecipue qui in calidiusculis regionibus nascuntur; ut nucum putamina malorum aureorum etc. Abstergunt autem amara omnia vehementissime et exiccant; imo etiam exulcerant, et venarum extremitates resecant, ideo concludo esse partes in fumum quidem ab initio a calore excitatas, ideoque opacas, et nigras, (ut in nucis cortice) postea vero in arbore a partibus fluidis celeriter motis paulatim secretas et simul constipatas (unde olivae quo maturiores eo magis amarae) ac proinde quae faciunt corpus humidum crassissimum, quod se toto, respectu carnis nostrae est siccum, ideoque abstergit; illi enim quod crassissimum est in humoribus adhaeret, et sic omnia secum vehit, fluidissimis exceptis, quae relicta calefaciunt et siccant.

Grando. Vidi hodie mense decembri grandinem in modum turbinis acuminatam, ita ut octava pars globi esse videretur, pluvia heri praecesserat, sol jam hodie apparuerat, boreas flabat, aer erat tepidus ventus gelidus. Non multum decidit. Ex quibus conjicere licet, nivis filamenta simul cum vento a Borea in guttas aquae reliquae ex pluvia hesternae et a sole in guttas coactae, incidisse, istasque guttas circumquaque congelasse, sed ita tamen ut partes calidiores ad earum centra confluerent, cumque istae guttae simul dum congelabantur, dejiciebantur versus terram agitatione dividebantur, non poterant autem ullo modo facilius dividi quam in duas partes, media autem illarum pars adhuc facilius in duas dividebatur et quarta adhuc in duas; octava autem cum proxime accederet ad globum non poterat ulterius dividi. Confirmatur guttis ita congelatis partes aquae tepidiores ad centrum confluisse (quo posito reliqua aperta sunt). Ex eo quod alias, si bene memini viderim talem grandinem plane rotundam, sed cujus centrum magis albicans erat, extremitates vero magis pellucidae, id est magis densae, quod tunc contigisse puto, quod guttae aquae minores erant, et ventus frigidior. Nec ideo frangebantur.

Grando autem quae aestate decidit, plane pellucida fit, quod ventus est subtilior. Fit autem saepe concreta (+ an cornuta +) non aliam ob causam, ni fallor quam quod ventus illam dejiciendo congelat, et valde subito unde fit ut partes quae 1<sup>mae</sup> illi occurrunt, citius durentur, nec ulla servetur aequalitas.

2 *Am Rand, gestrichen:* eodem modo aurium purgamenta fiunt.

9 *Am Rand:* (+ In margine ascriptum erat +) Rursus hodie talem grandinem vidi flabatque auster simul cum Borea et cum partibus turbinatis quae erant majusculae, cadebant aliae rotundae minores et aliae pulveris instar minutae informes, nisi viderentur esse ex filis simul convolutis.

21 vero *erg. L*      24 cornuta | , an *streicht Hrsg.* | confusa *gestr.* | +) non *L*      24 ni fallor *erg. L*



Notandum etiam est istius grandinis turbinatae grana non ita inter se fuisse aequalia, ut sunt nivis stellae, cujus ratio clara est, quod stellae nivis fiunt in continuo ideoque omnes aequales esse debent, grana vero hujus grandinis octo tantum fiunt ex una gutta quae debent inter se aequalia esse, sed ex alia majore gutta fiunt octo majora.

5 Quare cum aqua fluminis crescit vel alta manet non ita ingreditur vicinas cellas ac dum descendit, nec ita dum celeriter crescit ac minuitur, quam cum lente; nempe propter eandem rationem propter quam si vas vacuum angusti orificii in aquam demergas, non ita implebitur aqua si celeriter demergas, quam si lente nec quicquam aquae ipsum ingreditur quamdiu totus erit demersus cum autem rursus ex aqua extrahes, si nondum  
10 ea sit plenum, nova aqua illud ingreditur, quippe pori et concavitates in terra vasi isti similes sunt.

Quare nervus digito pulsatus duplex apparet? Nempe quod dum circulariter movetur diutius manet cum eodem respectu ad oculum cum est sursum vel deorsum, quam cum ascendit vel descendit ut planetae cum sunt stationarii. (+ ingeniose +)


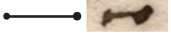
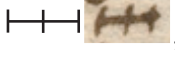
15 Quare halitus ore clauso emissus est frigidus? Quod tunc omnes partes corporis quas tangit versus eandem partem detinet immotas contra autem, cum minus fortis est illas movet adeoque est calidus, ut videmus aliquando cum magnus ventus est, et in eandem partem aequaliter [flat], non moveri sylvarum arbores nec vela navium sed tunc moveri cum ejus impetus remittitur vel primum incipit, et magis cum tantum levis aura  
20 flat, et hoc de halitu demonstratur ex eo, quod si ore clauso flemus versus propriam manum idem halitus qui in reliqua manu frigidus sentietur: in interstitiis digitorum, non admodum exacte junctorum, ita ut illa subingrediatur, calidus sentietur quia non tam validus ibi erit, et hinc patet cur pannus rimis januarum et fenestrarum appositus optime frigus impediatur, etiamsi ventum non plane excludat.


25 *A r b o r e s* infra terram inventae in Hollandia omnes ita inversae sunt, ut rami septentrionem respiciant. Si arbores proceras habere vis, ne reseca surculos plures enim renascerentur, sed eversos trunco alliga, ita enim emorientur.

Dum plantantur novae arbores, rami et radices abscindi debent, radices autem ita ut fibrae quam maxime terrae insistant ita enim firmiter inhaerentes novas radices agunt.

16 versus (1) easdem partes (2) eandem partem L      18 flant L ändert Hrsg.

20–24 propriam [...] excludat: Textüberhang auf Bl. 13 v<sup>o</sup>.

5<sup>a</sup> feb. 1635. Caecia flante cum praecedenti die etiam nixisset, et id quod vocamus verglas cecidisset, erant autem granula hujus magnitudinis humorem crystallinum figura referentia et pellucida et uni et alteri, ex quibus notavi 6 radios brevissimos et ex albo pallidos etiam crassitiem granuli superantes. 5<sup>a</sup> inquam feb. notavi valde varias  
 5  
 nivis stellulas: 1<sup>o</sup> quaedam solida hexagona talia valde pellucida polita et tenuia inaequalium magnitudinum, deinde rotulas tales:  pulchriores quam arte fingi possint, etiam cum puncto albido minutissimo in centro et fere totas pellucidas; deinde etiam alias sine puncto in centro et paulo majores cum radiis instar liliorum; ac deinde columnulas crassitiem minutae assiculae aequantes pellucidas, et ad utramque extremitatem habentes stellulam hoc modo:  quasdam etiam habentes aliquid in medio  
 10  
 sic: , non potui autem notare an quod in medio erat esset hexagonum; erant autem tam affabre factae, ut nihil magis. Paulatim vero ceciderant his breviores, in quarum una extremitate stella erat major quam in altera, et postea duplices cum 12 radiis interdum aequalibus interdum non. Et unam vidi cujus uni radio columna cum alia minore stellula insidebat et quatuor aut 5 ex octo radiis factas, ita ut quatuor essent aliis bre-  
 15

viores et appareret ex duabus factas esse sic:  Erant autem omnes tota die satis spissae, sed sub vesperem cum ningere desineret, erant multo tenuiores, et sequenti die mane, cum ventus mutaretur, et aura fieret serenior etiam stellulae 1<sup>o</sup> tenuissimae, et in crassos floccos conglobatae paucae ceciderunt, deinde etiam aliae satis latae, sed non pellucidae, ac postea grandinis triangularis parum et aura serenior secuta est cum aeris  
 20  
 tranquillitate.

Baculus aequaliter fortis utraque manu, arcus instar curvatus in medio inter manus intervallo frangetur, et quo manus ab invicem erunt remotiores eo facilius frangetur, quod utrinque sint quasi vectes hypomochlium habentes in loco ubi fit fractio.

Poma ex arboribus ita formantur, emergunt particulae ex trunco recto motu, quae  
 25  
 deinde in orbem reflectuntur et fit alius motus circularis decussatim, cujus cum priori mistione particulae franguntur magis et magis, et ita fructus maturescit; paulatim vero

1 *Am Rand:* 1635.

9 *Über* assiculae: (+ aciculae +)

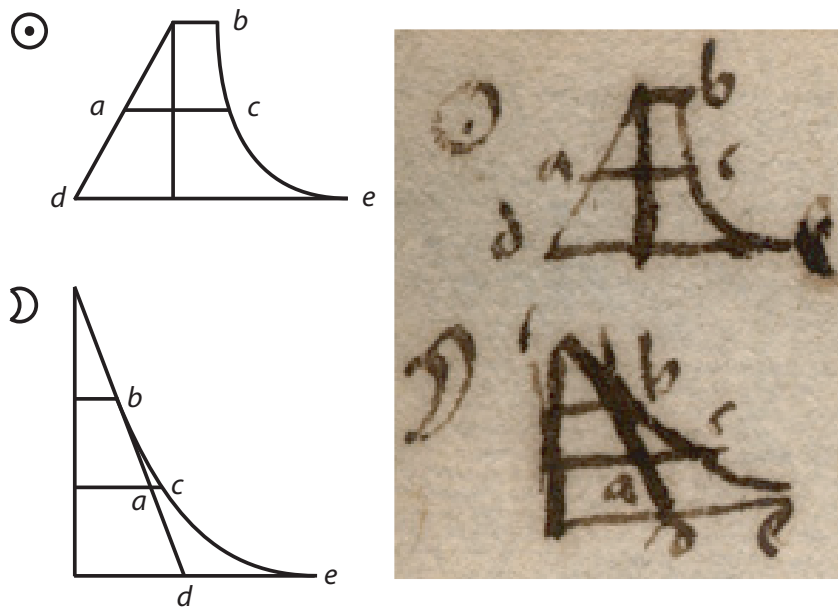
iste motus circularis ipsam pomi caudam in orbem rodit, donec maturo fructu tota separatur et fructus cadat insitio vero vel etiam solius terrae cultura faciunt ut fructus sint mitiores, quia nempe particulae per [duarum] diversi generis arborum meatus evectae magis interpolantur. Item ex terra saepius versa subtiliores partes attrahuntur, quia si  
 5 terra diu resederit in eodem loco paulatim ejus minutiae in easdem partes conspirabunt, adeo ut radices arborum similes sint iturae. Glebis autem saepe versis contra una arborem ingredietur uno modo alia alio meliusque ibi miscebuntur. Dissimilia enim ut misceantur debent in plures partes frangi. Hinc fructus omnes sylvestres fiunt acerbi. Summatim vero sic plantae omnes prodeunt ex terra: copiosus vapor vi solis per unam terrae partem  
 10 ascendit, atque circumjacente aere ejus motui resistente partim siccatur, partim ejus fibrae, quae in rectum surgebant, in transversum volvuntur, unde fit cortex, habens solum fibras transversas, cum e contra partes interiores habeant rectas si qui deinde meatus occurrant, in cortice, vapor inter hunc et lignum ascendens per istos meatus oblongos solum in transversum, eorum figuram sumit, et formatur in folia qui vero ex ipsa ligni  
 15 medulla per lignum corticemque pervadit, quoniam inter fibras partim rotundas partim transversas egreditur, fit rotundus, atque ex eo concrecit primo oculus arboris, deinde flos, denique pomum, ut supra, fit autem cavitas in medio omnium plantarum, vel aere vel medulla plena; quoniam partes vaporis non plane recta sursum, sed oblique hinc et inde, ut patet ex fibris lignorum quae ex iis sunt, solidiores versus corticem feruntur, manetque  
 20 in medio quod levius est, ut sol inter planetas. Plantae [quae] sub aquis nascuntur caeteris sunt magis fungosae et aerae quod vapor vi caloris per radices in plantam surgens est totus fere aereus, in plantis autem quae crescunt in aere facile illius vaporis tenuioris partes expirant, manentque tantum sicciore ad constituendam plantam, (quae etiam ideo solidior erit in monte quam in valle) sub aquis vero istae partes aerae continuitate  
 25 aquae et lentore quodam ejus naturae proprio retinentur, efficiuntque iccirco plantam magis porosam. [14 r<sup>o</sup>]

Si quod corpus ageretur sive impelleretur ad motum semper aequali vi nempe a mente sibi indita, (nulla enim alia vis talis esse potest) et moveretur in vacuo, semper  
 30 a principio motus sui ad medium spatii percurrendi triplo plus temporis poneret, quam a medio ad finem, et sic consequenter. Quia vero nullum tale vacuum dari potest, sed quodcunque spatium existat semper aliquo modo resistit; ista semper resistentia crescit

3 per | duorum *ändert Hrsg.* | (1) diverso (2) diversi L    7 alia (1) alia (2) alio L    17 supra,  
 (1) vel (2) fit L    20 quae *erg. Hrsg.*    29 sui | motus *streicht Hrsg.* | ad medium L

2–26 sint [...] porosam: Textüberhang auf Bl. 13 v<sup>o</sup> und Bl. 14 r<sup>o</sup>.

17 supra: Siehe oben, S. 457.



[Fig. 1]

in proportione Geometrica ad celeritatem motus, adeo ut eo tandem deveniatur ut non amplius sensibiliter augeatur celeritas, possitque determinari quaedam alia celeritas finita, cui nunquam erit aequalis. Quae a vi gravitatis impelluntur, cum ista gravitas non agat semper aequaliter tanquam anima, sed sit quoddam aliud corpus quod jam est in motu, nunquam potest rem gravem tam celeriter impellere quam ipsum movetur, sed etiam in vacuo minueretur semper impulsus in proportione Geometrica quae vero minuentur a duabus causis vel pluribus in proportione Geometrica minuuntur ab illis omnibus tanquam ab una causa quae illa minueret in proportione Geometrica, semperque redit eadem supputatio; item etiam, si quae alia causa retineat vi arithmetica consurget semper

5 ipsum (1) moveatur (2) movetur, L 6 proportione | Geometrica ad celeritatem motus adeo ut eo tandem perveniatur, ut non amplius sensibiliter augeatur celeritas possitque determinari quaedam alia celeritas finita cui nunquam erit aequalis. Quae a vi gravitatis impelluntur, cum ipsa gravitas non agat semper aequaliter tanquam anima, sed sit quoddam aliud corpus quod jam est in motu, nunquam potest rem gravem tam celeriter impellere quam ipsum movetur sed etiam in vacuo minueretur semper impulsus in proportione *gestr.* | Geometrica L

diminutio in proportione Geometrica, si vero aliqua alia vis impellat semper in proportione Geometrica simul agens cum ea quae Geometrice minuitur, eo tandem pervenietur, ut Geometrica cesset solaque arithmetica remaneat augeatque motum ut dictum est facturam animam in vacuo. Quid agitur si crescat impulsus Geometrice, et minuatur vel  
 5 crescat etiam arithmetice, crescet celeritas in infinitum proportione composita, quae potest explicari per spatia ope trianguli et [areae] linea proportionalium comprehensae hoc modo  $\odot$  addendo vel hoc  $\mathcal{D}$  detrahendo, ita ut celeritas primi temporis sit ad celeritatem secundi, ut spatium *abc* ad spatium *aced*.

Notavi pyxidem optime clausam in qua fuerat aqua odorata per totum hyemem,  
 10 cum vere illam aperui, aquam cum quodam impetu exiliisse, nempe hyeme partes densae frigore fuerant in eam introductae, quas veris calor non tam facile expellebat, ideoque aqua ista erat intus quasi compressa, idem in omnibus fere fieri puto, ut veris calor, cum non facile rarefiat ea quae hyeme densata sunt, id efficere cum quodam impetu, cum eousque crevit, ut praevaleat, et hunc impetum ad eorum quae vere generantur  
 15 ortum conferre existimo. Dum vina nova aut cerevisiae bulliunt, hoc fit ex contrarietate motuum qui sunt inter eorum partes quae proinde locum ampliorem requirunt, et fluidas particulares inter se, velut in angulis contingentiae admittunt; unde oritur calor, ita quoque fit concoctio alimenti in ventriculo animalium. Ut calx et aqua neutrum est calidum separatim, ita etiam vinum ex uvis statim eductum non bulliret, sed tantum  
 20 quod per aliquod tempus cum racemis maceratur, ex quorum contraria natura hunc calorem accipit, cujus agitatione postea perfectius miscetur, atque adeo minus facile corrumpi potest; mutuatur enim quasi quosdam nervos a [racemorum] duritie, quibus materia fluida, firmatur et [contra] aeris circumjacentis motus ad corruptionem tendentes defenditur.

---

1 *Am Rand:* (+ Ergo NB vis animae in vacuo arithmetica +)

14 *Über* vere: verno tempore

16 *Am Rand:* [Contraria]<sup>[a]</sup> simul complicata se invicem etiam<sup>[b]</sup> comburere dicit Hippocrates<sup>[c]</sup> (+ margini adscriptum +).

[a] Coria *L ändert Hrsg.* [b] etiam | etiam *streicht Hrsg.* | comburere *L* [c] Hippocrates: *De victu* I.5 (Littré VI, S. 478.4).

5 composita | composita *streicht Hrsg.* | , quae *L* 6 areae *L ändert Hrsg.* 15 existimo.  
 (1) Dum vina nova aut cerevisiae bulliunt hoc fit (2) Dum *L* 16 sunt (1) in ipsis (2) inter *L*  
 22 ramorum *L ändert Hrsg.* 23 circa *L ändert Hrsg.*

Dicimus aerem multa mixta corrumpere potius, quam generare, contra solem dicimus ea generare potius quam corrumpere, quod vel ideo fit, quia motus aeris est imbecillus, et in diversas partes sive inordinatus, et proinde quae ab eo sunt alterata non habent facultatem conservandi sui in eodem statu, ideoque non dicimus ea habere formas perfectas, sed esse tantum res corruptas; contra vero solis motus est uniformis sive ordinatus et fortior, et proinde quae ab illo formam acceperunt, plerumque illam habent magis durabilem, quanquam hoc variet frequenter propter dispositiones subjecti. 5

Senes habent *capillos* albos, et animalia in frigidis regionibus nata albos pilos, contra Aethiopes nigerrimos, idem etiam de cute, quod fit quoniam calore intus et extra majore existente, excrementa ista ex corpore exeuntia saepius interrumpunt fluxum suum quae interruptio nigrum calorem efficit, facit etiam ut Mauri intortos et mollissimos habeant capillos, contra in aliis regionibus minor calor crassiores particulas emittit, quae singulae cum sint pellucidae satis duntaxat interrumpuntur ad efficiendum album colorem, non nigrum, et crassos capillos non tenues ut Maurorum. 10

Pilos crispus fieri certum est, quod cuticula proportione densior est quam cutis cumque radices agant in cute per cuticulam transeunt, oblique inflectuntur; patet Aethiopes istam cuticulam habere densiorem, quod calido aere siccatur; aetate autem cuticulae meatus augentur, et saepe qui in juventute crispi erant non sunt amplius in senectute; contra fieri potest ut morbo lapsis crinibus ista cuticula densetur, crispique renascantur, cum prius fuissent plane recti quod in quodam observavi. 20

Pili in ciliis nascuntur in utero, quod ibi materiam habent aptam, nempe cartilagine non dum duratam, non vero crescunt postea, quod durata ista cartilago non amplius apta est emittendis pilis, nisi forte senectute laxata.

Pilorum materia est quod excernitur lentum vel siccum ex cerebro vel glandulis, et similibus subjectis, cujus naturae cartilagine initio esse cilia testantur. (+ per dicta +) 25

Lacrymae sunt sudor oculorum quod patet ex eo quod omnis res oculos calefaciens elicit lacrymas.

Sudor non differt ab ea materia quae exhalat e corpore per insensibiles transpirationes, nisi copia, cruditate, et salsedine, quia cum magis laxentur meatus cutis, fit aqua quod alioqui esset aer, sed cera in oculis est lentor sudoris, ut pili et furfures la crasse, sudant quippe multum glandulae et cerebrum, quodque exudat lentius et crassius est. Urina est eadem pars sanguinis per renem interpolata, qualis est sudor per cutem, nisi 30

1 mixta (1) generare potius quam (2) corrumpere potius, quam L

22 ista (1) cartilagine (2) cartilago L

4 ea (1) esse (2) habere L

quod paulo crassior sit. Ex lacte tria excernuntur, serum, pingue seu butyrum, et siccum cutem caillé.

Saccarum est sal glutinosum, atque si quod glutinosum est ex saccharo tolleretur, salsum remaneret; sanguis eodem modo dulcis est, et quicquid est in eo glutinosum, ab  
5 in carnes, ideo residuus sudor est salsus. Nimirum sudor ideo salsus est, quia cum sit ea sanguinis pars quae non facessit in carnes, nihil autem salis agglutinetur carnibus propter suam siccitatem, qua potius [eas] corroderet, ideo totus sal in sanguine existens, redundat in sudorem et in urinas.

10 *P r o b l e m a t a* promiscua: quare glacies non liquescit gradatim mollescendo ut cera (+ nihil ascriptum ultra erat, nec alia problemata sequuntur +).

## V. PHYSICA





## 55. AUS UND ZU HONORÉ FABRI, PHYSICA

[Herbst 1670 – Frühjahr 1672]

### Überlieferung:

- L* Auszüge mit Bemerkungen aus H. FABRI, *Physica, id est scientia rerum corporearum in decem tractatus distributa*, Bd. 1, Lyon 1669: LH XXXV 14, 2 Bl. 135, 138-158. 9 Bog. und 4 Bl. 2°. 24 S. zweispaltig (mit Ausnahme von Bl. 151 r° und 152 v°) beschrieben. Textfolge: Bl. 152 v°, 151 r°, 154 v°, 153 r°, 155 r°, 156 r°, 157 v°, 150 v°, 149 r°, 147 r°, 148 r°, 148 v°, 146 r°, 146 v°, 145 v°, 144 r°, 144 v°, 143 v°, 142 r°, 141 v°, 140 r°, 139 v°, 138 r°, 158 v°. Auf Bl. 135 r° nur Leibniz' eigenhändige Aufschrift: *Excerpta philosophica*. Die übrigen Seiten sind leer. Bl. 136-137 überliefern das Stück *LSB VI*, 2 N. 39<sub>2</sub> (Auszüge mit Bemerkungen aus H. FABRI, *Tractatus duo: quorum prior est de plantis et de generatione animalium; posterior de homine*, Paris 1666). Sämtliche Textträger sind in den Bogen eingeschlagen, der Bl. 135 r° umfasst. Ursprünglich war das Papier tlw. für das *Corpus juris reconcinatum* vorgesehen (vgl. hierzu *LSB VI*, 2, S. XXI f.). Dies entnimmt man den an verschiedenen Stellen des Ms. notierten Gesetzesanfängen aus dem zweiten Teil des *Corpus juris civilis*. Dabei handelt es sich um Merkzeichen in meist abgekürzter Form, die von Leibniz beim Exzerpieren nicht getilgt, sondern über- bzw. umschrieben wurden. Sie werden im Folgenden nicht wiedergegeben. Cc 2, Nr. 00
- E* (tlw.) *LSB VI*, 2 N. 39<sub>1</sub>.

**Datierungsgründe:** Die Datierung von *LSB VI*, 2 N. 39<sub>1</sub> wird übernommen (für die Begründung siehe dort, S. 186f.).

[152 v°] *Physica id est Scientia Rerum Corporearum in decem Tractatus distributa*, auctore Honorato Fabri Soc. Jesu. Nunc primum in lucem prodit Lugduni sumtibus Laurentii Anisson 1669. 4°. cum privilegio Regis. Dedicat Leopoldo magni Hetruriae ducis fratri Cardinali. In praefatione ait ultimum jam tractatum physicae olim a se editum. Partes operis ita enumerat: decem se composuisse tractatus, quatuor esse de statibus corporum sensibilibus, unum de principiis corporis naturalis, generatione et corruptione

*ejusdem et quatuor elementis, duos de mixtione et mixtis imperfectis et perfectis ut vocant; de corpore coelesti unum, duos de plantis animalibus et homine. P r i m o tractatu se dicere de corpore quanto, de tenso et presso, raro et denso, gravi et levi, opaco et diaphano. Tractatu s e c u n d o : de calido et frigido, lucido et illuminato, humido, sicco, 5 duro, molli, tenui crasso, et multis aliis corporum statibus, qui sub sensus cadunt, ut et corporum resistantia. In t e r t i o fuse et accurate de coloribus et sonis. In q u a r t o de odoribus et saporibus, de alteratione, reflexione qualitatum et refractione in q u i n t o de generatione corporis physici et principiis utriusque nec non de 4 Elementis. In 6<sup>to</sup> de mixtione in genere et mixtis imperfectis quibuslibet, igneis scilicet, aqueis aeris 10 et terrestribus; in 7<sup>mo</sup> de mixtis perfectis, metallis scilicet lapidibus et succis; in octavo de corpore coelesti, nimirum de planetis, stellis, cometis, corporum coelestium motibus, et communi medio, nonum jam dedimus, qui est de plantis et generatione animalium, et ultimum qui est de homine. Cartesium sugillat tecto nomine, finxisse sibi potius mundum quam praesentem illustrasse, Democrito suo similes, qui ut res visibiles melius cerneret, 15 oculos ut ajunt sibi eruendos putavit. Quaeritur ab Arabibus depravatam ad nos Aristotelis sensum pervenisse. Ignatium jussisse Aristotelem in quantum a fide non deviaret, Averroem minime sequerentur.*

Honorat. Fab. praef. tract. prim. *Phys.* num. 5. Si ampullam vitream longioris et angustioris colli *in quam aqua infusa est ad datam altitudinem in calidam immergas aqua 20 subsidit, si in gelidam sive nivatam ascendit. Contra accipe phialam (+ NB +) concavam exterius et convexam interius, prior enim pro more ampullarum exterius convexa est; et sic immerge, ascendet aqua in calido, descendet in frigido. Hinc concludit oriri hoc non ex contentis in phiala, sed figura vitri. Nam vitrum rarescere calore in ampulla priore extrorsum, ita aqua subsidit, in posteriore introrsum, ita aqua ascendit; densari frigore 25 illi introrsum hinc ascensus; hic extrorsum hinc descensus. Adde aliud experimentum, accipe arcum vitreum tensum, cujus extremitates fidicula tensa adducantur, ubi arcus*

14 quam (1) qualis est (2) praesentem L      14 res (1) seu (2) visibiles L      16f. Ignatium jussisse [...] minime sequerentur. *erg. L*

---

2 *homine.*: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, Praefatio, Nr. 1.      3f. *diaphano.*: a.a.O., Nr. 1.      5 *cadunt.*: a.a.O., Nr. 1.      6 *sonis.*: a.a.O., Nr. 1.      8 *Elementis.*: a.a.O., Nr. 1.      10 *terrestribus.*: a.a.O., Nr. 1.      13 *homine.*: a.a.O., Nr. 1.      15 *putavit.*: a.a.O., Nr. 3.      17 *sequerentur.*: a.a.O., Nr. 9.      20 *subsidit.*: a.a.O., Nr. 5.      20 *ascendit.*: a.a.O., Nr. 5.      21 *est.*: a.a.O., Nr. 5.      25 *descensus.*: a.a.O., Nr. 5.

*calescit atque rarescit, magis explicatur arcus et fidicula tenditur, hinc sonat acutius, in frigido gravius, quippe arcu laxato.*

Honor. Fab. phys. tract. 1. praef. num. 12. *Aer triginta digitorum altitudinis in tubo ad digitalem molem contrahi potest.*

Honor. Fab. phys. tract. 1. praef. num. 15. *Forma etiam dicitur species ratio, actus, quae est ut ordo numerus Musica etc. ac proinde respectus et relatio (de forma materiali loquor) hinc seorsum a materia esse vel concipi nequit hinc dicitur educi e potentia materiae hinc cum speciem constituat ab alia forma solo numero non differt cum eadem forma sit, id est eadem ratio, qua ignis A ignis est, et ignis B, hinc forma non dicitur produci, aut generari.* 5

Honor. Fab. phys. tract. 1. praef. num. 19. *Aristoteles statuit, ut terram absolute gravem, ita ignem absolute levem, putat enim corpus leve propria vi assurgere ex minus probatis experimentis, quod nimirum per medium aquam major aeris moles velocius ascendat quam minor, item ex falsa hypothesi coeli solidi, in quibus ab eo discedimus.* 10

Honor. Fab. phys. tract. 1. praef. num. [21]. *Finis et forma quasi unum quoddam existimanda sunt, observamus autem vix philosophum cogitasse de ullo effectu absoluto qui a dictis 4 causarum generibus producat; ubi enim fabricatur domus, aut fit statua, qui quaeso absolutus effectus de novo est, id est per veram actionem producitur? nullus omnino. Ita prorsus in generatione plantae aut bruti, nulla Entitas absoluta de novo est, ipsa enim forma mera est relatio, id est ratio, qua hoc vel illud est, quae revera non producitur ut suo loco demonstrabimus: in hominis generatione aliquid de novo est, praeter Ens respectivum, nimirum anima rationalis, sed haec a DEo non a generante producitur.* 20

Honor. Fab. phys. tract. 1. praef. n. 26. *Quantitatem non esse Entitatem quandam absolutam.* 25

Honor. Fab. phys. tract. 1. praef. n. 26. *Quid in Logicis praestiterim illi revera sciunt, qui meam Analyticen cum Analyticis prioribus conferre dignati fuerunt, cum enim omnia satis confuse demonstrata licet accuratissime apud Aristotelem legerentur, idque uno tenore absque ulla propositionum fibula aut theorematum serie, in* 30

*multa distinxi propositionum centena et forte millena praemissis definitionibus et axiomatis more geometrico, et cum aliqua deessent de meo supplevi praesertim de artificio consequentiae enthymematis syllogisimi hypothetici, disjunctivi, copulativi. [151 r<sup>o</sup>]*

Honor. Fab. Phys. tract. 1. praefat. num. 27. sqq. In *Metaphysica rationes universales discussi earumque proprietates demonstravi* (+ ni fallor Mousnerius adjutor +) ordine rebus congruo, etsi enim universalis ratio sit quae corpori et incorporeo competit, dantur tamen gradus universalitatis, *v.g. ratio objectiva omnium universalissima est, cum Enti, non Enti, universalibus et singularibus competat, tum ratio universalis, ratio Entis absoluti respectivi, ratio substantiae accidentis*, multam forte iis lucem attulimus quae Aristoteles confuse, et saepe repetita prolixis cum proemiis tradidit. Verum objectum igitur scientiae statui rationem universalem ejusque *16 capita*, quia *totidem subjecta universalia, quorum proprietates praemissis definitionibus et axiomatis more geometrico demonstravi*. Doctrinam de *DEo et Angelis* a Metaphysica rescidi. Tractatus meus *de motu locali corporum a multis annis juxta meam hypothesin in publicam lucem editus multa nova continet*. Edidimus et dialogos, puta in prima parte dialogorum physicorum, multa dixi de motu, sed potissimum in secunda in qua multos dialogos habes de motu locali. *Omnia nostra (+ physica +) in grande volumen congesta* aliquando habebis. *Quod attinet theologiam naturalem, eam Tibi Mousnerius promiserat, imo forte non injucundam adumbrationem seu breve ejus compendium habes in quarta parte philosophiae nostrae per propositiones digestae (+ quae illa? +) sed ne bis eadem repeterem illam traducendam existimavi in summulam universae theologiae, quam in lucem jam editam habes. Quod attinet ad moralem philosophiam cujus etiam adumbrationem habes in quinta parte philosophiae nostrae per propositiones digestae, illam justo et singulari volumine complexus sum, quod statim Physicis attexui; brevior forte fui in tradenda Elementari, sed cum ad eum tantum finem a me illa promissa sit, ut meras definitiones, quas majori saltem ex parte, ex physica excerpserim et divisiones terminorum moralium explicarem, modo res definitae intelligantur, frustra certe verba multiplicarentur; negari non potest, quin haec moralis analytica sit nova scientia.*

Honor. Fab. Phys. tract. 1. praefat. n. 36. Aristoteles vult *formam esse rationem quandam, τὸν λόγον, ordinem, respectum, numerum; non fieri non produci, specie tantum distinctam non numero, ac proinde unam, in quolibet igne, item in*

---

3 *copulativi.*: a.a.O., Nr. 26.      5 *demonstravi*: H. FABRI, *Metaphysica demonstrativa, sive scientia rationum universalium*, Lyon 1648.      13 *rescidi.*: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, Praefatio, Nr. 27.      14 *corporum*: H. FABRI, *Tractatus physicus de motu locali*, Lyon 1646      17f. *habebis.*: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, Praefatio, Nr. 28.      22 *habes.*: a.a.O., Nr. 30.      28 *scientia.*: a.a.O., Nr. 31.

quolibet ligno ejusdem speciei unam, uti eadem est ratio  $\frac{3}{4} \cdot \frac{6}{8} \cdot \frac{9}{12}$  nihil horum de Entitate quadam absoluta intelligi potest. Cur ergo illam philosopho imponis.

Honor. Fab. phys. tract. 1. praefat. n. 38. Plumbi gravitas ad aquam, ut 10. ad 1. plumbum igitur in aqua descendens partem 10<sup>mam</sup> gravitatis amittit.

Honor. Fab. Phys. tract. 1. praefat. n. 41. In rebus naturalibus nihil aliud agnosco quam quatuor Elementa calorem, et impetum, et his omnia compingo. Nunquam ad antipersistases, sympathias, qualitates occultas confugio, *nunquam ad atomos hamatas striatas cochleatas*.

Hon. Fab. Phys. Tract. lib. 1. def. 1. *Corpus est substantia per se necessario exigens impenetrabilitatem*.

Hon. Fab. Phys. Tract. lib. 1. def. 4. *Staticam esse purae matheos partem*. Hon. Fab. Phys. Tract. lib. 1. ax. 3. Aequae evidens est: ego sentio, ac ego cogito. Et aequae evidens est ego habeo in me quicquam impenetrabile, ac: ego habeo in me quiddam cogitans.

Hon. Fab. Phys. Tract. lib. 1. prop. [1 2]. Probare conatur quantitatem externam a corpore esse separabilem, quia alioqui divisio substantiae in corpoream et incorpoream non esset adaequata. Cum enim spiritus sint penetrabiles et impenetrabiles, si corpora essent solum penetrabilia, danda essent Entia per naturam et impenetrabilia, per miraculum penetrabilia. Sed debilis haec ratio est nam eodem argumento concludet alius danda etiam Entia prorsus impenetrabilia.

Hon. Fab. Phys. Tract. lib. 1. prop. 15. *Quantitas interna substantiae non distinguitur realiter ab ipsa substantia*.

Hon. Fab. Phys. Tract. lib. 1. prop. [3 2]. Angelum non posse corpori impetum imprimere nisi reddendo se impenetrabilem. Hon. Fab. Phys. Tract. lib. 1. prop. 37. *Ipsa impenetrabilitas est Essentialiter impenetrabilis*. (+ Intelligit scil. molem corporis, seu quod ab eius substantiae quantitate interna et externa in corpore separatum est. +) Hon. Fab. Phys. Tract. lib. 1. prop.

15 13 L ändert Hrsg. 16f. alioqui (1) nulla (2) divisio [...] non L 20 alius erg. L 23 33 L ändert Hrsg.

2 imponis.: a.a.O., Nr. 36. 4 amittit.: a.a.O., Nr. 38. 8 cochleatas.: a.a.O., Nr. 41.  
10 impenetrabilitatem.: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 1. 12 partem.: a.a.O., S. 2.  
13 cogito.: a.a.O., S. 5. 14 cogitans.: a.a.O., S. 7. 20 impenetrabilia.: a.a.O., S. 12.  
22 substantia.: a.a.O., S. 16. 24 impenetrabilem.: a.a.O., S. 30. 25 impenetrabilis.: a.a.O., S. 32.

[3 9]. Unio in corporibus tenacibus est a filamentis, unde iis per halitum evaporantibus carbo in cineres abit. Implicamenta ista, filaque quae velut cientur in ligno carne fune conspicua esse. Galileus in *Dial.* resistantiam duorum corporum vult a metu vacui oriri. (+ Et forte non inepte quodam modo. Quanquam non possent composita intelligi in omnes partes. Et ita nec durities facile. Addendum tamen in multis causam resistantiae seu connexionis esse gravitatem atmosphaerae. Hoc ergo in multis possibile planis. [+]) [154 v<sup>o</sup>]

Honorat. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 16. Condensatio differt a compressione, quod haec requirit restituendi se conatum.

10 Honorat. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 17. Corpore compresso tantundem alterius rarefieri debet, et contra.

Honorat. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 20. Forte solum aerem comprimi posse reliqua tantum ratione aeris quem continent.

15 Honorat. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 42. Ponderari potest, quanto aer sit aqua etc. aut se ipso tum compresso vel dilatato comprimibilior vel dilatabilior, si embolo (vel intrudendo imponatur) vel educendo appendatur pondus.

Honorat. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 43. Puncta terrae purae sphaerica sunt, nec rarefieri nec densari posse videntur. Ergo nec comprimi et dilatari. (+ Debuisset prius agere de raro et denso quam compressione et dilatatione, cum haec illas supponant. +) Par est ratio de igne.

Honorat. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 57. *Motus chordis tensae* se reducentis, vel pulsatae, et omnino omnis restitutionis est acceleratus, uti motus gravium, et motus descensus funependuli. (+ Nisi causa externa restitutionis item gravitatis esset, non esset is motus acceleratus. +)

25 Honorat. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 58. *Sagitta tensae chordae admota non discedit* ab ea se restituente, nisi cum est in situ naturali modo non sagitta sit levior chorda. (+ Non erat opus hac limitatione, et etsi opus esset, tamen non levitas sola ad chordam, sed nisus descendendi ad nisum impellendi comparati rem efficerent. Quanquam nec sic efficiant, quia sagitta non movetur celerius imprimente, ergo nec deserit imprimens, nisi cum imprimens sequi non potest, id est quando se restituit.

1 3 8 *L ändert Hrsg.* 2 ligno (1) carbo (2) carne *L* 18 sunt, nec (1) dilatarine (2) rarefieri *L*

---

3f. oriri.: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 11f. (*GO VIII*, S. 59). 9 conatum.: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 53. 11 contra.: a.a.O., S. 53. 13 continent.: a.a.O., S. 54. 16 pondus.: a.a.O., S. 58. 20 igne.: a.a.O., S. 58f. 23 funependuli.: a.a.O., S. 61f. 30 restituit.: a.a.O., S. 62.

Honorat. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 59. *Ejusdem chordae modo plus modo minus tensae tensiones sunt ut tensionis excessus*, seu ut differentiae. (+ Potuisset dicere planius: tensiones esse ut lineas. Nam et totae lineae sunt ut differentiae. Et praetera si chorda non tensa comparatur cum seipsa tensa non datur comparatio differentiarum tensionis, esset enim quae 0 ad 1. +) Experientia per appensa pondera hic 5 opus.

Honorat. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 61. *Omnia puncta chordae tensae se restituentis moventur inaequali motu*. Et ratio celeritatis est, quae est ratio distantiae ab altero extremo immobili (+ vel si nullum extremum est immobile, a puncto aliquo medio vel centro vel alio. Quanquam regulariter, si libera sit omnino facta 10 chorda immobile illud sit centrum. Sed an vera sit ista ratio motuum dubito. Deinde si est an non sit in duplicata potius ratione distantiarum, uti si brachia librae inaequalia comparentur, et uti se res habet in incremento motus gravium. +)

Honorat. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 62. Motus punctorum est ut vis tensionis. 15

Honorat. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 63. Chorda *AB* tensa tum in *AD* tum in *AE* reducit se eodem tempore, ita ut ejusdem chordae omnes reductiones sint aequidiuturnae.

Honorat. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 64. *Acceleratio motus extremi puncti mobilis chordae tensae, licet semper crescat, non tamen* ut motus 20 gravium. Quia motus gravium altius an tardius incipiat nihil interest. At major celeritas reducentis quanto magis tensum est. (+ Hinc ego concluderim contrarium reductionis motum non crescere sed decrescere. At contra sentit Honoratus velocitatem crescere incrementis perpetuo descendentibus ad numeros impares, et ita si primum 7, secundum erit 7 + 5, tertium punctum temporis dati intervalli 7 + 5 + 3, quartum 7 + 5 + 3 + 1. 25 Ego prope crediderim perpetuo decrescere reductionis celeritatem. Quia perpetuo crescit tarditas diductionis aequali data potentia. Accedit quod Elater quatenus semel impletus, non impellit, tantum autem impletur ejus, quantum reducitur, ut proinde necesse sit in omni reductione, omnia inversa esse ad motum gravium, imo in genere in restitutione.

23 velocitatem (1) esse ut (2) crescere *L*      25 tertium (1) datur (2) punctum temporis dati *L*  
 26 reductionis *erg. L*      27 potentia. | +) *gestr.* | Accedit *L*      27 quod (1) aer (2) Elater *L*

2 differentiae.: a.a.O., S. 62.      6 opus.: a.a.O., S. 62, corollarium.      8 *motu.*: a.a.O., S. 62 mit Auslassung: *tensae* [...] *se*.      15 tensionis.: a.a.O., S. 64.      18 aequidiuturnae.: a.a.O., S. 64.  
 20 *tamen*: a.a.O., S. 64 mit Auslassung: *tensae*, [...] *licet*.      22 *est.*: a.a.O., S. 64.



Contra potentia vim faciens aequaliter tensura debet augeri ea proportione qua motus gravium, et utra sententia verior, Angli judicent. +)

5 **Prop. 66.** *Velocitas totalis acquisita ab extremo puncto post decursum totale spatium excessus est ad acquisitam post decursam datam partem ejusdem spatii, ut triangulum sub spatio toto et prima velocitate ad trapezium residuum ejusdem trianguli cui detractum est aliud triangulum sub differentia spatiorum et illo velocitatis gradu qui competit [instanti] utrumque spatium connectenti velocitates acquisitae ab extremo puncto.*

**Prop. 68.** *In partibus spatii aequalibus sunt ut numeri impares descendentes.*  
 10 **[Prop.] 69.** *In motu accelerato gravium velocitatis incrementa vel excessus sunt ut tempora.* **Prop. 70.** *In reductione chordae tensae temporibus aequalibus acquiruntur aequalia velocitatis momenta.* **Prop. [74.]** *Tensio fit vel utraque extremitate mobili, vel utraque immobili, vel altera mobili altera immobili.* **Prop. [76.]** *Chordae ejusdem extensae pulsatae reductionem esse aequae diuturnam sive longius adducatur sive minus, patet, quia sonus semper aequae acutus, etsi major ob majorem aerem dispersum.*  
 15 (+ Utrum reductionis motus augeatur, an minuatur, sic probare potes. [+]) Tende duas chordas aequales aequaliter, diduc in medio, ut in arcubus solet aequae longe, in altero impone glandem chordae, ut in quibusdam arcubus, in altero impone glandem prope punctum restitutionis deberet huc motus esse celerrimus, quod contra omnem rationem  
 20 et experientiam esse judico (+ NB [+]) vibratio chordarum pulsatarum est ut perpendiculari ergo aequae diuturna observata tantum inversione. Ratio inversionis, quia descensus gravium causa in medio est, restitutionis intus, et quia grave cessante impulsu pergit ob impetum acceptum: chorda non pergit, ob tantum loci repletum. [153 r<sup>o</sup>]

**Honorat. Fab. tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 70** Tot modi sunt remissionis quot adductionis. (+ Nota adductio vel remissio si est in extremis fit in linea  
 25 recta, si in medio fit in angulo. +) **Prop. 86.** Chordae ejusdem tensionis diversae longitudinis reducuntur ut longitudines seu chordae. (+ Et contra si eadem longitudo, ut tensiones. Et si utraque diversa in duplicata ratione. +) **Prop. 103** Chorda tensa

7 infeanti *L ändert Hrsg. nach Vorlage*      10 **Prop. erg. Hrsg. nach Vorlage**      12 64. *L ändert Hrsg. nach Vorlage*  
 13 66. *L ändert Hrsg. nach Vorlage*      21 ergo aequae diuturna  
 erg. | sed *gestr.* | observata *L*      22 est, (1) reductionis (2) restitutionis *L*      25 adductionis. | vel enim *gestr.* | (+ *L*)

7 *connectenti:* a.a.O., S. 66.  
 12 *momenta.:* a.a.O., S. 67f.  
 27 *chordae.:* a.a.O., S. 73.

9 *descendentes.:* a.a.O., S. 67.  
 23 repletum.:

11 *tempora.:* a.a.O., S. 67.  
 25 *adductionis.:* a.a.O., S. 67.

quadruplo pondere appenso, duplo majorem sonum edit quam simplio, vel chorda tensa nonuplo pondere appenso triplo acutiorem sonum edit quam simplio. (+ NB. An Honorati Fabri ratiocinia sint vera etiamsi experientia dijudicari potest, si se restituenti opponatur pondus maximae quam movere potest gravitatis, et videatur hic an illic in restitutione prope initium an finem, facilius moveat. Nisi forte aliquid facit aer jam impressus quo omnia impetum retinet quodammodo, non in tanto gradu tamen; haec omnia subtilius determinanda, ut et an verum sit lapidem projectum initio tardius medio celerrime surgerem, fine tardius, donec omnino delabi incipiat. +) Prop. 140. Scholio. *Chorda aurea aequalis longitudinis crassitudinis et tensionis cum aerea sonum graviorem edit fere in subduplicata ratione gravitatum auri et aeris: prop. 140 sqq. Si tendatur chorda primo modo rumpitur ad immobilem extremitatem. Chorda rumpitur in medio juxta secundum modum per se, item juxta tertium per se, imo etsi hinc inde trahatur inaequali nisu tamen rumpitur in medio. Tempore humido chorda facilius rumpitur et sonum edit graviorem, ratio est quia aqua difficilius extenditur quam aer, seu aer liquidus, quam crassus.*

Prop. 152. Chordarum aequae tensorum et aequae [pulsatarum] major diutius tinnit.

Prop. 163. lib. 2. dicti tract. 1. Hon. Fab. ait a flaminum tensorum adductione explicandam vim electricam, de quo jam in dialogis.

Hon. Fabr. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 164. Chorda unisona alia pulsata sonat, licet in diverso organo, dummodo in vicinia. Consona sonat minor pulsata majori, non contra, nisi in eod. organo. Sentitur motus pulchre etiam cum non sonus, pluma alteri affixa.

Prop. [166.] De tensione et restitutione ut paulo ante lineae seu chordae, ita nunc plani, v.g. tympani.

Hon. Fabr. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 170. sqq. De restitutione aeris et aquae compressorum vel dilatatorum.

10 sqq. *erg. L*      14 seu (1) de (2) aer *L*      16 pulsarum *L ändert Hrsg. nach Vorlage*  
 16f. major (1) facilius sonat. (2) diutius tinnit. *L*      17f. tinnit. (1) Per fi (2) Prop. 163. lib. 2.  
*L*      21f. vicinia. (1) Major (2) Consona [...] majori, *L*      24 66. *L ändert Hrsg. nach Vorlage*

2 simplio.: a.a.O., S. 79.      10 aeris.: a.a.O., S. 96.      11 extremitatem.: a.a.O., S. 96.      12 se.:  
 a.a.O., S. 97.      13 medio.: a.a.O., S. 97.      13 rumpitur: a.a.O., S. 97.      15 crassus.: a.a.O.,  
 S. 97.      17 tinnit.: a.a.O., S. 100.      19 dialogis.: a.a.O., S. 106.      23 affixa.: a.a.O., S. 107f.  
 25 tympani.: a.a.O., S. 110.      27 dilatatorum.: a.a.O., S. 113.

Hon. Fabr. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. [182.] De chordis propria vi pendentium tensis, ubi puncta tendi pro ratione altitudinum, et *hinc tensione, totales chordarum esse ut quadrata ponderum*. Honorat. Fab. tract. phys. 1 lib. 2.: Prop. 202. *Pondus duobus funiculis appensum subduplam (dimidiam) tantum vim singulis conjunctim imprimit illius, quam singulis seorsim imprimeret*, quod manifesta experientia videmus.

Honorat. Fab. tract. phys. 1 lib. 2.: Prop. 207. *Soni fere omnes a potentia motrice tensorum oriuntur*.

Honorat. Fab. tract. phys. 1 lib. 2.: Prop. 208. Vi corporis Tensi potest lapis attolli, imo si recte procedatur (NB) clavus adduci; et hic *est exquisitus clavos educendi modus sine forcipe, imo et seras et alia ferramenta. Noxii humores educi possunt ope tensionis, venena, pus ex ulcere, urina ex vesica obstructa imo cucurbitulae loco admoveri posset tubus materiam tensam continens*. Opera eadem educi potest subito ex tela madida humor, succus ex *pomo vel carne, hinc novus distillationis modus oleum recens ex panno. Hinc hac eadem opera siccantur corpora, imo succus purior et defaecatior exprimi potest* et prop. [209.] *Opera tensionis congregantur homogenea. Hinc multa colligi possunt primo portionem illam aquae gravioris, quae inferiorem tubi tractum occupat, inde forte crassiorem effici, scilicet separatis purioris materiae partibus: secundo si haec eadem portio crassior servetur et in aliam fistulam transfundatur aequae altam sed angustiores fistulas transfundatur. Tertio an forte ad eum crassitudinis gradum hac arte perveniet, in quo diversus corporis status esse videatur, an forte inde illa crassior portio incalescet sic enim ad ignem incalescit aqua, nempe ubi partes puri humoris separantur, partes ignis colliguntur, inde calor juxta verissimam hypothesin quam suo loco innumeris fere tum rationibus tum experimentis comprobata exponemus. Hinc si adhibeatur illa aqua vitae seu vitis facilius incalescet imo et accendetur, chordae ipsae ex maxima ten-*

1 181. L ändert Hrsg. nach Vorlage 7 fere erg. L 12 tensionis (1) sine forcipe, imo et serae ipsae et alia ferramenta (2), venena, L 13 continens. | Hac gestr. | Opera L 14f. succus ex (1) panno, (2) pomo [...] panno. L 16 208. L ändert Hrsg. nach Vorlage 17f. primo (1) forte (2) portionem [...] forte L

2 altitudinum.: a.a.O., S. 117. 3 ponderum.: a.a.O., S. 118. 5 imprimeret.: a.a.O., S. 125.  
8 oriuntur.: a.a.O., S. 127. 11 seras: a.a.O., S. 128. 13 continens.: a.a.O., S. 128.  
16 potest: a.a.O., S. 128. 16 homogenea.: a.a.O., S. 128. 27 chordae: a.a.O., S. 128 mit Auslassungen: aqua [...] vitae seu vitis [...] facilius und accendetur, [...] chordae.

sione non modo calorem, verum etiam ignem concipiunt, denique an forte subsidens illa mercurii portio in angustiores fistulas transfusa eo modo quo dictum est tandem (NB) calcinari potest, ut scilicet habeas (NB) sine ignis ope diversas resolutiones (+ hoc ad rerum divisiones per se tentandum de spiritu  $\oplus^{\text{li}}$  +) immo an forte arte quadam fieri potest ut in lapsu aquae ex altissimo monte in diversas fistulas transfusae, eo modo quo dictum est (possunt enim facili arte revolvi claviculae, obstrui aperiri fistulae) sint diversi fontes ad radices montis quorum alii aquam frigidam, alii (NB) calidam, alii pinguem instar olei effundant, alii ventum [validum] emittant. [155 r<sup>o</sup>]

Honorat. Fab. tract.  $\Phi$ ys. 1. lib. 2. prop. 210. A tensione pendet tota res balistica, seu arcuum, antiquae item machinae, quibus ingentia pondera et immania tela jaciebant, de quibus in mechanicis, et vide historicos; horologia rotata catapultae, serae rotatae. His adde inflexos arborum ramos amoto retinaculo maximo impetu se reducentes et ingentia pondera adducentes, adde chordam cujus pulsatione lana vulgo pectitur, adde fraudes, ut si quis intra lagenam aera dilataret, si ori admoveatur ejus os, revoluta paulo post clavicula non modo non efflueret vinum, sed et labra lagenae adhaerescerent. Adde fila illa ferrea spiratim ad instar serpentis circumducta, tensaque intra capsulam, quae ubi aperiuntur serpentis in oculos se evibrantis speciem referunt. (+ Ita serra potest fieri homini labra occludens hac arte. +)

Honorat. Fab. tract.  $\Phi$ ys. 1. lib. 2. prop. 211. Attractio electrica fit perenni effluvio praesertim poris apertis uliginosorum filaminum quae cum tendantur primum tunc statim reducuntur alia corpora secum adducunt, de quo in mechanicis.

Honorat. Fab. tract.  $\Phi$ ys. 1. lib. 2. prop. 214. Nisi corporis humani fibrae tensae essent, vix quicquam sentiri posset nisi fibrae cerebri nervorumque tensionem haberet, vix phantasia moveri posset, nisi venae tensae essent sanguis non flueret; nisi arteriae non micarent, nisi tensa esset arteria aspera nulla vox esset, imo ejus magis vel minus tensae diversa ratio ad gravitatem vel acumen soni plurimum confert. Hinc membrorum communicatio, hinc si ulcus in pede habeas, vix tussire potes quin illud

8 validum erg. Hrsg. nach Vorlage  
(2) membrorum L

17f. (+ [...] +) erg. L

28 Hinc (1) corporum

3 resolutiones: a.a.O., S. 128.    7 frigidam, alii: a.a.O., S. 128f.    8 emittant.: a.a.O., S. 129.  
12 amoto: a.a.O., S. 129 mit Auslassung: ramos [...] amoto.    13 cujus: a.a.O., S. 129 mit Auslassung: chordam [...] cujus.    14 ut: a.a.O., S. 129 mit Auslassung: fraudes, [...] ut.    17 referunt.: a.a.O., S. 129.    21 adducunt: a.a.O., S. 129.    23 corporis: a.a.O., S. 130 mit Auslassung: Nisi [...] corporis.    25 nisi: a.a.O., S. 130 mit Auslassung: posset, [...] nisi.

sentiat. (+ NB. hinc liquore alio nervis opus non est. *Quid tensio diaphragmatis [faciat] et tympani, per se patet.* +) H O N O R A T . F a b . t r a c t . Φ y s . 1 . l i b . 2 . p r o p . 2 4 0 . Galilaeus voluit densitatem aquae ad aeris esse ut 500 ad 1, Mersennus ut 1356 [ad 1].

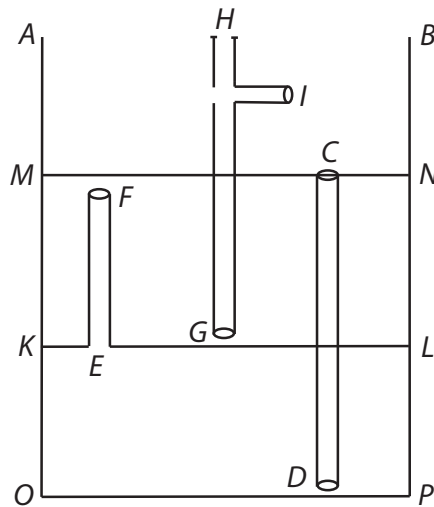
5 *Ex 4 Elementis tria neque comprimi neque dilatari possunt, aqua terra ignis, licet ignis propter figuram oblongam inflecti possit, atque intexi citra tensionem ut scilicet alias aliorum Elementorum particulas connectat, puncta vero terrae quae sphaerica sunt figuram mutare non possunt, aqua non quidem comprimi et dilatari sed figuram omnem induere potest.* ([+] NB. terra immutabilis, aqua mutabilis, ignis mutabilis cum cohaesione, aer mutabilis cum cohaesione et tensione, haec est Honora-  
10 ti Fabri Hypothesis de Elementis. +) H O N O R A T . F a b . t r a c t . Φ y s . 1 . l i b . 2 . p r o p . 2 4 2 . *Ventus validus ab aere compresso fit, hinc multa commoda haberi possunt. Primo ad temperandos nimios aestus pneumatica vasa quae compressum aera contineant, adhibeantur, atque ita disponantur, ut totum conclave vel aulam perflare possint. Frigidior ille ventus fiet, si vel in fundo vasis pneumatici nix frigeat, vel erumpat per*  
15 *eos canaliculos qui modica nive quasi farciantur. Hic ventus ex aere compressus omnia sonorum genera exhibere potest, nec modo calamos inflare, verum etiam lituos, tubas, cornua, fistulas omnis generis, atque adeo majora etiam organa pneumatica, quae arte pneumatica absque omni tangentis manus opera sonare possunt, nempe ventus idem fistulas inflabit, vertetque rotam et tympanum cujus denticuli tabellas identidem secundum*  
20 *numeros organicos tangunt, sed vulgare iam est artificium. Hic ventus ex aere compresso potest si validus sit et continuus, inflare vela navium. De modo vero continuum ventum habendi infra.*

25 *Si comprimatur aer in vase pneumatico, cujus inferiorem partem aqua occupet, (+ puto superiorem +) inde cum tanto impetu aqua erumpet, ut quamlibet fere datam altitudinem per se superare possit, quod ut in simplici organo intelligas sit vas pneumaticum initio propositum  $K P$  cujus portio inferior  $Q P$  aquam contineatur, superior  $Q I$  aera, jam per tubum intrusus saepius repetitis scilicet vicibus aer more solito comprimatur in cavitate  $K R$ . tum probe occludatur tubus (quo aer intrat)  $F M$ , advoluta scilicet clavicula*

1 est. | +) gestr. | *Quid L* 1 pateat *L* ändert Hrsg. nach Vorlage 4 ad 1 erg. Hrsg. nach Vorlage

---

2 *patet.*: a.a.O., S. 130. 3 *densitatem*: *gravitatem* in Vorlage. 4 [ad 1]: a.a.O., S. 145. 5 *aqua*: a.a.O., S. 144 mit Auslassung: *possunt*, [...] *aqua*. 7 *puncta*: a.a.O., S. 144 mit Auslassung: *connectat*, [...] *puncta*. 9 *potest.*: a.a.O., S. 144f. 15 *nix*: a.a.O., S. 146 mit Auslassung: *pneumatici* [...] *nix*. 16 *omnia*: a.a.O., S. 146 mit Auslassung: *compressus* [...] *omnia*. 22 *navium.*: a.a.O., S. 146.



[Fig. 1]

(Epistomio H.) hoc posito si revolvatur clavicula V, canaliculi sursum ex aqua educit T S. erumpet aqua per hunc eundem canaliculum ab aere compresso extrusa cum maximo impetu, quanto major compressio. Hoc artificium jam fere commune est partim pneumaticum, partim hydraulicum. Sunt multi alii modi de quibus in hydraulicis, communis ille est, qui vulgo Cardani dicitur quo scil. aer ab aquae pondere comprimitur. Sit vas quodlibet aeneum A B P O in tres regiones separatas distinctum, scilicet in infimam O L 5  
 mediam K N et supremam M B apertam atque patentem, sint tres canaliculi primus major C D cujus altera extremitas D ad basin O P tantum non pertingat, sed modica pateat rima in infimam regionem O L, secundus E F ab infima regione ad mediam ita ductus, ut ad M N mediae tantum non perveniat, ultimus denique omnium minimus 10  
 G H ab imo mediae regionis ad supremam paulo liberius extans, cum clavicula I hoc supposito, per canaliculum H G immittatur aqua in mediam regionem K N, ita tamen ut usque ad F non pertingat, ne scilicet per [canaliculum] E F in infimam regionem influat, tum advoluta clavicula I, probe obstruatur [canaliculus] G H deinde tota cavitas 15  
 suprema A N aqua impleatur, et mox aperiatur foramen C, hinc enim fiet, ut aqua suo pondere aera contentum in infima regione O L comprimat, qui cum per canaliculum D C

5f. comprimitur. (1) Sit vas (2) Sit vas pneumaticum K P, cujus portio inferior Q P (3) Sit vas quodlibet aeneum A B P O L 13 canaliculum L ändert Hrsg. nach Vorlage 14 caniculus L ändert Hrsg. nach Vorlage

4 hydraulicum.: a.a.O., S. 146f.

5 quo: a.a.O., S. 147 mit Auslassung: dicitur [...] quo.

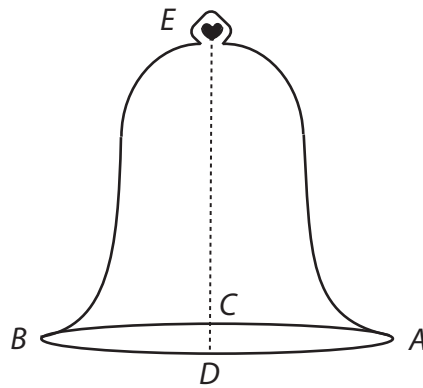
regredi non possit, quia statim aqua occludit rimam infimam  $D$  et multum aquae inferiorum tractum regionis  $OL$  occupat, comprimitur in superiorem tractum, idque tamdiu, quamdiu pondus aquae praevalet seu superat aeris resistentiam, tamdiu enim aqua per canalem  $CD$  in  $OL$  subit, [at] ubi perventum est ad aequalitatem ponderis et resistentiae, aperiat canalculus  $GH$ , revoluta scilicet clavicula  $I$  aerque compressus per  $EF$  vim suam imprimet summae superficiei aquae, contentae intra mediam regionem  $ML$ , eamque per foramen  $G$  et angustiore canaliculum  $GH$  foras extrudet, ludusque tamdiu durabit quamdiu aer ab aqua per majorem canalem  $CD$  subeunte comprimetur, at ubi semel aqua totam regionem  $OL$  occuparit, non amplius ullum aera comprimere potest. [156 r<sup>o</sup>]

Honor. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 265. Si qua recta extensa ad instar fili continuo ab uno puncto versus alterum tentescere cogitetur, si aequaliter resultat arcus circuli, si juxta quadrata distantiarum ab extremo uno resultat parabola, si inaequaliter sed juxta rationem distantiarum, resultavit curva quaedam nova hactenus innominata. Parabola est v.g. si vis tensionis distribuitur singulis non tantum ratione distantiae sed etiam ratione ponderis, fitque ratio composita ponderum et distantiarum. At si in singulis punctis consideretur idem pondus, distantia tantum diversa, incurvatio fit in dictam curvam. Si cylinder vel parallelepipedum vel prisma parieti affigatur, proprio pondere in parabolam incurvatur. Primusque hanc cogitationem Galilaeus menti iniecit, qui quanquam sine demonstratione dixit, funem utrinque alligatum in parabolam [incurvari].

Honor. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 298. Quando et arcus et chorda, tunc ratio tensionis componi debet. Posita duorum arcuum ejusdem longitudinis sed diversae structurae aequalitate virium nisus initio reductionis majorem vim acquirit, cujus extremitates majus spatium percurrunt. Hinc ut magis adducantur per tensionem, extremitates arcus maxime imminuitur corpus arcus versus easdem extremitates scil. vel in conum, vel in pyramidem, vel in solidum quod nascitur ex sectione parallelepipedum vel cylindri per diagonalem, vel ex solido parabolico, sive convexo sive concavo, haec ultima ratio solidi maxime confert ad maximam adductionem positus iisdem viribus adducentibus idem confert ratio solidi conici vel pyramidalis.

4 ad  $L$  ändert Hrsg. nach Vorlage      21 alligari  $L$  ändert Hrsg. nach Vorlage

9 potest: a.a.O., S. 147.      16 distantiarum.: a.a.O., S. 168-170.      18 curvam.: a.a.O., S. 170.  
 18 affigatur,: a.a.O., S. 170.      20 parabolam: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 146 (*GO VIII*, S. 185f.)      21 [incurvari]: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 170.      25 acquirit,: a.a.O., S. 186.  
 30 adducentibus: a.a.O., S. 186.      30 pyramidalis.: a.a.O., S. 186.



[Fig. 2]

Hinc in tudiculis (+ Keilen, clava +) manubrium versus extremitatem minuitur. Porro ad tensionis restitutionem retardandam cochlea adhiberi potest in qua zona spiralis tendatur, et in ea proportione magis tendetur in qua magis incurvabitur, hanc spiralem zonam tensam adhibent artifices ad conciliandum motum denticulatis horologiis, quarum jam usus communis est. Huc revoca laminas ferreas quarum tensio vim facit vel in catapultis rotatis, vel in seris, vel in quolibet alio organo, quod opera elateris movetur. Vis impressa sagittae est ut tota vis nisus nec refert sagittam in ultimo momento restitutionis tangas, an aliquandiu secum ferat Tensiones a posteriori optime noscuntur ope sonorum, nam soni sunt ut tempora vibrationum, et haec in ratione subduplicata spatiorum. Pulsatae campanae eundem sonum edunt, sive pulsentur a malleo in cava superficie sive in convexa, imo si a duplici malleo pulsentur in punctis oppositis majorem edunt sonum quia major tensio. Interim nota esse quasi geminum axem in campana tensa: Sit enim campana *E B A* si pulsetur in *B* vides circulum *B C D A* tendi in ellipsin, itemque *B E A* tendi circa *E*. Huc revoca scyphum in vitreum, cujus si supremus limbus madenti digito affricetur, sonum edit, qui scilicet oritur ex vibrationibus, quas tum oculo tum manu probare poteris, imo quae tremulum et ferventem motum aquae intra scyphum contentae conciliat.

Hon. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 3. prop. 35. Innumeri sunt rarefactionis et condensationis effectus. Inter alia hi potissimi. Calor corpora reddit rariora, et

11 in punctis oppositis erg. L

3 incurvabitur.: a.a.O., S. 187. 5 est.: a.a.O., S. 187. 6 movetur.: a.a.O., S. 187. 7 nisus: a.a.O., S. 188. 9f. spatiorum.: a.a.O., S. 188. 12 tensio.: a.a.O., S. 188. 14 circa E.: a.a.O., S. 189. 17 conciliat.: a.a.O., S. 189.



ideo leviora, frigus densiora igitur graviora; unde corpora rara avolant ut halitus, densata descendunt, ut ros, pluvia grando. Calor corpora rarefacit. Rarefactionem sequitur resolutio, hanc homogeneorum collectio contra frigus densat, hinc collectio heterogeneorum. *Aqua quae rarescit facile sursum avolat, et per medium corporum plexum, cum ipsa sit*  
 5 *humida, corpora autem habeant plexum a quibusdam filaminibus; id est igne seu materia pingui. Ita succus pinguior difficilius avolat hinc pinguior jusculi portio in olla manet, hinc calore facilius siccatur pannus aqua quam oleo imbutus. Bullae quae in superficie ferventis aquae intumescunt sunt ab exteriori et quasi supernatante [uligine], quam vapor inclusus, h.e. aqua rarefacta inflat. Hinc pinguiora et tenaciora, lac mel butyrum,*  
 10 *dum rarescunt maxime inflantur. Quae concrescunt per densitatem albescunt, saltem ex aliqua parte, uti oleum, butyrum, adeps etc. quia cum aequaliter particulae condensentur, aequaliter contrahuntur, igitur in orbem, atqui in orbem concreta constant ex sphaerulis, ut patet in spuma nive, hinc albedo, denique a raritate et densitate, omnis res tormentaria et ei cognata in meteorologica Mixtorum compositio, resolutio, concretio plantarum,*  
 15 *animalium, nutritio, formatio, augmentum; terrae motus, coctio destillatio etc. [157 v<sup>o</sup>]*

Honor. Fab. tract. Physic. 1. lib. 4. prop. 48. Motus per perpendicularem ad motum per inclinam in eandem basin, est ut inclinata ad perpendicularem. Et ita fit permutatio.

20 Honor. Fab. tract. Physic. 1. lib. 4. prop. 53. Causa diversitatis gravitatis et levitatis est raritas et densitas.

Honor. Fab. tract. Physic. 1. lib. 4. prop. 58. Libra plumae et plumbi sunt ejusdem ponderis, non tamen ejusdem gravitatis, requirit enim gravitatis comparatio aequalitatem extensionis.

25 Honor. Fab. tract. Physic. 1. lib. 4. prop. 62. *Corpus leve non fertur sursum a principio intrinseco*, rectissime. Gravitas per naturam intendit ad constituendum globum, levitas absoluta dissolveret globum (+ NB. talis esset levitas absoluta in sole perpetuo extrorsum agente. +) Rationes habet egregias, quia si *sit vas 40 libras*

1 ideo (1) graviora (2) leviora, L 4 plexum, (1) id est (2) cum ipsa sit L 8 origine L ändert  
 Hrsg. nach Vorlage 19f. diversitatis (1) raritatis et densitatis est (a) gra (b) rari (2) gravitatis [...] densitas. L 22f. enim (1) plumbum diversam (2) gravitatis comparatio aequalitatem extensionis.  
 L 27 in | radiis gestr. | sole L

4 avolat.: a.a.O., S. 225. 9 inclusus.: a.a.O., S. 225. 11 etc.: a.a.O., S. 225. 12 sphaerulis:  
 a.a.O., S. 225. 15 etc.: a.a.O., S. 226. 18 permutatio.: a.a.O., S. 260. 20 densitas.:  
 a.a.O., S. 261. 23 extensionis.: a.a.O., S. 263. 25 intrinseco.: a.a.O., S. 264.

*aquae continens, et sit lignum immersum pendens 10 libras, si aquam et lignum simul etiam dum ascendere nititur appendas, 50 libras invenies.* (+ NB. at aliud forte, si res insit quae Elatere sursum tendat, ut res arcu explosa, piscis, ut Schwenterus ait NB. +) *Si vas aqua plenum perfodiatur ad basin seu fundum et acus levissima lignea v.g. immergatur in cylindrum aquae foramini respondentem, nullo modo emergit quia scilicet ab aqua deorsum fluente non extruditur vel exploditur, atqui revera emergeret, si ab intrinseco sursum ascenderet.* (+ NB. notabile experimentum hydrostaticum. +) *Deinde quando ventus per lineam horizontalem paulo vehementius flat, nihil fumi ex camino erumpit (+ NB +) quia scilicet aer non descendit a vento actus, igitur ideo fumus ascendit quia ab aere extruditur. Aer rarior ab aestu non ita fumum extrudit quia tunc levior est; et sane haec de fumo tractatio multum ad rem pertinet. Ergo fumus non propria levitate surgit si virgula lignea immersa extruditur, quo plus est aquae fortius extruditur non deberet si propria vi surgeret. Aristotelis autoritas contraria hic non est curanda. Nam idem quoque statuit ex duobus corporibus inaequalibus ejusdem materiae et figurae majus velocius descendere: ex duobus aequalibus, sed disquiperantibus gravius in gravitatis ratione velocius descendere. Item grave per diversa media in ea proportionem descendere, in qua est unum medium alio densius.*

Honor. Fab. tract. *Physic.* 1. lib. 4. prop. 69. In descensione et gravitatione gravium in aliquo medio momenta librae quasi observari possunt, accepta aequali extensione, ut in libra aequalibus distantibus. Nam si partes extrudentes in eadem extensione sunt graviores irruentibus, natat, non descendit grave. Corpus grave quadruplo densius velocius descendet quam duplo densius.

Honor. Fab. tract. *Physic.* 1. lib. 4. prop. 71. Globus plumbeus velocius descendit quam ligneus. At si sibi imponantur, ligneus imponatur plumbeo, descendunt simul quasi conferruminata. Huius rationem non reddit Honoratus Fabri solidam. Ego hanc affero, quia ne detur vacuum grande non separantur seu cohaerent. Sed experientia quaerenda est. Videtur tamen ipse innuere negatam sibi a quibusdam descensus inaequalitatem.

14 *inaequalibus (1) majoris (2) ejusdem materiae et figurae majus L* 21 *grave. (1) Unde semper pars extrudendi non extruditur; quae (2) Corpus L* 24f. *imponantur, (1) ita at plumbeus (2) ligneus imponatur plumbeo, L* 26 *grave erg. L*

1 *libras*.: a.a.O., S. 266. 2 *invenies*.: a.a.O., S. 266. 7 *ascenderet*.: a.a.O., S. 266. 10 *est*.: a.a.O., S. 266. 17 *densius*.: a.a.O., S. 268. 22 *densius*.: a.a.O., S. 270. 28 *inaequalitatem*.: a.a.O., S. 271.

Honor. Fab. tract. Physic. 1. lib. 4. prop. 78. Cum acuminata corpora facilius medium findant, hinc naves mucrone aquas secant, globus velocius descendit quam cubus, cubus angulo quam plano, de proportione alibi. Duo globi diversae materiae inaequaliter descendunt.

5 Honor. Fab. tract. Physic. 1. lib. 4. prop. 81. Nullius momenti est argumentum vulgare contra motum in vacuo dicunt enim fore infinite celerem seu instantaneum, id est nullum, sed hoc ait non esse necesse. Sit enim inquit in motu in vacuo ut 1. *in motu in medio aequo denso ut 0. In medio duplo rariore erat ut  $1 - \frac{1}{2}$ , in triplo rariore ut  $1 - \frac{1}{3}$  egregie.* Hinc porro celeritatis gravium inaequaliter inaequalis in  
10 mediocri altitudine nulla est differentia sensibilis. v.g. sit lapis 2000 mahl gravior aere, lignum 500 mahl, detrahitur lapidi gravitatis in vacuo, seu per se  $1 - \frac{1}{2000}$  ligno  $1 - \frac{1}{500}$ . Unde in aere lapis descendet ut 1999 lignum ut  $1 - \frac{1}{1999}$  caeterum habenda ratio non tantum gravitatis medii, sed et implexionis seu tenacitatis, qua nec aer omnino caret, quae multum retardat, hinc corporum levissimorum in aere tardatur motus. Hinc forte  
15 funependulum longissimum pauciores aestate dato tempore conficit vibrationes, quam hyeme. Quod crebriora tunc halituum a calore filamina. Ergo male quidam, si verum est, referunt in motum terrae.

Honor. Fab. tract. Physic. 1. lib. 4. prop. 84. *Si aqua in Vase perforato contineatur et lamina lignea levissima vel palea respondeat foramini vel sit intra cylindrum aquae cujus foramen est basis nullo modo sursum extruditur. Hinc si quando  
20 occurrant aquarum voragines levissima etiam corpora absorbentur. Hinc si lagenam aqua plenam invertas levissima etiam corpora cum aqua per lagenae collum descendunt.* Haec ratio et in vorticibus fluminum *ii autem in gyros eunt, quia cum recta intrare non possit ob aerem explodendum circulo constat exemplum habemus et in calamo volatili.* [150 v°]

25 Honorat. Fab. Tract. 1. Phys. lib. 4. prop. 85. *Virgula in situ verticali aquae immersa, eo majore vi extruditur quo altior est aqua.* (+ Hic errare vi-

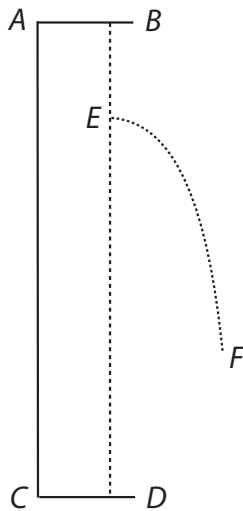
3f. diversae (1) gravitatis oe (2) materiae inaequaliter descendunt. L 11 detrahitur (1) aquae (2) lapidi L 24 constat (1) qua (2) exemplum L

---

4 descendunt.: a.a.O., S. 276. 9 egregie.: a.a.O., S. 278. 14 motus.: a.a.O., S. 278.  
17 terrae.: a.a.O., S. 279. 20 Hinc.: a.a.O., S. 279 mit Auslassung: extruditur. [...] Hinc.  
22 descendunt.: a.a.O., S. 279 mit Auslassung: absorbentur. [...] Hinc. 24 volatili.: a.a.O., S. 279.  
26 aqua.: a.a.O., S. 279f.

detur, et ratio eius est nullius momenti. +) H o n o r a t . F a b . T r a c t . 1 . Φ y s .  
 l i b . 4 . p r o p . 8 6 . s q q . *Si sit tubus perpendiculariter erectus juxta basin ad latus*  
*perforatus, primumque aqua plenus majore vi aqua per foramen extruditur, quando tubus*  
*altior est.* Unde si juxta basin conchae aquae ductus componatur longe plus aquae exu-  
 get, quam si juxta superiorem marginem admoveretur. *Motus sunt in ratione subduplicata* 5  
*virium extrudentium, seu vires sunt ut [quadrata;] motus ut [radices].* Quia vires tantae  
 quantus effectus. Effectus quantitas sumenda non tantum a celeri motu sed et quantitate  
 materiae extrusae, ut si duplo celeriore motu tantundem extrudatur vires erunt duplae, si  
 duplo celeriore motu duplum extrudatur erunt quadruplae. Haec jam obtinent sive aqua  
 proprio pondere, sive ab alio extrudatur. 10

*Aqua per foramen Tubi extrusa eam habet impetus vim seu velocitatis gradum, quem*  
*acquisivisset si ex summo tubo, seu superficie aquae delapsa fuisset.* Haec est propositio  
 Torricellii lib. 2. de motu projectorum, ex qua plerasque omnes quas ibi de motu aquae  
 habet deduci, et tamen eam tantum verisimiliter confirmat. Ex nostris principiis demon-  
 stratur statim, quia motus sunt in subduplicata altitudinum ratione. *Dices hoc repugnare* 15  
*experimento sit enim tubus A C cum canali C D aperto sursum in D si tubo aqua pleno*



[Fig. 3]

6 radices *L ändert Hrsg. nach Vorlage*      6 quadrata *L ändert Hrsg. nach Vorlage*      7 Effectus  
 (1) tantus (2) quantitas sumenda non tantum *L*

4 *est.*: a.a.O., S. 280.      6 extrudentium: a.a.O., S. 280.      6 [radices]: a.a.O., S. 281.      12 *tubo*,:  
 a.a.O., S. 283.      13 projectorum,: E. TORRICELLI, *De motu gravium*, Florenz 1644, S. 191f.

aperiatur foramen  $D$  erumpit quidem aqua sursum per lineam  $DE$  caditque per  $EF$  nunquam tamen ad libellam  $AB$  sed recte respondet Torricellius impediri cum ab aere dispergente, tum maxime quia superiores guttae ut deinde descendant, motum aliarum subsequentium suo pondere deprimunt et tardant. Hinc si uno et primo impetu aperto  
 5 primum foramine  $D$  aqua erumpat, altius haud dubie ascendet, porro aqua per foramen extrusa describit eandem lineam quam projectum per horizontalem. Id est parabolam etsi experimento non appareat ob aerem dispergentem. Porro si per siphonem solito more aqua extrigatur quantitates aquae exurgentes sunt in subduplicata ratione altitudinum siphonum.

10 Prop. [102.] Ratio circularum qui se circa idem centrum explicant, dum aliquid immergitur, quia scilicet aquae quae sensim et quasi per superficies attollitur, cum extare non possit, sese ad libellam componit.

Honorat. Fab. Tract. 1. Phys. lib. 4. prop. 104. Libra aquae potest aequipondium facere cum pluribus libris ferri, etiamsi appendantur hae in brachiis  
 15 librae aequalibus. Hoc est vulgare satis experimentum. Sit cylinder  $FIKG$  affixus immobiliter muro  $H$ , ita compositus cum alio cavo  $ADCB$ , ut inter utrumque tantulum spatii relinquatur, sitque affixus brachio  $OLN$  in  $O$  sustineatur libra in  $M$  et appendatur gravissimum pondus  $P$  in  $N$  statim demittitur brachium  $LN$  et attollitur  $LO$ , ita ut basis  $CD$  tangat basin  $IK$  si autem per  $AF$  vel  $GB$  infundas aquam donec  
 20 impleat illud intermedium spatium deprimitur basis  $DC$  nec tangit amplius basin  $IK$  igitur tantulum aquae praevallet maximo ponderi  $P$ . Res certa est ratio difficilis, et vix quod sciam bene explicata. Dicunt aliqui ita se habere pondus  $P$  attollens basin  $DC$  mobilem, et affigens immobili  $IK$  ac si basi  $DC$  immobili affigeret basin  $IK$  mobilem pondus  $P$  positum in cylindro vacuo  $FIKG$  qui nobis navem humido innatantem re-  
 25 praesentat, igitur sit vas  $AC$  cylindricum aqua plenum, immobile sit aliud cavum  $FK$  ad instar navis; cum suo pondere  $P$  imponatur superficiei aquae haud dubie deorsum immergitur, aqua scil. ex parte extrusa, usque ad eam altitudinem quae ponderi innatanti at aquae extrusae proportionata est, h.e. eodem modo immergitur quo immergeretur in lacum vel in fluvium, manetque in eo statu innatantis, in quo revera maneret si aquam  
 30 non extrusisset, sed ab ea fuisset ex parte extrusus, sed hoc dici non potest quia corpus innatans, si minus suo sustineat extrusae aquae pondus, aliam adhuc ulterius extrudit;

10 202. L ändert Hrsg.

---

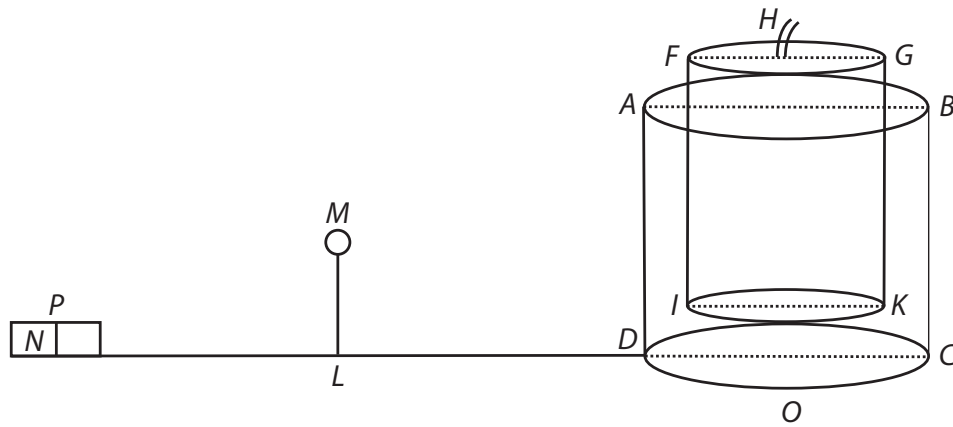
2 sed: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 283.    5 ascendet,: a.a.O., S. 283.    6 horizontalem.: a.a.O., S. 284.    9 siphonum.: a.a.O., S. 285.    12 componit.: a.a.O., S. 288.    15 Sit: a.a.O., S. 289 mit Auslassung: *experimentum*. [...] Sit.

ut dictum est supra: igitur ut deorsum non immergatur, debet aquae pondus sustinere suo prorsus aequale, quod revera in hoc casu non accidit. Igitur aliunde ratio petenda est, h.e. ex aere intercepto, qui cum extrudi non possit, externae basi cylindri innatantis adhaeret: igitur videtur esse aequipondium. Quod autem ille aer extrudi non possit ratio haec est, quia cum tantum extrudatur quasi per medium cylindrum, aqua scil. in orbem ab omni parte premente, et extrudente, et cylindrus cavus innatans illam regionem occupet, per quam aer ille extrudi posset, non est mirum, si in iis angustiis detineatur ac proinde efficiat, ut praedictus cylindrus cavus innatare videatur, rem facile probabis in gemino scypho, quorum alter alteri inseratur. (+ non satis haec capio 1. quae aliorum sententia, 2. quomodo in sententia Honorati non posset exire aer, 3. quomodo inclusus aer sit causa tantae gravitatis. 4. Debeant accuratius de hac re quae magni momenti esse potest institui experimenta quantum debeat maximum pondus  $P$  esse ut attollatur. An non tantum augeatur pondus  $DC$  quantum est pondus cylindri immobilis  $IK$ , et multa alia experiri hic decebat. Ego putem ponderare cylindrum immobilem hac ratione mobili, quia in aquam agit, eamque extrudit seu ei resistit. Tentandum in aliis. Item tentandum si basis inferior mobilis non attingit immediate superiorem mobilem. NB. tandem potest ope hujus rei sine dubio effici motus perpetuus aqua modo influente, et ita adverso pondere levato, modo ubi effluxit rursus depresso, donec depresso suo finiat rursus influere aquam, ut ascensu suo eandem iterum levabit NB. +) [149 r°]

Honorat. Fab. Tract. 1. Phys. lib. 4. prop. 107. Cum totus aer simul premat superficiem aquae attolli non potest, posita scil. aequalitate aeris quoquo-versum prementis. Supponit haec propositio aequalem aeris altitudinem, alias haud dubie tantulum aqua extrudatur et attollitur versus illam partem, cui minor aeris portio incumbit, hinc versus terram tantulum attollitur aqua, hinc perpetua fluctuum atque reciproca aestuatione versus litora mare agitur, hinc facilius a litore naves recedunt, quam ad illud accedunt, per se. Hinc demum NB. recte explicari potest ratio aestus marini, quidve ad eum Luna conferat, nempe si ea portio aeris assumatur quae inter Lunam et terram interjicitur h.e. cylindrus aeris cujus una portio versus  $\mathcal{D}$ nam, ut sic dicam incumbit, seu gravitat, alia versus terram, haud dubie illa plaga terrestri globi, quae hujus cylindri quasi basis est, minorem vim ab aere gravitante accipit, quam aliae quibus major aeris

12 experimenta (1) quousque (2) quantum debeat  $L$  18f. donec (1) effluxa sua rursus aq (2) depresso [...] aquam,  $L$  19 NB. +) | Haberi et alius motus perpetuus potest ope navis modo surgentis modo aquam subeuntis. +) gestr. |  $L$  30 aere | quando gestr. | gravitante  $L$

9 inseratur.: a.a.O., S. 289f. 22 Supponit: a.a.O., S. 290 mit Auslassung: prementis. [...] Supponit. 22 aeris: a.a.O., S. 290 mit Auslassung: aequalem [...] aeris.



[Fig. 4]

*portio incumbit, igitur si aqua praedictam plagam occupat, necessario attolli debet, idque successive juxta lunae motum, sed de his alias Videtur enim esse simplex et facilis aestum marinorum explicandorum ratio.*

Honorat. Fab. Tract. 1. Phys. lib. 4. prop. 114. *Navis cujus*  
 5 *fundi superficies latior est non tam alte immergitur.*

Honorat. Fab. Tract. 1. Phys. lib. 4. prop. 116. *Si fundus na-*  
*vis sit perforatus per foramen aqua sursum erumpit, nam ab aqua superiore extruditur,*  
*ut si ex tubi foramine incumbentis aquae pondere extruderetur.* Unde ea-  
 dem proportio quae in tubis. Hinc fieri potest fons artefactus in navi si tubus foramini  
 10 affigatur.

Honorat. Fab. Tract. 1. Phys. lib. 4. prop. 118. sqq. *Quae-*  
*dam corpora supernatant propter poros ut lignum, glacies.* Unde glacies bene trita[,] ligni  
 serrati pulvis fundum petit, modo sit aqua probe [imbutus], idem de charta, fune, folio  
 sicco, tela panno, nempe aqua ex laxioribus poris aerem extrudit, et in ejus locum subit.  
 15 *Hinc pila lignea malleo contusa non innatat. Hinc corpora demersorum post aliquot dies*  
*emergunt et innatant quia dum aqua per poros laxiores subit, tenduntur membranae, ex*

13 imputus L ändert Hrsg. nach Vorlage

3 ratio.: a.a.O., S. 290f.      5 *latior*: a.a.O., S. 294 mit Auslassung: *superficies* [...] *latior*.  
 5 *immergitur*.: a.a.O., S. 294.      7 *erumpit*: a.a.O., S. 294.      8 *extruderetur*.: a.a.O.,  
 S. 294.      12 *glacies*.: a.a.O., S. 295.      14 *nempe*: a.a.O., S. 295 mit Auslassung: *panno*, [...] *nempe*.  
 14 *subit*: a.a.O., S. 295.      15 *innatat*: a.a.O., S. 295.      16 *quia*: a.a.O., S. 295 mit  
 Auslassung: *innatant* [...] *quia*.

*qua sane tensione multae cavitates intus etiam laxantur, quae multum aera vel habitum capiunt, nec autem aqua propter membranarum [soliditatem] intus subire potest. Hinc longe major corporis extensio sub eadem materia, hinc levitas. Inepta quae vulgus de eliso felle cantat.*

Honorat. Fab. Tract. 1. Φys. lib. 4. prop. 121. *Scyphus in-* 5  
*versus atque immersus eo majore vi extruditur sursum quo altius immergitur.* Quia quo profundis descendit, hinc majus onus incumbit, et aer contentus magis comprimitur. Hinc modus quo intra campanas inclusi homines in mare demittuntur periculosus est ob nimiam aeris compressionem. (+ Imo huic rei facile remedium reperiemus. +)

Honorat. Fab. Tract. 1. Φys. lib. 4. prop. 122. *Ars natandi* 10  
*a 3<sup>b</sup>us causis seu principiis petitur scilicet a novo impetu, a majore medii resistentia, et tertio a porrecta seu producta extensione.* Impetus novus est hominis se moventis. Is porro varius, *nam vel aqua explicatis in orbem brachiis dividitur, sic natant ranae vel productis porrectisque alternis brachiis quasi secatur seu finditur aqua, sic aliqui caesim vulgo natare dicuntur, vel canum more utraque manu quasi tunditur seu percutitur aqua,* 15  
*vel demum anatum more leviter utraque manu quasi agitur, quod iis solenne est, qui supini natant.* Major resistentia est, ubi major latitudo, qualis est corporis explicati, plus enim aquae simul extrudendum est submergenti. Porro in aqua corrente homines facilius natant quam consistente, quia tunc major medii resistentia. Tertia causa explicatio corporis manifesta est etiam, unde *supini optime natant. Quia latius dorsum aquae incumbit;* 20  
*hinc [aptiores] natant, qui latiore pectore, quia diu aquam in pulmonibus retinent, quatenus intestina inflata essent, hinc qui vesicae incumbunt vel suberi non immerguntur.* Hinc ita componi potest *cingulum pneumaticum, vel Zona pneumatica. Hoc est Zona inflata, qua quis ad instar cinguli utens recto situ aquis innateret, imo non defuit aliquis, qui hac Zona instructus apposito et expanso velo, actis remis hinc aptatoque inter crura* 25  
*gubernaculo, navis simul et nautae munus obiret.*

Honorat. Fab. Tract. 1. Φys. lib. 4. prop. 123. *Construi potest navigium, quod aliquando aquis more solito innatet, alias vero prorsus immergatur, rursumque ad libitum naucleri emergat. Hoc ante aliquot annos cum hominum stupore*

2 subtilitatem L ändert Hrsg. nach Vorlage      20 optime (1) navigant (2) natant. L      21 apti  
L ändert Hrsg. nach Vorlage      25 hinc (1) inde appositoque (2) aptatoque L

1 quae: a.a.O., S. 295 mit Auslassung: *laxantur, [...] quae.*      3 materia: a.a.O., S. 295.  
9 compressionem.: a.a.O., S. 295.      12 extensione.: a.a.O., S. 296.      17 natant.: a.a.O., S. 296.  
21 [aptiores]: a.a.O., S. 296.      22 immerguntur.: a.a.O., S. 296.      26 obiret.: a.a.O., S. 296.



*prodiit.* Ratio quod navis est gravior, cum apposita pondera ex laqueari navis in libero aere pendent, levius cum demittuntur in mare per foramina saccis coriaceis instructa, quae modo stringi modo dilatari possunt vel laxari (+  $\mathfrak{S}$  +), observandum, possent aperta foramina esse in fundo navis, ut tantulum aquae subiret, quae tamen sentinam tantum  
 5 occupans reliquam navigii partem liberam relinqueret, at maximum unde resultaret incommodum, quia aer aqua comprimeretur et pulmonibus duci non posset. Ergo potius omnia sint clausa. 2. Debet navis operculum ita componi, ut modo attolli modo adduci possit sine aquae ingressu, ergo accurate, ne aqua per rimas intret. Debet esse ampla navigii cavitas, ne aer anhelitu et fumo corrumpatur. 4. Sacci coriacei debent esse flexibiles  
 10 omnis motus dociles, gemino ligamine instructi, ut omnis aditus obstruatur quod facile intelligi potest (+ imo non adeo +) imo praedictorum saccorum opera remi adhiberi possunt, sed profecto remi inutiles sunt, modo longiores s u d e s non absint quorum opera navis attolli potest. 5 *talis esse debet hujusmodi ponderum proportio, ut [navim] tantulo graviorem aequali aquae mole afficiant, ut scilicet minimo negotio pelli navis et agi*  
 15 *possit.* Hac arte vitari poterunt innumera, incommoda, eluderentur piratae, fallereturque tempestas, quia servissima agitatio vix aliquot passus in mare pervenit. [147 r<sup>o</sup>]

H o n . F a b . t r . P h y s . 1 . l i b . 4 . p r o p . [ 1 2 4 . s q . ] R e a pluribus sustentata minuitur ejus gravitas, multis igitur tenuissimis filis magnum pondus appendi potest, hinc multis festucis vasta moles sustinetur, *hinc tecta gravia a debilioribus cylindris vel [tabulis] sustinentur, item dico de tabulatis.* Hinc aqua in caput urinatoris non gravitat, quia cum urinatore tota a communi fundo sustinetur.  
 20

H o n . F a b . t r . P h y s . 1 . l i b . 4 . p r o p . 1 2 8 . C e n t r u m gravitatis solum est in corpore quod tendit perfecte quomodocunque vertas corpus, ad centrum terrae, imo dirigit et vim gravitationis extrinsecae. Distantia ab illo centro determinantur proportionales gravitatis extrinsecae. Nam quod magis distat a centro gravitatis minus gravitat in eodem corpore, de quo pluribus in statica. Unde et major vis impactus est in centro gravitatis.  
 25

H o n . F a b . t r . P h y s . 1 . l i b . 4 . p r o p . 1 3 0 . F u m u s ascendit vi elateris, ubi humus aliquandiu summa vi ascendit, lentescit, ut in aqua per tubum sursum extrusa. Fumus miscetur aeri ut aqua vino, et saepe totam aulam occupat, ut halitus  
 30

13 *aquam L ändert Hrsg. nach Vorlage*      13f. *tantulo (1) leviolem (2) graviorem L*      17 125.  
*L ändert Hrsg.*      20 *tabulatis L ändert Hrsg. nach Vorlage*

1 *prodiit.*: a.a.O., S. 297.

13 *potest.*: a.a.O., S. 297.

15 *possit.*: a.a.O., S. 297.

20 *tabulatis.*: a.a.O., S. 297.

21 *sustinetur.*: a.a.O., S. 298.

27 *gravitatis.*: a.a.O., S. 299f.

odorifer: flante per lineam horizontalem vento ex camino fumus identidem non erumpit. Quia fumus camino exit, quia ab aere gravitante exprimitur, sed vis gravitationis ejus a vento frangitur (+ donec collectus satis fumus ipse se e latere expellat +). *Aperitur non raro aeri via per canaliculos*, quia per eundem tubum difficulter magna fumi vis ascendit. *Analogiam habes in dolio aere pleno, dum immergitur, si enim unum tantum foramen sit* 5 *difficilius aer ab aqua subeunte extruditur, quomodo vero componi possint ii canaliculi, sive sint paralleli plano inclinato sursum, sive inclinato deorsum quasi perinde est, dummodo multitudo canaliculorum habeatur. Hinc superior camini vertex ita construitur ut variis sit fenestellis pervius totus, ad praebendum scil. tum aeri aditum tum fumo exitum, si enim una sit via non sine collisione et lucta fumus extrudi potest, analogiam habes in* 10 *aqua quae in vas immersum subit, ubi aer per vices tantum interruptus extruditur. Aperitur vulgo fenestra ad abigendum ex fumoso cubiculo fumum non propter ventum, ut vulgo creditur, ventus enim potius fumum intro repelleret, sed quia aer gravior per fenestram intrans fumum extrudit, hinc quo altior est fenestra facilius fumum extrudit, nam alioqui fumus qui in superiori est laqueari extrudi non potest. Qui astant igni a tergo auram fri-* 15 *gidam quasi aspirantem sentiunt, illi maxime qui lateribus camini adhaerent, quod certe provenit ab aeris illapsu, qui non sine acceleratione per caminum descendit, maxime si vel porta pateat vel fenestra. Porro si radius solis a meridie fumi verticem feriat, fumus quasi repercutitur quia calore [meridiani] aestus rarescit aer, minus ergo in subjacentem fumum levior factus gravitat.* 20

Hon. Fab. tr. Phys. 1. lib. 5. prop. 21 s q q. Perspicuitas est continuitas partium aequae densarum. Hinc vitrum tritum non est perspicuum, quia non continuum. Vinum, atramentum, sanguis, lac, et alii liquores, quia non aequae densi. E.g. separato mercurio vini apparet esse [perspicuus], quia aequae densus est[,] [separatus] a partibus inaequaliter densis. *Butyrum liquidum est diaphanum, concretum opacum, quia* 25 *concrescit in sphaerulas, liquidum est semidiaphanum, quia tunc replentur cavitates, et fit densitatis aequabilitas (+ unde charta affuso oleo, fit perspicua +). Hinc et nix seu aqua concreta inaequaliter est opaca. Hinc oleum, adeps, albumen ovi concreta. Pila nivis si bene prematur redditur ex parte diaphana quia aer cavitatibus exprimitur. Porro*

1 odorifer: (1) fumo (2) flante [...] fumus L 19 marini L ändert Hrsg. nach Vorlage 24 vini (1) seu parte (2) apparet esse L 24 perspicuum L ändert Hrsg. 24 separatibus L ändert Hrsg.

4 canaliculos;: a.a.O., S. 303. 7 est;: a.a.O., S. 304 mit Auslassung: extruditur, [...] quomodo. 14 extrudit;: a.a.O., S. 304 mit Auslassung: extrudit, [...] hinc. 19 repercutitur: a.a.O., S. 304 mit Auslassung: fenestra. [...] Porro. 27 aequabilitas: a.a.O., S. 316. 29 aer: a.a.O., S. 316.

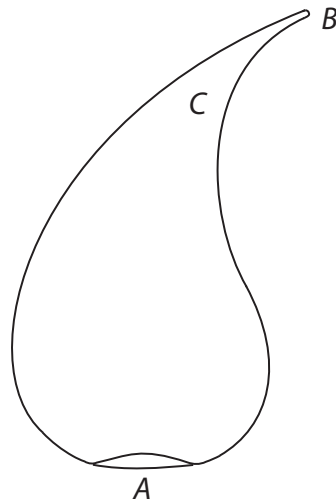
superficies perspicui debet esse levigata, quia alias perturbatur refractio radiorum incidentium. Id apparet in laminis vitreis asperis et undatis, aqua fluctibus asperata, fervore in bullas agitata. Hinc vitrum poliendum ut sic perspicuum optime. Porro situs partium ejusdem densitatis debet esse in lineam rectam, ut recta et libera sit laminis trajectio seu  
 5 perspicuitas *hinc metalla etsi habeant partes homogeneas continuas, non sunt perspicua*, quia habent quasi in orbem, de quo suo loco idem de cera ligno sulphure bitumine saxo. Vitrum facile frangitur et quidem in lineam rectam quasi lignum fissile. Vitrum maxime accedit ad terram puram. Nam elementa pura maxime diaphana praeter ignem, cum  
 10 igitur res sint compositae ex elementis, recte observavit Aquilonius omne corpus habere aliquid perspicui. Hinc tenuissima ipsius auri lamina aliquid radiorum transmittit. Quo crassior res etiam diaphana hoc opacior. Ut aqua profunda. *Si plures ignes in eadem linea recta ponantur majorem caloris vim ad utrumque extremum* senties. Mersennus scripsit mihi (ait Fabri prop. 55.) esse sibi lapidem, qui cum sit opacus immersus in aquam mox  
 15 rursus sensim opacatur educitur diaphanus. Id fit proportionaliter eodem modo, ut oleum facit diaphanam chartam. *Rapanus aliquando detracta cute est semidiaphanus* scilicet ab humore quodam quasi congelato quando nondum satis maturuit nam postea opacatur seu siccatur. Hinc et hydropicorum crura aliquando apparent diaphana. *Hinc si caro illa premitur, non redit, sed manet fossula*. Aliquod *gyphi* genus est semidiaphanum ad instar lapidis specularis, sed calcinatione perspicuitatem amittit quia humor exhalatur. *Sal non*  
 20 *raro diaphanum est maxime flos salis*, quia partes ejus longae et striatae. *Fructus quidam saccaro conditi diaphani ex parte fiunt*, ut charta oleo. *Imo saccarum candidum est semidiaphanum, quia habet poros minores*, hinc major homogeneae densitatis continuitas. *Cera flava plus habet diaphani quam alba, quia ut flava fiat alba educitur humor*. Hinc pulvis a flava abigendus est quia magis adhaeret ob humorem, unde et est gravior. [148 r<sup>o</sup>]  
 25 HON. FAB. TRACT. PHIS. 1. LIB. 5. appendice Jucundissimum est experimentum *Belgicae cucurbitulae, sic enim vocare liceat solidum vitrum hujus fere figurae longioris scil. ad instar olivae, cujus pediculus in longum ducitur obliquo seu curvo tractu, vel ut propius accedam ad instar cujusdam ampullae, quam chymici*

8 puram. (1) Unde (2) Nam L 9f. corpus (1) quod (2) habere aliquid L 13f. aquam (1) effertur (2) mox [...] educitur L

5 *perspicua*.: a.a.O., S. 317. 7 *fissile*.: a.a.O., S. 318. 10 *perspicui*.: a.a.O., S. 319.  
 12 *extremum*.: a.a.O., S. 320. 13 *prop. 55.)*.: a.a.O., S. 321. 14 *diaphanus*.: a.a.O., S. 321.  
 15 *semidiaphanus*.: a.a.O., S. 322. 18 *fossula*.: a.a.O., S. 322. 19 *amittit*.: a.a.O., S. 322.  
 20 *salis*.: a.a.O., S. 322. 21 *fiunt*.: a.a.O., S. 322. 22 *minores*.: a.a.O., S. 323. 23 *humor*.: a.a.O., S. 323 mit Auslassung: *alba*, [...] *quia*.

*retortam appellant. Porro Bullulae sunt per totum vitrum disseminatae liberaliter quas Itali puliche vocant, quarum aliae majores aliae minores sensum etiam fugientes quod si jam cucurbitulae rostrum, vel levi digito frangas, vel forfice scindas totum illico vitrum in pollinem minutissimum cum modico crepitu abit, sed si glandem cucurbitulae stricto interim pugno teneas retinebis pulverem in manu. Constat ex durissimo vitro, quo Belgae utuntur, videtur minus dilutum, et multa filix admixta non modicam viriditatem conciliat durities tanta, ut vix adamantem admittat aut sentiat, et cum secari curaverim selecto smyri ad sectionem adhibito post aliquot horas serrula vix ad latum unguem penetravit, vidi aliquot lagenas vitreas ex hoc vitri genere conflatas, quamvis autem pulvis in quem cucurbitula abierat, igne mollitus sit, immisso tamen anhelitu inflari non potuit, licet in massam compactus fuerit.*

Cucurbitulam nive diu sepultam comperi strepitum edere et explosionis vim, longe majorem. Aquae immersa cucurbitula more solito crepuit, ac repetitis experimentis observatum a me est aquam a vitro exugi, quod praesertium ab ea rostri portione fieri videtur quae inter digitos restat, dices arenam exucto humore concretam, nisi enim aqua subiret omnes particulae facile distraherentur tanta vi explosionis. Dum secta est cucurbitula crepuit. Ubi tamen serrula ad propiorem bullulam attigit, vitrum illico in pulverem ivit; remansit tamen grumus quidam vitreus qui digitorum affricu teritur, instar pumicis in-



[Fig. 5]

1 *appellant.*: a.a.O., S. 323.3 *vitrum*: a.a.O., S. 323.6 *conciliat*: a.a.O., S. 324.11 *fuerit.*: a.a.O., S. 324.

*numeris foraminibus pervii. Ubi rostrum paulo longius est, licet frangatur, si non attingatur bulla, vitrum non crepat. Microscopio videbis bullam majorem in minore contineri; rostrum vero non esse perforatum. Summi caloris opera cucurbitula candescens, non crepat, quamvis refrigeretur, observavi in aliqua bullulas summi caloris vi fere expunctas.*

5 In frangendo rostro sentitur magna resistentia, quae videtur non a vitro sed arcu quasi tenso se reducete. Saepe vitra sua sponte franguntur, ut mihi retulit Eustachius Divini, sibi nocte lentem in aliquot partes magno crepitu abiisse. *Non raro evenit, dum infusa calida dolia purgantur, et abluuntur, ut obturamentum dolii post aliquot tempus non sine aliquo bombo avulsum eductumque avolet; et ne quis existimet ab halitu intus compresso*

10 *extrudi, si dolium subula perforetur, non quidem halitum erumpentem, sed exteriorem aera exuctum cum solito sono adstantes audiunt. Igitur educitur obturamentum ab aere per rimas seu marginem foraminis exucto, sic corpus uliginosum inter digitos pressum, v.g. nucleus cerasi procul emittitur.* Porro ex his patet effectum esse bullulis ascribendum. In bullulis autem esse humorem tensum seu dilatatum, hinc humorem exugit, hinc resistentia in frangendo sentitur, hinc suctus sonum aemulatur, hinc calor minuit, frigus auget

15 impetum. Nam compressio frigore, tensio calore imminuitur. Bullulas esse meatibus inter se commissas, hinc consensum, seu una rapita rumpi omnes, aere celeritate irrumpente.

Adde analogum quiddam ut vis appareat aeris gravitantis. Eustachius Divinus ex canna seu fistula catapultae longioris, cujus cavitas accurate et diligenter tornata erat, et

20 immissae glandi prorsus aequalis, adducto *anhelitu, pilam prius immissam cum adducere vellet, tanto cum impetu adducta est, ut dentem fregerit* (+ nihil hoc novi, vide Digbaeum. Sed haec Honoratus scripsit anno [1665] +) Ratio est quia ubi *anhelitu aeris aliquid adductum est, quod in canna remanet, tensum est, et dilatatum et proinde levius, ergo per illud foramen, quod focum vulgo vocant, totus aeris cylinder cujus basis ori fistulae*

25 *aequalis est suo pondere summam vim exerit, et pilam extrudit. Vitri durities* porro in experimento nostro *ad rem non facit, quamquam eam aliqua stibii admixtio* ut in aere campano conciliare possit. Adde temperaturam ut in ferro. (+ Ratio cur raritas minuat tensionem, densitas compressionem, est NB. haec quod ex statu violento faciunt naturalem. +) Fractio vitrorum subitanea forte ab aliqua latente bulla tandem longo aeris

13 *emittitur.* (1) Effectus igitur bull (2) Porro L 22 1656 L ändert Hrsg. 27 cur (1) rariscencia (2) raritas L 27f. minuat (1) dilatationem (2) tensionem, L

1 *frangatur*.: a.a.O., S. 324 mit Auslassungen: *cucurbitula* [...] *crepuit* und *ivit*; [...] *remansit*.  
 13 *emittitur*.: a.a.O., S. 325. 17 *irrumpente*.: a.a.O., S. 328. 21 *fregerit*: a.a.O., S. 329.  
 22 *scripsit*: H. FABRI, *Dialogi physici*, Lyon 1665, S. 208. 25 *durities*: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 329. 26 *admixtio*: a.a.O., S. 329.

molimine aperto procedit. *Infusa calida* aer dolio contentus rarescit, *obstructo foramine aer adduci nequit, hinc* adducto paulatim perrimas tandem operculum ejicitur. Modum fatetur sibi ignotum esse, quo ab artificibus talia vitra parentur (+ constat hodie esse quod vitrum instillatur aquae ex igne +). Vale scribebam 10. Kal. Jun. 1656.

HON. FAB. TRACT. ΦYS. 2. LIB. 1. HYPOTH. 2. *Extincto subito igne, non sentitur millesima pars illius caloris quae prius.* 5

HON. FAB. TRACT. ΦYS. 2. LIB. 1. PROP. 14 Purus cinis luculento igni admotus, vix tantulum incalescit.

HON. FAB. TRACT. ΦYS. 2. LIB. 1. PROP. 20 Agere actione communi voco, ita agere, ut totus effectus a singulis causis dependeat, et ita agat ignis calefaciens. 10

HON. FAB. TRACT. ΦYS. 2. LIB. 1. PROP. 34. Ignis est causa primaria caloris, hinc calor secundarius statim extinguitur igne extincto. At cur durat calor in aqua, saxo, etc. quia in iis multis calor primarius intrusus; unde Scaliger agnoscit in aqua fervente ignem, ut et Sennertus. Minuitur calor dum divisione particularum ignis allapsis frigidis, tum avolatione earum cum halitu. Corpora sentiuntur calidiora inter quae plurimus ignis oleum calidius quam fervens aqua aurum liquatum quam aes, aes quam plumbum. Eductio prop. 40. calor et potentia materiae est collectio partium. Calor et lumen eodem modo diffunduntur, est enim lumen quidam calor modificatus. Calor ita diffunditur praesertim in sublunaribus, ut cum eo multus halitus igneus conjunctus sit. Idem ait P. Aguillonius lib. 5. optic. def. 5. si vel subtilissimum velum luculento igni interponas vix calore senties. Hinc calor noster vix agit per refractionem et reflexionem ut coelestis. *Flamma* [148 v<sup>o</sup>] *longius diffundit calorem quam carbo accensus*, quia plus partium accensum est. Vitis et olea flammam luculentiorum nutriunt, quia plus in iis uliginis seu ignis. *Aqua calida stanneo vasi probe obstructo inclusa* aliquot horis calorem servat. Haec vasa *vulgo adhibentur ad conciliandum calorem*, quippe satis moderatum ferri correptis tempore horroris. Corpora incalescunt per affricum ut serra, percussionem, ut malleus, unde non raro ignis percussione exilit, *pressione, sic funis a gravi pondere* 25

12 caloris, (1) is (2) hinc L      12f. cur (1) in igne (2) durat calor in aqua, L      21 noster (1) non (2) vix L

---

4 1656.: a.a.O., S. 330.      6 *prius.*: a.a.O., S. 334.      8 incalescit.: a.a.O., S. 339.      10 calefaciens.: a.a.O., S. 342f.      12 extincto.: a.a.O., S. 348.      15 halitu.: a.a.O., S. 350.      17 plumbum.: a.a.O., S. 353.      17 partium.: a.a.O., S. 354.      18 modificatus.: a.a.O., S. 355.      20 def. 5.: F. AGUILONIUS, *Opticorum libri sex*, Antwerpen 1613. S. 359.      22 coelestis.: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 356f.      22 *accensus*: a.a.O., S. 357.      24 *inclusa*: a.a.O., S. 358.      25 *calorem*: a.a.O., S. 358.



est cum a partibus igneis liberior. Unde aer afflatus frigefacit. Sed ille Mercurius tamen seu subtilis humor majorem ipso aere ad insinuandum se vim habet. *Hinc nubecula hyeme frigidissima sentitur* innumeris humoris subtilis particulis constat, contra aestate halitibus igneis unde si dissipata pomeridianum aestum facit majorem. Unde hyeme saevit frigus, quia tunc ob obliquam solis actionem plus humoris subtilis quam halitus igni 5 educitur. Quia ad pinguiorem partem seu halitum igneum educendum fortissimo calore opus ut in distillatione patet. Aestate summa aeris regio frigidissima est, quia igneae particulae aqueas (sulphur mercurium) sursum expellunt, hinc et major hic aestus et illic frigus, hinc in inferiore fulgura et tonitrua. *Dum aestate foris pluit intus fervet aestus*, quia aer pluviis densatus attrahit subtilis humoris particulas ex conclavibus, unde magis 10 intus colliguntur pingues. Pluvia temperat aestum, quia halitum igneum dividit. Aqua cum impetu afflata plurimum frigoris conciliat, hinc *ex siphone illo quem syringa vocant intruso embolo evibrata* frigidior sentitur et ideo magis ad ignem extinguendum adhibetur. Carbo accensus aeri expositus citius in parte superiore extinguitur, quia facilius eo aer recta quam in inferiora oblique penetrat. Cinere obtectus diu accensus manet, quia 15 cinis ☿<sup>rium</sup> retinet et exugit. *Carbo accensus citius hyeme quam aestate extinguitur sub dio*. Sed tamen semiaccensus a patulo aere melius accenditur ob venti appulsum. Nix est frigida quia multum ☿ semper emittit ruptis catervatim ignis actione bullis. Unde ventus e montibus nive tectis frigidissimus. Hac emissione nix aquam vinum, fructus, refrigerat. *Hinc vitrei scyphi sudor in superficie externa dum aqua frigida vel vino frigido impletur*, quia halitus ambiens frigore concrecit, ut sudat marmor afflante austro qui multum vaporem vehit, itemque vitrei seu speculares cancelli qui fenestras muniunt, quorum contra interna superficies a frigore externo sudat *nec enim per medium vitrum ex libero aere* humor subit, unde in cubiculis ubi nemo habitat hoc non sentitur. Hyeme concrecit is *halitus non modo in rorem sed in gelu* in levigata vitri superficie, at in 25 asperiore chartae quae ex filaminibus constat, concrecit in nivem, et analogiam *habes in brumali nubecula cujus filamina aliis corporibus implexa in nivem concrecunt*, unde et anhelitus in barbae pilis concrecit in nivem. Nitrum emittit plurimum frigidi ☿<sup>ii</sup>. Aqua

6 educendum (1) multo (2) fortissimo L 12 illo quem syringa vocant erg. L 18 ☿ (1) continet (2) semper emittit L 26 nivem (1) . Unde (2) , et L

---

1 liberior.: a.a.O., S. 375. 3 sentitur: a.a.O., S. 377. 6 educitur.: a.a.O., S. 377.  
 9 tonitrua.: a.a.O., S. 377f. (prop. 49). 9 aestus.: a.a.O., S. 378. 13 evibrata: a.a.O., S. 378.  
 17 dio: a.a.O., S. 379. 20 refrigerat.: a.a.O., S. 380. 21 impletur.: a.a.O., S. 381. 24 aere: a.a.O., S. 381 mit Auslassung: vitrum [...] ex. 25 gelu: a.a.O., S. 381.



calida agitata citius frigescit quia dividuntur ita et exhalant ignis particulae (+ quomodo leviores, si densiores et pinguiore, et quomodo sic rarefaciunt +). *Irrigantur vici et conclavia ad temperandum aestum*. At modica irrigatio magis promovet aestum, quia solum non penetrat, ideo superiorem superficiem quae magis adusta est tantum solvit ejusque partes igneas secum elevat. Solum irrigatum exsiccat scil. propter humoris irrigantis a sole elevationem, et quia inde sentitur odor quispiam isque parum gratus (+ imo qualis cretae, satis gratus +). *Aqua putealis aestate frigidior est, hyeme calidior*, quia hyberno frigore constricta terra non avolat igneus halitus, aestate avolat. Marmor frigidum quia in eo, ut aliis perfecte mixtis particulae ignis et humoris valde divisae, unde hae in illas agunt, et eas expellunt (+ at cur non potius humidae expellunt ignem, quippe graviore et subtiliore. +) constat autem marmor prae aliis lapidibus succo lapidescente probe percolato. Idem de metallis politum est frigidius quia tunc pori minus obstructi. Hinc glacies frigidior nive. Imo in ferro polito et magnete levigato, et succino lacca, etc. frictis vis major. Charta marmor levigato imposita tantulum humectata reperitur per noctem. Aedes ex levigato marmore frigidiores. (+ Si qualibet nocte sensibilis emittitur humor, cum possit ponderari; necesse est anno emitti dimidiam et ultra marmoris partem. Ergo rectius aer per poros transit, quasi per angiportas +). Hinc et humiditati obnoxiae, et frigidissima aura ad limen offeretur intranti. Omne frigus humidum est. Sal hyeme liquescit, imo et *gluten, coagulum, saccaro condita, imo et caseus hyeme mollior* (+ ratio quia aer abit densatione in aquam +) tela. Si duas laevigati marmoris laminas, *alteram candidi alteram nigri aestivo soli per aliquod tempus expones, et utramque manu attrectabis, nigram senties calidissimam, candidum frigidum, nec recte dicetur omnia candida temperamenti [146 v<sup>o</sup>] frigidi esse, ecce enim arsenicum saccarum, mercurius sublimatus, adde puram flammam. Ratio igitur est, quod candida plus lumen reflectunt, ergo minus retinent. Hinc conclavia dealbata magis lumen reflectunt. Si lumen ergo calorem. Aqua est frigidior in summo, et suprema eius superficies prius congelatur, quia in eam prae caeteris*

26 Über summo:  $\mathfrak{S}$

13f. levigato, et (1) electro fricto v i s (2) succino lacca, etc. frictis vis L 24 lumen erg. L

1 particulae: a.a.O., S. 382 (prop. 62). 8 avolat.: a.a.O., S. 383 (prop. 64). 12 percolato.: a.a.O., S. 383f. (prop. 65). 14 noctem.: a.a.O., S. 383f. 15 frigidiores.: a.a.O., S. 384f. (prop. 68). 18 est.: a.a.O., S. 385 (prop. 69). 20 tela.: a.a.O., S. 385 (prop. 70). 23 temperamenti: a.a.O., S. 385 (prop. 71). 25 calorem.: a.a.O., S. 385. 26 summo: a.a.O., S. 388.

*mercurius incubat.* Et ratio est quia mediae partis ignis dividitur tantum a mercurio partis inferioris, summus a mercurio partis suae et inferioris configitur ergo quasi totidem telis (+ non omnia satis subito exhalare possunt, hinc congelantur. +) Saeviente bruma maxime post nivem attrectatam incalescunt manus quia impeditur circulatio sanguinis, hinc multus sanguis praesertim arteriosus colligitur. *Si manus maxime frigidus igni ad-* 5  
*moves, maximum dolorem sentis* et semiusta parte igni admota major (+ puto minor, aliud si aquae admoventur +). Dolor quia frigus *per accidens partes ignis colligit*, unde novus calor accedens humorem facile educit, et ignem auget (+ putarem potius motum obstructum violentius se exerere via facta +). *Congelata poma vel ova calidae immersa* 10  
*corrumpuntur*, quia glacies est massa spumarum seu bullarum, non mirum ergo si congelata facile resolvat; *si vero aquae frigidissimae immergantur integra deinde servantur*, quia cum novi frigoris accessione magis densentur, nova illa condensatio foras exprimit mercurium congelativum, qui deinde ad instar glaciei extra adhaeret. Hinc Boreales quibus membra hyberno itinere congelantur, non statim accedunt ad focum, ne summo dolore afficiantur, *sed membra gelidae immergunt*, non ut quod simile attrahat simile, *ut* 15  
*vult Sennertus*, sed quod gelida magis condensat, unde sequitur expressio. *Frigus parens inertiae* nam stupefacit nervos, *frigore manus et vultus lividum [colorem] contrahunt*, quia frigus *constringit*, hinc impedit sanguinis perlocationem, ac proinde sanguis collectus hunc colorem habet analogiam habes in contusa carne. Hinc et ob collecti sanguinis intumescunt inflantur, imo finduntur, humore nimio plus aeque tensae, hinc vulne- 20  
ra in frigido difficilius curantur, quia coeunt calore partes opera filaminum, *quae quasi faciunt stamen vitae*, haec autem filamina non nisi caloris opera duci possunt. Medicamenta quoque *non agunt nisi per corpuscula*, et ita indigent calore ut educantur, frigus etiam stringit partes ita benignus calor et partis laesae restaurator excluditur. Hinc frigus sanguinem sistit, quia stringit meatus. Pallorem facit, quia stringendo sanguinis affluxum 25  
prohibet. Sic et stringendo lacrymas provocat et nares stillare facit et compressione vel constrictione *intestinalia ad egestionem sollicitat*, et post pastum hyeme major horror, *vulgo vitulina febris quia primae alimenti particulae paulo crudiores capillares venas obstruunt.*

1 tantum (1) ab igne ha (2) a mercurio L      14 hyberno (1) frigore (2) itinere L      15 sed  
(1) manus (2) membra L      17 inertiae (1) hinc (2) nam L      17 calorem L ändert Hrsg. nach  
Vorlage

3 telis: a.a.O., S. 388.      5 colligitur.: a.a.O., S. 388f.      6 sentis: a.a.O., S. 389.      8 auget:  
a.a.O., S. 389.      10 corrumpuntur.: a.a.O., S. 389.      16 expressio.: a.a.O., S. 389.      19 carne.:  
a.a.O., S. 389.      23 corpuscula,: a.a.O., S. 390.      27 hyeme: a.a.O., S. 390.

*Hinc sanguis arteriosus percolari non potest, nec ad partes externas appelli*, adde divisionem ignis per haec corpuscula quae ciborum ☿<sup>ium</sup> appellare queas. Febris accessio facit frigus, quia materia morbifica obstructione sanguinis percolationem impedit; *timor etiam frigus et horrorem* facit, movet in sanguinem ad centrum. Hyeme plus edimus, quia non tot bilis seu sulphuris vel caloris resolutorii partes exhalantur. *Hinc animalia hyeme pinguiora* (nisi scilicet iis nutrimentum desit, ut lupis). Hyeme humor per nares distillat, quia non potest abire per sudorem, et exprimitur, hyeme manus congelatione laeduntur, quia congelatum facilius frangitur, macilentis et rarae texturae hominibus frigus magis adversum, manus asperiores facilius frigore finduntur, *quia sicciores, in pinguibus corpuscula frigida in intimas nervorum fibras non penetrant*. Frigent magis qui nuper valetudinem recuperarunt. Pili et villi optime frigus arcent, quia ignis filamina implicant, unde calorem diu servant, ergo et felinae pellis affricu noctu scintillae excutuntur. *Vas figlinum aquam frigidam continens si diu pavimento vel laterculo incumbatur sensibile vestigium relinquit, quia praedicta corpuscula vas ipsum penetrant, et deorsum facilius quam sursum eunt. Si glacies imponatur orbi stanneo, et hic vitreo scypho, ad basin scyphi aqua congelatur quia mercurius ille facile descendit* per scyphum seu quasi serpit. Pili frigore rigescunt, quia contrahuntur pori, jam contractione apothecae cylinder infixus necessario erigitur, adde quod pili ipsi contrahuntur ergo rigescunt. Hinc si hyeme pectimus caput dolorem quasi in pilis sentimus quia ridigi difficiliter inflectuntur, *nisi vis fibris, quibus radices pilorum adhaerent*, inseratur. Senes frigidi, quia sicci membranosi et fibrosi, qualia frigida. *Horrescimus affusa etiam calida, quia haec cuti adhaerens dividit partes ignis. Hyeme magis rigemus cum currimus*, non quia ob motum afflatus aer novum facit frigus, alioqui etiam rheda cito vectis fieret, sed quia fibrae quae rigori famulantur, jam a frigore ad rigorem determinatae, secundo motu quasi sollicitantur. *Frigus non refringitur*, neque reflexitur, quia consistit in halitu corporeo, quia modici nisus, ut halitus odorifer non reflectitur, nec refringitur, quia non transit poros. Frigus sola attractione sentitur, non ut calor e longinquo. Corpuscula enim frigus facientia haerent superficiei, ut rubigo ferro, scabies cuti, furfur capiti, gummi cortici aerugo aeri (+ unde et ex aqua non avolat quia

24 determinatae, (1) secunda vice (2) secundo motu L

---

1 *appelli*.; a.a.O., S. 390.      5f. *pinguiora*: a.a.O., S. 390 mit Auslassung *animalia* [...] *hyeme*.  
 8 *frangitur*.; a.a.O., S. 390.      10 *penetrant*.; a.a.O., S. 391.      14 *relinquit*.; a.a.O., S. 391  
 mit Auslassung: *vestigium* [...] *relinquit*.      16 *descendit*: a.a.O., S. 391 mit Auslassung: *eunt*. [...]  
*Si*.      20 *adhaerent*.; a.a.O., S. 391.      22 *currimus*.; a.a.O., S. 391 mit Auslassung: *ignis*. [...]  
*Hyeme*      24 *sollicitantur*.; a.a.O., S. 391.      26 *poros*.; a.a.O., S. 391.      28 *aeri*: a.a.O., S. 392f.

in glaciem concrescat +). Agit omnia in orbem, sed debiliter. Frigora sunt ut quadrata distantiarum. Frigida non agunt actione communi, alioqui esset magnum frigus a toto mari etc. (+ imo agunt, sed debiliter ad extra +) virtualiter frigida, ut lactuca plantago cicuta, quia frigus sentitur resolutione. Frigidi temperamenti cerebrum membranae ossa partes spermaticae quia ob densitatem facile frigus recipiunt et servant. [145 v<sup>o</sup>]

Hon. Fab. tract. 2. lib. 3. prop. 7. refert sententiam cujusdam recentioris, qui lumen explicat per systolen et diastolen, id est intumescantiam et detumescantiam corporis lucidi. (+ Sed ego non video quomodo hoc sit possibile, nisi perpetua partium rei emmissione. Nam quae intumescere faciunt extrorsum tendunt, quae extrorsum tendunt abire conantur, quae abire conantur si non possunt abire non conantur ultra momentum. +) Effectus quem praestat lumen in corpore illuminato est tantum rarefactio per se, nam quod luna humectat, fit quod calore solis reflexo particulae ab humiditate abripiuntur. Est autem rarefactio non major quam quae sufficiat ad visibilitatem, seu liberam radiorum trajectionem. Etiam in oculo nil aliud praestat lumen, quam quod rarefacit. Nam *retina ex ductili substantia cerebri contexta cum infinitis propemodum venulis et arteriis facile rarescit*, hinc per rarefactionem explicantur subtilissimae fibrae, ex quibus retina constat, ac proinde cum ducantur a cerebro per nervos opticos, facile illa tensio, ille motus, illa affectio in cerebrum traducitur, si enim chordam tangis tota illico tremit. Minus lucidum aliquid est ob admixtum non lucidum. Ut calor, unde non consistit in intensione, sed extensione. *Litheosphoros est lapis mineralis in agro Bononiensi vulgo nascens, qui recte calcinatus ut aiunt vel ustus et debito modo praeparatus, si primum soli exponatur tum deinde in obscuro conclavi aspiciatur, lumen emittit ad instar carbonis accensi, modico cinere aspersi, sed hoc lumen sensim languescit, tandemque deficit*, differt in eo ab his noctilucis, quod lumini expositus accendatur (+ forte hoc in caeteris quoque +). *Alii dicunt vaporem subtilissimum aeri admixtum facile lucem concipere a sole, qui vapor luce concepta in poros lapidis calcinati subit, ibique frigore cogitur, et cum partibus perspicuis quae lapidi intersunt conjunctus, tandem lucidus evadit*. At contra concipit [lucem] et *in vitrea pyxide hermetice sigillata*, dicendum lapidem esse plenum igne, qui accendatur a sole. Praeparatio fit saepe repetita calcinatione, accenditur non

19 ob (1) aliquid (2) admixtum non lucidum. L  
29–S. 500.1 non tamen erg. L

28 lapidem L ändert Hrsg. nach Vorlage

2 distantiarum.: a.a.O., S. 394.      3 etc.: a.a.O., S. 395.      5 servant.: a.a.O., S. 395.  
12 per se: a.a.O., S. 418.      14 trajectionem.: a.a.O., S. 419.      15 rarefacit.: a.a.O., S. 422.  
16 rarescit.: a.a.O., S. 423.      19 tremit.: a.a.O., S. 423.      19 lucidum.: a.a.O., S. 432f.  
23 deficit.: a.a.O., S. 442f.      27 evadit.: a.a.O., S. 443.      28 sigillata.: a.a.O., S. 443f.

tamen *ad instar naphthae*, nam ductiles radii, *quod scilicet ductiles radii ignem conceptum in aere consequenti quasi insensibilis fomitis inflammatione introrsum adducant*; alioqui lapis ad nostrum quoque ignem accenderetur, quod non est. Si oculos proxime oculis admoveatur, senties calorem, si naribus odorem sulphureum, si humore dissolvas *senties*  
 5 *teterrimum odorem, quasi ex nitro sulphure et bitumine spirantem. Calore solis melius accenditur*, quia sol igneus est. In pyxide opaca accenditur. *Ex parte perspicuus est ex parte opacus*. Lux non nisi in loco obscuro videtur. Per calcinationem seperatur humor aqueus non inflammabilis unde repeti debet. Etiam intus lucet et in nova superficie, etsi frangatur. Hinc quasi cinis aspersus videtur dum sensim extinguitur. Majorem lucem praebere  
 10 videtur evigilanti, adeo ut ab eo adhuc videatur cum aliis extinctus videtur. Adde *si quis per aliquod tempus oculos clauserit. Hinc matutino tempore major apparet lux, tum quia serotinus aer multum halitum admixtum habet, quia radios puri luminis detinet, tum quia oculos est praeparator*. Et plus in eo aestivo tempore lucis sereno quam pluvio, *lunari lumine non accenditur. Quo ditius exponitur majorem lucem concipit*. Magis accenditur  
 15 recto quam obliquo solis radio, *si nix vel glacies propius admoveatur facilius extinguitur ob emissum mercurium, ut et si tenui flatu perflatur. Aqua lapidi aspersa, citius sensim tamen extinguitur*, non ut carbo accensus statim, quia aqua non statim in *exiguos poros subire potest*. Carbo accensa in pyxide aerea statim extinguitur, quia halitus quem emittit in ipsum repercutitur unde dicitur vulgo flamma suffocari clausa. Quod longe aliam quam  
 20 vulgo putant, quasi aer pabulum sit rationem habet. Senescit tandem ut *lucem amplius non concipiat*, diutius tamen alius alio vivit, prout plus materiae alius accendibilis habuit aut amisit. Aquae immersus aliquandiu amittit virtutem, tandem recuperat. Partes interiores si frangas *aliquid pristinae virtutis habent, sic ferrum ubi rubiginem contraxit* perdit virtutem magneticam, *quae cito reviviscit* (+ ambigue an sponte, an novo affricu +) si  
 25 rubiginem abigas. Nimi calore debilitatur, ut ferrum magneticam virtutem candefactum amittit. Lumen a Litheosphoro procedens per vitrum refingitur omne enim lumen hoc

13 praeparatior (1) , hinc (2) . Et L

---

2 adducant.: a.a.O., S. 444.      6 est.: a.a.O., S. 444.      6 accenditur.: a.a.O., S. 445.  
 7 opacus.: a.a.O., S. 445.      7 videtur.: a.a.O., S. 445.      9 extinguitur.: a.a.O., S. 445.  
 10 extinctus videtur.: a.a.O., S. 445.      11 clauserit.: a.a.O., S. 446.      12 luminis: a.a.O.,  
 S. 446 mit Auslassung: *habet, [...] quia.*      14 accenditur.: a.a.O., S. 446 mit Auslassung: *lumine*  
 [...] *non.*      14 concipit.: a.a.O., S. 447.      15 glacies: a.a.O., S. 447.      17 extinguitur.: a.a.O.,  
 S. 447.      18 potest.: a.a.O., S. 447 mit Auslassung: *poros [...] subire.*      20 habet.: a.a.O., S. 447.  
 22 amisit.: a.a.O., S. 447f.      22 recuperat.: a.a.O., S. 448.      23 contraxit: a.a.O., S. 448 mit  
 Auslassungen: *habent, [...] sic ferrum [...] ubi.*      25 abigas.: a.a.O., S. 448.

patitur, etiam cicindelae. Sunt granula quaedam instar floris in lapide, quae prae caeteris lucent, et sunt ab exudante vel expressa per calcinationem subtili materia. Sunt qui affirmant retinam eodem modo lucem concipere, ut litheosphoron aliqui affirmant, quia *si chartam, in qua aliquid imaginis vel figurae descriptum sit fixis et immobilibus oculis aliquandiu intuearis, ita ut charta solem inter et oculum collocetur tum deinde in conclavi obscurissimo in chartam albam oculos defigas eam primo croceam videbis, tum rubram mox puniceam, et fere omni colorum varietate depictam, tandemque imaginem priorem videbis, modo nigram, modo flavam, modo rectam, modo inversam etc.* Sed si quid in charta depingeretur, videret et socius tuus, quod non est, nec potest in oculis suis lux videri. Et si supponatur pupilla ejusdem diametri lucem inversam non videbis, nempe cum eadem refractione radii ab imagine depicta in fundo retinae per crystallinum trajecti ad objectum terminantur et ab objecto ad retinam, est enim certissima refractionum regula, quod si vis pupillam dilatare etiam imaginem rectam videbis, sed majorem, ut constat ex regulis opticis, et nos suo loco demonstrabimus. Igitur apparet tantum, mihi quae ipsi contigit, ut cum legissem aliquid, et sex horas dormissem suavissimo somno, ubi oculos aperui et in parietem ex opposito *situm intendi eandem penitus scriptionem distinctis characteribus et verbis quasi in praedicto pariete exarata esset, distincte legi, brevissimo dumtaxat tempore, nam statim evanuit.* Sic phrenetici ea vident, quae nunquam ante oculos habuerunt, *quae insignes fibrarum cerebri mutationes patiuntur, quae in retinam traduci possunt. Adde quod characteres seu notae coloris atri facile discernuntur seu a cerebro ad retinam traducuntur, quia scilicet velut intactae relinquuntur.* [144 r<sup>o</sup>]

*Lumen solis colores minus vegetos reddit, v.g. si peristromata vegetis tincta coloribus soli exponantur, pallescit color, quia calore solis subtilia corpuscula resolvuntur, quae lunam tingunt, hinc panni tincti ita complicantur, ut lucem fugiant. Hinc si diu subtiliores panni cancellis vitro [instructis] seu specularibus obducantur, ad mitigandam vim aestus, post aliquot annos vitrum eadem tinctura leviter tamen imbuitur, praesertim si color [pannorum] sit vegetus, croceus, rubeus etc. imo per poros subeunt vitri, totumque adeo vitrum [leviter] inficiunt.* Retina rarefactionem et dilatationem a lumine facile reci-

13 etiam (1) refractionem (2) imaginem L      25 obstructis L ändert Hrsg. nach Vorlage  
27 pannorum erg. Hrsg. nach Vorlage      28 leniter L ändert Hrsg. nach Vorlage

3 concipere.: a.a.O., S. 448.      8 etc.: a.a.O., S. 449.      14 demonstrabimus.: a.a.O., S. 449f.  
18 tempore.: a.a.O., S. 450.      21 traducuntur: a.a.O., S. 451 mit Auslassung: possunt. [...] Adde.  
23 subtilia: a.a.O., S. 451 mit Auslassungen: color, [...] quia calore solis [...] subtilia.      24 hinc:  
a.a.O., S. 451 mit Auslassung: tingunt, [...] hinc.      24 Hinc: a.a.O., S. 451 mit Auslassung: fugiant.  
[...] Hinc.      28 inficiunt.: a.a.O., S. 451.

pit, quia ex ductili cerebri membrana, innumeris venis et arterioli quasi in rete quodam, unde retinae nomen, contexta est. Sed et uvea dilatatur ut videmus, quanquam potior retina. Ergo pupilla seu centrum uveae ipsa dilatata contrahitur lumine. Populorum septentrionalium visus hebes, quia inter perpetuas nives habitant quae lucem reflectunt, et  
 5 oculos perstringunt; tum potius quia retina externo frigore induratur, imo *frigus oculos ita stringit ut lacrymas exprimat*. Adde quod *crystallinus frigore concrevit, hinc flecti nequit*. Ophthalmia efficit ut ophthalmici etiam modicam lucem fugiant *quia ophthalmia multam oculo inflammationem conciliat, sed retina ita affecta modico calore seu lumine plus aequo rarescit atque afficitur, nempe ex nimia tensione lacerantur et distrahuntur*  
 10 *fibrae. Hinc ophthalmici ignem fugiunt, et frigida oculos abluunt, hinc destillatio vel defluuium oculi caloris excessum* notat, nam signum est, multum eo [*sanguinis*] *arteriosi confluere, cujus cum partes humoris percolatione separentur, partes ignis colligi necesse est, hinc tumor oculi ex sanguinis et humorum appulsu*. Per quietem reficitur oculus per  
 15 accessionem novarum partium quibus novum accidit luce affici, unde nictanti oculo lucem evigilantes intuemur, *propter nimiam rarefactionem quae retinam afficit; ex qua distractio fibrarum* seu dolor. Unde et qui ex tenebris, diuturnis prodit, aegre lucem sustinet. Adde quod *cum retina citius afficiatur quam uvea pupilla quae tunc explicatior est, nimiam lucem admittit, hinc nictatio et dolor* adeo ut quidam ex diuturnis tenebris facti sint  
 20 caeci, aut saltem hebetis visus retina frigore indurata, fibris diu in eodem situ haerentibus. Oculus fixus solem intueri vix potest propter nimiam luminis vim, et distractionem retinae, et quia lenticularis humoris crystallini forma radios instar vitri ustorii colligit, adeo ut *non semel adhibito bubulo crystallino perinde ac lente vitrea pulverem tormentarium* incenderimus. Senum oculos lux minus afficit, quia habent retinam sicciorem, et ita minus flexibilem, nam sicca, ut testa, lateres, ossa, quae plus terrae habent, minus  
 25 rarescunt. Adde quod sicciore particulae tot sanguinis percolationibus, quot in corpore humano fiunt colliguntur.

*Aliquando lucem de nocte evigilantes vident*, non ab oculo emissam, unde circumferunt. Tiberii oculos aliorumque lucem emisisse. Sed multos vidi quorum oculi lumen egregie reflecterent, quorum emitterent, nullum. Et quod feles ajunt noctu videre quia  
 30 lucem emittant falsum est. Vident quodam tempore, et quaedam animalia noctu, quia re-

11 caloris *L ändert Hrsg. nach Vorlage*

---

6 *exprimat.*: a.a.O., S. 452.      7 *nequit.*: a.a.O., S. 452.      11 *excessum*: a.a.O., S. 452 mit Auslassungen: *fibrae*. [...] *Hinc* und *abluunt*, [...] *hinc*.      13 *appulsu.*: a.a.O., S. 453 mit Auslassung: *est*, [...] *hinc*.      16 *fibrarum*: a.a.O., S. 453 mit Auslassung: *qua* [...] *distractio*.      18 *dolor*: a.a.O., S. 453.      22f. *tormentarium*: a.a.O., S. 453.      27 *vident.*: a.a.O., S. 454.

tina ita praeparata, ut debilem lucem sentiat. Felem et noctuam in obscurissimo conclavi habui, nihil lucis vidi. Idem de vespertilionibus, imo cane, equo, bove. Ita et somno, praeparari retina potest, quia et nimia luce perstringitur. Unde animalia quae noctu vident die minus vident, quia enim parva lux iis ad visum sufficit, nimia minus sufficit et proinde nocet, unde iis dies pro somno. Ophthalmici quoque modica luce ad legendum indigent. 5 In squamis quoque piscium lucem vidi, in oculis nunquam. Quod si qua lux talis sit, non retinae inerat sed uveae, vel certo humori corneam inter et uveam, circa utriusque margines. Caetera cur evigilantes subitam lucem vident, potest et ut supra ab imaginatione proficisci. Nonnunquam hebetiorem visum habentibus ita subito acuitur visus, quanquam *brevi temporis spatio, ut distinctissime videant*, quae prius confuse videre solebant. 10 Necesse erat retinae subitam dispositionem accessisse *a congestione particularum ignis, vel appulsu repentino subtilissimae materiae. Ex oculi compressione lux emicat de noctu ad instar modici fulgetri*, quia retina compressa exprimuntur subtilissimae partes humoris et ignis colligitur. De noctu tantum et in tenebris hoc lumen sentitur, et a me non aliis. De die lumen majus praevallet, ut hoc non sentiat. *Hinc fulgetrum apparet* 15 *in parte oculi, non a qua sed versus quam fit compressio. Hinc si capiti vel oculo ictus infligitur scintillas* emittere videtur agitatione illa humorum seu sanguinis arteriosi (+  $\mathfrak{S}$  an et aliis appareat, et non puto +). *Scintillae ex affricu felis in dorso emicare videntur*, quia frictu exprimitur humor, ergo partes igneae, quarum magna in pellibus et pilis vis, maxime in felinis (+ quomodo cum pili praebeant tantum sal volatile +) nam in tanta 20 pilorum sylva ignis implicatur. Imo *scintillae avolant etiam ex ligno calefacto prius*, si postea succutiatur. *Hinc si pellem igni admoveas*, maxime si ignis [lignis] resiniferis; abie, pinu, alatur. *Probabile est illa animalcula subtilia quae mixto insunt tantae parvitatatis, ut oculos fugiant, si oculos habent, etiam de nocte videre*, et alioqui frustra oculos haberent. Illi optime vident quorum retina facile modico lumine afficitur, sed tamen *talis est* 25 *temperamenti, ut etiam maximae luci resistat* nec ut ea distrahatur. Multo igitur igne constare debet, sed praeparato et substantia solida. Tales falconum et aquilarum oculi qui et solem sine nictatione [144 v<sup>o</sup>] intuentur.

9 Nonnunquam (1) qui (2) hebetiorem L 14 colligitur. (1) Hinc (2) De L 15 Hinc erg. L  
22 linis L ändert Hrsq. nach Vorlage 28–S. 504.1 intuentur. (1) Lux solis (2) Ratio L

10 *videant*.: a.a.O., S. 455. 12 *materiae*.: a.a.O., S. 456. 13 *fulgetri*.: a.a.O., S. 456.  
16 *compressio*.: a.a.O., S. 456. 18 *videntur*.: a.a.O., S. 456. 23 *alatur*.: a.a.O., S. 456.  
24f. *haberent*.: a.a.O., S. 456 mit Auslassung: *ut [...] oculos*. 26 *resistat*: a.a.O., S. 456.



Ratio cur animalia illa altivola tam acute videant, est ut praedam videant. Lux solis sternutationem provocat, quia fibrae tenduntur, ut si quis nares intus pluma vellicet. Subrubram flammam praeferrunt quae multum fumi emittunt, intermixtis quasi umbellis, unde rubor. *Aquae vitis flamma caerulea* est ab intermixto humore qui accendi nequit, unde et *flamma cerae ad radicem conii caeruleum colorem praefert* (+ Ergo nigrum luci mixtum est rubrum, perspicuum mixtum caeruleum  $\mathfrak{S}$  +), *itemque sulphuris flamma, si praedictae aquae aliquid aeruginis admisceas, habebis virentem flammam, si cinnabarim, rubeo colore habebis*. Hinc lignum siccum et cera alba puriorem lucem alunt. Noctu lucentia magis videmus, quia nocte explicatur pupilla, unde lucem minorem facile recipit, die contrahitur. Hinc stellas quoque de die non videmus quia contracta pupilla insensibilem tandem angulum faciunt, unde, si quis mane stellam fixo obtutu intueatur, continenter eam decrescere observabit, donec tandem ob parvitatem evanescat quia si quis dum *venerem vel aliam illustrem stellam inspicit, cereum accensum oculo admoveat, statim eam imminui et tandem evanescere videbit, et si testem adhibeat, is pupillam contrahi videbit*, lucerna admota. Hinc stellae videntur majores quam in tanta distantia. Qui ex illustri conclavi in obscuram transit, initio nihil videt, quae alii qui jam ibi fuerunt, quia vincit adhuc remanens impressio lucis prioris. Unde si claudatur oculus citius prior affectio deletur, et pupilla aperitur, et intus posita videntur. Hinc ratio patet cur identidem oculos claudamus, hinc suadeo debilem visum habentibus *ut identidem dum legunt, oculos a libro avertant distrahant, claudant, et aliquandiu relaxent*. Ab eo qui pupillam explicarit, et aliud lumen excluserit, stellae videri possunt de die. Quod quomodo fieri debeat, viderint mechanici, *certe si quis in altissimo puteo esset, et aliqua illustris stella in illo coeli tractu esset, qui puteo responderet, stella videretur haud dubie*. Adde et si tubus longus ad stellam dirigatur, sed hoc casu fieret, quia incerti sumus, quo dirigere debeamus. Ergo sane adhibitis testibus *venerem aliquando a solis ortu usque ad meridiem vidi. Explicata pupilla* (+ vel quod idem est contracto oculo +) *majus lumen extensive et intensive in oculum incidit. Primum constat, quia lumen sub majore angulo appellitur, igitur major eius quantitas, deinde quo major cristallini portio detecta est,*

8f. alunt. (1) Stellae (2) Noctu L      21 excluserit, (1) de nocte (2) stellae videri possunt de die. L

---

2f. vellicet.: a.a.O., S. 457f.      5 praefert: a.a.O., S. 458.      8 alunt.: a.a.O., S. 458f.  
 15 videbit.: a.a.O., S. 459 mit Auslassung: videbit, [...] et.      18 videntur.: a.a.O., S. 460.  
 20 relaxent.: a.a.O., S. 461.      23 stella: a.a.O., S. 461 mit Auslassung: esset, [...] et.      26 meridiem:  
 a.a.O., S. 461.      28 major: a.a.O., S. 462 mit Auslassung: incidit. [...] Primum.

radii in eum obliquius cadunt, igitur major est angulus refractionis, igitur major angulus decussationis, igitur major retinae portio afficitur (+ NB. retina est quasi paries, crystallinus quasi vitrum camerae obscurae +). Porro est et majus lumen instensive, quia a singulis objecti punctis ad singula retinae detectae puncta radii ducuntur. Igitur plures radii ad idem retinae punctum determinabuntur. Hi radii qui ex lucerna distracti progredi videntur, sunt ex reflexione ciliorum. Hinc oculo omnino aperto non videntur, hinc cilia quasi committuntur et palpebrae ex parte clauduntur, hinc dum quis mane evigilat istud phaenomenon clarius videt, quia cilia uliginoso humore per somnum collecto diluta sunt, atque adeo melius reflectunt, hinc videntur tremere illi radii quia flamma lucernae tremulo motu subsultat, hinc curvi esse videntur, quia et cilia curva sunt, sunt demum duo radii propter duplicem ordinem ciliorum. De hoc suo loco. Tersus oculus luci excipiendae aptior, explicantur enim tunica rugae, quae reflexionem impediunt. Hinc ebriorum oculi micant, turgent enim humoris appulsu, unde cornea magis tenditur, fitque magis tersa, igitur melius reflectit, ira correptis idem accidit, et laetis languent moerentibus et timentibus, quia humores concentrantur, hinc oculus minus plenus flaccescit.

*Cicindelarum species variae, aliae volantes aliae non volantes, volantes minores sunt et minus lucent idque quasi alternis scintillationibus, propter alarum motum, quas modo contrahunt modo explicant, dum explicant lux videtur, dum contrahunt obtegitur. Quae non volant majores sunt vel minores. Majores quasi erucae, minores frequentiores. Lux in extrema alvo (+ uti odor Zibeti in testiculis +). Haec lux ab igne, collectis partibus per percolationem, optime in corpore animali ut constat, ex vitali calore. Continentur materia multis pelliculis quasi coagulatis, et etsi perenni effluvio abeant, restaurantur tamen ex excrementis animalis (+ NB. tentandum an animal diu vivum sustentari queat, et retineat semper lumen, deinde an inclusa materia vitro sigillato lumen retineat +). Quando tangitur contrahit se et minorem lucem diffundit. Nam membranulam contrahit quae lucem tegit, etsi quidam putent a cicindela lucidam materiam introrsum adduci, si interfecta est nitedula, et spargitur in chartam materia lucens post aliquot dies sensim lucem amittit; jucundum tamen visu est, si hac materia imaginea efformes in charta, ita figuram lucidam in tenebris aspicias. Lucet non urit, quia et debiliter lucet, ergo in tenebris lucet. Humor qui luceat ex cicindelis distillabilis nullus. Vix enumerari possunt pisces quorum squamae lucent. Continent succum uliginosum, hinc si squamam cultro vel vitro radas, vel ad ignem exicces, nullam lucem emittit. Finis naturae est, ut ab aliis*

6 *videntur*.; a.a.O., S. 462.11 *ciliorum*.; a.a.O., S. 462.13 *micant*.; a.a.O., S. 462.14 *accidit*.; a.a.O., S. 462.15 *flaccescit*.; a.a.O., S. 462.19 *volant*: a.a.O., S. 463 mit Auslassung: *obtegitur*. [...]14 *Quae*.  
a.a.O., S. 464.20 *igne*.; a.a.O., S. 463.28 *amittit*.; a.a.O., S. 463.32 *emittit*.;

quibus infesti sunt, fugiantur, lucius enim qui hanc lucem prae caeteris habet, est voracissimus sic lupus animal terrestre, non luce sed odore abigit oves. Quaedam ostrea, quae Plinius solenes appellat, succum habent lucentem, quo si vel manus, vel vultum ungas lucet. In squamis ab intrinseco etiam praeparatione per corpus animalis exudat, hinc circa commissuras potissimum lucet. Lignum putridum sepultum esse oportet, nam si aere exponatur aliquandiu non amplius lucet (+ an retinet lucem, Hermetice sigillato in vase [+]). Agaricum noctu lucet ob eandem rationem, est fungi et plantae genus, cum eo singularis percolatio, nam et magna vi corpus purgat, est ex parte diaqanum. Luciola vel lingua serpentis, planta quae aliquid lucis scil. virtute vegetativa praeparatae emittit. Fluctus marini remo percussi, vel tempestatibus agitati debiliores scintillas emittunt. Constat enim aqua marina uligine multa. Umbra nucis dicitur capiti dolorem conciliare fraxineas umbras serpens fugit, ut ajunt fraxinus sudorem exitat. Ratio non ab umbra sed corporum profluviis quae extra umbram sol discutit. Captamus umbram contra aestum, ergo laxioribus poris facilior passus, adde dormientes facilius affici, adde solum vel plantas ibi consitas saepe et corpuscula illa olfactu probamus. Adde proximas paludes; fervens calor plura corpuscula excitat, aestu rarescit aer superior fitque levior, hinc corpuscula citius descendunt. [143 v<sup>o</sup>]

H o n . F a b . P h y s . T r a c t . 2 . l i b . 4 . p r o p . 1 . e t 2 . Humidum corpus seu quod quamlibet alterius figuram induat dari necesse est, ad replendos siccorum corporum hiatus. Alioqui quomodo corpus reperiemus quod angulo contingentiae commensuretur ad tollendum vacuum. Contra siccis opus est ad humida formanda et continenda.

H o n . F a b . P h y s . T r a c t . 2 . l i b . 4 . p r o p . 2 6 . Humida in cumulum congeri non possunt, sed quaerunt aequilibrium. P r o p . [27.] Ignis non est humidus, sed siccus, nam etsi flexibilis, tamen resistit, si omnia flexibilia sunt humida, etiam filum erit.

H o n . F a b . P h y s . T r a c t . 2 . l i b . 4 . p r o p . 2 8 . Succus seu uligo seu pinguedo est ab igne humori mixto. Non ab aere, fabula enim est ignem aere ali, et certe alioquin totus aer tandem face admota accenderetur. In mixtis resolutis, resolvitur terra

24 28. L ändert Hrsg.

---

2 oves.: a.a.O., S. 464 mit Auslassung: fugiantur, [...] lucius. 4 lucet.: PLINIUS SECUNDUS MAIOR, *Historia naturalis*, XXXII, 53 (151). 5 lucet.: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 464.  
 11 multa.: a.a.O., S. 465 mit Auslassung: tempestatibus [...] agitati. 12 fugit.: a.a.O., S. 466 mit Auslassung: conciliare [...] fraxineas. 17 descendunt.: a.a.O., S. 466. 22 continenda.: a.a.O., S. 468. 24 possunt.: a.a.O., S. 483. 26 erit.: a.a.O., S. 484.

in sal, aqua in mercurium, ignis in sulphur, aeris resolutio non est sensibilis. Corpora humana his pinguibus optime nutriuntur quia optime nutriunt, quae facile neri possunt. Sulphur, seu succus est humidum igni mixtum. Aridum dicit absentiam non tantum humoris, sed et succi. Aqua stygia solvit tenuibus et acutis seu denticulatis quas vehit partibus, et rumpit partium filamina, quae ignis iterum connectit (+ cur ergo fluentia in igne liquida et incohaerentia +). Oleum difficiliter penetrat, nisi humore dilutum, ita vinum purum in mantili quasi in guttulas tornatur, ut dilutum statim per poros subit, idem accidit in vase hederaceo sed contra filamina faciunt, ut res diutius oleo madeat corpuscula autem illa corrodentia dura et sicca esse necesse est. Ergo potest siccum esse tenue, contra humidum potest esse crassum ita aqua multa terra, gypso, uligine diluta sanguis crassus qui difficulter per venas capillares percolatur. Ferrum est durius vitro, licet vitrum sit siccus friabilia facile, non dicimus dura. Dura fortioribus filaminibus et pluribus unita. Ergo durum multo igne constat, sed et multa terra. Ita oleum est multi ignis, non durum tamen; durum ergo constat multo igne, et multa terra ignem dividente, unde dura frigida, plumbum multa terra, multo humore, modico igne; ferrum multa terra, multo igne, modico humore. Terram testatur pondus, humorem liquefactio; vitrum minus durum, quia multae terrae, modici ignis glacies multo humore, modica terra, et igne humore bene diviso. Testa multa terra crassiore et minus subacta, modico igne. Ut plurimum densiora et graviora sunt duriora quam leviora et rariora caeteris paribus. Sic hebenum et buxum alno et abiete. Inter metalla chalybs durissimus, quia multus in eo probe divisus ignis. Inter lapides adamas, *hinc ex adamante et cristallo ignis excutitur*, ut ex silice. Perspicuus autem est adamas, quia in eo partes homogenae terrestres secundum lineam rectam sunt dispositae. Interdum indurat calor, ut lateres testam, quia humorem facit avolare, interdum frigus, ut in aqua congelata, cera, pice metallis, quia frigus partes ignis dividit, *ac proinde sunt plura filamina quae majorem et arctiorem faciunt plexum*, ut funis majore vi intorsus. Humor arenam indurat, dum vacuitates in ea occupat. Spirabilitas maxime distat a duritie. Inter liquidum et spirabile medius est crassus vapor, itemque fumus: item pinguis et tenax halitus, qualis qui cellam musto fervente occupat, et ex candela fumante ascendit, his adde flammam. Sed non sunt liquida, quia in plano declivi non fluunt sensibilibiter. Laevitas fit ab radendo partes extantes, adhibetur pumex qui asperitate partes extantes rodit, item durissimi pulveres admiscetur aliquid humoris

23 Interdum (1) frigus (2) indurat calor, L      31 item durissimi pulveres erg. L

3 mixtum.: a.a.O., S. 486.      4 succi.: a.a.O., S. 487.      5 connectit: a.a.O., S. 487.      9 est.: a.a.O., S. 488.      12 dura.: a.a.O., S. 489.      21 excutitur.: a.a.O., S. 490.      25 plexum.: a.a.O., S. 490f.      27 duritie.: a.a.O., S. 491.      30 sensibilibiter.: a.a.O., S. 494.

vel olei, quia pulverem in intimos recessus defert, quos alioqui penetrare nequiret is pulvis, vel pumex. Unde oleum in metallis levigandis adhibetur. Marmor vitrum, chalybs laevari possunt, pumex tophus et multi lapides non possunt, quia toti inaequalibus hiatibus constant. *Adhibetur autem ad polienda corpora arenula ex cretaceo lapide, scobs stanni,*  
 5 *pumex, cos, lima, quae suis denticulis corpus atterit.* Quia villi reperere non possunt in l u -  
 b r i c o *hinc ut in glacie firmiorem pedem sistamus, vel mucronem ferreum adhibemus,*  
*vel villosum pannum soleae annectimus* (+ NB. posset adhiberi instrumentum, cuius ope  
 quis decurrere per glaciem, et tamen cadere non posset +). Lubricum est vel politura, vel  
 10 *ab uligine obducta, ut pisces angues, sapo, qui rugas manuum occupat, non ita corpus*  
*retinere potest quod scilicet dum stringitur, in eam partem quasi exploditur.* Observat ibi  
 autor peculiarem quandam potentiae auctionem in hoc casu, et ait in plano inclinato  
 minorem esse potentiam quo angulus est obtusior, in hoc contra. Tenacia partes extantes  
 corporis asperi *quasi totidem uncinis seu retibus apprehendunt. Hinc levigatissima cor-*  
*pora vix glutine conjungi possunt. Hinc charta facile glutinatur, quia filaminosa, filamina*  
 15 *autem filaminibus facile implicantur. Ut arenatum muro tenacius adhaereat, asperatur et*  
*humectatur superficies muri. Cur asperetur dictum jam fuit: humectatur, quia humida*  
*humidis facile adhaerent et commiscentur.* Nam humor filaminibus implicantibus meatus  
 aperit. Gluten *exsiccatum arctius adhaerescit, primo quia dum humor exhalatur, multa*  
*filamina spargit, deinde quia metu vacui, dum humor avolat contrahuntur meatus, hinc*  
 20 *filamina arctius stringuntur. Hinc affuso humore agglutinata prius charta facile deglutina-*  
*tur, quia humor qui subit filamina solvit laxatque meatus praesertim si calida affundatur*  
*etc. Hinc affusa calida facile velluntur pili, quia humor [calidus] poros laxat. [142 r°]*

H o n . F a b . P h y s . T r a c t . 2 . l i b . 4 . p r o p . 3 8 . Modi quibus corpo-  
 25 *ra liquescent. Cum liquidum sit medium inter spirabile et durum, utrinque liquescere*  
*potest et calore rarefactio, hinc collectio homogenerum, hinc collectio humidi et ignis*  
*hinc fluxus in igne. Vitrum vix liquescit, etsi mollescat, igitur non satis humoris. Sal*  
*summo tantum calore extra humidum liquari potest. De Testaceis dico, quod de vitro,*  
*hinc testa scabrior, nisi forte illi obducatur diluta juniperi lacryma, vulgo v e r n i s. Sa-*

22 affusus L ändert Hrsg. nach Vorlage 25 et ignis erg. L 26 igne. (1) Ferrum (2) Vitrum  
 L

4 constant.: a.a.O., S. 495. 5 atterit.: a.a.O., S. 495. 7 annectimus: a.a.O., S. 495.  
 10 exploditur.: a.a.O., S. 495f. 14 facile: a.a.O., S. 496f. 16 fuit.: a.a.O., S. 497.  
 17 commiscentur.: a.a.O., S. 497. 18 primo: a.a.O., S. 497 mit Auslassung: adhaerescit, [...] primo.  
 20 Hinc: a.a.O., S. 497 mit Auslassung: stringuntur. [...] Hinc. 22 laxat.: a.a.O., S. 497.  
 26 humoris.: a.a.O., S. 497. 27 potest.: a.a.O., S. 498. 28 vernis.: a.a.O., S. 498.

xa non liquentur, nisi metallum continent, *vel multam argillam, vel vitrum, calcinantur*  
*potius quam liquantur*, quia modicus humor calore avolat. Plumbum et stannum, habent  
 multum humoris et terrae, modicum ignis. Adeps, oleum, butyrum, multum ignis et hu-  
 moris modicum terrae, *adde sulphur, balsamum, resinas, thus*. Humore frigido fluunt, *sal,*  
*gummi quoddam genus, gluten, viscus, panis, quia cum sal modico igne constet ejusque* 5  
*corpuscula oblonga parum implicentur, humor subtilis per poros subit, et filamina laxat.*  
 Eadem saccari ratio, quod et ipsum humiditatem sua porositate attrahit. In charta res  
 ipso visu percipitur, ubi humor ingressus filamina laxat, hinc humor omnes membranas  
 mollefacit, lutum potius diluit et macerat. Panis et gluten manifeste habet filamina vi-  
 scus dilui potest et macerari, sed vix liquari. Humor calidus facilius solvit, quia se facilius 10  
 insinuat. Cera, butyrum adeps ab humore calido solvuntur non frigido, quia solvuntur  
 non ratione humidi sed calidi. Sal et gluten ex farina frigore liquatur. Quia frigus con-  
 stat ex humore tenuissimo. Sal ergo calore sed fummo, humore tam calido quam frigido,  
 frigore liquatur, et ita omnibus modis. Quicquid ex spirabili liquescit frigore liquescit,  
*illa liquescere non possunt, quorum humor citius calore avolat, quam terrestres partes* 15  
*separentur.* Lignum nec frigore nec humore liquescit, quia majores fibrarum plexus, non  
 calore, quia cum [fibrae] sint in longum ductae humor per fissuras facile avolat idem de  
 osse nervo, et de omni corpore, *quicquid enim nutritur ex fibris constat in longum doctis.*  
*Adeps non concrescit per nutritionem sed exudat.* Quaedam liquescunt humore quodam  
 stygio. In crudis fructibus corpuscula sunt crassiora et minus subacta, hinc obstructio- 20  
 nes parunt, hinc et humor differtus exprimi potest. Sic et caro coctione tenerescit, quia  
 multae solvuntur fibrae non tam mollescit et liquescit velut fructus, imo elixa durior  
 evadit.

H o n . F a b . P h y s . T r a c t . 2 . l i b . 4 . p r o p . 3 9 . Res concrescunt tum  
 per concretionem communi nomine, tum per congelationem, coagulationem, exsiccatio- 25  
 nem, incrassationem, per concretionem simplicem seu consistentiam, frigore, cera buty-  
 rum, quia frigus particulas ignis dividit, hinc fortius filamina astringuntur. Hinc quae  
 calore liquantur frigore concrescunt et contra. Eorum sal summo calore liquatum, eo

3 et terrae *erg. L* 9f. filamina (1) vix (2) viscus [...] vix *L* 16 quia (1) partes longiores  
 (2) majores fibrarum *L* 17 fibrae *L* ändert *Hrsg. nach Vorlage* 21f. quia (1) multae fibrae  
 solvuntur (2) multa solvuntur filamina (3) multae solvuntur fibrae *L*

2 *liquantur*.: a.a.O., S. 498 mit Auslassung: *vitrum, [...] calcinantur.* 4 *thus*: a.a.O., S. 498.  
 6 *filamina*: a.a.O., S. 498 mit Auslassung: *panis, [...] quia.* 12 calidi.: a.a.O., S. 498f.  
 16 *separentur*.: a.a.O., S. 499. 19 *exudat*.: a.a.O., S. 499 mit Auslassungen: *doctis. [...] Adeps*  
*[...] non.* 23 *evadit*.: a.a.O., S. 499f.

remoto statim concrescit. Porro et quae congelantur frigore concrescunt, etiam fructus, arbores, lutum, quia dividit frigus particulas ignis quae aquae insunt, hinc praedensitate contrahuntur idque in orbem hinc facile a filaminum plexu intercipiuntur implicaturque hinc durites, hinc congelatio. Vinum difficulter congelatur, quia constat multo  
 5 igne oleum ex nucibus humore quidem constat, sed maxime subacto et percolato. Nempe substantia spermatica est defaecatior. Hinc gravissimus odor flammae quam praedictum oleum nutrit. Hinc spiritus vini non congelatur.

Coagulatio fit tam frigore, ut sanguis, unde facilius hyeme gerescit, hinc serosa portio supernatat, terrestrior deorsum tendit. [Lac] coagulatur, sed mixto coagulo,  
 10 an forte, quia huc illuc ducta illius materiae filamina solidiores lactis partes implicant, hinc modico calore opus, tum ut subtilioris humoris particulae avolent, in cujus locum metu vacui haec filamina succedant; tum ut vis coaguli excitetur, et rarescens huc illuc sua filamina quasi retia tendat. Dicerem potius coagulum admixtum frigidissima corpora suppeditare quae particulas ignis dividunt. Calore autem modico opus est ad elevandas  
 15 humoris subtilis particulas. Hinc succus quarundam herbarum frigidissimus videtur coagulativus. Hinc cicuta sanguinem coagulat. Sal concrescit tum in alveis humore solari, tum in humido calido lebetis fundum petit, unde perforato cochleari educitur. Fuligo calore concrescit, per sublimationem. Humor concrescit arena gypsum. Humorem arena continet ne defluat. Humor arenam ne dispergatur (+ an forte ex hac simplicissima concrescencia ad caeteras argumentandum est +). Calce autem potissimum arena concrescit  
 20 in caementum. Massa triticea concrescit per admixtionem farinae, et ita rei siccae arenatum per admixtionem arenae. Sale sicco quaedam corpora, ut caro porcina et bubula. Sunt enim salis particulae quasi totidem acus assuentes. Quaedam saccaro condita duriora evadunt, propter allatam rationem, nempe saccarum quod totam massam penetrat, facile  
 25 concrescit. Panis asservatus sensim induratur ob humorem avolantem. Crusta recentis durior et siccior, quia sensim a frigore externo et humore avolante humectatur, panis spongiosior facilius impressionem aeris exterioris recipit. Agitatione aliquando corpora mollescunt. Cum scilicet humor hoc motu quasi siccitatem alterius subigit et macerat,

9 *Lax L ändert Hrsg. nach Vorlage*

---

4 *Vinum*: a.a.O., S. 500f. mit Auslassung: *insunt*, [...] *hinc*. 7 *congelatur*: a.a.O., S. 501 mit Auslassung: *nutrit*. [...] *Hinc*. 15f. *coagulativus*: a.a.O., S. 501 mit Auslassungen: *dividunt*. [...] *Calore* und *particulas*. [...] *Hinc*. 18 *concrescit*: a.a.O., S. 501. 19 *dispergatur*: a.a.O., S. 502 mit Auslassung: *gypsum*. [...] *Humorem*. 21 *concrescit*: a.a.O., S. 502 mit Auslassung: *caementum*. [...] *Massa*. 25 *avolantem*: a.a.O., S. 502 mit Auslassung: *duriora* [...] *evadunt*. 27 *recipit*: a.a.O., S. 502 mit Auslassung: *sensim* [...] *a frigore*.

*sic lutum agitatum mollescit itemque arenatum agitatum hic modus pharmacopolis familiares. At butyrum ex lacte agitatione concrevit, quia partes humoris illi motu facile excutiuntur sursum, et butyrum cadit in fundum (+ ita separatur aurum et metalla alia ex pulvere, ita posset forte compendium fieri cristallisationis sine distillatione +). Later revera calore solvi non potest. Datur igitur fictile calore insolabile. At tamen quoddam 5 fictile, quod ex multa argilla constat, summo calore in vitrum abit. [141 v<sup>o</sup>]*

Hon. Fab. Phys. Tract. 2. lib. 4. prop. 40. Exhalabile est quicquid ex duro vel liquido potest fieri spirabile. Talia sunt per se, humor et ignis.

Hon. Fab. Phys. Tract. 2. lib. 4. prop. 40. *Id omne inflammabile est, quod vi caloris talem halitum suppeditare potest in quo partes ignis cum 10 partibus humoris ita conjunctae sunt, ut hae prius avolantes prae rarefactione (hoc enim humori solenne est) faciant, ut metu vacui partes ignis colligantur.* Nam flamma nihil aliud est quam halitus accensus. Aqua est inflammabilis quodammodo, quia *si modicum humorem in luculentum ignem conjicias, videbis crescere flammam, et carbones humore asperguntur in ustrina ut magis ardeant.* Quaedam calore lento fiunt crassiora, forti plane 15 exhalant, quia *plus humoris inest quam ad [duritiem] conciliandam opus.* Sed ille tamen humor fortiter implexus. Mercurius totus pene est terra et humor sine igne seu plexibus.

Hon. Fab. Phys. Tract. 2. lib. 4. prop. 42. Frangibile est cum resistentia ab impressa vi superatur (+ potius cum ita celer est ictus, ut solutionem non expectet lentam +). Tremulus *partium fractarum motus* est causa fragoris. *Hinc non raro 20 aliquid ligni avolat propter inflexionis vim. Haec enim potentia tensorum est, et reducit ad arcum.* Ab eodem *tinnitus vitri dum frangitur.* Hinc trunco rupto tantus fragor. Vitrum ob defectum humoris inflecti non potest, et terrestres partes secundum lineam rectam sunt sitae, hinc facile solvitur plexus. Ut in fissili ligno. Hunc situm ex perspicuitate evinco. Fragilia sunt varia. Lignum *teri non potest, sed frangi.* Quaedam teri possunt, 25 sed magna *vi ut marmor, vitrum glacies.* Quaedam manu teri possunt, *ut panis, sicca folia, nix.* Quaedam non rumpuntur per flexionem sed tractionem, ut funis (+ proprie rutilia +). *Findi dicitur quod plus dividitur, quam ipsum dividens dividat (+ eleganter +).* Etiam *caudices herbarum, tritici, cannae folia,* ita fissilia sunt, et quae nutriuntur

5f. potest. (1) At fict (2) Datur [...] fictile, L  
28 ipsum erg. L

16 durationem L ändert Hrsg. nach Vorlage

2 lacte: a.a.O., S. 502.      6 abit.: a.a.O., S. 503.      8 ignis.: a.a.O., S. 505f.      12 colligantur.:  
a.a.O., S. 505f.      14 conjicias: injicias in Vorlage.      15 ardeant.: a.a.O., S. 506.      16 opus.:  
a.a.O., S. 507.      22 frangitur: a.a.O., S. 508.      25 frangi.: a.a.O., S. 508f. mit Auslassung: sed  
[...] frangi.      27 funis: a.a.O., S. 509.



quippe ductis in longum fibris. *Nullum molle est fisile.* (+ Imo hi ipsi caudices, item nervi. +) *Secabile est quod citra imminutionem vel tritum dividitur,* (+ aptius: *Fissile est quod plus dividitur, quam dividens dividat. Secabile quod aequae, Terribile quod minus +*). Hinc quae secundum longitudinem fissilia sunt, solent esse secundum latitudinem secabilia. Mollia possunt secari filo, dura ferro aucto. *Serrabile est quod serra dividitur, sic lignum, sic os, sic lapis.* Duplex est serra, prima denticulis armatur, in altera denticulorum loco adhibetur arena durissima, sic vulgo serrantur lapides. Quia arenae multiplicato affricu minuitur lapis. (+ In eo igitur consistit haec divisio seu conceptus serrabilitatis, quod fit non tam insertione dividens, quam extrusione conjungens. +) Porro ferrum lima dividitur, ut lignum serra, *est autem lima instrumentum ex duro chalybe asperum ob innumeras rugas quibus distinguitur,* hinc limabilia sunt *metalla, lignum, os, dens.* (+ comminuere est dividere comminuendo totum. Serrare est dividere comminuendo partem. +)

*Fictile vel figlinum est, quod prae siccitate frangitur ac teritur facile tum quia humoris defectu, non est flexile, tum quia ignis defectu non est plexile.* Huc revocatur *ossos fragile,* quod ad instar ossis frangitur, os autem habet singularem flexum et fabricam, singularique modo dividitur dum frangitur, *relinquuntur enim quaedam quasi acus, quae insitae in alio segmento videbantur, quia cum os ut plurimum utrinque nutriatur id est ab utroque modo, fibrae in orbem potius vel spiram, quam secundum lineam rectam eunt. His adde squamosum vel squameum quod per [squamas] dividitur, ut petrostilbe, vulgo ardoise.*

*Hon. Fab. Phys. Tract. 2. lib. 4. prop. 43. Cera est plumbum facile flectuntur, quia multum habent humorem eumque liberiore, ut facile possit de cavitate in cavitatem traduci. Hinc calcinata et vitrificata non inflectuntur.* Sic et in filo ob liberos *in longum meatus aer vel humor facile discurrit.* Ita et *in ferro ducto, quia in longum pori producuntur.* Porro in quibus flexione oritur compressio et tensio (+ id est ubi ex uno loco in alium non potest humor discurrere +), hinc sequitur resituationes

7 adhibetur (1) lapis (2) arena L 8 divisio (1) quod (2) seu L 12f. comminuere est (1) partes omnes (2) dividere [...] partem. L 18 cum erg. L 20 suamas L ändert Hrsg.

1 *fisile.*: a.a.O., S. 509. 2 *dividitur.*: a.a.O., S. 509 mit Auslassung: *quod [...] citra.* 5 aucto.: a.a.O., S. 509f. 6 *lapis.*: a.a.O., S. 510 mit Auslassung: *est [...] quod.* 8 *lapis.*: a.a.O., S. 510. 12 *dens.*: a.a.O., S. 510 mit Auslassung: *innumeras [...] rugas.* 15 *plexile.*: a.a.O., S. 510 mit Auslassung: *flexile, [...] tum.* 21 *ardoise.*: a.a.O., S. 510 mit Auslassung: *videbantur, [...] quia.* 26 *producuntur.*: a.a.O., S. 511 mit Auslassung: *traduci. [...] Hinc.*

conatus. *Hinc lignum viride facilius lunatur*, quia materia facilius per meatus discurrit. Omnia quae hoc secundo modo flectuntur, habent meatus in longum productos: *ferrum temperari debet ab humido ut curvatum se restituat*, nam humor in *poros candentis ferri subit*, qui deinde (+ refrigeratione +) contrahuntur. Adde oblongam et parum crassam figuram, nam alias *plures partes resistunt*. Arcus diu lunatus ob exhalantes partes, vel alias receptas, vel subtiliter invicem commeantes tandem se omnino non restituit. Ductilitas est ab humore et igne, ab illo flexio ab hoc tenacitas. Hinc ferrum candens ductile, ipsum vitrum ubi ab igne mollescit. *Trahibibile* est quod torqueri potest ut lubet, *corrigia, filum, pilus, lana, nervus, viscum, massa*. *Commassabile*, quod in *massam ire potest, farina, arena, calx, cera mollior, pix* idem pressionem molitur, nec se restituit.

Hon. Fab. Phys. Tract. 2. lib. 4. prop. 44. Pressibile est vel ex pressione ut spongia, vel saltem compressione ut pix, massa sibi scil. meatus pressione contrahuntur. Impressibile quod figuram [admittit], ubi humor et tenacitas. Aeri valida vi figura imprimi potest. Ligno figura male imprimitur, in lana, carne, spongia, quippe se restituentibus non manet. Item ubi separari non possunt partes sine tritu, ut glacie, vitro, sculptile vero figuram admittit per detractionem partium. Formabile est quod figuram impressam bene servat, ut lacca Hispanica, aes. Tingibile est quod a tinctura permeari potest propter laxiores poros, si corpus siccum est, ut tinctura adhaerescat, sic tinguntur panni et fructus, imo quaedam ligna molliora, etiam terra imo et vitrum, quando mollius est, [140 r<sup>o</sup>] nempe tincturam quasi exugit. Aqua tingitur corpusculorum admixtione. Oleum non ita tingitur, quia viscositas impedit partium per mixtionem. *Lana et filum optime tinguntur, quia corpuscula filaminibus facile implicantur.*

Hon. Fab. Tract. Phys. 2. lib. 5. De resistentia agit corporum, contra frangentem vel flectentem, atque primum Galilaeum hoc argumentum tractasse, paucis, sed dignis suo ingenio demonstrationibus, lingua tamen Hetrusca[.] Hon. Fab. Tract. Phys. 2. lib. 5. prop. 1 sqq. agit de filis. Et notat a duobus filis (+ etiam non implicatis +) corpus duplo facilius suspendi (+ At si implicentur, tunc accedit aliud, quod nimirum ob intortionem suam non ita tenduntur sunt ergo ut bre-

5 ob (1) compressionem (2) exhalantes partes, L 12 ut spongia erg. L 12 ut pix, massa erg. L 13 admittit L ändert Hrsq. 17 figuram | facile gestr. | impressam L 24 lib. 5. | prop. 1. gestr. | De L 26 Hetrusca[.] | tractasse gestr. | Hon. L 27 prop. (1) 4 (2) 1 L 28 facilius (1) resistere (2) suspendi L

6 restituit.: a.a.O., S. 511. 9 massa.: a.a.O., S. 512. 10 pix: a.a.O., S. 512. 20 est,: a.a.O., S. 513. 23 implicantur.: a.a.O., S. 513. 26 Hetrusca[.]: a.a.O., S. 514.

viore, sic fortiora. Ratiocinandum ergo filum sit factum tanto fortius quanto brevius [+)] Artificialis est plexus iste in filis, naturalis in ligno. Ubi fila a radice in ramos usque primum recta deinde flexuose surguntur, nentur autem succo praeparato et percolato, quippe pinguiori. Adde fibras transversas, quae ad instar staminis longiores connectunt, 5 adde analogiam *in bubula carne elixa cujus fibrae in longum ductae aliis subtilioribus colligantur*, adde lignum, caudicem, sericum. Imo plexus artificialis naturalem supponit. Opus ovi bombycis *non est opus naturae, sed ideae, saltem imperfectae, de qua suo loco*. Lignum resistit per hunc plexum, unde si lignum putrescit, soluto filo facile frangitur. Eadem resistentia in metallo, vitro saxo, glacie, causa. NB. *Si funis cylindrum intorqueatur licet vel levi acicula supremae cylindri extremitati, altera funis extremitas affigatur nulla fere vi altera funis extremitas adduci potest*. Ratio petenda est ab illo partium asperarum affricu in superficie cylindri (+ quam quaelibet est instar aciculae +). Sed si ungetur superficies cylindri ut lubrica fiat, itemque funis minor est resistentia. *Hinc filum sericum quippe mollius facilius adducitur quam cannabinum*. Hinc si ex utroque latere tangatur 15 funis, ut si cylinder ita sit intortus in spiram, ut totum funem quasi ambiat duplicatur resistentia. *Habes hoc genus organi apud Galilaeum dial. 1. prop. 11. cujus scilicet opera fune in spiram, seu striam spirae aequalem inserto, facile quis potest ex altissimis fenestris salvis et intactis manibus se demittere. Si funis in latiore zonam convertatur difficilius adducetur, quia scil. plures partes latioris zonae premunt et adductioni resistunt, praesertim si zona sit paulo asperior qualis ex pilis caprinis, vel ex asperiore lana*. Hinc si diversa longitudo, latitudo, et inclinatio zonarum cylindro intortarum, erunt in ratione composita longitudinum latitudinum, et sinum complementi anguli inclinationis. Accedit quoque crassitudo cylindri, quia tunc plures partes premuntur. Hinc compensari potest numerus spirarum a crassitudine cylindri, hinc mechanici crassiora pondera [sustinent], 25 *funis circa crassiorem axem ita intorto, ut duas tantum spiras faciat. Si funis circa prisma v.g. Trigonum intorqueatur anguli fortius premuntur quam plana*, imo plana vix omnino, *hinc quo prisma plures habet angulos magis premit funis intortus maxime si sit circulus in qua anguli infiniti*.

8 plexum, (1) quia (2) unde L      17 aequalem (1) intorto (2) inserto, L      24f. continent L  
 ändert Hrsg. nach Vorlage

6 colligantur.: a.a.O., S. 520.      7 loco.: a.a.O., S. 520.      8 frangitur.: a.a.O., S. 520f.  
 11 potest.: a.a.O., S. 523.      14 cannabinum.: a.a.O., S. 523.      19f. resistunt.: G. GALILEI,  
*Discorsi*, Leiden 1638, S. 10f. (*GO VIII*, S. 58).      20 lana.: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669,  
 S. 526.      26 plana.: a.a.O., S. 527 mit Auslassung: *faciat*. [...] *Si*.      27 intortus: a.a.O., S. 527.  
 28 infiniti.: a.a.O., S. 527.

Hon. Fab. Tract. Phys. 2. lib. 5. prop. [16] sqq. Si funis a proprio pondere frangitur, frangetur in summa extremitate, idem de cylindro ferreo, vitreo etc. Funis crassior et longior majoris tensionis capax est sed praescindendo a tensione vel sumendo rem non tendibilem duplicata funis vel cylindri v.g. vitrei non tendibile crassitudine poterit a duplo prioris pondere frangi. 5

*Omnes funes ejusdem materiae qui proprio pondere franguntur sunt ejusdem longitudinis licet sint diversae crassitudinis.* Quia in crassioribus quo plures sunt rumpentes hoc contra plures sunt sustinentes ([+] scil. si sint aequalis crassitudinis +). Hon. Fab. Tract. Phys. 2. lib. 5. prop. 31. *Prisma cujus basis non est quadratum, sed rectangulum muro infixum magis resistit appenso ponderi si latus [maius] basis sit perpendiculo parallelum, minus vero, si minus.* Unde tabula facile frangitur, si latior superficies sit horizonti parallela, difficile si planum minus. Hinc isto situ in tabulatis aedium trabes disponuntur. Multa ibi similia elegantissime demonstrantur. Notandum est quod et Galilaeus observat, opera naturae non posse plus aequo augeri servatis iisdem proportionibus, ne mole sua ruant. Hinc si corpora gigantum easdem quas nostra proportiones haberent, debilissima essent. Hinc ingentia illa navigia quae mare sulcant, si duro solo incumberent proprio pondere ruerent, nisi multiplici fulcro fulcirentur; ingentia illa piscium monstra quae facile in aqua sustentur, vix possunt in sicco consistere. Equus triplo crassior vix seispum ferret. Formica potest ferre plus quam vigecuplum corporis sui, equus vix simplum. Elephas non est fortis pro corporis sui portione. Si puer et vir ex eadem altitudine cadant, hic utique magis laedetur. Idem de columnis. De Trabibus proportionalibus certum est vix majores proprio pondere resistere, quod in tabulatis aedium accurate observandum est (+ ut potius sint multi quam magni specus excavati [+]) si latius pateant terra subsidit, modo excaventur in formam parallelepipedum, de fornicibus suo loco. Baculus innixus scyphis vitreis facile frangitur si in centro infligitur ictus quia segmenta cylindri volvuntur circa puncta ubi incumbit scyphis. Ictus vero omnis colligitur in punctum etc. Prop. 72. exprimit rationem ex qua multum fructus capere mechanici possint, nempe si pondera ex plano quodam triangulari muro affixo suspendant, idque esse aptius parabolico Galilaei, porro quia *resistentia crescit in ratione duplicata altitudi-* 10 15 20 25

1 15 *L ändert Hrsg.* 2 in (1) basi (2) summa extremitate, *L* 10 magis *L ändert Hrsg.*  
nach Vorlage 27 etc. *erg. L*

5 frangi.: a.a.O., S. 529f. 8 sustinentes: a.a.O., S. 531. 11 *minus.*: a.a.O., S. 544.  
13 demonstrantur.: a.a.O., S. 545. 14 *iisdem.*: a.a.O., S. 565 mit Auslassung: *servatis [...]*  
*iisdem.* 15 *nostra.*: a.a.O., S. 565 mit Auslassung: *ruant. [...]* *Hinc.* 25 loco.: a.a.O., S. 565.  
29 Galilaei.: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 139-144 (*GO VIII*, S. 179-184).

*num et momenta tantum in ratione ponderis proprii, ideo multa plana triangularia sunt componenda.* [139 v<sup>o</sup>]

HON. FAB. TRACT. ΦYS. 2. APPEND. CAP. 1. Novum Experimentum de Thermometro, *si sit ampulla longiore collo, aperto orificio aquam aliquousque continens, si manibus calidis ampullae corpus contrectes, aqua descendit, sed si paulo diutius manum admoveas non solum ascendit rursus in locum priorem, sed et ultra. Si sit eadem ampulla et aqua assurgat aliquousque ad D et nix corpori ampullae circumdetur, initio ascendit aqua usque ad E supra D, deinde rursus descendet in D et tandem rursus ascendet etiam supra E paradoxum sed verum. Ratio prioris experimenti haec est, quod scilicet initio tantum pars, subtilissimus nempe mercurius calore rarefit, et ascendit solus, atque ita suam aquam crescere et descendere sinit, at si calor longius duret rarefactio rursus pertingit in totam aquam (+ et mercurium in eam recidit ambientis forte condensatione unde aliud in clausis Thermometris NB. +) Sed haec ratio nulla est teste autore, quia si convexitas sit intrinseca prius ascendit. Ergo a vitro. Secundi experimenti alia plane ratio est, quod scilicet densatur vitrum, unde contrahitur, sphaera seu ampulla (introrsum), ergo et spatium, ergo aqua altius ascendit (nam si convexitas vitri sit intrinseca, aqua primum subsidit). At cur mox in fine altius evadit, quia perennis ex nive mercurii fluvius in ampullam per poros subit, et ita explicat augetque humoris molem. Nota hunc esse illum mercurium qui aquam frigefacit aestivam, aerem hybernum, qui saepe si fervente aestu pori laxiores, sanguinem subito figit. Hinc aqua cocta ubi deferbuit salubrior. (+ NB. hic est meum Alkali summum seu Alcahest Helmontianum. +) Hic mercurio subtilitatem et perpetuam fluiditatem conciliat, hinc aquae stygiae mortale frigus, hinc cicutae venenum frigidum, hinc aqua frigida ubi primum soli exponitur, frigidior sentitur, quia primus ille calor subtilem hunc Mercurium excitat, unde particulae*

---

4 Über orificio: NB

4 *aperto erg. L*      7 *assurgat (1) in (2) aliquousque L*      7 *ad D erg. L*      9 *etiam erg. L*  
 11 *ita (1) vas (2) suam aquam L*      13f. *Sed [...] vitro. erg. L*      16 *aqua erg. L*      16 *altius*  
 (1) *ex (2) ascendit L*      18 *per poros erg. L*      21 *est (1) meus (2) meum L*      22 *aquae (1)*  
*frigidae (2) stygiae L*

---

1 *proprii*; H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 592.      4 *longiore*: a.a.O., S. 629 mit Auslassung: *ampulla [...] longiore*.      6 *ultra*: a.a.O., S. 629 mit Auslassung: *continens, [...] si*.      7 *ad D*: Die entsprechende Zeichnung fehlt bei Leibniz.      9 *verum*: a.a.O., S. 631.      15 *est*: a.a.O., S. 630.  
 19 *mercurium*: a.a.O., S. 631f.

*quasi audaciores evadunt, et immersam manum pene penetrant (+ an ut modico humore augetur ignis, et mane oriente sole frigus majus +). Hinc aqua ubi deferbuit saeviente bruma citius gelatur, discursus enim hujus humoris impedit gelationem. In vitro poros esse vel hinc patet quod quaedam ex vitro hermetice sigillato modico calore avolant. Imo aliqui ipsum Mercurium metallicum quadam arte per poros vitrei vasis intrudunt. Adde si vis subtilem illum halitum vel succum ex aurei mali cortice levi manu expressum, qui per poros vitrei scyphi intruditur. Quod si dicas irreperere per superficiem totam per vas superius coactum dices, non enim apparet in superioribus vestigium et idem est in Hermetice clausis.*

Glacies est densior aqua in partibus singulis, etsi totum sit rarius, hinc partes glaciei tritae fundum petunt.

Optimus Thermometri modus hic est. Sit vas aqua plenum ampullae cujusdam aliquid aquae continentis longius collum inversum immergatur, quae aqua in subjectum vas non defluet. Aliud Thermometrum spiritu vini infuso, qui (contra quam aqua) calore ascendit, frigore descendit. [138 r°]

*Aer non gravitat nisi vel habeat corpus rarius infra se, vel diversis partibus ejusdem plani aquae inaequaliter incumbat.* Nam si plano aquae aer incumbat rarior, et proinde minor hic reliqua descendens aquam huc faciet attolli hic et deprimi illic. Luna autem aerem rarefacit (+ NB. posset hoc experimento quodam declarari. +)

H o n . R a b . T r a c t . P h y s . 2 . a p p e n d . c a p . 2 . Nuper quaedam experimenta inventa, de quibus et Timaei Locrensis id est Thomae Cornelii Epistolam legi. Est is calaber, Medicus arte, sed aliquantum maledicus. Prodiit et quoddam Raph. Magiotti scriptum. Experimenta huc redeunt, *si ampulla aere plena inverso situ immergatur aquae, aer inclusus comprimitur. Hinc quo altius descendit, major compresso, et plus aquae intrat. Hinc si vel digito vel alio modo post intrusionem aquae foramen obstruatur, eductoque globulo aperiatur ab aere compresso aqua foras extruditur, ut et Timaeus observavit.* Porro *intrusa aqua et compresso incluso aere, si foramen obstruatur, inde gravior*

10f. partes (1) aquae (2) glaciei tritae L      17f. proinde (1) major (2) minor L      18 aquam (1) deprimet (2) huc [...] deprimi L      21 Cornelii | Consentina *gestr.* | Epistolam L

1 pene: *fere* in Vorlage.      1 penetrant: a.a.O., S. 630 mit Auslassung: *frigidum*, [...] *hinc*.  
 3 gelationem.: a.a.O., S. 630.      4 avolant.: a.a.O., S. 632.      7 dicas: a.a.O., S. 632.  
 14 defluet.: a.a.O., S. 632.      15 descendit.: a.a.O., S. 635.      17 incumbat.: a.a.O., S. 636.  
 24 *altius*: a.a.O., S. 637 mit Auslassungen: *ampulla* [...] *aere plena* [...] *inverso* und *comprimitur*. [...] *Hinc*.  
 26f. *observavit*.: a.a.O., S. 638.

*globulus efficitur* (+ NB. NB. +) et globus post hanc compressionem gravior fundum petere potest. (+ Hinc potest fieri motus perpetuus. +) Globuli *collum exile deorsum vergat*, et allegari debet, ut in hoc situ teneatur *frustulum laminae plumbeae vel aeris* observante Magiotto debet hic globus esse *paulo levior aqua*, ut parva accessione deprimatur, unde  
 5 *vel vitrum debet esse crassius vel* plumbo alligato ad collum gradus temperare, *vel aqua immitti, quae sine vi extrudi non possit*, quod fiat si globus incalescens in frigidam mittatur. Sit jam cavus cylinder aqua plenus, sit globulus summissus levior aqua, sed qui minima ponderis accessione gravior factus fundum petat, sigilletur cylinder hermetice. Manus calida cylindro admoveatur, descendit globus. Quidam rationem reddunt, quod  
 10 aqua calore rarefacta levior. Sed hoc nihil, quia rarefactum fit levius quando rarescens explicatur, quod hic non. (+ mala objectio. Fit levius quia ignis explosionibus attollitur. +) Fit ergo gravior globus quia *aqua calore rarefacta et intra vas* compressa plus aquae intrudit, unde globus gravior (+ at ipse fassus si non firmetur non descendere. Imo etiam non firmatus descendit videtur utraque ratio eodem recidere +). Aqua restituta  
 15 extensioni priori resurgit. Utraque ratio concurrit, quod scil. tantum extrudatur aqua quantum intruditur globo. Porro non esse in causa quod sola aqua sit rarefacta patet, quia clausus globus non ideo descendit (+ NB [+]). Contra si globus tantulo sit brevior, ut minima ponderis retractione emergat, corpore frigido admoto, ascendet, ob eandem causam. Sed si nix vel glacies cylindro admoveatur etiam descendet, ut dictum supra ob  
 20 emissionem mercurii frigidi, mox rursus ascendet, inde rursus descendet durante diu frigore. *Si Tubus sit apertus, aqua plenus, immisso embolo, qui recte cum concavitate tubi conveniat, comprimatur aqua, globulus descendit, quia facilius comprimatur aer globulo inclusus quam aqua, unde aqua in globulum intruditur. Unde globus gravior.* Idem si vel digito aquam premas, aut si os admoveas ori canalis, quasi edicturus globulo *D*  
 25 ut deorsum eat, modico anhelitu *aut si superior tubi pars utri alligata sit, quem leviter premas vel stringas.* Aqua alio quia? proprie comprimi non potest, et globus aureus aqua plenus non potest comprimi quaecunque vis mechanica applicetur[;] *si intra vas aeneum aquam comprimere tentes per intrusionem aeris ut fieri solet, frigidiores senties, ex-*

2 *exile erg. L*      9 *Manus erg. L*      13 *globus (1) levior (2) gravior L*      13 (+ (1) et (2) at L      18 *minima (1) frigore (2) ponderis [...] frigido L*      26 *alio | aurii erg. u. gestr. | quia? L*

1 *efficitur*: a.a.O., S. 638 mit Auslassung: *foramen [...] obstruatur.*      6 *possit*: a.a.O., S. 638.  
 12 *vas*: a.a.O., S. 638.      21 *frigore*: a.a.O., S. 639f.      23 *gravior*: a.a.O., S. 640 mit Auslassung: *apertus, [...] aqua.*      26 *stringas*: a.a.O., S. 640.      28 *senties*: a.a.O., S. 641 mit Auslassung: *solet, [...] frigidiores.*

truis mercurialibus corpusculis, idque probat trajectionem per poros vitri porro contra educto embolo et facta rarefactione, levabitur globus.

Similiter globus descendit si comprimatur aerem qui est in vase clauso, si non ut priore casu, est totum aqua plenum, contra si dilates ascendit, si sit tubus aqua plenus, sint supra et infra duo exigua foramina acicula obstruabilia, natet globus *instar exiguae ampullae partim aere partim aqua plenus, ita temperatus, ut tantum non supernatet, ac proinde descendat, volo nempe a tenuissimo reticulo retineri, ne deorsum eat.* Utroque foramine obstructo globulus immotus manet. Aperto foramine superiori fit gravior, erat enim aqua prius supra affixa metu vacui, nunc deorsum gravitat aperto inferiore, cessat compressio aeris inclusio globuli, et levior evadit, ideoque ascendit quia scilicet aliorum jam aqua gravitat id est in foramen aerem subjectum. Si utrumque foramen aperiatur, subsistit, nulla sequetur mutatio; Mallem autem esse basin vitream quam coriaceam. Si tubus sit tantum infra obstructus, rarescens calore faciet ascendere globum, frigus descendere, quia aer inclusus densatusque aquam exugit (+ NB. Ergo aer potius exugit aquam quam illa aerem, ergo est subjectum compressionis et rarefactionis ut in thermometro +). Etsi mercurius ille frigidus admoveatur nil mutat tamen, quia exire rursus per foramen potest. Duobus globulis in vas apertum immissis rarefactione apertus ascendit, clausus manet. At in refrigeratione per superiora distingue, si vas supra apertum frigido admoto ille descendit quia aer inclusus condensatur, hic clausus ascendit, quia aqua densatur. Si vas sit obstructum, et uterque globus supernatet admoto calido uterque descendet, apertus ob intrusam aquam, clausus ob medium factum rarius. Admoto frigido fieri potest ut apertus descendat, clauso innatante, si frigidum mercurium quendam emittet, aquam intrusione sine comprimente Globus supernatans aegre, percusso valide vase descendet, quia aere ictu ex globulo eliso, aqua succedet. Compresso ore tubi apertus immergetur, non obstructus (+ quia hunc impedit potius aquae densatio NB +). *Duo globuli erant in scypho, aqua pleno, alter frigescente aqua emergebat et calescente immergebatur; alter frigescente immergebatur, et calescente emergebat. Primus erat obstructus, sed ita ut esset aqua rarescente gravior, et condensata levior paulo, secundus exiguo foramine pa-*

1 probat (1) tractio (2) trajectionem per poros vitri L 11f. subsistit, (1) ubi erat (2) nulla sequetur mutatio; L 13f. descendere, (1) et si mercurii (2) quia aer L 17 in vas apertum erg. L 17 manet. (1) Et contra sive clausum sit vas sive non (2) At L 18f. descendit quia (1) aqua (2) aer L 19 densatur. | NB. (+ Aquae ergo densatio levat non rarefactio demittit. +) gestr. | Si L

7 eat.: a.a.O., S. 643.

12 coriaceam.: a.a.O., S. 643f.

16 potest.: a.a.O., S. 644.



tebat, ita compositus, ut per accessionem modicae gravitatis immergeretur, detractionem emergeret.

De palulis cereis ferrea scobe temperatis vid. tr. de Elementis de liquore supra libellum per canaliculum utrinque apertum ascendente vid. dict. tr. et dial. de globis aqueis et ☿<sup>ii</sup> de ampullis, figura flammae, dictis locis. Adde ☿ in tubo libratum et alia quae exhausimus tum in appendice ad metaphysicam de vacuo, tum in dialogis, item vim Electricam quae et ipsa a tensione et compressione pendet. Fateor desiderari quaedam ad progressionem illorum motuum pertinentia, qui ex tensione et compressione sequuntur. Et plena integra tractatio deest de chordarum et arcuum reductione de ☿<sup>ii</sup> librationibus, et multis aliis quae in singularem tractatum referemus licet enim de motu locali corporum egerimus plurima tamen restant, ut nonnulla a Mousnerio astructa explicentur et emendentur, quod in metaphys. magnam partem praestitum, tum ut alia omissa addantur circa tensa, compressa librata, vibrata, projecta, tracta impacta justum volumen de his jam fere affectum habemus, quod Physicam sequetur. Unde satius dixi universam de motu tractationem in unum congerere quam membratim discerpere. [158 v<sup>o</sup>]

HON. FAB. TRACT. PHYS. 2. append. cap. 2. n. [13] sqq. Circa Mercurium tubo contentum novum experimentum a Fabricio Guastafarro inventum est. Sit canaliculus valde angustus, sex palmos longus, apertus hinc, illinc clausus, immittatur ☿ ad 4 palmos, vel minus, sed probe purgatus a pulvere scoria et aliis faecibus, invertatur Tubus, sistet mercurius nec descendet infra 4 palmos, si vero immittatur ad 5 palmos tunc jam fortior M. ultra descendet et supra spatium relinquet quia scilicet tunc superat pondere materiam subtilis materiae tendendae et educendae. Hinc si tubus latior non sistit in 4 palmis, quia divisio facilior. Idem aquae accidit in angustioribus canalibus propter eandem rationem quomodo aqua per spiras descendat intra tubum, dum aera sursum trudit, explicuimus tr. de Elementis et in dialogis. Porro si Tubus paulum succutiatur

16 15 L ändert Hrsg.

21f. superat (1) resistentiam subtilis ma (2) pondere [...] materiae L

2 emergeret.: a.a.O., S. 645. 3 liquore: H. FABRI, *Physica*, Bd. 2, Lyon 1670, Trakt. 5, Buch 2. 5 locis: H. FABRI, *Dialogi physici*, Lyon 1665, S. 218-220, 179f., 162-165; DERS., *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 645f. 7 quae: a.a.O., S. 646. 10 locali: H. FABRI (Petrus Mosnerius), *Tractatus physicus de motu locali*, Lyon 1646. 10f. corporum: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 646. 13 volumen: a.a.O., S. 646. 15 discerpere.: a.a.O., S. 646. 19 faecibus,: a.a.O., S. 646. 21 M.: Mercurius. 25 Elementis: H. FABRI, *Physica*, Bd. 2, Lyon 1670, Trakt. 5, Buch 2. 25 dialogis.: H. FABRI, *Dialogi physici*, Lyon 1665, S. 54. DERS., *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 646.

*mercurii ultima basis relinquit fundum tubi.* Sed mox motu accelerato restituitur. Si non sit probe purgatus non sistit, quia aer per rimas a scoria apertas transit. Si Mercurio superfundatur aqua, quae occupet spatium ante ab aere occupatum, et invertatur tubus ut supra descendit omnino, mercurius et sursum extruditur aqua. Ratio hujus praeclari experimenti, quia aer tantulum compressus premit extremum limbum basis mercurii ut eam in convexum tornet, ut fuse in dialogis. Quid mirum ergo si per medium ☿<sup>ium</sup> non eat, at aqua quippe non compressa non tendit versus extremitates, sed longe facilius per medium ☿<sup>ium</sup> ascendit. Si aqua non mercurius sit in inverso tubo statim aqua descendit et aera sursum extrudit, quia aeris pressio in basin aquae superiorem convexitatem non inducit. Sed ut in dialogis demonstravi concavitatem, unde extrusio aeris per medium facilior. Idem de aliis liquoribus excepto solo ☿<sup>io</sup>. Si missus mercurius in canalicum occupet dictum spatium mittatur in eum filum ferreum gossypio instructum quasi ad instar Emboli, ubi deinde retrahitur filum, ne detur vacuum mille aeris particulae intra gossypium latentes eductae tenduntur et dilatantur ad oculum a quibus deinde filum ipsum trahitur dum illae se reducunt jucundum experimentum, cujus praeter assignatum ratio nulla. Si pro more vulgaris experimenti admoveas digitum, inter invertendum, et immergas in mercurium vase supposito mercurius descendit, et extat supra palmorum  $4\frac{1}{3}$  circiter, pro mensura priori. Jam si admoto denuo digito magno impetu tubum invertas, mox deorsum magno impetu nec suspensus manet. In dialogis etiam ex eo probavimus mercurium ab aere non sustineri, quia pondus mercurii sentitur a sustinente fistulam vitream (+ NB +) Eorum responsione rejecta qui sibi persuaserant ☿<sup>ium</sup> in tubi latera gravitare, venit ex eo in manus meas aureum *Doctissimi Famiani Michelinii opusculum de fluminum directione, ubi idem prorsus adstruit de aquis alveo seu vase contentis, si enim alvei latera seu parietes erecti sint perpendiculariter, et probe levigati, nulla aut modica vis ponderis in eos gravitat, modica sane.* Nam gravitatio in fundum est ad gravitationem in latus tunc

1 *tubi* | et accidit gestr. | . Sed L 8 in | tubo gestr. | inverso L 10 *inducit.* (1) *Idem de*  
 (2) *Sed ut* L 11f. *occupet* (1) dictos 4 palmos (2) dictum spatium L

1 *tubi*: a.a.O., S. 646. 3 *occupatum*,: a.a.O., S. 647. 6 *dialogis*.: H. FABRI, *Dialogi physici*, Lyon 1665, 4. Dialog. 7 *eat*,: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 647. 8 *ascendit*.: a.a.O., S. 647. 10 *concavitatem*: H. FABRI, *Dialogi physici*, Lyon 1665, S. 102-104. 10f. *facilior*.: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 647 mit Auslassung: *medium [...] facilior*. 15 *assignatum*: a.a.O., S. 647. 19 *dialogis*: a.a.O., S. 647. 25 *sane*.: a.a.O., S. 648.

ut superficies ad lineam. Aer non potest Mercurium sustinere nisi sustinendo superficiem seu fundum inferioris *mercurii vase contenti*. Ergo qui fistulam erectam tenet, nullum  $\zeta^i$  pondus sentiret.

1 ut (1) gravitas (2) superficies L      1 lineam. (1) Si me (2) Aer non potest Mercurium L

---

3 sentiret.: a.a.O., S. 648 mit Auslassung: *contenti*. [...] Ergo.

## 56. AUS UND ZU FRANZ WILHELM NYLANDT, ELEMENTA PHYSICA

[Ende 1675 – Anfang 1676]

**Überlieferung:**

L Auszüge mit Bemerkungen aus F.W. NYLANDT, *Elementa physica sive Nova philosophiae principia*, den Haag 1669: LH XXXV 14, 2 Bl. 103. 1 Bl. 2°. 2 S. Papier am rechten Rand beschädigt; dadurch Textverlust sowie Fehlstellen an den Diagrammen [Fig. 1] und [Fig. 2]. Ein Wasserzeichen.

5

Cc 2, Nr. 1367

**Datierungsgründe:** Leibniz spielt auf Nylandts naturphilosophisches Werk in *LSB* VI, 3 N. 16<sub>1</sub>, S. 220 an. Dieses Stück soll zwischen Dezember 1675 und Mitte Februar 1676 entstanden sein (siehe die Datierungsbegründung ebd., S. 218). Es ist daher zu vermuten, dass etwa zur gleichen Zeit Leibniz sich mit Nylandts *Elementa physica* intensiv befasst und auch die vorliegenden Auszüge angefertigt hat. Das Wasserzeichen bestätigt diese Vermutung. Demgemäß lässt sich das vorliegende Stück auf die letzten Monate 1675 oder den Anfang 1676 datieren.

[103 r°] *Elementa Physica sive Nova philosophiae principia, ubi Cartesianorum principiorum falsitas ostenditur, ipsiusque errores ac paralogismi ad oculum demonstrantur ac refutantur a Francisco Wilhelmo libero Barone de Nuland etc.* Hagae Comitum ex officina Levyn van Dyck 1669. 12°.

(+ Nuland Commandeur de Malthe, etc. il quitta les pays bas espagnols et sa religion et partie de ses biens, estant épris d'amour d'une belle damoiselle, à la Haye depuis son frere luy a refusé son bien, il a eu procès avec luy sans finir. Il se jetta dans l'employ des armes. Estoit à Wesel je croy qu'en qualité de lieutenant colonel. Il mourut dans la fleur de son aage. Il avoit bien de la connoissance, même en chymie. Il entendoit bien l'Algebre. Il avoit cherché les lignes des corps projetes qu'il pretendoit estre Analytiques et du 3 degrez. Il disoit avoir reduit la fortification à 3. theoremes principaux par le moyen de l'Analyse. +) Elegans ei satis dictio: sed ut appareat non nisi exercitium defuisse.

Il met au commencement une lettre de Mons. Huygens 26 April 1669. *La dispute touchant les idees et l'existence de Dieu par la voye qu'a pris M. des Cartes est tres obscure à mon avis. Je suis bien de vostre avis, en ce que vous ne voulez pas, que la dureté se puisse separer de la nature d(u corps) et Mons. des Cartes en soutenant le*

---

25 1669: „Extrait de la lettre de Monsieur Chrstiaen Huygens“, in F.W. NYLANDT, *Elementa physica*, den Haag 1669, Praefatio. Siehe C. HUYGENS, Brief an Nylandt vom 26. April 1669 (*HO* VI, Nr. 1728, S. 420f.) 27 à mon avis.: F.W. NYLANDT, *Elementa physica*, Praefatio.

contraire, et ne faisant consister le corps que dans l'estendue, (j'a)y toujours conçu que ce que j'entends par le vuide, est la même chose que ce qu'il (d)it estre corps. Ce que vous dites contre le mouuement circulaire, c'est à dire de la tendance du centre me paroist fort paradoxé, car à ce que j'ay pu comprendre, c'est la nature du mouuement même qui fait que les corps s'éloignent du centre par la circulation, et non pas la figure du canal, ou autre accident comme vous dites. Et je vous prie de me dire, si ce que vous ajoutez touchant un canal figuré en sorte qu'un corps qui est porté dedans circulairement s'approche avec rapidité du centre, est une chose que vous ayez expérimentée.

Cartesius felix si ab immodica ambitione sibi temperare et nonnullas veritatis quas excusserat scintillas fovere clarioremque inde facem accendere potuisset.

Creditum est ex nihilo nihil fieri, et creationem superare captum mentis humanae, verum re accurate inspecta videbimus reuera materiam ex nihilo factam esse. Nihil est non ens sine combinatione infiniti. *Ens finitum solum est objectum intellectus nostri frustra contrarium asserente Cartesio. Finitum est medium [proportionale] inter nihilum et infinitum.* Eadem enim ratio nihili ad finitum, quae finiti ad infinitum. Infinita ratio est quae omni assignabili ratione major est, *sub-infinita quae minor. Nihilum est quod ad aliquid rationem habet sub-infinitam* (+ debebat dicere ad aliquod finitum. Nam et finitum talem habet ad infinitum. +) quia nullus punctorum numerus facit lineam, nec ullus linearum lineam infinitam, hinc probare conatur esse ut punctum ad lineam adeoque lineam ad infinitam lineam, adeoque lineam infinitam aequari quadrato sub linea finita, quia rectangulum extremorum aequatur rectangulo sub mediis. *Continuum componi ex punctis infinitis. Nihil et infinitum esse nomina relativa. Punctum et lineam in ratione superficiei aequalia esse,* quia utrumque ejus ratione nihilum. Hinc facile [soluitur] *Galilaei paradoxum, quod centrum aequale peripheriae;* nam areas areis

2 qu'il (1) appelle co(rps) (2) (d)it estre corps. L 6f. que vous (1) avez (2) ajoutez L  
 14 proportione L ändert Hrsg. nach Vorlage 19 linearum (1) punctum, hinc probat (2) lineam  
 [...] probare L 24 soluitur erg. Hrsg. nach Vorlage

2 corps.: a.a.O., Praefatio. 6 comme vous dites: Siehe F.W. NYLANDT, Brief an Huygens vom 16. Februar 1669 (HO VI, Nr. 1705, S. 366). 8 expérimentée.: F.W. NYLANDT, *Elementa physica*, Praefatio. 10 potuisset.: a.a.O., S. 4f. 14 Cartesio.: a.a.O., S. 10. 15 infinitum.: a.a.O., S. 11, gedruckte Marginalie. 17 sub-infinitam: a.a.O., S. 11. 21 mediis.: a.a.O., S. 12-14. 22 infinitis.: a.a.O., S. 15, gedruckte Marginalie. 22 relativa.: a.a.O., S. 15, gedruckte Marginalie. 23 nihilum.: a.a.O., S. 16. 24 peripheriae: a.a.O., S. 17. Siehe G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 29 (GO VIII, S. 75).

comparando ostendit aream puncti *aequari areae periphariae circuli, qui apex est cylindri multati*, ut superficies jam est ad solidum, ita corpus vel solidum mathematicum est ad physicum. Et ex infinitis punctis in unum densatis fit punctum  $\phi$ ysicum.

Poterat Cartesius Vacuum corpus  $\phi$ ysicum vocare, si modo *non sub eo nomine obtrusisset solem, stellas, Mund(um)*. De Vacui *necessitate in natura persuasi sumus* (+ non adjicit rationem +).

Corpus physicum factum ex densatis in unum infinitis mathematicis. *Duo corpora physica naturaliter impenetrabilia esse*, quia enim vi infinita utrumque densatum sit, *nulla vi finita in eundem locum compingi, id est infinities rursus densari* posse patet. Hinc esse vim elas(ticam,) quod co(rpo)ra novae densationis impatientia (+ hic labitur: nam si densationi contraria (---) densari corpus cum superatur ejus vis Elastica. Nota etiam ejus ratiocinationi de impenetra(bilitate corporis o)bjici posse, quod vis quae corpus a corpore penetrari facit infinita sit, quia (-) ex(pand)et se alio corpore densato +).

(Pag. 38. nobis *Venerem vel in meridie videre non semel contigit*. Caeruleus coeli color est aeris.) Materia semel densata movenda fuit ab autore, et in atomos discerpenda. Vacui plurimum inter atomos. Cartesius alicubi vacui necessitatem aliis verbis agnovit. *Fatendum (aliqui)d in mo(tu) isto reperiri, quod mens quidem nostra percipit verum esse, sed tamen quo pacto fiat non comprehendi(t,) nempe divisionem quarundam particularum in infinitum sive indefinitum, atque in tot partes ut nullam cogitatione determinare possimus tam exiguam, quin intelligamus ipsam in alias adhuc rursu(s) reapse esse divisam.* Haec ille[.] Materiam autem esse *infinities comminutam [id] est in puncta sive nihil redactam* esse (+  $\mathfrak{S}$  nam aliud est infinities comminutum aliud infinities rarum(. +)) (-) densitas differt a duritie, ut mercurius et vitrum. Nam in illo parum intercedit vacui, (at inco)haerent singula. In vitro cohaerent singula, sed figuras habent vacuum non excludentes. Nos p(onomus at)omos cum superficietenus se tangunt in unum corpus coalescere, cum per puncta aut li(neas), tunc m(agis flu)idas, et hoc duriora esse corpora quo latiores

2 ut (1) linea est ad (2) superficies jam est ad L 10f. nam si (1) densationis impatiens (2) densationi contraria L 12 quod (1) corpus (2) vis quae (a) aliud (b) corpus L 21 Haec ille erg. L 21 id gestr. L, wieder gültig macht Hrsg. nach Vorlage 23 illo (1) bene (2) parum L

2 *multati*.: NYLANDT, *Elementa physica*, S. 17. 2f. ad physicum.: a.a.O., S. 18. 5 *Mund(um)*.: a.a.O., S. 29. 5 *sumus*: a.a.O., S. 30. 10 impatientia: a.a.O., S. 32. 14 *contigit*.: a.a.O., S. 38. 15 aeris.: a.a.O., S. 39. 16 atomos.: a.a.O., S. 43-45. 16 agnovit.: a.a.O., S. 47. 20 *divisam*.: a.a.O., S. 47f. 21 Haec ille: Siehe R. DESCARTES, *Principia philosophiae*, pars II, § 5ff., Amsterdam 1644, S. 35ff. (DO VI, S. 42ff). 22 esse: F.W. NYLANDT, *Elementa physica*, S. 48. 24f. excludentes.: a.a.O., S. 51.

[superficies] (+ verum hoc sit in systemate (-)ata(-) rerum connexione, cum quasi tabulae premuntur +). Fermentatio plerumque *ex concursu (salium) lixivialium, et acidorum solutorum*. Salia lixivialia putat constare *ex Elateribus vi contor(tis) ac te(nui) vi(nculo) (ne) explicari possint ligatis, ab acidis, quasi gladiolis haec vincula incidi* et e (- - -)

5 *Ens infinitum sive summe perfectum nullo modo intelligimus nisi (idea nega)tiv(a,) ad DEum perveniendum a posteriori. Materia creata a solo DEo moveri potuit hoc (mo)do [103 v<sup>o</sup>] ut eam tantum finita sua vi percuteret, sed finita. Nam si impetu infinito impulisset rursus in nihilum id est puncta redigisset, at finito impetu, in diversas figuras dissiliret, variis formis praeditas, quae variis formis praeditae sibi cohaerebunt. Uti mas-*

10 *sa ex vitro solida ingenti malleo percussa in minimas particulas dissilire cogitur, et quo malleus saltem vis percutiens fuerit major, [eo] particulae minores efficiuntur. Quies rationem ad motum habet infinitam[,] quemadmodum nullum datur corpus cui nullum sit vacuum interspersum, ita nullus datur motus cui nulla sit quies interspersa. Si tamen id fieret, foret motus instantaneus. Quies est motus infinite tardus (+ Des-arguesio linea est*

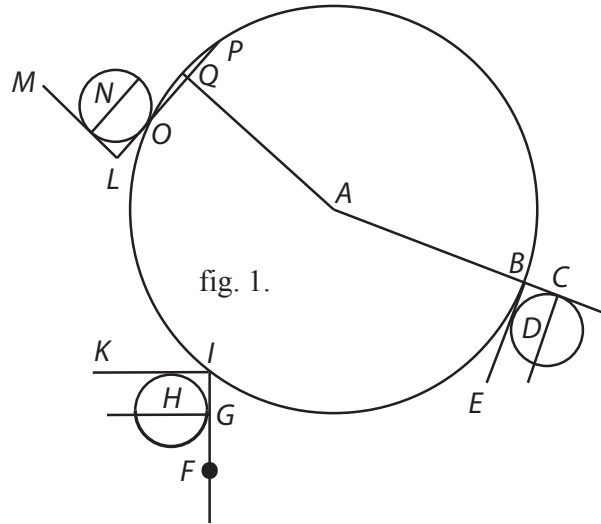
15 *punctum infinite motum +). Motus in linea recta. Corpus impellit aliud corpus in linea ad planum recipientis perpendiculari. Duobus modis ait fieri posse motum circulem, (quem ait non nisi per accidens oriri in natura,[]) uno, dum corpus in uno puncto fixum, in alio impellitur; alterum dum corpus in aliud incidit in linea quae cum linea a puncto contactus ad centrum gravitatis ducta angulum facit.*

20 *Agatur rota BGOP supra centrum A secundum puncta B G O. Sit [EBA] ang. rectus. CD parallela EB. D centrum corporis resistentis ipsi EB quae et tangens circuli; corpus D liberatum procedet in recta BE producta, adeoque a centro recedet. Si IF angulum faciat recto majorem ad circum, ad quem IF in puncto contactus perpendicularis IK et GH per H centrum gravitatis corporis [H] transit; ibit corpus H liberatum in continuata*

25 *GH et rursus recedet a centro. Sed si ML angulum faciat minorem recto, tunc corpus N*

1 superficiores *L ändert Hrsg.*      1 (+ (1) videri (2) verum hoc sit *L*      11 etiam *L ändert Hrsg. nach Vorlage*      16 ad (1) motum (2) planum *L*      18f. cum (1) ejus centro gravitatis angulum facit. (S) (2) linea [...] facit. *L*      20 Sit *erg. L*      20 *ECA L ändert Hrsg. nach Vorlage*  
 23 *IF erg. L*      24 *G L ändert Hrsg. nach Vorlage*      25 rursus (1) accedet (2) recedet *L*

1 [superficies]: a.a.O., S. 54f.      3 *solutorum.*: a.a.O., S. 57.      4 *incidi*: a.a.O., S. 58.  
 6 a posteriori.: a.a.O., S. 62.      6 *potuit*: a.a.O., S. 63, gedruckte Marginalie.      11 *efficiuntur.*: a.a.O., S. 63f.      14 instantaneus.: a.a.O., S. 65f.      14 *tardus*: a.a.O., S. 66, gedruckte Marginalie.      14f. Des-arguesio [...] motum: Nicht nachgewiesen.      16 perpendiculari.: a.a.O., S. 70.      17 *natura.*: a.a.O., S. 70f.      18 impellitur;: a.a.O., S. 71f.      19 *facit*: a.a.O., S. 72.  
 20 *B G O.*: a.a.O., S. 75.



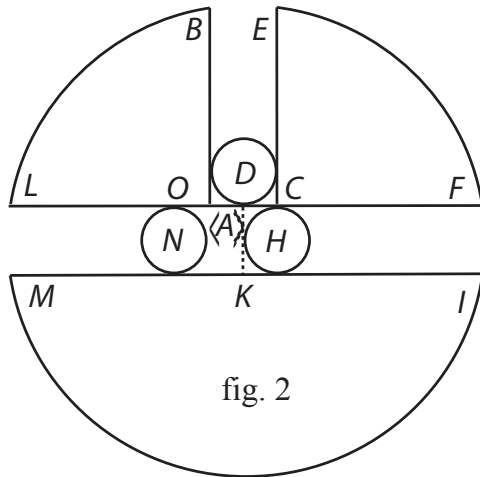
[Fig. 1]

cujus centrum  $N$  impellet in recta ad  $ML$  perpendiculari  $[LOQP]$  quo ad centrum acce-  
 det. Inde ab  $O$  usque ad  $Q$ . (+ Et si in  $Q$  rursus aliquid ei occurrat simile quod rursus  
 centrum determinet, denique fieri ut ad centrum accedat. Errare opinor doctissimum  
 virum nec referre quae sit figura ejus quod urgeat, sed quem impetum in qua linea com-  
 municet; succurrit tamen aliquid pro ipso. Nimirum si corpus unum in aliud impingat, 5  
 non videndum quae sit linea directionis, sed quem linea directionis angulum faciat ad  
 corporis superficiem. Ita fieri poterit ut ejusmodi eminentiae in corpus subito incurren-  
 tes id faciant accedere versus centrum. Haec examinanda. Item alia de lineis directionis  
 physicis, ut si corpus aliquod in aere volitans vel in aqua natans vel in terra positum,  
 ictum accipiat quid secuturum. An vera quae et ego et ille dicunt de linea ad centrum 10  
 gravitatis ducta. Videndum scilicet si linea directionis perpendicularis ad superficiei pla-  
 num tangens producta non tangat in centrum gravitatis an nihilominus vim exercent ad  
 corpus totum loco pellendum. Subtilis inquisitio putem utique cum in centrum gravitatis  
 impingit recta impellere, sin aliter compositum fore motum ex recto et circulari, verum  
 non circa centrum gravitatis, sed circa maxime remota +). 15

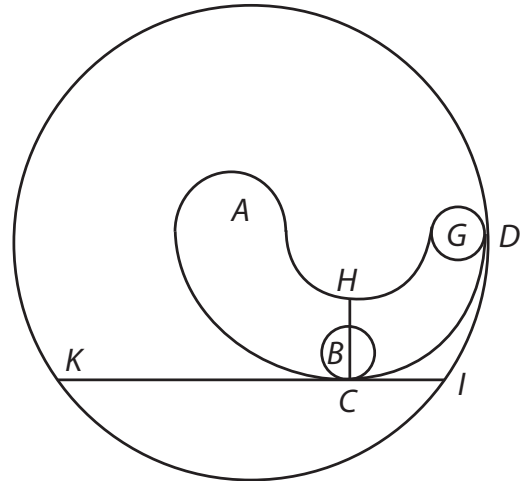
1 perpendiculari |  $NOQP$  ändert Hrsg. nach Vorlage | (1) ubi a (2) quo ad  $L$  5 in erg.  $L$   
 5f. impingat, (1) nil refert (2) non videndum  $L$  8 de (1) figuris (2) lineis  $L$

[Fig. 1]: Vgl. die Abbildung a.a.O., S. 75. 2 ad  $Q$ .: a.a.O., S. 76f., stark zusammengefasst.





[Fig. 2]



[Fig. 3]

Alia figura fig. 2. in qua centrum  $A$ [,] diameter  $AK$ , sphaera movetur super  
 centro  $A$  secundum puncta  $B E F L$ [,] globus mox ex  $D$  in  $B$ ; ex  $H$  in  $F$ , ex  $N$  in  
 $K$  ibit, quia primus casus ad praecedentis figurae casum primum, secundus ad primae  
 figurae casum secundum, tertius ad casum ejusdem tertium pertineat. *Si vero fig. 3.*  
 5 *in sphaera  $DEF$  excavetur canalis  $ABCD$ , cujus latus  $ACD$  sit helix, dicta sphaera super*  
 *$A$  revoluta globus  $G$  semper ad centrum accedet donec in  $A$  quiescat.* Pone enim nunc esse  
 v.g. in  $C$  ducta tangente globi,  $KCI$ , lineam  $CH$  (+ quae ad tangentem perpendicularis  
 est +) motum globi designantem semper ad partes  $A$  tendere comperiemus. (+ Haec  
 Nulandius. Vellem experimentum se fecisse dixisset. [+]) Ait se de regulis suis Hugenio  
 10 scripsisse, qui suas jam dedisse publico significarit. Interea et se ostendisse tractatum  
 Joh. Alph. Borelli, qui inquit, *quanquam in plerisque nobiscum consentiat, nonnullos*  
*tamen paralogismos effugere non potuit.*

1 fig. 2. erg.  $L$       9 +) erg. Hrsg.      9 de erg.  $L$

[Fig. 2]: Vgl. die Abbildung a.a.O., S. 78.      [Fig. 3]: Vgl. die Abbildung a.a.O., S. 80.      4 pertineat.:  
 a.a.O., S. 78f.      6 quiescat.: a.a.O., S. 79.      8 comperiemus.: a.a.O., S. 79f.      10 significarit.:  
 Siehe C. HUYGENS, „Règles du mouvement dans la rencontre des corps“, *JS*, 18. März 1669, S. 22-24 (*HO*  
 VI, Nr. 1716, S. S. 383-386).      10f. tractatum [...] Borelli: Siehe G.A. BORELLI, *De vi percussiois*,  
 Bologna 1667.      12 potuit.: F.W. NYLANDT, *Elementa physica*, S. 83.

Regulae motus Nulandii: (1) *Si duo corpora aequalia, aequali celeritate mota, sibi mutuo occurrant, resilient nulla celeritatis parte omissa.* 2. *Si duo corpora aequalia, inaequali celeritate mota sibi mutuo occurrant, id quod tardius movetur, alteri de sua celeritate nihil largiri potest.* 3. *Sed nec id quod celerius movetur alteri totum suum motum communicare est potens.* (4.) *Si duo corpora aequalia inaequali celeritate mota sibi mutuo occurrant resilient, eritque motus quem celerius motum alteri tardiori communicat ad motum suum totum in ratione celeritatis ad celeritatem.* 5. *Si sint duo corpora [aequalia] quorum alterum infinities celerius moveatur, postquam sibi mutuo occurrerunt, illud quod celerius movebatur quiescet omnem suum motum alteri communicando.* 6. *Si duo corpora sint inaequalia, minus vero celerius moveatur in ratione qua alterum illo est majus post occursum reflectetur nulla celeritatis parte amissa.* 7. *Si duo corpora (sint) in quavis ratione data, minus autem infinities celerius moveatur, si nempe alterum quiescat, illud quantumvis ingens impellet.* (8. *Si ratio fuerit aequalitatis corpus motum quiescet totum suum motum alteri communicando.* 9) *Si vero id quod movetur minus sit reflectetur parte suae celeritatis amissa quam alteri largietur.* 10) *Si vero majus in eandem partem movebitur, parte quoque suae celeritatis amissa, quam alterum in se recipiet.*

8 aequalia erg. Hrsg. nach Vorlage

17 recipiet.: a.a.O., S. 84-86.

## 57. AUS UND ZU EINEM MANUSKRIFT CLAUDE PERRAULTS

[Mai–Juli 1676]

**Überlieferung:**

- 5 *L* Auszüge mit Bemerkungen aus einem nicht weiter bekannten Manuskript von Claude Perrault, das diesem als Vorlage für die Abhandlung *De la pesanteur des corps, de leur ressort et de leur dureté* in dem 1680 erschienenen ersten Band seiner *Essais de physique, ou recueil de plusieurs traités touchant les choses naturelles* (S. 1–128) gedient haben dürfte: LBr 719a Bl. 3–4. 1 Bog. 2°. 4 S. Wasserzeichen. Cc 2, Nr. 00

- Datierungsgründe:** Aus dem einzig erhaltenen Brief an Claude Perrault geht hervor, dass Leibniz von ihm das Manuskript von *De la pesanteur des corps* erhalten und sorgfältig gelesen hat (*LSB* II, 1  
10 N. 128, S. 410). Das Konzept seines Schreibens ist (ebd.) anhand des Wasserzeichens auf den Zeitraum Mai bis Juli 1676 datiert worden; die Auszüge haben dasselbe Wasserzeichen, so dass die Datierung hier übernommen wird. Bereits in dem eigenhändig auf April 1675 datierten Stück N. 32 erwähnt Leibniz Aus-  
führungen Perraults zum Hebelprinzip, die sich auch in seinen Auszügen aus *De la pesanteur des corps*  
finden (s. unten, S. 537.6–539.22). Leibniz könnte also schon früher im Besitz des Manuskripts gewesen  
15 sein, zumal er von Perrault bereits im Oktober 1674 Aufzeichnungen (vermutlich zur Konstruktion von Kegelschnitten) erhalten hat, wie er es in einer eigenhändig datierten Handschrift (Cc 2, Nr. 787), die in *LSB* VII erscheinen wird, vermerkt.

[3 r<sup>o</sup>]

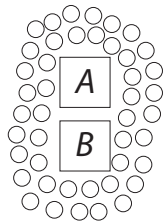
- Discours des causes de la pesanteur des corps et du ressort, et de leur dureté.  
20 Les nouveaux philosophes semblent tellement avoir employé et consumé toute la force de leur esprit à vaincre leur première prévention qu'il ne leur en reste plus pour se défendre de la seconde. L'air composé de deux substances, dont l'une est plus subtile que l'autre comme le mortier composé de chaux trempée et de sable. Car on enfoncerait un panier dans du mortier nous verrions que la chaux trempée passeroit dans le panier, pure et  
25 séparée du sable qui demeureroit dehors. Le même arrive dans l'expérience qu'on appelle du vuide, où le mercure descendant, la partie subtile seule passe à travers, et reste en haut. Les gouttes d'eau sont spheriques dans le vuide comme hors du vuide. Apparemment la cause de la rondeur des gouttes n'est point autre que celle de la rondeur de la terre, sçavoir la pression de toutes parts.

19 causes (1) du ressort et de la dureté des corps (2) de la pesanteur *L* 19 corps (1) du ressort  
(2) et du ressort, *L* 23 sable. (1) Car si (2) Car (a) lors qu'on (b) on *L*

Si l'on suspend plusieurs corps, chacun à un fil de longueur pareille les fils etant en haut par un noeud, il arrivera que tous les corps estant poussez par une egale pesanteur vers la ligne qui va du noeud au centre de la terre, s'y amasseront en rond, si ces corps sont de telle figure qu'ils puissent glisser aisement les uns contre les autres; ainsi qu'ils pourront faire estant parfaitement ronds et polis. Mais s'ils sont raboteux ils prendront d'autres [situations], donc tous les corps deviendroient spheriques, si la figure des corpuscules dont ils sont composés ne les en empecheroit. Cela se peut connoistre à la veue et, lors que les corps sont [rendus] soudainement fluides par la fusion; comme quand on fait fondre à la chandelle un morceau de cire blanche noirci en dehors par la fumée de la chandelle; il se formera une goutte ronde par le mélange de la partie noire qui estoit en la surface, avec la blanche qui estoit au dedans, et l'on verra que ces differentes parties se remuent en rond.

Il faut encor supposer l'ether plus simple que cette partie de l'air. Cette mixtion du corps subtil de l'air avec le corps etheré est représentée par le meslange de l'eau et de la chaux pour continuer la comparaison prise du mortier. L'eau a aussi bien la force d'enfoncer un coffre par en bas, que par en haut.

Fermeté de la difficulté de lever la masse de l'air.



[Fig. 1]

Mais les parties de l'air estant aussi encor grossieres; il faut les elever assez pour donner entrée à l'air, il faut que les deux corps *A B* soient autant separés qu'il faut pour donner entrée à l'air i. s. s. Sans cela la rupture ne s'ensuivra pas mais le corps aura ressort c'est à dire il retournera dans la première figure.

Experience qui le confirme pour separer deux corps polis en du Mercure, il suffit que ces corps soient moins polis que dans l'air, à cause que le Mercure est plus grossier que l'air. La partie grossiere de l'air même a ressort, à cause de la partie subtile de l'air, qui par sa pesanteur tache de se mettre entre deux.

C o r p s m o l s , joints par peu de faces plattes. Il y a peut estre cent fois plus de surfaces plattes dans un grain de poudre de diamant, que dans une grosse pierre de taille.

6 situation *L ändert Hrsg.*      8 rendu *L ändert Hrsg.*      15 mortier. (1) Il y'auroit autant de difficulté d'en (2) L'eau *L*      19 faut (1) qu'elles (2) que *L*      19 *A B erg. L*

15f. L'eau [...] haut: Vgl. C. PERRAULT, *Essais de physique, ou recueil de plusieurs traitez touchant les choses naturelles*, Paris 1680, Bd. I, S. 20.      17–22 Fermeté [...] figure: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 22.

[Fig. 1]: Ähnliche Abbildung a.a.O., Bd. I, S. 23.      23–27 Experience [...] deux: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 25f.      28–S. 532.7 C o r p s [...] corroyées.: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 33–35.

Dans les corps visceux et friables il y a compositions des corpuscules dont les faces sont appliquées immédiatement, et d'autres en elles ne le sont qu'en tres peu d'endroits. Dans le visqueux ils sont parfaitement meslez, et ainsi ils sont par tous ductiles, dans l'estant coherent par les parties dont les faces sont appliquees, et ductiles par les parties qui ont peu de faces; dans les friables les deux différentes parties n'estant pas bien meslées, se rompent aisement. Les chausés friables deviennent visceuses, estant paistries et corroyées.

La forge et l'ecrouissement endureissent les metaux, comme le feu, le cuivre, l'argent, l'or parce qu'une forte compression fait appliquer les unes aux autres en plus grand nombre: et dans ceux que la fonte rend plus fermes, comme le plomb, l'etain etc. parce que la fluidité de la fonte donne la liberté aux parties de s'appliquer. Les corps qui s'ammollissent et perdent leur ressort de dureté par le froissement et le corroyement comme le cuir, la cire, la terre grosse, l'etain, le plomb, ont une grande [partie] des parties fluides remfermées dans des intervalles spongieux, qui lors qu'on les corroye se meslent par tout à cause du corroyement qui separe les parties dont les faces estant appliquées les unes aux autres avant qu'on les eust froissée par le corroyement faisoient quelque connexion au lieu qu'à present ces parties qui ont peu de faces interposées empechent les autres de se bien joindre. Mais les corps destitués de ces parties fluides, sont endurecis par le froissement, qui ne fait que les joindre davantage[:] le bois sec plus dur à cause de l'evaporation de l'humide. Le fer chaud ne fait point de [3 v<sup>o</sup>] ressort à cause des parties fluides et glissantes que le feu a introduit. Refroidi à loisir il a peu de ressort car quelque chose de la mollesse qu'il avoit estant chaud luy demeure, lorsqu'en refroidissant les parties les plus liquides s'envolant des semblables prennent tousjours leur places, quoyque un peu moins liquides.

Le fer s'endurcit estant battu à froid les corps liquides et glissans estant chassés à coups de marteau.

Le fer s'endurcit par la trempe; fer chaud gonflé; la partie subtile d'air recommence son effect aussitost que le feu cesse d'agir, mais elle le produit plus parfaitement sur le fer rougi, à cause de la facilité que le feu donne aux parties du fer, de s'appliquer.

1 a (1) un melange (2) compositions L 8 les (1) corps (2) metaux, L 10 fonte (1) endurecit, comme le (2) rend L 13 parties L ändert Hrsg. 14 se (1) separent (2) meslent L 19 plus (1) humide (2) dur L

8–19 La forge [...] davantage: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 35-37.

19–S. 533.2 le bois [...] encor: Vgl.

a.a.O., Bd. I, S. 37-39.

Le fer gonfle par la trempe: experience[,] une partie d'un fil de fer trempée, n'entre plus dans le trou de la filiere, où l'autre entre encor.

Les ouvriers qui veulent que l'acier rougi ne s'endurcisse pas en [se] refroidissant, font ce qu'ils appellent recuire[,] le laissent dans les charbons tout une nuit, jusqu'à ce qu'ils soient éteints et même les cendres refroidies.

5

Corps souffrent generalement evaporation d'une partie la plus subtile et la plus soluble comme celle dont l'air grossier et composé. Le flux continuel de ces parties, rend les corps liquides, et les empeche de s'appliquer par [leurs] surfaces plattes. Les liqueurs [s']enfient en glaçant comme l'acier dans la trempe, car au premier instant que le corps liquide est reserré au dehors, les parties subtiles qui sont au dedans et qui tachent de sortir sont reflechies sur elles mêmes, ce qui leur donne un nouveau mouvement qui pousse les parties grossieres de l'eau qui ne sont pas encor appliquées les unes aux autres, et change leur situation; ainsi qu'il arrive dans la rarefaction qui leur fait occuper plus de place.

Par la même raison le soleil endurecit la terre. Car la terre abbeuuee d'eau unit les parties, lesquelles sont encor plus fortement unies lors que l'eau qui empechoit une plus parfaite union (comme elle avoit fait une mediocre) evapore. Par la même raison le feu endurecit la bricque ou terre cuite, parce que les parties du feu y [entrent] et [se] rendant fluides les parties leur donnent moyen de s'unir, et d'appliquer [leurs] surfaces: et cette union des briques est si forte et les pores si prochaines que l'eau n'y passe plus estant trop grossiere, ainsi elle ne les detrempe plus. À cause que la dissolution par le feu, est plus parfaite que celle qui se fait par l'eau.

Les cailloux marbres pierres precieuses endurecissent par une manière differente. À cause des parties subtiles qui viennent par l'evaporation des entrailles de la terre, et rencontrent des porosités bien disposées aux quelles elles peuvent bien unir [leurs] faces. Ces porosités auparavant faisoient que cette terre estoit molle, et par le remplissement elle a esté endurecie; la maniere dont l'estain et le cuire fondus ensemble s'endurecissent faisant une composition beaucoup plus dure, explique encore cet endurecissement; causé par

3 ce *L ändert Hrsg.* 7 soluble (1) dans l'air est composé (2) comme *L* 7 composé. (1) Les (2) Le *L* 8 leur *L ändert Hrsg.* 9 s' *erg. Hrsg.* 10 dehors, (1) ce qui est au dedans. (2) les parties *L* 18 entre *L ändert Hrsg.* 18 et (1) unissent les parties (2) ce *L ändert Hrsg.* 19 leur *L ändert Hrsg.* 25 leur *L ändert Hrsg.*

3–5 Les ouvriers [...] refroidies: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 40. 6–14 Corps [...] place: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 41. 15–22 Par la [...] l'eau: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 57. 23–S. 534.10 Les cailloux [...] pores: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 59–62.

l'introduction d'une nouvelle substance comme l'endurcissement d'une matiere de cuiure et étain fondus ensembles. Aristote (+ *De generatione* où il rend raison de la sterilité des mules +) dit que l'étain penetre les pores du cuiure et les remplit. Effectivement l'étain s'allie aisement avec tous les metaux, (+ une goutte d'étain [fondue] avec l'argent +).

5 Trois boules 1. d'estain, l'autre de cuiure, troisieme d'estaint avec du cuiure; ces trois boules estant de même volume et pesées on a trouué que la boule de metal composé pesoit presque autant que les deux autres ensemble (+ boule composée pèse plus d'un quart plus que celle de cuiure seule +) odeur du cuiure et de l'estaint sans comparaison plus forte que celle des autres metaux à cause d'une matiere sulphurée qui remplit les

10 pores.

La coagulation et l'endurcissement de la chaux du plastre. Chaux forte par la violence du feu, a perdu les sels volatils et sulphurés qui la rendoient dure; et n'ayant gueres retenu que les fixes que le feu n'emporte point mais que l'eau peut remuer; il arrive que lors que l'on éteint la chaux l'eau excite un tel mouuement dans les differens sels, qui sont

15 restés dans la chaux et que le feu a détachez, qu'il s'en produit une chaleur, la quelle agissant sur les petites cailloux dont le sable est composé on fait sortir d'autres sels volatils de la même maniere que ceux que le feu avoit chassez hors la chaux; et ces sels entrans dans la chaux et reprenant la place de ceux qu'elle avoit perdus, luy rendent la dreté [4 r<sup>o</sup>] par une introduction de parties subtiles et formées avec des faces tres plattes, et

20 ainsi la dreté est produite dans le mortier de la [manière] que dans les marbres: et l'eau l'aide, en rendant les parties de la chaux plus mobiles.

Le plastre se fait d'une terre qui n'est qu'à demi cuite et a des parties qui ont rapport à la chaux sçavoir celles qui sont parfaitement cuites et d'autres qui ont rapport au sable sçavoir celles qui sont demeurées crues, ainsi le plastre estant reduit en poudre

25 et detrempe les parties calcinées s'échauffant font sortir les sels volatils dont les parties crues sont encor remplies, et causent une coagulation qui n'est differente de celle du mortier qu'en ce qu'elle est beaucoup plus prompte, peustre parce que les sels volatils qui sont restés dans le plastre sont de même espece, au lieu que ceux du mortier, viennent du sable different de la chaux.

2 ensembles. | + *streicht Hrsg.* | Aristote *L* 3 mules (1) pretendant que leur (2) +) dit *L*  
 4 fondu *L ändert Hrsg.* 17 chassez (1) de (2) hors *L* 20 matiere *L ändert Hrsg.* 27f. que  
 (1) celles qui sont resté (2) les sels [...] restés *L*

2 *De generatione*: ARISTOTELES, *De generatione animalium* II 10, 448b3, zitiert hierfür Empedokles.  
 11–21 La coagulation [...] mobiles: Vgl. C. PERRAULT, *Essais de physique*, Paris 1680, Bd. I, S. 62–64.  
 22–29 Le plastre [...] chaux: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 64.

Le ciment et la poudre de pozzolane (eau puteoly), qui comme le plâtre sont à demy calcinez l'un par le feu du fourneau, l'autre par les feux sousterrains font une liaison et un corps plus dur, estant meslez avec la chaux, que ne fait le sabe parce que les sels sulphurez y sont plus degagez, et plus prests à se mesler avec les parties terrestres de la chaux.

5

Lorsqu'on échauffe un endroit du verre, et qu'en suite on le mouille, il se fend à cet endroit par les parties fluides agitées d'une part par le feu, et retenues de l'autre par l'eau, en sorte que ces parties agitées agissent plus puissamment à l'endroit mouillé qu'aux autres par les quels une partie des corpuscules fluides agités s'exhale en liberté et ne fait point un effort par sa sortie qui soit capable de casser le verre. Mais lors que le verre fondu est jetté soudainement dans l'eau pour former la larme, il ne se casse pas, parce que l'eau agit de toutes parts, le mouuement que le feu avoit excité dans les parties fluides cesse soudainement, parcequ'elles sont toutes renfermées au dedans et que leur mouuement venoit de ce qu'elles avoient la liberté de sortir. L'eau agissant d'abord sur la surface l'endurcit parcequ'elle repousse, en dedans les parties fluides par l'exclusion des quelles les particules à faces plattes n'ont plus rien qui les empeche de s'approcher et de se joindre. Et c'est ce qui fait que dans toutes les larmes de verre qui font l'effect dont il s'agit, il y a dans leur milieu un espace qui paroist vuide, dans lequel apparemment sont contenues les particules fluides que l'eau a chasées du dedans, et qui n'attendent que quelque agitation exterieure pour faire ces admirables effects: que lors que l'on casse la larme apres qu'elle est refroidie elle se resout en poudre; car ces parties fluides en grande quantité venans à estre soudainement agitées [séparent] les autres parties jointes par des surfaces plattes. On en voit un exemple car l'effervescence de l'esprit de vitriol avec l'huile de Tartre est plus forte, à proportion que l'esprit tombe dans l'huile avec plus de force. Les larmes chauffées ne resolvent plus en poudre quand on en rompt la pointe.

10

15

20

25

Les differentes manieres d'introduire des particules fluides ou des particules formées avec des faces plattes produisent les coagulations, les congelations, les petrifications, les dissolutions, les fusions, et toutes les autres manieres differentes par les quelles les corps sont differemment amollis ou endurcis.

Cause de la pesanteur. Corps etheré a mouuement à l'entour de l'axe du monde, tous les corps horsmis de cet ether ont une repugnance naturelle à la rapidite; comme

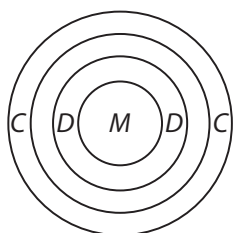
30

1 (eau puteoly) *erg. L*      22 *separ L ändert Hrsg.*      23 de l' (1) huile de vitriol (2) esprit de vitriol *L*      24 forte, (1) à mesure qu' (2) à proportion que *L*

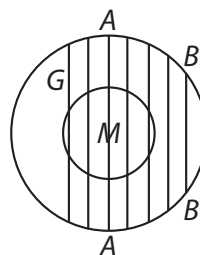
1–5 Le ciment [...] chaux: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 64f.      6–25 Lorsqu'on [...] pointe: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 66–68.      30–S. 536.21 Cause [...] centre: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 80–89.



un vaisseau ne va pas aussi viste que le vent qui le pousse: le mouuement de l'ether à l'entour de l'axe est plus rapide vers les poles; (+ on pourroit l'expliquer, en disant qu'il y a même quantité de mouuement dans chaque tourbillance +) chaque corps posé entre ces tourbillons est assez large pour estre frappé par plusieurs paralleles et concentriques. *C*, *D* concentriques. *B* parallele, à l'equateur *A* le tourbillon *A* va moins viste que le tourbillon *B* (+ pourroit on s'imaginer la raison, que la raison pour quoy le mouuement vers le pole est plus viste, parce qu'il y a moins de matiere meue, et par consequent elle est cupable de plus de vistesse. [+])



[Fig. 2]



[Fig. 3]

Mouuement du corps etheré rendu probable par le mouuement journalier de la terre; car il est croyable que l'ether l'emporte avec luy, (+ avec moins de vistesse que la sienne +). La matiere etherée a ce mouuement naturellement, il n'accorde pas que tout ce qui est meue en rond tache de s'éloigner du centre de ce mouuement. Et il dit qu'une boule de cire equilibrante à protectl'eau ne s'éloigne pas du centre l'eau estant agitée en rond [cela ne fait rien à l'affaire, parce que'elle n'est pas meue que par une composition de mouuement qui ne la quitte pas, mais une boule de cire jettée avec une fronde dans l'eau s'éloigneroit neanmoins du centre.] La pierre cesseroit d'estre remuée sortant de la fronde, si elle n'avoit point de pesanteur, à cause que les corps recoiuuent moins d'impression s'ils ont moins de pesanteur, et qu'elles n'en receuuroient point, si elle estoient sans pesanteur, si au lieu de la boule de cire on se sert de quelque poudre plus pesante que l'eau, et que l'on tourne sur un pivot, avec vistesse, et que le fonds soit plat on verra que la pierre s'éloignera du centre [+ les corps plus solides recoiuuent moins de vistesse, mais

6 quoy (1) la matiere sort du pole (2) le [...] pole *L*  
 elle (2) luy *L* 11 naturellement, (1) que (2) il *L*  
 21-S. 537.1 mais (1) ils (2) l'ayant, *L*

8 +) *erg. Hrsq.* 10 l'emporte avec (1)  
 19 si (1) l'on fait tourn (2) au lieu [...] cire

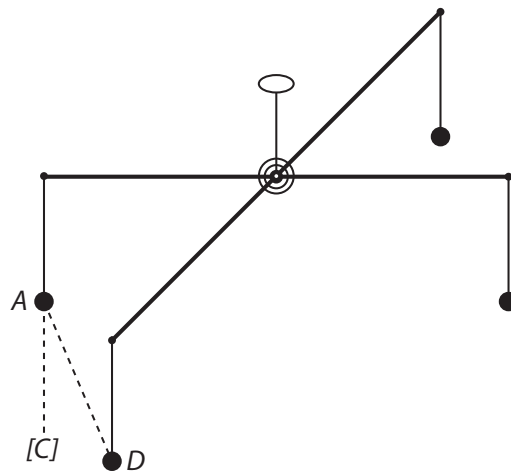
[Fig. 2]: Ähnliche Abbildung a.a.O., Bd. I, S. 84, 104.  
 S. 83, 103. 14 [cela: Eckige Klammer von Leibniz.  
 21 [+ : Eckige Klammer von Leibniz.

[Fig. 3]: Ähnliche Abbildung a.a.O., Bd. I,  
 16 centre.]: Eckige Klammer von Leibniz.

l'ayant, ils font plus d'effect ou ont plus de force, qu'un corps moins solide qui a autant de vistesse +] [+ la raison que la boule de cire ne le fait pas est manifeste, parcequ'il n'y a point de raison qui la fasse faire plus tost que l'eau qui l'environne +] [il faut mieux dire que l'ether a ce mouuement, sans dire qu'il luy est naturel [4 v<sup>o</sup>] pour prouuer que les corps repugnent au mouuement.[]]

5

Experience des balances, on sçait qu'elles ont un trait plus fort, à proportion qu'elles sont plus chargées, c'est à dire que les balances qui estant chargées également par exemple d'une livre de chaque costé, et que l'on fait tresboucher avec dix grains ne pourront tresboucher avec dix grains, ne pourront tresboucher avec 50 grains estant chargées de 20 liures. Car l'équilibre estant dans les deux cas la pesanteur ne doit point estre considerée. 10 Aristote croit que cela arrive à cause que le mouuement des bassins de la balance lorsque l'un monte l'autre descend, est oblique, et que ce mouuement est forcé et contraire à celuy que la pesanteur donne au corps qui est naturellement droit car par exemple pour faire tresboucher le corps *A*, il faut le faire aller vers *D*, et luy faire faire le mouuement l'oblique, *AD*, qui est contraire à son mouuement naturel qui est le mouuement droit *AC*. 15 Mais sans en examiner le fondement, on n'a qu'à faire une autre balance où les bassins montent tousjours en droite ligne comme cellecy:

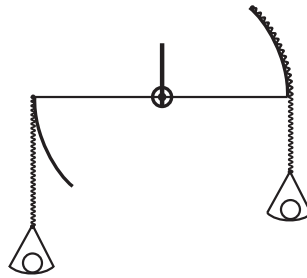


[Fig. 4]

5 ] *erg. Hrsg.*

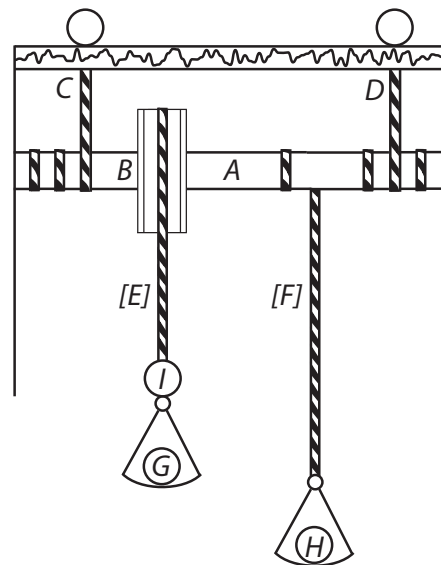

---

2 +] [+ : Eckige Klammern von Leibniz.      3 +] [ : Eckige Klammern von Leibniz.  
 6–S. 539.27 Experience [...] vaisseau: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 93-100.      11 Aristote: *Mech.* 10, 852a23-28.      [Fig. 4]: Ähnliche Abbildung in C. PERRAULT, *Essais de physique*, Paris 1680, Bd. I, S. 95.



[Fig. 5]

Quelques uns attribuent la force du trait au frottement du pivoet de la balance, qui resiste au mouuement à proportion que'elle est plus chargée. Pour refuter cecy j'ay fait une nouvelle maniere de balance, prise de la construction de la machine à elever les fardeaux que j'ay proposée dans mes notes sur Vitruve, où j'ay appliqué le rouleau à une machine montante à plomb, qui n'avoit esté employé qu'à celles qui roulent sur des plans horizontaux ou peu inclinez.



[Fig. 6]

3 balance, (1) inserée dans (2) prise L      5 plomb, (1) au lieu (2) qui n'avoit L

[Fig. 5]: Ähnliche Abbildung a.a.O., Bd. I, S. 96.      4 sur Vitruve: VITRUVIUS, *Les dix livres d'Architecture*, hrsg. von C. PERRAULT, Paris 1673, S. 280f. und S. 324f.      [Fig. 6]: Ähnliche Abbildung in C. PERRAULT, *Essais de physique*, Paris 1680, Bd. I, S. 99.

Cette balance a un rouleau, par exemple qui enfile une poulie *B*, de trois pouces de diametre. Ces deux bouts de rouleau sont soutenus par des rubans *C*, *D*. Il y a deux autres rubans qui suspendent les bassins l'un *E* attaché à la poulie l'autre *F* attaché au rouleau lors que le bassin *G* descend, et fait tourner la partie *B*, et le rouleau *A*, qui fait monter le bassin *H*, parceque les rubans qui les soutiennent estant entortillés d'un sens contraire l'un à l'autre. Il faut que l'un descende quand l'autre monte, il arrive aussi par la même raison que lors que le bassin *G* descend, il fait monter et la poulie et le rouleau par le moyen des rubans *C* et *D* qui sont entortillés d'un autre sens et cette elevation du rouleau et de la poulie fait que la montée du bassin *H* est égale à la descente du bassin *G* quoyque l'entortillement des rubans ne soit pas égal, le ruban *E* estant entortillé sur une grande poulie et le ruban *F* sur une petite. La raison de cette egalité vient de ce que la grande poulie ne laisse pas plus descendre de rubans en tournant, que le rouleau n'en fait monter, à cause qu'en même temps qu'elle tourne pour laisser descendre le bassin *G* l'entortillement contraire des rubans *C* et *D* fait monter toute la machine et deminue la descente du bassin *G* et cette même elevation augmente la montée du bassin *H* et supplée ce qui manque au rouleau qui luy sert de poulie et qui est plus petit de deux tiers de la grande poulie. Le poids *I* qui est égal à la pesanteur du rouleau et de la grande poulie est adjouté au bassin *G* à fin de mettre la balance en equilibre. Or il est evident que le mouuement de cette balance n'a aucun frottement, puis, qu'il ne s'agit que de faire plier en rond les quatre rubans ce qui n'est que comme rien. Mais le plus important est que cet empechement n'est jamais different, quelque poids qu'on puisse mettre dans la balance, le plissement des rubans n'estant pas plus difficil dans un grand que dans un petit poids.

Autre experience pour prouuer la repugnance des corps au mouuement, sçavoir que lors qu'on fait tourner un vaisseau horizontalement sur son centre l'eau ne tourne point et il y a apparence, que cela ne se fait point par autre raison que par la repugnance que l'[eau] a au mouuement par ce qu'on ne voit point qu'il y ait autre cause qui l'empeche de suivre le mouuement du vaisseau.

La 3eme experience est celle de deux bateaux dont le plus chargé enfonce d'avantage et donne plus de prise au courant, et neantmoins il avance moins.

Supposons maintenant que les corps ont repugnance au mouuement, il faut supposer aussi que le mouuement de la matiere etherée est plus rapide vers les cotes parceque le mouuement circulaire est moins simple et par consequent plus facile que le droit, donc

22f. poids (1) ; la seconde (2) . Autre experience *L* 26 au *L ändert Hrsg.*

il faut plus de force pour faire [courir] et dans un petit cercle, que dans un grand cercle qui approche de la droite. On pourroit objecter que le mouuement aussi est moins viste, mais il suffit de sçauoir que les corps repugnent au mouuement circulaire. Autre objection qu'il faudroit que la matiere allat plus viste vers proche du centre aussi bien que proche  
5 [des] poles. Cette objection, dit il seroit bien pressante, si l'on estoit assuré quelle est la pesanteur proche du centre et même qu'il y a des corps pesans terrestres.

Experience du gouuernail: car la situation du gouuernail le fait trouuer plus de resistance dans l'eau, qui l'empêche de suivre la vistesse du vent, donc il ira du costé qui l'empêche moins. 2<sup>de</sup> experience, l'eau qu'on fait tourner dans un vase rond et poli  
10 plat, par le fonds en sorte que le fonds du vase demeurant immobile l'eau ne laisse pas de tourner car si on y jette de la sciure de bois, on remarquera que la plus legere et qui nage ou sur la surface de l'eau ou entre deux eaux estant emportée sans resistance par le cours de l'eau suit de telle sorte la direction que chaque particule de sciure decrit tousjours un même cercle, et qu'au contraire s'il y a quelques parties qui tombent sur le fonds  
15 qui demeure immobile, et s'y attachent en sorte qu'elles resistent en quelque maniere au mouuement de l'eau, elles ne suivent point la direction circulaire, mais tournent en ligne spirale jusqu'à ce qu'elles se rendent au milieu, où elles s'amassent.

Ces deux experiences prouuent comme un corps pesant va vers le centre de son plan; troisieme experience de mettre une eau courante dans un canal: la boule de cire d'egale  
20 pesanteur à celle de l'eau. Quand elle nage avec l'eau [elle] ne va pas au fonds, mais quand on la retient par un filet ou autrement, et l'empêche de couler elle ira au fonds, à cause que la surface d'en haut coule avec plus de vistesse (+ si on pouuait faire en sorte que l'eau aille plus viste en bas faisant la courir dans un canal de verre transparent plus apre en haut qu'en bas, la boule arrêtée monteroit en ce cas; et ce qui est plus pesant que  
25 l'eau car la boule pese bien autant seroit poussé en haut, si la difference de la pesanteur est petite; ou si la pesanteur fait moins que la difference des mouuemens dans l'eau +) si le corps pesans descend d'un mouuement composé de 3, 1) du general de la matiere etherienne le même que la terre 2) d'un cercle à un concentrique, 3) d'un parallele à un

1 faire (1) tourner (2) court *L ändert Hrsg.* 1 et dans un (1) grand (2) petit *L* 1 que dans un (1) petit cer (2) grand cercle *L* 4 vers (1) les (2) proche *L* 5 du *L ändert Hrsg.*  
13 particule de (1) deux eaux estant empo (2) sciure *L* 14 parties (1) de (2) qui *L* 20 elle  
*erg. Hrsg.* 20 ne (1) s'enfonce pas (2) va pas au fonds, *L* 26f. l'eau +) (1) les corps pesans  
vont aussi vers le centre de la terre en ligne (+ NB (2) si le corps *L* 27 descend (1) dans une  
ligne composée (2) d'un mouuement composé *L*

7–17 Experience [...] s'amassent: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 109f. 18–22 Ces deux [...] vistesse: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 110f. 27–S. 541.2 si le corps [...] paroist pas: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 118f.

autre, ligne comme spirale, mais elle ne paroist droite, à cause que le mouuement etherien ne paroist pas. (+ Je crois qu'elle seroit encor courbe, et par la composition des deux autres. +) Les banderoles des vaisseaux qui sont poussez par le vent ont [leurs] pointes tournées vers la proue, et [celles] de ceux qui sont emportés par les courans l'ont vers la poupe, estant traînées par le vaisseau, et [non] pas emportées par le vent comme les autres. 5

3 leur *L ändert Hrsg.*      4 celle *L ändert Hrsg.*      5 n'ont *L ändert Hrsg.*

---

3–6 Les banderoles [...] les autres: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 120.



## VI. ANATOMICA





58. ANATOMICA QUAEDAM EX MANUSCRIPTO CARTESII

[Februar – September 1676]

**Überlieferung:**

- L* Auszüge mit Bemerkungen aus einem verschollenen Manuskript von René Descartes: LH IV 1, 4b Bl. 3-12. 5 Bog. 2°. Etwa 18 S. Bl. 6 v<sup>o</sup> nur zu 2/3 beschrieben, Bl. 12 r<sup>o</sup> nur zur Hälfte, Bl. 12 v<sup>o</sup> leer. Sämtliche Bog. von Leibniz durchnummeriert. Kustoden am unteren Rand von Bl. 4 v<sup>o</sup>, 6 v<sup>o</sup>, 8 v<sup>o</sup> und 10 v<sup>o</sup>. Im unteren Sechstel von Bl. 10 r<sup>o</sup> und von Bl. 10 v<sup>o</sup> ist N. 6 überliefert. Für einzelne Passagen aus dem verschollenen Manuskript besteht eine parallele Überlieferung in R. DESCARTES, *Opuscula posthuma*, Amsterdam 1701, „Primae cogitationes circa generationem animalium“ (siehe unten, S. 573.24–574.14; S. 575.5–26; S. 579.13–17; S. 582.1–13).  
Cc 2, Nr. 1322 A-E (D tlw.) 10
- E<sup>1</sup>* R. DESCARTES, *Œuvres inédites*, hrsg. von L.A. FOUCHER DE CAREIL, 2 Bde, Paris 1859-1860, Bd. I, S. 100-155; Bd. II, S. 66-209 (in verschiedener Reihenfolge; mit französischer Übersetzung).
- E<sup>2</sup>* R. DESCARTES, *Œuvres*, hrsg. von C. ADAM und P. TANNERY, Bd. XI, Paris 1909, S. 534-538, 549-621. 15

**Datierungsgründe:** Siehe die für das Stück N. 54 angeführten Datierungsgründe.

[3 r<sup>o</sup>]

Anatomica quaedam ex Mso Cartesii

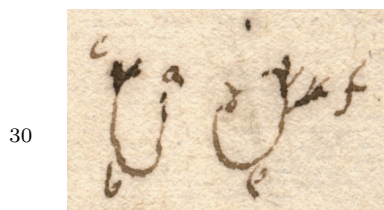
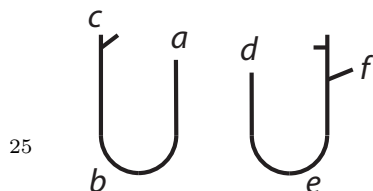
In corde vitulino a me dissecto haec observavi. 1<sup>o</sup> paries medius inter utrumque ventricul-  
lum positus erat omnium Densissimus, pariesque dextri lateris erat densior quam sinistri, 20  
adeo ut hi tres se proportione quadam sequerentur.

---

18 *Am Rand:* (I.)

20 pariesque (1) sinistri (2) dextri *L*

Ex inferiore parte uniuscujusque sinus erat unum vas, cujus tunicae substantia non multum ab ipsius cordis substantia differre videbatur, nec multum ab invicem, tunicae aderant satis tenues, haec vasa credidi esse in sinistro arteriam venosam, in dextro venam cavam, neque unum altero majus videbatur, nec satis distincte illorum valvulas agnoscebam, tamen erant [illarum] vestigia, membrana enim sinus cordis obducens in vasionum ingressu desinebat in fibras, versus cuspidem parietibus adhaerentes, haeque fibrae tenacius adhaerebant, in sinistri sinus duobus locis, et dextri tribus, ut quod per illa vasa ingrederetur in cor, tam facile regredi non posset. Notavi praeterea haec duo vasa in cordis ingressu sibi invicem esse communia nec separari nisi membrana tenuissima et laxissima, quae utrinque flecti poterat, erat autem in infima parte adhuc aperta (vel forte a me imprudenter rupta) et videbatur ex illa parte quae aperta erat e vena cava in arteriam venosam humor delabi posse, non contra. Si autem superior pars istius membranae rupta fuisset, tunc potuisset humor ex arteria in venam effluere, non contra; utrinque autem super ista duo vasa erant productiones laxae et cavernosae sursum flexae, quas auriculas vocant, non dissimilis substantiae ac ipsa vasa, ut ibi essent tantum quasi sinus, in quibus humor, qui in cor ingredi non poterat, congregabatur (notant etiam anatomici illas contrarium habere motum motui cordis), nec inter utramque aliam differentiam notavi, nisi quod essent plures anfractus in sinistrae cavitatibus quam in dextrae, sinistraeque membrana alba interior magis alba erat et densa quam dextrae. Illarum anfractus eos qui sunt in sinibus cordis referebant (: adeo, ut



[Fig. 1]

videatur initio produci duos sinus ab arteria venosa, et duos a cava, ex quibus duo sive sinistri sive inferiores simul uniuuntur faciunt cor, alii duo ab invicem separati, auriculas. :) Jam sinus sinister longior erat dextro et angustior desinebatque in aortam. *a* arteria venosa, *b* cuspis cordis, *c* aorta et dexter in venam arteriosam. *d* cava. *e* cuspis cordis. *f* vena arteriosa. Paries sinistri ad sinum usque cordis pertingebat, ubi non erat admodum crassus paries dextri prius desinebat sed majorem basis partem amplectebatur, (nempe [*df*] est major quam *ac*) ideoque *c* tanquam ex medio basis surgebat et *f* illam amplectebatur. Membrana sinus sinistri erat, magisque alba et densa quam dextri; fulciebantur vero isti sinus aliquibus quasi columnis e medio pariete versus basin in ex-

1 substantia (1) nonnihil (2) non L  
18 notavi, (1) quam (2) nisi L

5 illorum L ändert Hrsg.  
29 bf L ändert Hrsg.

9 ingressu (1) sui (2) sibi L

ternos parietes versus cuspidem tendentibus quae licet paucae essent et promiscue sitae, erant tamen valde rotundae; et ex similibus totus cor conflatus videbatur, ut apparebat ex multis rimis utrinque in parietibus.

Jam sursum aorta et vena arteriosa se mutuo tangebant ut infra aliae duae, sed nullam habebant inter se communicationem valvulas distincte in illis vidi quales describuntur et intervallum inter 2<sup>as</sup> valvulas aortae, e regione respondebat intervallo inter duas valvulas venae arteriosae, et immediate supra duas valvulas aortae, quae viciniore erant venae arteriosae, vel potius intra ipsas valvulas duo erant exigua foramina, quae ostendebant quasi duos ramos aortae, quibus utrinque venam arteriosam amplectebatur, iique rami rursus in cor absolvebantur non autem apparebat ulla communis via inter aortam et venam arteriosam, sed una ab altera poterat tota divelli, neutra etiam videbatur, altera multo major, vel substantiae diversae, sed utraque erat densissima, alba autem et quasi cordi implantata, non ejus substantiam constituens, ut vasa inferiora.

Erat etiam adeps exteriori superficiei cordis versus basin multis in locis adnata, ut et tunicae aortae, et venae arteriosae videbantur magis exteriori parti cordis quam interiori adnatae, quod contrarium erat in vena cava, et arteria venosa, quae omnia rationibus meis tam accurate conveniunt ut nihil magis.

Valvularum interstitia ad venam cavam unum erat in medio parietis externi ventris dextri per fibras ex crassiusculo quodam tuberculo exeuntes, alia duo erant in lateribus medii parietis. Fibrae dispergentes valvulas arteriae venosae erant in utroque latere parietis externi ventris sinistri, nullae in medio pariete.

Valvulae autem aortae et venae arteriosae non erant in ipso corde, sed membranulae ex corde ad vasa emergebant, haerebantque utrinque uno interstitio super parietis medii dimidium, sibi invicem e regione correspondentes aliae 4 utrinque duae erant in lateribus simul aequali ab invicem distantia. Foris apparebat notabilis sutura, ventrem unum ab alio distinguens, instar venae cujusdam, quae etiam per medium parietem penetrare videbatur, ita ut ejus crassitiem quodammodo divideret.

---

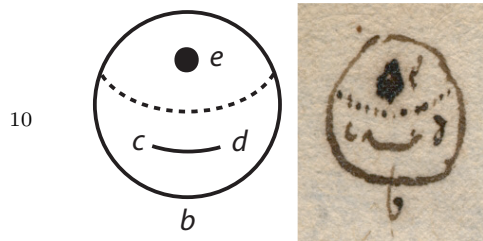
2 Über totus cor:  $\mathfrak{S}$

2 Am Rand:  $\mathfrak{S}$

17 Am Rand: (+ NB +)

12 autem *erg. L*

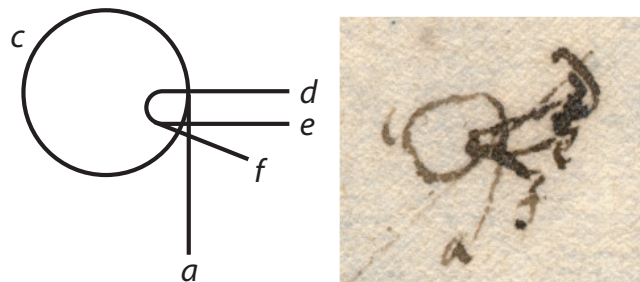
Sed praeterea notavi ex arteria venosa, non unam tantum, sed quasi duas auriculas emergere unam secui quae vulgo notatur ab omnibus, aliam vero, quae in laxa illa valvula quae arteriam venosam a cava dividit absorbetur, et a trunco cavae ascendente contegitur. Duae autem verae auriculae habent extremitates suas, non una in aliam alia in alteram partem, sed utraque in sinistrum latus deflexas. [3 v<sup>o</sup>]



15 [Fig. 2]

10 In vituli junioris corde notavi manifeste parietem medium componi ex duobus ventriculorum parietibus, item dextri *b* ventriculi cavitas erat inflexa, ut *cd*, et sinistri *a* erat triangularis *e*. Item nullae adhuc erant valvulae arteriae venosae nec venae cavae imo erant earum rudimenta, sed in dextro sinu illud tuberculum rotundum, quod duas valvulas conjungebat in priori corde, in hoc erat instar columnae conjungens medium parietem cum pariete externo dextri lateris, ita tamen ut adhaereret medio parieti versus basin, et externo versus mucronem. Item valvulae aortae et venae arteriosae erant perfecte factae, ut in priori mucro sinistri lateris multo longius producebatur quam dextri, et erat longe magis cavum in fine, apertum erat illud sinistrum latus a dextro amplexum fuisse sic complicatum, et poterat adhuc explicari. Caro erat mollior, multo quam praecedentis. Latus dextrum erat superior et omnino versus sternum positum, atque auricula dextra etiam superior.

20 Gula magis versus sinistrum latus asperae arteriae descendebat quam versus dextrum ab origine et aspera arteria habebat in posteriori parte quasi cristam quandam cui gula incumbabat a sinistris.



[Fig. 3, gestr.]

11 imo [...] rudimenta *erg. L*

21 positum, (1) latus (2) atque *L*

[*Folgender kleingedruckter Text im Ms. gestrichen.*] Vena arteriosa sic initio a cava procedit per spiram *abc* et dividitur in tres ramos, quorum 2 *d* et *e* ad utrumque pulmonem tertius *f* cum aorta confunditur, estque canalis ille medius, de quo libri, qui paulum in adultis obliteratur.

Notavi hic venam umbilici esse ejusdem fere compositionis atque tunicae arteriae. Hic videtur initio cava fuisse in anteriore parte atque inde ascendendo per sinistram 5 partem supra cor transiisse versus spinam, atque ibi in arteriam magnam descendisse (simulque in pulmones, ut vena arteriosa existens) ramos emisisse. Tuncque arteria venosa etiam in anteriore parte, sed magis versus latus dextrum descendendo cor fuisse ingressam, atque inde versus sinistram ascendisse rursum in aortae partem ascenden- 10 tem simulque ramum in venam arteriosam demisisse, qui sensim factus est ramus aortae descendentis venae cavae truncus ascendens dirigebatur in sinum inferiorem auriculae sinistrae per laxam valvulam ibi positam, atque inde in sinistrum ventriculum cum arteria venosa quae multis ramis in sinum sinistrum ex pulmone descendebat, qui rami faciebant superiores anfractus auriculae sinistrae. Solus igitur ramus cavae descendens a capite in 15 dextrum sinum ingrediebatur imo etiam ascendens prius eo ibat quam ad sinistrum, sed erat vas insigne (simplici tunica praeditum) in summo medii parietis inter ingressum cavae et arteriam venosam a dextro ventriculo supra sinistram auriculam ad truncum aortae descendentis se applicans, nempe erat alius ramus cavae ascendentis.

Circa 1<sup>imum</sup> hepar juvenis vituli haec notavi, 1<sup>o</sup> vena umbilicalis ita in hepar immergebatur, ut hepar supra revolveretur, et quasi fossam faceret duorum digitorum quasi 20 profunditate, in quam venam umbilicalem admittebat, ligamentum e peritoneo suspensorium dictum, venae quoque umbilicali adhaerebat, videbaturque distinguere mediam partem ejus hepatis qui fuerat antequam traxisset umbilicum, nempe forma hepatis erat maxime irregularis, in dextro enim latere quadruplo vel quintuplo major erat quam in sinistro, nempe quod ventriculus ex sinistra parte illum repulerat, eratque ejus quidam 25 lobus *d* in dextro latere, cui apparebant etiam ligamenti suspensorii vestigia quae recta per *a c* super hepar transibant, infra vero suspicor ea ab accedente ventriculo rupta fuisse, et videbantur ita deflexisse, ut ex *c* ad *i* vasa fellis, et ab *i* ad *d* lobum dextro ascititium procederent, unde patet fellis vesicam *e* genitam fuisse, cum hepar magna vi cresceret, tumque illam non tam in dextro latere, ut est in adultis, sed in ea parte, quae tum erat 30 hepatis media genitam fuisse, et in loco a cava maxime remoto. Manifestum erat etiam

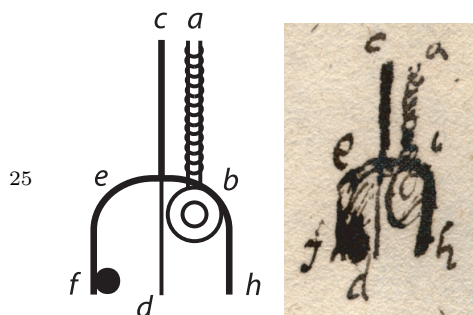
1 *Am Rand:* (+ haec deleta erant +)

8 in (1) ex (2) anteriore L      8 dextrum (1) descendere (2) descendendo L

venam portam totam a vena umbilicali procedere, ductus enim ab umbilico ad portas hepatis erat praecipuus aliusque erat inde ad lobum dextro ascitium, etiam insignis, ex quo confirmatur mea conjectura, nempe istum lobum quasi fractum et disjunctum fuisse ab ea parte hepatis in qua erat umbilicus superveniente ventriculo. Venae autem portae exitus ad mesenterium erat praecise inter istum lobum et umbilicum, ut fel, sed supra inter fel et truncum cavae, adeo ut praecise ex loco medio partis inferioris hepatis emergeret.

Nihil circa fel notare potui, nisi quod videretur ex humore in cavae ramis concocto conflari, quoniam ramus insignis e cava supra illum absorbebatur; praeterea exonerabatur in magnum quoddam vas, quod puto fuisse duodeni intestini partem juxta portas hepatis positam, quanquam ejus ductus in substantiam hepatis magis pateret. Pulmones erant in duas partes ita divisi, ut sinistra paulo minor quam dextra videretur vasa omnia sinistrae partis egrediebantur ex eodem loco fere in anteriore parte vasa autem dextrae [partis] egrediebantur quidem simul etiam ex eodem loco, sed non tam ex anteriore parte, imo potius ex medio, nisi forte unus aut alter ramus qui jam excisi erant, magis ex anteriore parte procederent. Videbatur ergo dexter lobus in duos rursus divisus, sed et hi in plures, ut etiam sinister erat in plures dissectus, ita tamen ut cum in dextro tum in sinistro, esset una pars praecipua et magis continua quae deorsum tenderet, reliqua tantum modo ex sequaci carne conflata videbantur excrevisse ad thoracis cavitatem replendam. [4 r°]

Notavi in tertio vitulo recens nato, et in cujus ventriculo nondum lac cernebatur, sed materies quaedam ex viridi nigrescens, ejus intestinum rectum supra modum fuisse inflatum et solo flatu impletum supra vero aliud intestinum fuisse quadam materia nigra plenum et multo angustius. Vesica etiam erat ingens, et multum aquae continebat. Hepar vero minus erat quam praecedentis et ejus caro super umbilicum minus extuberabat; et fel minus ab eo removebatur, lien vero dorsum (+ an deorsum? +) versus in sinistra parte vergebat.



[Fig. 4]

9 *Am Rand:* (+ NB +)

13 partes *L ändert Hrsq.*

Aspera arteria non erat tam dura quam praecedens, cristamque etiam habebat ut praecedens. Cui a sinistris gula incumbebat; gulae autem truncus aortae descendens amplissimus, eratque ad huc magis a sinistris quam gula.

*ab* aspera arteria, *bef* truncus cavae descendens; *cd* gula, *gh* vena cava ab hepate *h* ad cordis partem *g* ascendens. 5

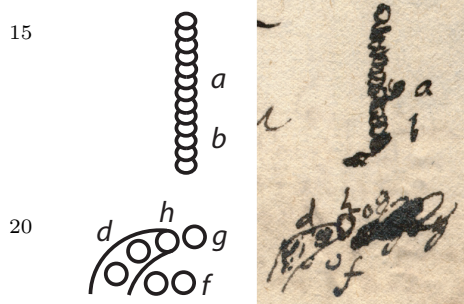
Pulmo dexter in duobus asperae arteriae locis ejus vasa admittebat, sinister vero tantum in uno loco, qui respondebat parti inferiori dextri lateris infra truncum aortae descendens, adeo ut videretur initio aortam ex anteriore thoracis parte versus sinistram partem ac deinde in dorsum supra pulmonem sinistram ascendisse priusquam ex dorso viam sibi rursus fecisset, adeoque sinistram pulmonem amplectendo ejus vasa ex aspe- 10  
ra arteria venientia depressisse; apparebant autem, excisis scilicet pulmonibus inter ora, vasorum in illos ingredientium duo insignia utrinque unum e regione posita quae videbantur esse venae arteriosae partes eratque sinistram immediate infra truncum aortae descendens, infra haec utrinque etiam unum insigne erat, quod videbatur esse ex arteria venosa, sed in sinistro latere videbantur esse plures alii, nec praecipuum erat tam insigne 15  
quam in dextro quae unde revera prodierint, ablato pericardio cognoscant.

Antequam pericardium tollerem manifeste observavi nervum qui a collo supra dextram partem pericardii antius ad diaφragma descendebat, sed et alium quoque supra sinistram partem pericardii eodem fere modo ad diaφragma ibat nisi quod priusquam ejus carnem ingrederetur in duas partes scindebatur, in ipsam enim diaφragmatis car- 20  
nem utrinque penetrabant, et ibi absumebantur. Circa lienem observavi ejus partem quae erat versus spinam esse incurvam et intus velut exulceratam (ut etiam erat in praecedenti) et in postrema ejus parte paulo crassiorem, in medio ejus curvitas erant simul ingressus omnium vasorum, id est venae insignis, arteriae item insignis, et nervi, unde videtur aperte ostendi lienem in medio posterioris partis initio fuisse genitum et postea ibi 25  
fuisse protrusum, jecore in dextram partem recedente. Pericardium tribus membranis tenuissimis alligabatur, quarum una sursum videbatur esse intersepiens, vel alia infra intersepiens adnata, nec notavi essetne simplex vel duplex: duae autem aliae inferiores a diaφragmate una simul cum vena cava, alia sinistra cum oesophago et aorta (quae ibi oblonga quadam glandula interjecta separabantur, et aorta magis versus spinam dorsi 30  
erat) ascendebant: Erant autem hae duae membranae in pericardio parvi digiti latitudine ab invicem sejunctae, unaquaeque duplex, et ex his omnibus simul membranibus alia circa totum pericardium producta erat, multis quasi glandulis vel adipe conspersa, quam



totam a pericardio separavi. Separavi deinde cavam a diaφragmate, et notavi ramum  
 exiguum ab illa in diaφragma permeantem, moxque in duos et plures ramos dispersum.  
 Separavi oesophagum ab eodem, notavique duo vasa insignia (quos puto nervos sexti  
 paris) simul cum oesophago descendencia. Separavi deinde aortam quam vidi per aliud  
 5 foramen transire quam oesophagum, nempe juxta spinam, nec ullum aliud vas cum illa  
 animadverti. Separavi deinde nervos oesophagi quos omnes agnovi ab eadem origine esse;  
 unus tamen superior in duos versus cerebrum dividebatur qui duo utrinque per pulmones  
 et pericardium fibras mittebant, sed et recurrentes ad asperam arteriam et alter inferior  
 vel ab istis duobus vel ab uno saltem pro certo veniebat.

10 Separavi deinde oesophagum quem vidi distincte per latus sinistrum asperae arteriae  
 descendentem accurate in medio inter utrumque pulmonem descendere, adeo ut ejus  
 descensu pulmones viderentur esse divisi.



[Fig. 5]

25 jungebatur conscendere et illa in parte ex pulmonibus egredi, adeo ut non adhaereret  
 trunco cavae nisi in ejus ingressu et egressu adhaerebat eodem modo aortae et venae  
 arteriosae in [illarum] egressu sed ita firmiter ut sursum adducta appareret illam ex cor-  
 de egredi, deorsum vero e regione quidem vasorum ex ipsis vasis alibi ex pulmonibus.  
 Separavi deinde asperam arteriam notavique illam cordi non adhaerere, nisi mediante  
 30 pulmonum corpore, item in illa tres esse insigniter distinctas partes per quas pulmonibus  
 jungebatur, duas scilicet *a* et *b* in dextro; [3<sup>tiam</sup>] in sinistro. Caro autem pulmonum  
 adhaerens pericardio admittebat vasa e corde ex quatuor locis quorum duo *d* et *e* junge-  
 bantur vasis ex *c*. *f* vero jungebatur cum *b* et *g* cum *a*, et truncus aortae descendens erat  
 in medio *h* versus anteriorem partem descendebatque versus *i* deprimendo *d* et *e*. Item

25 jungebatur | :) *gestr.* | conscendere *L*

27 illorum *L* ändert *Hrsg.*

31 3<sup>tia</sup> *L* ändert *Hrsg.*

vasa asperae arteriae egrediebantur quidem paulo magis ex posteriori parte ejus quam ex anteriori, sed postea paulo magis in anteriorem flectebantur quamquam hoc non ita videatur effatu dignum. [4 v<sup>o</sup>]

Consideravi postea figuram cordis illudque sursum sinistra per aortam et cavam ascendentes attrahens et per cavam infra tanquam ex hepate paululum dextra trahens 5  
verum, ejus situm sum contemplatus, veniebatque cava paululum a dextra et posteriore parte; vergebatque in sinistram et anteriorem, ascendebatque supra aortam ita ut vicinior esset pectori. Jam vidi ambarum auricularum origines dextra enim cava deorsum incipiens ei ascendenti adnascebatur, ejusque extremitas erat in sinu inter aortam recta ascendentem et tubum aortae descendenti, et venae art. communem, ideoque sursum erat 10  
magis inflexa, contra vero sinistra veniebat a ramo satis insigni, qui a cava veniens per medium cordis parietem tubum aortae descendenti amplectebatur, et nescio an rursus cavae jungeretur versus caput vel seorsum ascenderet, vel potius inter pulmones absolveretur; sed auricula sinistra ei adnata non tam alte cum illo sequebatur, depressa scilicet a trunco cavae descendenti sub quem latebat, ideoque ejus extremitas deorsum flecteba- 15  
tur, quanquam etiam in medio sui etiam aliquantulum magis deorsum [descenderet], non erat vero minor dextra, et utraque habebat extremitatem instar cristae galli totaeque erant corrugatae, sed sinistra duobus in locis magis rugosa, quod nempe 1<sup>o</sup> ascendebat cum ramo cui adnascebatur, postea vero descendebat a trunco cavae pressa; quare etiam duobus in locis deorsum flectebatur. 20

Jam circa basin cordis undiquaque adeps erat, nulla vero versus mucronem nisi quaedam vestigia, quae per quasi venas super cor apparentes descendebat, cujusmodi erant quatuor ex triplici tantum origine. 1<sup>ma</sup> erat infra cavam hepar versus tanquam ex origine auriculae dextrae quae desinebat versus, mucronem magis, ut puto, quam cavitas dextri ventriculi, cujus tantum lineamenta referebat; secunda ex origine auriculae sinistrae 25  
veniebat descendens quoque versus mucronem tanquam vestigium ventriculi sinistri, sed jungebatur tamen tertiae longe altius quam in fine cavitatis sinistrae; nec ostendebant nisi per exiguum sinistrum sinum, simul tamen junctae usque ad finem mucronis fere descendebant. Jam tertia et quarta simul oriebantur ab extremitate auriculae sinistrae nempe in sinu a descensu aortae facto, quarum 3<sup>a</sup> ut dixi 2<sup>ae</sup> jungebatur ita ut ex protuberantia foris apparente posset tamen judicari cavitatem dextram non adeo esse profundam. 30  
Jam 2<sup>da</sup> et 4<sup>ta</sup>, aliaeque innumerae quasi venae a basi cordis versus mucronem non ad

13 cavae (1) conjungeretur (2) jungeretur L                      13 ascenderet, vel (1) rursus (2) potius L  
16 dependeret L ändert Hrsg.                      27 nec (1) ascendebant (2) ostendebant L

perpendicularum descendebant, sed tanquam a spina versus sinistram, deinde ad dextram flectebantur; sola 1<sup>a</sup> videbatur esse perpendicularis, quae vero in sinistro latere erant minus flectebantur quam quae in dextro; sola tertia denique in contrarias partes flectebatur, ut scilicet 1<sup>mae</sup> [jungeretur: apparebant] vero etiam tales venulae transversae in ipsa  
 5 basi una inter origines utriusque auriculae, alia sub auricula sinistra; sed erat etiam alius exiguus ramus ex dextrae auriculae extremitate versus extremitatem sinistrae reflexus, tanquam ut cum tertia vena concurreret. Notandum vero ex his quas voco quasi venas alias revera venas videri, alias tantum [arterias vel] nervos: Avulsis deinde quam potui accuratissime fibris tenacissimis ex pericardio quae vasa e corde egredientia circumplicabant, ipsa vasa consideravi, quae erant duo ab origine maxime unum ex media basi nempe  
 10 aorta, quae recta quidem sursum tota ascendebat, sed statim in duos ramos dividebatur, e quibus sinister deorsum in aliud majus vas ferebatur: aliud foris plane ex anteriore [cordis] parte egrediebatur, nempe vena arteriosa, quae statim versus sinistrum deorsum versus tendebat, sed statim etiam haec in duos ramos secabatur, e quibus superior et  
 15 dexterior in aortam descendentem confluebat quod vas aortae descendentis erat omnium longe maximum et decuplo [majus] trunco cavae, [minus] tantum erat venae arteriosae initio, in quo notanda erat insignis ruga in egressu e corde quae ibi cavitatem faciebat, eratque indicium illud fuisse longe majus sed jam decrescere.

Alter vero venae arteriosae ramus inferior statim in duos alios insignes ramos dividebatur, qui in duobus pulmonum lobis ibant, horumque dexter rursus ex se 3<sup>tium</sup>  
 20 ramum insignem emittebat, pro superiori parte dextri pulmonis, adeo ut omnino tribus ramis asperae arteriae responderent; notandum vero hos duos ramos praecipuos supra duo foramina arteriae venosae existere et esse latiores imo tertium supra tria foramina venae arteriosae; item hos tres ramos non diu conservare duritiem membranarum suarum sed absque ulla sectione a carne pulmonum avelli potuisse, ita ut vix transversus digiti  
 25 latitudinem retinerent.

Notavi praeterea nervum exiguum (procul dubio ex 6<sup>to</sup> pari) inter initia venae arteriosae et aortae ex medio cordis sursum cum aorta ascendentem. Vasa ad cor ingredientia

3f. flectebatur, | ut scilicet, *gestr.* | ut *L* 4 jungerentur: apparebat *L ändert Hrsg.* 8 vel arterias *L ändert Hrsg.* 10 vasa (1) circumplicabant (2) consideravi, *L* 13 pectoris *L ändert Hrsg.* 16 major *L ändert Hrsg.* 16 minor *L ändert Hrsg.* 21f. omnino (1) 3<sup>tius</sup> ramus (2) tribus ramis *L*

---

1 spina: Die Lesung der Handschrift ist eindeutig. Dem Sinn nach dürfte eher *spira* gemeint sein. Vgl. A. BITBOL-HESPÉRIÈS, „Sur quelques *errata* dans les textes biomédicaux latins de Descartes, AT XI“, *Archives de Philosophie*, 78 (2015), S. 164.

erant truncus cavae *ae* qui fere solus proprie cor ingredi videbatur; alia vero vel ex ipsa vel a corde esse exorta nempe ramus *edc* per medium parietem *de* sursum *dc* ascendebat in parte sinistra, deinde tria orificia *i. o. l* arteriae venosae tribus asperae ramis correspondentia. Erat autem *dfe* carnea moles utramque auriculam conjungens et plane ejusdem cum illis substantiae et cum vena cava, erat autem sinus in puncto *e* inter illam et dextram aurem, quare alias dixeram sinistram auriculam esse quasi duplicem. Infra autem istud punctum *e*, ubi 1<sup>ma</sup> quasi vena cordis cutanea basi committitur, est exiguum foramen adeo angustum, ut nondum sciam an penetret in cor longius denique inter vasa omnia ubicunque erat aliquid spatii illud adipe quadam molliori et in glandulas degeneranti replebatur, nec istarum glandularum substantia aliter a cordis adipe differabat, quam auricularum caro a cordis carne, quod nempe una motu firmiore fuerat siccata quam altera idem etiam dicendum de differentia inter venae et arteriae tunicas. [5 r<sup>o</sup>]

Secta posthac gula in directum reperi adhuc herbarum frustula intus indigesta, unde mihi innotuit hunc vitulum fuisse grandiolem natu quam mihi erat relatum, jamque herbas comedisse quae ibi in palearibus haerebant.

Notavi etiam in aspera arteria, duos inferiores ramos ex eodem annulo infimo et latiori emergere; 3<sup>tium</sup> vero dextrum 7<sup>em</sup> altius et in reliqua denique arteria quamvis totam non haberem, 40 tamen annulos numeravi, quot fuerint amplius ignoro.

Dixi quidem supra quo pacto venulae et arteriolae in cordis superficie apparent. Fibrae autem ex quibus ipsa cordis caro constat in alias partes flectuntur, nempe vel omnes perpendiculariter vel certe potius a dextra ad pectus, nec sane ventriculorum distinctio in illis est cujusdam momenti, sed recte consideranti videtur tota cordis caro ab impulsu cavae facta esse quae mittebat sanguinem versus mucronem, et inde major ejus pars in partem sinistram flectebatur. Qui vero spiritus erant subtiliores, magis versus medium cordis sive ipsam motus originem reflectebantur; in aorta qui crassiores supra erant in venam arteriosam, qui vero subtilissimi per cordis carnem evadebant reflectebantur deorsum in exiguum istud foramen quod notavi esse infra cavam ibique sequebantur vestigia primae venulae (quo solo in loco vasa cordis [cutanea] et ejus fibrae eandem viam

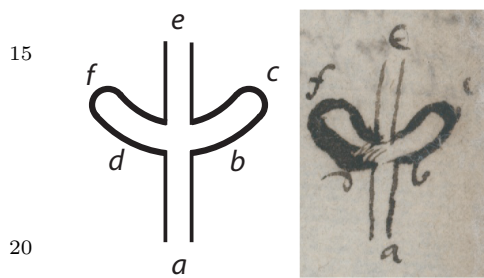
13 *Am oberen Rand von Bl. 5 r<sup>o</sup>*: Observationum Anatomicarum ex Mso. Cartesii (II)

15 *Am Rand*: Imo erat maxime juvenis (+ adscriptum in margine +).

28 *cutacea L ändert Hrsg.*

19 *supra*: Siehe oben, S. 553.

servant) ac deinde in spatio intra pericardium contento dispergebantur; ibique condensati ipsum cor vel alebant, vel certe conservabant. (In via autem ista primae venulae carnis fibrae utrinque latiores in basi cordis versus mucronem in illam confluebant pari modo utrinque non tam accurate, sed sinistrae magis versus mucronem in dextrum flectebantur[)]. Jam sumendo sinum duos ramos aortae et venam arteriosam, videbatur facere unicum vas ex anteriore cordis basi egrediens, contra auriculae utrinque cum carne intermedia partem instar valli cingebant per quam partem tum cava, tum arteria venosa et cavae propago sinistra in cor penetrabant: haec cavae propago est haud dubie coronaria dicta, et ubi habet ortum a cava disseminat omnes venulas quas supra notavi esse in superficie cordis, quae ideo vergunt in alias partes quam fibrae cordis[;] basi cordis crescente magis quam mucro harum fibrarum extrema locis quibus adhaerebant manserunt affixa.



[Fig. 6]

Apertis postea vena cava in directum et duabus auriculis et coronaria, vidi istam coronariam ab origine mucronem versus descendentem ibi paulatim ex corde se subtrahere, cum interim meatus essent transversi in fibris cordis per quos in cor rursus penetrabat, quicquid per illam egredi conabatur; eodem modo ramus ejus praecipuus per medium parietem transiens excipiebatur a quatuor aut quinque exiguis foraminibus in basi cordis si quid crassius per illam effluebat ex quibus unum directe respondebat illi supra notato infra cavae ingressum

in cordis cute. Vidi quoque distincte partem cavae inclusam in pericardio plane ejusdem fuisse substantiae atque auriculas cavamque ab initio sursum ascendentem occurrente illi obstaculo stagnasse in pectore, ibique in molem *abc* ex duabus auriculis et carne media concrevisse, postea vero exitum sibi fecisse, tum sursum versus pectus per *e*, tum versus spinam in pulmones per [*a*] arteriam venosam; ac praeterea in medio istius molis carnae cor formasse, tandemque in illud et per *b* et per valvulam inter *b* et *d* suos ventriculos excavasse; valvula enim ista adhaerebat moli carnae in parte *i* per quasdam fibras, ita ut pateret sanguinem quidem semper decidisse per illam ex cava in sinistrum ventriculum, nunquam vero quicquam ex sinistro ventriculo in [dextrum] vel cavam, sed quod ex sini-

10 fibrae cordis[;] | quae *streicht* Hrsg. | basi *L*  
 ändert Hrsg. 32 dextram *L* ändert Hrsg.

11 quam (1) juncta (2) mucro *L* 28 *d* *L*

9 supra: Siehe oben, S. 553.

stro ventriculo redundabat in pulmones, ibat per arteriam venosam, ex qua rursus in cor regurgitabat, ex qua regurgitatione formata est valvula *bi*.

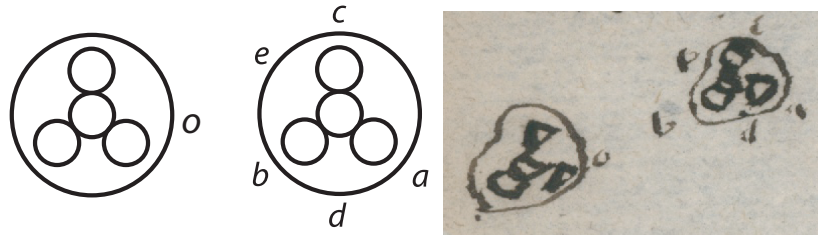
Erat os dextrum cavae in cor triangulare quodammodo unde 3 ibi valvulae, os verum cavae tum arteriae venosae in sinistrum quasi ovale, unde tantum duae, idque ex conjunctione sinuum necessario sequebantur. 5

Apertis postea aorta et vena arteriosa praeter vulgaria omnia animadverti tres venae valvulas vix totas posse aperiri claudi autem quam maxime carne scilicet intra ipsas protuberante, item valvulam aortae quae pectus respiciebat, eodem modo aperiri vix posse propter eandem rationem, sed alias duas e contra vix claudi posse, quod juvat ad cognoscendum, cur major vis in sinistro latere confluerit. Denique ibi observavi nervum 10 (sexti paris ut puto) in cor absumi inter aortam et venam versus anteriorem partem, jungebantur autem aorta et vena in communi valvularum interstitio indissolubiliter. Excussi deinde venas et arterias cutaneas venae erant 1<sup>a</sup> ex 4 venulis perpendicularis ad mucronem ex cava et secunda ex propagine cavae cutanea, et alia inter utramque in basi 15 cuius originem, non vidi apparentem, nec item aliarum quae deorsum ex ea descendebant quamvis caeterae magis sanguineae apparerent, puta propter situm. 3<sup>tia</sup> et 4<sup>ta</sup> ex supra nominatis simul veniebant a ramo ex aorta in medio valvulae posterioris exeunte. Ramus autem ex medio valvulae anterioris (de quibus supra) exhibat quidem in cutem ex medio cordis versus finem auriculae dextrae, sed majori ex parte in ipsum cor rursus absumebatur: caeterum venae istae cutaneae et arteriae non poterant ab invicem visu distingui 20 nec alio modo nisi ratione originum, earumque tunicae erant versus extrema tenuissimae et facile a cordis carne separabantur et perforabantur in extremis. [5 v<sup>o</sup>]

Postea resectis arteriis et auriculis plane utrinque [discissis] clare cognovi quomodo valvula ex cava ad arteriam venosam esset disposita, nempe tali modo, ut recta ex cava sanguis in extremitatem auriculae sinistrae ingrederetur atque inde postea tum ad 25 pulmones tum in sinum sinistrum regurgitaret; ita tamen ut nihil omnino per illam ex sinistra parte in dextrum sinum regredi posset.

Inspexi deinde in basi, vasis resectis qualia essent eorum orificia; erantque ut ibi appinxi. *a* est cava, *b* arteria venosa, *c* vena arteriosa, in medio est aorta cuius valvula inter *c* et *a* vix poterat aperiri aliae duae semper patebant, ideoque arteria venosa ibi erat 30 inflexa, nec nisi duas valvulas habitura ex quibus unica erat formata, qua sola ab aorta separabatur; alia autem vasa omnia satis crasso interstitio ab invicem sejungebantur, (+ margini ascripta +) imo istae rugae erant pars auriculae quam eo intus depresserat ut appareret totum cor a cava esse factum ex eadem materia ex qua auriculae cum tamen

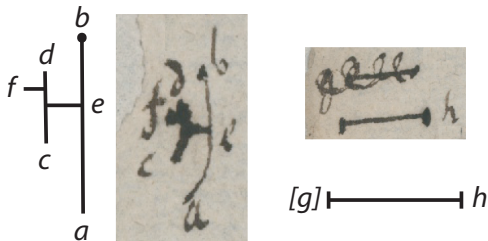
paulatim ejus tunica durior evaderet: non autem cordis caro quod non ita alluebatur humore intus transeunte, et ideo cavae et valvulae ex ea videbantur diversae naturae quam cor. *dbc* est sinus sinister[,] *dace* dexter[,] circuitus cavae in *a* erat intus rugosus, caro cordis in *c* ad venam arteriosam magis prominebat quam in caeteris locis.



[Fig. 7]

5       Secui deinde mucronem cordis illumque reperi tantum in aorta et vena arteriosa perforatum, erat autem foramen plane corrugatum intus tanquam vesica manu pressa, et poterat everti tanquam auricula planeque ejusdem fabricae intus videbatur, nec caro in summo mucrone magis crassa erat: eminebant vero ex eo fibrae quaedam albae quae retis instar intertextae et prominentiis in sinus cavitate existentibus adhaerebant sursum  
10       versus; erant vero tantum istae fibrae versus aortam.

15       Secui deinde eundem mucronem paulo altius ubi perspicue vidi foramen ab aorta et arteria venosa esse rotundum a venis vero oblongum; et illum amplectens ut *abc*. Incipiebant vero etiam fibrae esse in sinistro sinu versus arteriam venosam. Secui deinde cavam in *a* a basi ad mucronem per exterius apparentia sinuum interstitia, et eodem modo venam arteriosam in *b*, mansitque totus ventriculus *aeb* expansus, ita ut tamen appareret intermedia  
20       *fe* et columna intra *fe* sita[,] de qua supra[,] cujus basis erat *ce*, (+ margini ascripta +) exterius inferiori parti istius columnae quasi basis alterius adjuncta erat ex quo fibrae dividentes valvulas cavae in *o* veniebant aut circiter, carnis autem densitas circumquaque fere aequalis et quamvis oblique secta non tamen erat latior quam *gh*. Aperui denique  
25       arteriam venosam in sui medio nempe *cd* et scidi membranam *f* inter arterias positam



[Fig. 8]

20       ita (1) tantum (2) ut tamen *L*       21-23 (+ margini [...] veniebant *erg. L*

potuitque totus sinus repraesentari ut pictum est, et manifestum erat, hunc sinum ita angustum esse, quia fuerat a dextro compressum: ejus autem caro ubique aequaliter densa duplo aut circiter densior quam alterius non tamen multo latior sed compactior; nec vero erat magis lata vel densa in medio pariete quam in reliquis adeo ut videretur sinus quidem hic sinister fuisse quidem inflatus et rotundus eique postea superaccrevisse sinus dexter tanquam operculum. Notandum etiam aperto sinu sinistro per medium arteriae venosae *dc* tantum potuisse explicari priusquam valvula *f* scinderetur atque post; adeo ut ora venarum essent multo laxiora quam arteriarum nempe cavae orificium erat omnium latissimum; minimum erat aortae, reliqua duo fere aequalia. 5

In bove animadverti cavum cui implantatus fuerat umbilicus, non amplius crassiuscula carne circumvallatum sed plane acuminata, recedebatque a felle 4 digitorum distantia erat hepatis caro magis colorata quam vitulorum, pulmonum vero minus, sed plane albicans. 10

Duae tamen apparebant insignes et nigricantes venae cutaneae cordis, utraque ab eadem origine ortum ducebat nempe a ramo insigni cavae, qui per medium parietem cordis ab ingressu cavae ad auriculam sinistram pervadens ibi 1<sup>mo</sup> bifariam dividebatur interjecta valvula ejusque ramus inferior rursus bifariam divisus unam sui partem perpendiculariter ad mucronem cordis descendentem supra medium sinistri sinus emittebat. Altera oblique infra sinistram auriculam serpens postquam ad ejus finem pervenerat versus mucronem cordis in separatione utriusque sinus anterieus flectebatur; alius vero ramus istius venae omnium maximus supra sinistram auriculam serpens sursum ascendebat et juxta illam nervulus descendebat versus cor, qui tamen in pericardio videbatur absumi ut et alii nervi quotcunque mihi occurrerunt; notavi praeterea valvulis claudi orificia venae azygos et axillaris quae a cavae ascendentis trunco veniebat, ita ut sanguis per illas facilius versus cor laberetur quam inde posset regredi. In arteriis autem nulla prorsus ejusmodi valvularum vestigia apparebant: ipsae autem cordis valvulae erant ut in vitulis nempe cavae et arteriae venosae minus perfectae, venae autem perfectissimae, aortae perfectae quidem, sed quae tamen non tam plane claudebantur quam vena arteriosa: hujusque orificium proportionem minus erat quam in vitulis aortae majus. 15 20 25

Ex duobus ramulis aortae immediate supra valvulas egredientibus sinister deorsum ad mucronem cordis anterieus inter utrumque sinum simul cum vena flectebatur; dexter oblique serpens infra dextram [auriculam] paulatim in cor absumebatur, quatuor exiguis ramulis statim ab initio in cor demissis. Sed et sinister ramus cujus tamen unam partem 30

26 cavae | nempe cavae *gestr.* | et *L*  
*ändert Hrsq.*

31 dextram (1) auriculae partem (2) auriculae paulatim *L*



jamjam descripsi unicum praeterea ramulum in ipso initio in cor demittens maxima sui parte infra sinistram auriculam ad principium cavae usque serpebat, [6 r<sup>o</sup>] atque ibi versus cordis mucronem deflexa sinum dextrum a sinistro in posteriore cordis superficie distinguebat.

5 Dexter sinus multo [brevior] erat quam sinister etiam proportione magis quam in vitulis ejusque caro mollior: paries exterior fere triplo minor: intus reperi sanguinem rubicundum, in sinistro vero nigrum et adustum, vena arteriosa aliquanto etiam mollior videbatur quam aorta, sed quod mirum, ejus cum aorta conjunctio tam plane evanuerat ut nulla ejus vestigia apparerent nisi tantum exigua ruga in vena arteriosa. Ipsa autem  
10 materia ex qua intermedius canalis factus fuerat in durum adipem videbatur esse conversa. Meatus vero ex cava in arteriam venosam plane erat etiam clausus; sed foramen adhuc instar fossae cujusdam ex parte cavae cernebatur, et rugae multae in medio transversim protuberantes; supra vero et infra excavatae ex parte arteriae venosae.

Jam notavi os cordis satis durum, et quo secto medium rubebat, tanquam ex medulla  
15 spongioso osse conclusa, erat autem hic os vel potius haec duo ossa in radicibus aortae et plus quam mediam ejus orificii partem cingebant, unum quidem magis ab anteriore parte cordis inter orificium cavae et aortae habebat exordium et ibi cava arteriae proxima est quendam processum deorsum mittebat, pergebatque postea usque ad medium intervalli inter aortam et venam arteriosam, ibique nescio an alteri ossi jungeretur, vel potius ipsam  
20 cartilagineum factum ulterius progrediebatur ad usque finem illius interstitii, quod est inter aortam et venam arteriosam. Valvula autem ibi in isto intervallo pro vena arteriosa existens plane cartilaginea erat et fibrae longe duriores quam in sinistro ventriculo, adeo ut longe major inter cordis sinus appareret diversitas quam in vitulis.

Non accurate distinctae erant valvulae arteriae venosae et licet duae caeteris majores apparerent in angulis; tamen etiam aliae duae esse videbantur, adeo ut 4 possent  
25 numerari.

Caeterum pericardium adhaerebat ipsi cordi non tantum in basi sed etiam in parte posteriori a basi ad mucronem usque ad latitudinem 3 aut 4 digitorum; innumeris fibris

15 Über hic: hoc  $\mathfrak{S}$

5 brevius *L ändert Hrsg.*

14 medium | medium *gestr.* | rubebat, *L*

21 arteriosam (1),

ibique nescio an alteri ossi jungeretur, vel potius (2). Valvula *L*

1 descripsi: Siehe oben, S. 549.

ei erat consutum quae fibrae in extremitatibus duriores erant quam in medio atque in sinistra parte quam in dextra. In medio autem cordis inter istas fibras erat instar cujusdam glandulae pisi romani magnitudine et figura prominens album tuberculum, quod ibi intra ipsam cordis tunicam erat adnatum. Circumquaque vero pericardium erat adiposa quadam veluti spuma conspersum et contactum.

5

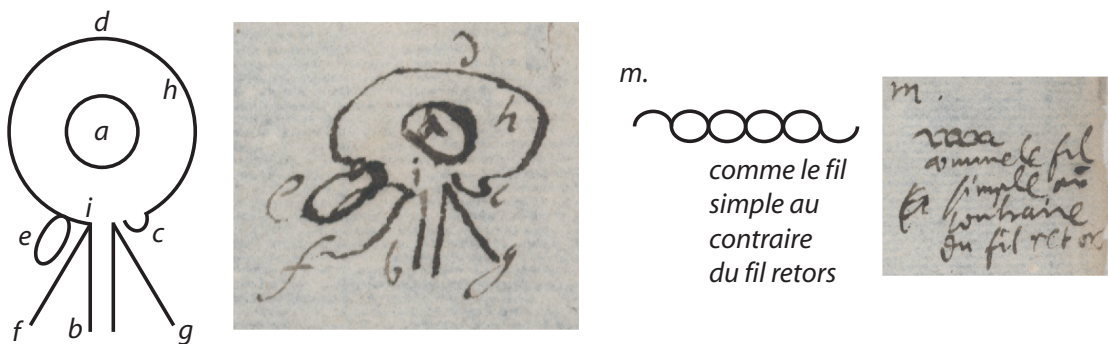
In vitulo bimestri vel trimestri ex matrice exciso haec observavi: orificium valvulae erat arctissime clausum in *b*. vasa utrinque erant in *f* et *g* ex cornibus *e* et *c*, *e* dextrum erat longe majus altero et in id corium foetus extendebatur; non autem in sinistrum caput foetus erat versus illum, sed amnios non tam longe extendebatur sed magis in ovalem figuram in medio, ut *a* dorsum foetus erat in *h* umbilicus in *i* contortus ut in 10 ubi cutis inter cornua *c* et *e* erat corrugata, quoniam uterus creverat versus *d* non autem versus *b* et tanto arctius ejus os claudebatur; natabat autem foetus in magna aquae copia quae cum illo includebatur, pedibusque erat erectis, apparebatque illos nunquam adhuc fuisse incurvatos, sed crescente paulatim foetu fieri juncturas et articulos. Cartilago autem erat in genibus et aliis tam longa, quam esset ipsum os femoris vel tibiae, pedes 15 autem erant perfecte formati, cauda etiam longior quam in adultis, item etiam penis, qui omnino usque ad umbilicum protendebatur, ibique erat in concavum quodammodo reflexus, ut videretur ipsius nervum initio eo usque [perrexisse]; jam autem imminui praeputiumque ibi crescere. Penis nullum habebat foramen sensibile. Scrotum etiam erat pro mensura corporis magnum et humore tantum glutinoso plenum[, ] testes enim erant 20 adhuc in corpore. Mammae autem quatuor supra scrotum tanquam assicularum capita, maxime conspicuae eminebant: reliquum corpus erat perfecte formatum; aures, os, nares, ut in adultis, solae oculorum palpebrae nondum erant divisae, foris tamen jam apparebant futurae rimae vestigia et tensa ibi cutis paulatim eradi videbatur: tunicae omnes foetum involventes erant pellucidae, [solum chorion] erat [cotyledonibus distinctum] per quos 25 cotyledones apparebat foetum umbilicum ad se traxisse: mammulae enim uteri in illis erant inclusae, quae mammulae erant paulo magis albae, cotyledones paulo magis ex rubro nigricantes. Intima autem tunica quibusdam maculis instar lentis quae in aqua corrupta gignitur erat intus affecta; itemque umbilici pars exterior intra illam et foetum

6f. erat (1) accuratissime (2) arctissime L 14 foetu | in curvaturas *gestr.* | fieri L 17 ibique | vero *gestr.* | erat L 18 perrixisse L ändert Hrsg. 25 sola corion L ändert Hrsg. 25 cotyledonibus distincta L ändert Hrsg.

21 assicularum: Die Lesung der Handschrift ist eindeutig. Dem Sinn nach dürfte eher *acicularum* gemeint sein. Vgl. A. BITBOL-HESPÉRIÈS, a.a.O., S. 165.

existens, erant hae maculae albae et quasi ex adipe; ut omnino viderentur esse vitium ex [aqua] intus [commota] contractum. Nulla adhuc ibi erat offa, qualis ab aliis describitur, ut inde omnino appareat offam istam esse crassius excrementum alvi quod nondum foetus egresserat, quia nimis juvenis.

- 5 Apparebat etiam quam sit ridiculum fingere aquam cui foetus innatat, esse ejus sudorem; cum esset tam copiosa, et procul dubio crescente foetu diminuatur. Cornu sinistrum uteri vacuum erat, taetrum odorem exhalabat, et quasi ascarides exiguae in ejus initio apparebant. [6 v<sup>o</sup>]



[Fig. 9]

- Jam foramina duo ad nares et unum ad palatum ex cerebro maxime conspicua et  
 10 aperta erant, et palatum ab isto foramine ad dentes erat quibusdam rimis quasi serratum, quae factae videbantur flatu ex cerebro in palatum alliso: Os autem maxime apertum aquam cui innatabat non poterat non admittere, habebatque item duo foramina in guttore, gulam scilicet et arteriam asperam, quae semper aperta videbantur nec epiglottidem notavi, sed immisso per os stylo recta in gulam ivit, cum nihilominus adhuc pateret ar-  
 15 teria; jam liquore glutinoso et multo crassiore quam ille cui innatabat foetus stomachus implebatur; unde jejuna intestina alba erant; alia non magis crassa sed nigriora erant; podex denique ni fallor semper patens, sphinctere nondum facto, et intestinum rectum album erat, ut appareret nihildum per istud, quam flatum et aquam limpidam exiisse.

- Cerebrum amplum erat et in tres partes *a. b. c* ita divisum, ut [earum] unionem  
 20 videre nequiverim, medulla spinae *d* exigua: cor nucis avellanae cum putamine magnitudinem aequabat nec cum pericardio majus erat uno ex ventriculis cerebri; pericardium

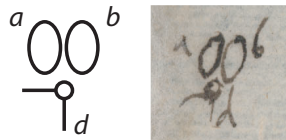
2 aquae *L ändert Hrsg.*

2 commotae *L ändert Hrsg.*

13 scilicet (1) et aspe (2) et arteriam

asperam, *L* 19 eorum *L ändert Hrsg.*

durum erat imo durissimum; nullum dissepimentum notavi sed diaphragma erat plane formatum, pulmones erant maxime rubri, nec solidi, sed instar sanguinis concrecentis, item hepar sed magis nigricans; a dextro cordis sinu cavae truncus descendens a sinistro ascendens oriebatur. Renes erant maximi et nigricantes, aorta descendens etiam maxima, rami ex illa ad renes maximi; ureteres a renibus ad imam partem urachi insignes. Vesica autem nulla sed urachus latissimus, instar cuculli vel infundibuli, arteriae umbilicales maximae; et aortae descendens ramis quibusdam inserebantur grandiores quanquam et hi essent insignes stylumque admitterent. Renes non erant aequaliter siti, sed uter altior, non notavi testes albi satis conspicui, etiam intra corpus natabant. Lien maxime vegetum, et ex rubro splendidissimo quasi caeruleum stomacho adhaerebat. 10



[Fig. 10]

In vitulo ad me allato eadem die qua natus est; cumque certus essem, eum nihil unquam edisse; mirum dictu foenum in ore, in gutture, et ventriculo habebat, etiam tantae longitudinis, quantae est manus: in aliis vero intestinis stercus erat viride in podice et recto intestino erat flavescens, adeo ut non modo certum esset, illum antequam nasceretur comedisse, sed etiam ex matris oesophago sive ventriculo per venas ad uterum usque paleas et indigestum alimentum defluxisse, ibique a vitulo exceptum fractis scilicet omnibus membranibus ipsum involventibus, neque enim per umbilicum paleae transire potuissent ad gulam, cum praesertim in vena [umbilicali] nihil appareret: in arteriis autem umbilicalibus erat sanguis concretus; ren sinister nulli loco fixus haerebat, sed quasi natabat in corpore. Uterus (erat enim foemina) habebat cornua utrinque reflexa ni fallor supra arterias umbilicales utrinque, hancque puto rationem esse cur cornua [flexa] sint, eique proxime testes adhaerebant; stabatque intra vesicam et rectum intestinum hepar fere totum erat in latere dextro magis etiam quam in paulo grandioribus, lien vero non erat adeo incurvum; incipiebat tamen. 15 20

11–24 *Absatz am Rand markiert und mit folgendem Vermerk versehen:* Haec omnia in Manuscripto erant deleta rursus.

6f. arteriae (1) ascendentes maximae (2) umbilicales maximae; L 10 rubro (1) albo (2) splendidissimo L 18 umbilicari L ändert Hrsg. 21 facta L ändert Hrsg.

Uteri cornua sursum versus umbilicum reflectuntur et in praegnantibus foetus est in ventris capacitate infra cornua, unde facile est noscere quodnam sit dextrum cornu, quod sinistrum, etiam in vulva excisa: Uterus *af* non erat plane perforatus, nisi usque ad *b*, inde in duos ramos dividebatur, ita ut *bf* esset paries utrique ramo communis *fc* cornu, et *d* testis. Intus tota vulva erat exiguis glandulis albis exigui pisi magnitudine disseminata usque ad extremitatem cornuum.

In vesica vix patebant ureterum meatus, patebant tamen, et stylum vitreum admittebant. [7 r<sup>o</sup>]

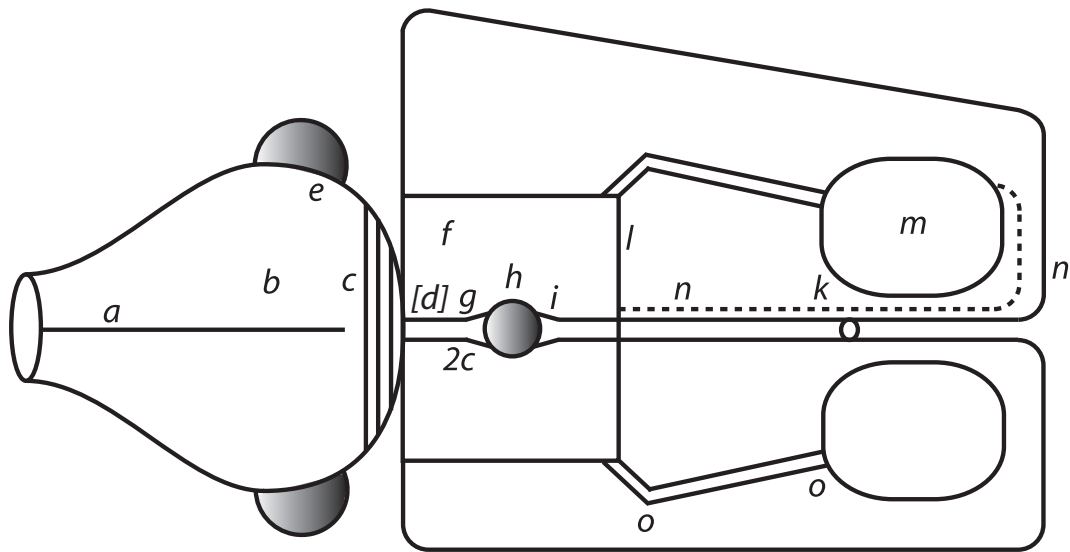
In ovis cerebro primo animadverti ejus figuram inferiorem partibus parum laxatis ut melius distingueretur circiter talem esse, *ab* spinalis medulla; *c* processus quem pontem cerebelli nominant, *d* cerebellum; *e* nervus 5<sup>ti</sup> paris; *f* nervus quarti paris, ex *g* ad *h* cavitatis exigua, supra quam eminent quasi colliculus *h* quem sequitur vallis versus *i* ibique est foramen quod vulvam vocant, et ad *l* est concursus nervorum opticorum vulvae rimam terminans; ibique exterius spinalis medulla terminatur. *k* est protuberantia alba, quae separatis aliquantulum cerebri duabus partibus apparet easque unit; *m* est processus mamillaris; *n* punctu est nigricans color intra processus mamillares in cerebri superficie conspicuus: in cavitate ad *h* nullum vidi foramen; postquam cerebrum in aqua pernoctasset notavi nervorum opticorum substantiam esse mollissimam, contra aliorum omnium durissimam; quatenus extra medullam spinalem egrediebantur; in ipsa autem medulla radices nullas habere duriores. Pia mater erat etiam longe durior, quam prius.

---

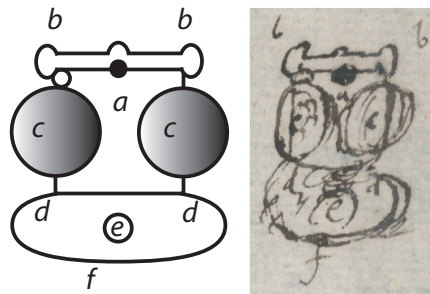
8 *Am unteren Rand von Bl. 6 v<sup>o</sup>: Nihil deest.*

9 *Am oberen Rand von Bl. 7 r<sup>o</sup>: Pars III. Excerptorum Anatomicorum ex Ms. Cartesii*

3 perforatus, (1) sed (2) nisi L      16 mamillaris; (1) n pun (2) n (3) n | punctu est erg. | nigricans L




[Fig. 11]



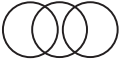



[Fig. 12]

Inverso cerebro, notavi superius torcular Lambda efficere intra duas partes cerebri et cerebellum, et emittere vas insigne e medio versus pelvim ejusque partem reflecti supra fornicem qui fornix incipit supra tertiam plicam medullae spinalis; cerebelli fibrae in medio erant transversae et fere etiam ad latera cerebri erant potius oblongae. Medulla cerebelli una cum ejus ponte, qui totus etiam est ex medulla videtur crassum annulum efficere, totam medullam spinalem ambientem. Sed illi adhaeret inseparabiliter hic annulus ubique praeterquam sursum, ubi spinalis medulla est excavata et processus vermiformis deorsum reflectitur, ut illam cavitatem impleat, estque haec cavitas cerebelli ventriculus. Hanc cavitatem sequitur foramen infra 4<sup>am</sup> plicam, sive protuberantiam spinalis medullae, quae omnium minima est, nec ejus duo latera rima distinguuntur ut aliae, sed linea recta, quae est unum ex vinculis duorum laterum spinalis medullae. *a* podex *bb* vinculum hoc ubi *b* est 4<sup>a</sup> plica interior spinalis medullae; atque haec 4<sup>ta</sup> plica directe occurrit intra cerebrum et cerebellum, ideoque nulla rima secundas ejus partes separat, quod nulla excrementa illac debent transire sed tertia plica quae proprie natibus potest assimilari rimam habet intermediam; subjacet enim posteriori parti cerebri, ex qua nonnulla excrementa in pelvem delabi possunt. Hac autem 3<sup>a</sup> plica videntur duo tuberculi subrubri superstantes supra tabulatum album cujus una pars est *bb*, *dd* altera; *cc* sunt duo tubercula, *e* est penis obturans foramen per quod ex ventriculis cerebri delabuntur excrementa in pelvim. Huic ad foramen quod podicem vocavi continuus est canalis rectus ab *a* ad pelvim *e* cui superstat planum *ae* album; denique infra *e*. Inter *e* et *f* duae partes secundae plicae inter se uniuntur, ita ut excrementa partium anteriorum per *f* possint labi in pelvim et illa posteriorum per *e*.

3 spinalis; (1) cerebri parte (2) cerebelli L 4 cerebri | etiam *gestr.* | erant L 5 ejus (1) parte (2) ponte, L 5 crassum (1) annulu (2) annulum L 16 possunt. (1) Hoc (2) Hac L

In aure ovis ossicula tria sunt, sed paulo minora quam in vitulis excepto malleo, qui proportionem major est. Stapes [auris] utriusque est plane ejusdem figurae  incumbitque supra membranulam claudentem unam ex fenestellis cochleae et labyrintho communibus. Nervi auditorii notavi tres ramos praeter partem duram, quae per proprium canalem ferebatur: praecipuus ramus directe ferebatur ad medium orbium cochleae; 2<sup>dus</sup> multo minor directe infra stapedem, ubi incipiebat canalis ter revolutus labyrinthi, 3<sup>us</sup> rursus in labyrintho inter primam et secundam revolutionem canalis, cujus

1<sup>ma</sup> revolutio tantae erat magnitudinis   vel   et figurae

  cochlea est   canalis spiralis sensim in angustam desinens, vel potius duo canales conjuncti, videturque patere tantum ingressum ex fenestella ovali in initium unius ex istis canalibus, sed ex ejus fine rursus patere ingressum in finem sive angustiore extremate alterius canalis; et denique ex altera latiore extremitate hujus secundi canalis via quaedam patet extra os petrosum ut videtur, versus cerebrum, an vacua sit ista via, vel nervus, vel aliud quid illam impleat, nondum scio. [7 v<sup>o</sup>]

Manifeste observavi plexus choroides non adhaerere ventriculis, sed instar [tapedorum] esse ibi appensos, et quidem circa glandulam pinealem, ex qua [conopei] instar pendent et tegunt foramen cerebri, quod infundibulum excipit, adeo ut spiritus ascendentes per hoc infundibulum ex glandula quam pituitariam vocant, ad pinealem inde perveniunt, modo sint satis fortes. Sin minus reflectuntur 1<sup>mo</sup> versus ventriculum 4<sup>um</sup> per canalem qui est infra nates, deinde versus foramen quod est post nervorum opticorum occursum; unde elabuntur ex cerebro. Easdem etiam vias sequuntur partes eorum superfluae, cum sunt satis fortes; et praeterea ex ventriculis versus nates purgantur. Quippe notavi accurate unam glandulam alteri superponi, infundibulum plane esse ejusdem substantiae atque arterias carotides quae ipsi insident.

1 paulo (1) majora (2) minora L      2 cum L ändert Hrsg.      7 revolutionem (1) cochleae; (2) canalis, L      15f. tapetiorum L ändert Hrsg.      16 onopei L ändert Hrsg.



Cum venae omnes in vitulo cujus caput ita percusserant, mactando, ut ossa ab invicem in sutura [lambdoides] essent disjuncta et nares et spatium inter piam matrem et cerebrum et plexus choroides multo sanguine concreto implerentur; nullus fuit in carotidibus nec in isto infundibulo, nullusque in ventriculis praeterquam circa glandulam pinealem ubi plexus choroides. Post concursum nervorum opticorum adhuc patebat via, per quam spiritus ex ventriculis egredi possent; licet ibi etiam circumcirca mistus esset sanguis; canalis etiam sub natibus patebat, et membranula qua tegitur sursum erat evecta.

Novemb. 1637. Vitulus e matrice excisus 5 vel 6 hebdomadis post conceptionem ut suspicor, erat indicis mei longitudine, a summo capite ad podicem plane formatus uteri cornua erant versus anteriorem partem reflexa. Vituli caput erat versus dextrum cornu dorsum versus fundum matricis et umbilicus versus orificium; in quo umbilico quatuor vasa facile distinximus, quorum duo scilicet rubebant et alia duo magis nigrescebant, ita ut 2<sup>as</sup> venas et 2<sup>as</sup> arterias esse appareret, reliqua autem erant diaφana. Hujus longitudo mediam ipsius vituli longitudinem superabat. Non autem erat ullo modo intortus, nisi forte aliquantulum videretur coepisse torqueri tanquam si caput foetus fuisset initio versus umbilicum venae, et inde versus dextrum latus se convertisset: postquam autem umbilici intestinum a foetu ad membranas illum investientes pervenerat in duas insignes partes dividebatur, in quarum unaquaque erat una vena, et una arteria, quae in plures ramos dividebantur, et unae versus dextram, aliae versus sinistram uteri partem se spargebant.

Immisso deinde stylo satis crasso, nempe magnae aciculae caput in foramen nempe quod inter istas duas intestinuli partes apparebat, inveni ibi esse patentissimum meatum (urachum videlicet) qui tamen versus foetus umbilicum, angustior evadebat. Humor in uracho intestinuli contentus, magis lentus ac glutinosus videbatur, quam inter membranas erat.

---

11 *Am Rand: S*

1f. in vitulo [...] percusserant, (1) cum (2) mactando, [...] sutura | lamboides ändert Hrsg. | essent disjuncta erg. L 18 illum erg. L

---

2 nares: Die Lesung der Handschrift ist eindeutig. Dem Sinn nach könnte eher *nates* gemeint sein. Vgl. A. BITBOL-HESPÉRIÈS, a.a.O., S. 165.

Podex vituli nondum videbatur perforatus, sed apparebat tamen puncti instar foraminis locus, ut in oculis palpebrarum fissurae rudimenta. Sed infra podicem apparebat tuberculum, quod initio pro scroto sumebamus admota autem acicula vidi esse carunculam versus caudam reflexam, ut *abc* et intra istam flexuram esse rimam partem quae caput minutae aciculae admittebat, et quam pro vulva foemellae accepi; erant etiam 4 5 mamillae formatae, ut in mare, quem alias vidi. Et suspicor in embryone scrotum semper humore aliquo distendi, qui humor si foris versus umbilicum reflectatur format membra masculi; si versus caudam format femellam; si utrinque herma $\phi$ roditum. Totus foetus nigricanti sanguine plenus erat unde judico magnum esse calorem sanguinis a quo formatur, nempe qui est tantum purissimus, qui per arterias matris accedat. Oris anterior pars 10 erat aperta, nondum autem posterior; item etiam nares nondum manifeste patebant, sed carunculae ex illis videbantur protuberare. Adeo ut a materia intus contenta et egredi volente, debere aperiri appareret. Humeri collum et caput paulo magis albebant quam crura, venter autem omnium maxime nigrescebat: caput clunibus crassius erat, ventris autem regio erat crassissima: aures videbantur esse aliquantulum perforatae, sed ab hu- 15 more etiam egrediente ista autem foramina tegebantur extremitate auris triangularis figurae, quae a reliqua cute erat excisa.

In hoc vitulo intestinum rectum ad finem usque videbatur esse perforatum, nam erat multo crassius jejuno, ut neque colon, nec caecum etiam crassius notavi. Ventriculi autem tumbant, erantque aliquo humore glutinoso repleti, caro hepatis non erat firma, sed 20 instar sanguinis concreti lienem non inveni, sed notavi aliquid ipsi simile valde exiguum a tergo ventriculi, quod prius pro hepatis parte sumebam non enim erat alius coloris. Renes firmiter adhaerebant spinae erantque valde crassi et vicini vesicae, nec ullos ureteres notavi. Unde conjicio illos postea a faecibus in recto intestino et colo collectis, sursum propelli. Vesica et urachus intra [8 r<sup>o</sup>] corpus unus erat canalis. Testes erant albi, satis 25 magni, sed vix  $\frac{1}{20}$  renum aequantes. Cornibus matricis appendebant.

---

4 *Oberhalb der Silbe tem des Wortes partem: S* vam

*Am Rand dazu: S*

1 sed (1) erat (2) apparebat L      3 sumebamus (1) sed (2) admota L      3f. carunculam | vidi  
 esse carunculam *gestr.* | versus L      19 colon, (1) necque (2) nec L      26-S.570.1 appendebant. (1)  
 Cor erat colorat (2) Cor erat coloris L

---

6 alias: Siehe oben, S. 561.

Cor erat coloris satis albi pericardio involutum, sed pars sinistra pulmonum erat valde rubens pars autem dextra superior erat albicans, et inferior paulo magis rubea, non autem tantum quantum pars sinistra, quae minor erat dextra: erant autem hae duae partes plane distinctae et potius infra cor a tergo quam supra. Sed pericardium si affuit, tam fuit tenue, ut vix notari potuerit. Cor autem oris cum naso crassitiem aequabat: ejus ventriculi dextri supra sinistrum inflexio videbatur a basis latere sinistro (unde erat truncus aortae versus inferiora reflexus) per anteriora versus mucronem dextrae partis revolvi, ubi erat ingressus cavae. Nempe erat contrarium a cava deorsum per anteriora sursum in truncum aortae descendentem ascendebat; erat autem hujus dextri ventriculi caro notabiliter magis rubens quam caro sinistri: manifestus et patentissimus erat meatus a dextro ventriculo in truncum aortae descendentem; ascendens autem vix notari poterat. Aspera arteria erat a summo gutture ad cor usque valde longa, et ubique ejusdem crassitiei; in summo autem, ubi est cartilago scutiformis erat multo crassior, nodi instar rotundi; et adhaerebant ei carunculae valde rubentes, quas pro tonsillis sumsi: epiglottis jam satis formata erat, et stylus in os immissus descendit per oesophagum inter spinam dorsi et asperam arteriam situm usque ad intestina. Cerebri substantia plane alba erat et subpallida sed intus in duobus anterioribus erat sanguis concretus nullo modo cerebro permistus[,] oculi pupilla rotunda erat et satis magna licet in adultis sit oblonga, an vero pupilla fuerit vel potius corneae pars transparentis, quae ita rotunda apparuit, adhuc dubito, non enim uveam a cornea dividere potui. Humor crystallinus valde magnus et fere rotundus erat: notavi etiam humorem vitreum sed nullum aqueum. Omnia autem oculi interiora valde transparebant: sola tunica exterior, in parte anteriore circa illud foramen rotundum, quod pro pupilla sumebamus nigrescebat, paulatimque minus nigrescebat, et diaphana evadebat versus posteriora, nec dum ulli erant processus citiores, avis alicujus [oculus] esse videbatur.

Membranae foetum involventes multo ulterius in sinistrum cornu quam in dextrum pertingebant, adeo ut probem quod inquirunt, mares in dextro foemellas in sinistro latere gestari.

---

8 *Am Rand:* 8

2 valde (1) rubicans (2) rubens L    6 sinistro ( (1) ubi (2) unde L    13 cartilago (1) ensiformis (2) scutiformis L    22 autem | autem *gestr.* | oculi L    22 valde *erg.* L    25 oculis L *ändert Hrsg.*

Hujus vituli crura et pedes non tam extensa erant, quam illa paulo majoris quem olim videram. Unde conjicio illa fuisse inflexa initio, et omnium motuum et articularum rudimenta tunc coepisse; postea autem aqua crescente in utero illa omnia se extendisse, et denuo foetu crescente illa se contraxisse.

Observationum Anatomicarum compendium de partibus inferiori ventre contentis 1637. 5

Has omnes, peritoneum involvit, quod constat membrana satis valida duplici, interiori et exteriori, inter quas renes, et arteria magna et vena cava collocantur, item productiones secundas habet, quibus vasa spermatica praeparantia ac deferentia involvuntur, cumque renes natent in foetus corpore, hinc patet istam membranam nonnisi postea produci. 10

Arteriae umbilicales ab iliatis ad umbilicum venientes, et vena ab umbilico ad hepar; ostendunt sanguinem a corde per aortam ad ilia primum descendisse, et inde ad umbilicum placentae uteri conjunctum rediisse. Ubi sanguini matris se permiscens reversus est ad hepar foetus per venam umbilicalem. Urachus cum in homine non sit pervius ut in brutis, ostendit hominem minus serosi humoris habere et magis ad avium naturam accedere, quae non mingunt; foetusque ideo tunica allantoide etiam caret. Connectuntur haec arteriae lateribus vesicae, quae ideo videntur ex eo tantum orta quod sanguis foetus attingendo in placenta matris sanguinem aliquid ibi de humiditate sua deposuerit renesque ibi ex eadem causa producti sunt, quippe nondum productis vel saltem auctis intestinis; ilia renes et hepar simul ad umbilicum, et cum illo ad placenta matris pertingebant. 20

Omentum semper connectitur ventriculo, lieni et colo, interdum etiam diaφragmati et hepatis, caetera propendit veli instar supra intestina anterius: nec videtur aliunde factum, quam ex vasis quae recipit et fulcit, ut illa in ventriculum, lienem, duodenum et colon deferat; cum enim intestina nunc vacuentur, nunc inflentur, vasa ista non poterunt ipsis adhaerere, cumque libera starent, circa ipsa secundae membranae ex quibus 25 omentum componitur, eodem modo quo peritoneum factae sunt.

Vena portae radices educit varias ex intestinis ventriculo, mesenterio, omentis, pancreate, liene et felle, itemque exigua ex hepate, unum etiam nempe vas breve educit e ventriculo per lienem: Dico autem ipsam ex omnibus illis locis radices emittere, quia in illis arterias comites habet, nempe coeliacam vel mesentericam superiorem vel inferiorem 30

3f. extendisse, (1) donec (2) et denuo L 13 Ubi (1) sanguinis (2) sanguini L 14 per (1) sanguinem (2) venam L 17 quod (1) sanguinis (2) sanguis L 17f. foetus (1) attingit (2) attingendo L 25 secundae (1) omenta eodem modo (2) membranae L

quae in ejus extremitates sanguinem mittant, nempe vas breve arteriale, sanguinem acidum ex splene ad ventriculum defert, et vas breve venale succum ex ventriculo in splenem, ubi acescit, ramos autem [8 v<sup>o</sup>] omnes suos per hepar spargit; praecipue versus ejus concavam partem et eo defert omnem sanguinem et succum a radicibus acceptum, ibique iccirco nullis arteriis est comitata.

Emulgentes sunt vasa latissima, quae ex aorta et cava prodeant, videnturque initio illarum finem fuisse, ibique ideo sanguinem restagnasse, atque renes et vesicam produxisse eodem tempore quo arteria ulterius pergens coepit venam conscendere, et ad ilia indeque ad umbilicum per vesicae latera et in 2<sup>as</sup> divisa tendere. Hinc fit ut renum situs, et vasorum ad illos valde variant. Et in foetus corpore tanquam natantes, praesertim sinister, reperiantur. Extatque apud Bauhinum, insignis historia cujusdam qui habebat renem sinistram juxta vesicam locatum et alia vasa miro modo disposita, quae omnia ex hoc uno videntur contigisse, quod arteria, ut venam conscenderet per medium venae emulgentis sinistrae transiverit, venit enim semper a parte sinistra: unde puto omnem rationem petendam, cur hepar in dextro latere, lien in sinistro etc. item lumbares tum venae tum arteriae, quae infra emulgentes producuntur, postquam ad spinae medullam interius penetrarunt ramos habent qui sursum versus cerebrum reflectuntur. Quod indicat arteriam ulterius pergere conatam in omnes partes sibi viam quaesiisse: tunc autem umbilicus totam ventris capacitatem a nothis costis ad inguina occupabat. Valvulas in venis emulgentibus dicit esse Bauhinus quae seri refluxum impediunt; de qua re dubito, contra enim potius sanguinis in renes a venis illapsus deberent impedire.

Ureteres autem ita ex renibus prodeunt, ut in quoque rene sint 8 vel 9 infundibula carne renum instar glandularum occlusa, quorum deinde 2 vel 3 in unum coeunt, et denique tres in unum canalem, qui est ureter quique nervulum a sexto pari recipit, et vesicae ita implantatur, ut ab ea sine fractione separari non possit.

Mihi videtur in embryone lienem versus spinam in medio corporis, et hepar versus umbilicum fuisse sita, venamque umbilicalem medio hepatis fuisse implantatam; sed postea dum inflaretur ventriculus et aorta a sinistris cavae truncum in lumbis conscenderet, secessit hepar in dextrum latus, et lien in sinistram.

Ex venis et arteriis per lienem transeuntibus; unae sunt vas breve dictae quae ad fundum ventriculi transeunt, et aliae ad rectum intestinum, ubi haemorrhoidales internas constituunt. Est autem canalis patentissimus a venis lienis per truncum portae ad hepar, et in ipso hepate a porta in cavam, et deinde a cava in cor, a corde in cerebrum; unde fit

13 ut (1) foramen (2) venam L  
(2) quaesiisse: L

16 venae | tum venae *gestr.* | tum L

18 viam (1) fecisse

ut nocte liene compresso vel manu, vel ob decubitus in sinistram partem, gravia occurrant insomnia: terti enim vapores a liene expressi in cerebrum statim ascendunt.

Flava bilis in embrione videtur medium hepatis infima ejus parte occupasse, nempe partes sanguinis amarescentes eo fuisse sponte delapsas: postea vero crescente hepate et recedente versus dextram partem, ejus flavae bilis receptaculum in duas partes fuisse divisum, nempe in porum biliarium qui recipit [fel] a sinistra hepatis parte, et vesicam bilariam quae recipit a parte dextra, quaeque ideo major est poro biliario.

In hepate notandum quaedam venae portae extremitates (ut ajunt libri) medias venae cavae radices subire, et contra quaedam cavae medias portae radices subire. Patet autem cavam ex hepate omnino prodire, non tantum enim ejus pars ascendens ex summa ejus parte egreditur sed etiam descendens quae statim reflectitur, et secundum ejus posteriorem partem descendit, atque ita comitatum aortam descendentem.

In ventriculo observo intus illum habere fibras rectas, quae ab ore per oesophagum eo pertingunt, intestina autem transversas. Item illum habere multos nervos, et duos etiam esse recurrentes: item noto historiam illius qui hepate carebat, sed omnia intestina magis carnosa: item in pueris multa excrementa a cerebro in ventriculum delabi. Ex quibus conjicio totum ductum ab ore ad podicem, ortum habere ab excrementis e cerebro delabentibus; ipsamque oris aperturam ab iisdem excrementis eo regurgitantibus. Restagnasse autem ista excrementa infra hepar, ibique ideo capacitatem ventriculi excavasse, dum sanguis in emulgentibus etiam restagnabat. Ex hoc autem quod ex ore in jugulum laberentur ista excrementa, viamque aeri ex aspera arteria egredi tentanti clauderent, fit, ut nares sint geminae, quia per gulae latera iste aer sursum ascendit. (+ ingeniose +) [9 r<sup>o</sup>]

In eo convenit formatio plantarum et animalium quod fiant a partibus materiae vi caloris in orbem convolutae, sed in hoc discrepant, quod partes materiae ex quibus plantae generantur volvantur tantum in orbem circulariter; eae vero ex quibus animalia volvantur

---

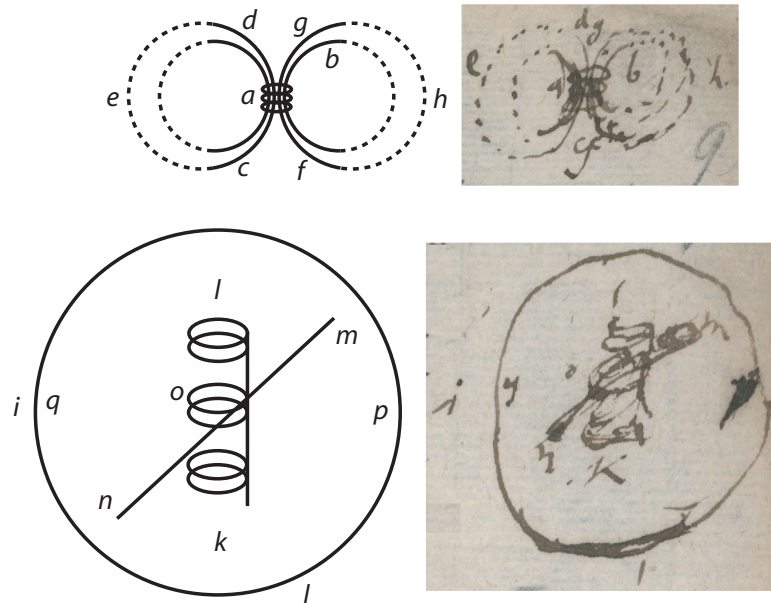
24 *Am oberen Rand von Bl. 9 r<sup>o</sup>: Pars IV. Excerpt. Anatom. ex Ms. Cartesii*

6 vel *L ändert Hrsg.* 13 habere (1) vesicas rectas (2) fibras rectas, *L* 15 esse *erg. L*  
 25 orbem (1) circumvolutae (2) convolutae, *L*

---

24 In eo convenit: Von hier an weitet sich die Thematik der Auszüge aus. Den anatomischen Berichten schließen sich physiologische und zum Teil auch medizinische Beobachtungen in höherem Maße an. 24–S. 574.14 In eo [...] deduci: Für diese Passage aus Descartes' verschollenem Ms. besteht eine parallele Überlieferung in R. DESCARTES, *Opuscula posthuma*, Amsterdam 1701, „Primae cogitationes circa generationem animalium“, S. 21f. Siehe *DO XI*, S. 534.13-535.21.

sphaerice et in omnes partes. Nam si v.g. partes materiae ex *a* volvantur versus *b* et *a* per illas transeunt aliae partes ex *c.f* versus *d.e.c.g.h.f*. quarum *cf* faciunt radices *dg* ramos et folia *ab* vero truncum plantae. Si vero partes materiae *li* volvantur sphaerice tunicam rotundam efficiunt [quae] totum foetum involvit, ac proinde hic foetus non potest adhaerere terrae ut plantae. Sed ita formatur 1<sup>o</sup> materia in hac tunica sphaerica contenta dum in orbem ibi circulatur transcendendo ex *l* versus *k* et inde circulariter in omnes partes ut *kpl*, *kql*, efficit tubum *lk* qui repraesentat oesophagum; praeterea partes subtiliores materiae istius cum non possint semper ita facile per istum canalem *lk* transire secedunt versus *m* ubi cerebrum repraesentant; crassiores vero utpote violentius agitatae versus *n*, ubi hepar et lien efficiunt. Deinde redundantes spiritus ex cerebro efficiunt asperam arteriam eique simul continuam venam arteriosam, et e contra spiritus ex hepate redundantes efficiunt cavam, atque ex concursu cavae et venae arteriosae generatur cor versus *o* in medio corporis animalis; hinc tres ventres in omnibus animalium, et caeterorum omnium membrorum confirmatio facile potest deduci.



[Fig. 13]

4 qui *L* ändert *Hrsg.*10f. asperam (1) arteriosam (2) arteriam *L*

[Laetitia] et tristitia possunt effici ex solo sensu cordis nullo habito respectu ad res externas amor vero est ad bonum externum et odium ad malum praesens vel elapsum, et metus ad malum impendens et desiderium ad bonum acquisibile, et ira ad injustitiam ab alio factam etc.

Frigemus statim a cibo cum recte valemus, quod tunc ciborum succus recta per venas ingrediens massam sanguinis illam totam refrigerat, et tunc minus loci occupans confluit versus cor et deserit extremitates membrorum, quae ideo magis frigent, eodem modo fit in febre, quod humor febrem causans sanguini se immiscet, et ingrediens cor ejus ignem imminuit, postea tamen auget et sic omnia membra calefacit (+ necesse est hunc succum esse quodammodo inflammabilem, sed cum difficultate +) ut aqua carbonibus injecta initio quidem extinguit, sed statim rursus inflammati magis ardent. Non semper autem frigemus statim a cibo, quod non semper ita confestim succi ciborum venas ingrediuntur, vel etiam illi succi non refrigerant sanguinem, quin imo etiam aliqui efficiunt ut sudemus praesertim in fronte, ut acetum, quod scilicet cor ingredientibus ibi magis inflammantur, et statim evolant versus caput; fierique potest ut eodem tempore cibus efficiat, ut fronte sudemus et extremitatibus frigeamus.

In sanguine quatuor sunt praecipua genera partium tenues et laeves ut spiritus vini; tenues et ramosae, ut olea, crassae et laeves ut aquae et salia, crassae et ramosae ut terra vel cineres. Tenues et laeves faciunt ephemeram febrim, retentae et putrescentes in extremitatibus vasorum, ob defectum insensibilis transpirationis. Crassae et laeves faciunt febrem quotidianam putrescentes in stomacho et intestinis; tenues et ramosae faciunt tertianam putrescentes in cysti fellis, crassae et ramosae faciunt quartanam, in liene putrescentes; putrefactio autem humoris et adhaesio, et reactio partium ejus ad partes parum distantes, quae putrefactio cordis igne discutitur, et ita cum humor pervenit ad venas fit accessio (+ accès +) paulatimque discutitur. Exonerat autem se cystis ventriculorum et intestina atque inde in venas alternis diebus, lien vero 2 diebus intermissis.

De accretione et nutritione, 1637. Nov. Accretio duplex est alia mortuorum et quae non nutriuntur, fitque per simplicem partium appositionem sine ulla earum immutatione, vel saltem sine magna; ita crescunt metalla in fodinis, ita mel in apiariis etc. absque ulla partium mutatione: ita crescunt etiam lapides et similia sine

1 Laetitita *L* ändert *Hrsg.*  
30 et similia *erg. L*

28f. ulla (1) partium immutatione (2) earum immutatione, *L*

5–26 Frigemus [...] intermissis: Für diese Passage aus Descartes' verschollenem Manuskript besteht eine parallele Überlieferung in R. DESCARTES, *Opuscula posthuma*, Amsterdam 1701, „Primae cogitationes circa generationem animalium“, S. 22. Siehe *DO XI*, S. 535.22-537.8.



magna partium mutatione, (vel etiam cum magna nihil vetat) et fit etiam transmutatio ligni vel alterius corporis in lapidem per modum talis accretionis, dum partes lapidis poros ligni ingrediuntur, et praecedentes vel sibi assimilant vel extradunt; vel partim hoc partim illud.

5 Alia accretio est viventium sive eorum quae nutriuntur, et fit semper cum aliqua partium immutatione. Nempe partes variae variarum figurarum sibi mutuo occurrentes miscentur et ita permixtae in se mutuo agunt, donec quasdam determinatas figuras acquirant. Interdumque fluidiores ex his elabuntur, minus fluidis manentibus quae unae  
10 aliis impactae durum corpus componunt per quod rivuli omnibus simul mixtis repleti varii ubique excurrunt et crassiores partes illis rivulis contentae in locum circumjacentium paulatim succedunt pulsae a tenuioribus, atque ita fit nutritio: vel rivulum unum in duos aut plures dividunt atque ita fit accretio; nempe corpus ita crescens innummeris ejusmodi rivulis est refertum; et cum ob senectutem partes duriores ita impactae sunt ut rivuli illis  
15 circumsepti non dilatari amplius possint, ut ex uno duo fiant cessat accretio, manetque tantum nutritio quod si deinde successu temporis istae partes crassiores adhuc magis compingantur, ut ab aliis advenientibus loco pelli non possint, cessat etiam nutritio et vita.

Est autem haec accretio sive nutritio vel imperfecta vel perfecta. Imperfecta est cum materia illos rivulos replens aliunde advenit jam ita permixta vel proxime, disposita ut  
20 ita misceatur et formetur, et ita nutriuntur pili, ungues, cornua, fungi, tuberes, partesque omnes tum animalium, tum plantarum, itemque plantae quodam semine carentes, et forte etiam animalia imperfectissima, ut ostreae quae simile non generant. Perfecta nutritio sive accretio simul generationem sive seminis productionem continet et fit quando materia rivos replens est talis, ut aliam advenientem (non quidem absolute quamlibet, hoc enim  
25 vix unquam posset contingere, sed quamlibet non nimis contumacem et diversae naturae) sibi possit omnino assimilare, ita scilicet, ut si constet exempli causa particulis trium generum tantum nempe perexiguus prismatibus, paulo majoribus conoidibus, et aliis certo modo ad has duas simul jungendas apto, concavis, ex omni materia quae tris miscebitur, fiant rursus quaedam prismata conoidea, et partes concavae his simul jungendis aptae,  
30 nec tamen repugnat quin simul ex eadem materia varia alia partium genera emergant ut semper vel fere semper accidit, sed hae tres solae existentes semen componunt aliis vero diversimode conjunctae, vel etiam aliae novae sine ipsis componunt lignum, corticem, radices, folia, flores, fructus, etc. in plantis; idemque in animalibus carnes, ossa, cerebrum, membranas, sanguinem etc. Potest [9 v<sup>o</sup>] vero etiam contingere ut partes seminis non

immediate sibi similes producant sed alias quasdam quae postea alias, et tandem hae alias omnino similes iis seminis producant, quod in animalibus videtur potius contingere quam in plantis.

Atque ex his facile intelligitur cur maxima pars animalium et plantarum semen a reliquo corpore diversum excernant, itemque cur nonnulla sint sterilia et alio modo quam ex semine propagentur. 5

Septem sunt praecipua genera particularum ex quibus corpus humanum conflatur nempe sunt acres amarae, dulces acidae, salsae serosae, aquae, et pingues; inter acres numero spiritus omnes qui per insensilem transpirationem egrediuntur humoresque illos subtiles, ex quibus pustulae et similia quae ex flava bili oriri dicuntur amarae autem ad fel, et inde ad intestina fere omnes delabuntur; dulces carnem componunt; acidae vehiculum sunt aliarum, itemque salsae, hae punctim illae caesim poros omnes aperientes. Salsae, etiam acribus permixtae ut cera exasperant, serosae pinguibus accurate permixtae humores frigidisque fluxiones et pituitam lentam componunt; pingues autem ab acribus compactae humorem melancholicum componunt, et serosas illarum meatus pertranseunt in acidas mutant. 15

dec. 37. Non dubium mihi videtur quin animalia generentur primo ex eo quod semina maris et foeminae permixta et calore rarescentia excernant ex una parte materiam asperae arteriae et pulmonum ex altera materiam hepatis, deinde ex harum duarum concursu accenditur ignis in corde. Notandumque partes aereas (ex quibus pulmo) terreas et aqueas ex quibus hepar sive ramum cavae in duas partes divisisse, quarum una versus spinam auriculas cordis composuit, alia anterior ventriculum cordis dextrum produxit, se scilicet sursum reflectendo in truncum aortae descendentem. Calor autem cordis effecit ut ex pulmone excerneretur flatus in asperam arteriam qui tandem ad os pervenit quo etiam alius flatus ex cerebro, a naribus et auribus pervenit. Excrementum autem cerebri praecipuum fuit, humor instar pituitae in ejus ventriculis coacervatus ex spiritibus per carotides arterias eo ex corde ascendentibus, qui humor per palatum et gulam delapsus in ventriculum restagnavit, et ex eo etiam itemque in mesenterium arteriae ex coeliaca quicquid crassius continebant expulerunt, unde facta sunt intestina, in quae patentissimi sunt meatus ab intestinis in venas. Lien etiam factum est ex sanguine ab arteriis eo expulso. Videmus enim crasso sanguine expurgato lien minui et aqua fabrorum lienem minuit, agitatio enim partium ferri in ea extincti siccatur quodammodo et indurat ejus partes, quae postea melius ramosas partes illius sanguinis in liene coacervati incidunt: 20 25 30

30 meatus ab (1) arteriis per quas totum corpus eo (2) intestinis in venas. L

nec vero forsitan aquae acidae illas incidunt quia meatus lienis ad illas transmittendas magis apti sunt.

1631. Partes similes et excrementa et morbi. Praeter spiritum animale[m] constat homo spiritu animali nostro aeri homogeneo humore aquae homogeneo  
 5 et solidis partibus quae cum terra possunt comparari. Ex spiritus animalis mixtura cum humore fit spiritus vitalis igni comparabilis. Ex imperfecta mixtura humoris cum partibus terrenis fit sanguis imperfectior vero contumaciorumque partium mixtura est [flava bilis] perfectior quidem, sed in qua subtilissimum humoris evanuit est atra bilis acida, satis perfecta etiam sed in qua humor redundat est urina; satis perfecta etiam sed in qua  
 10 desunt extrema tenuitatis et soliditatis est pituita lenta et mucus. Perfecta denique efficit carnes nervos et ossa, prout in ea plus vel minus est solidarum partium.

Ungues et pili sunt ejusdem materiae cum ossibus nec tamen ita durescunt quia nimis cito fluidae partes exhalant. Dentes autem ejusdem profecto materiae atque cornua, durescunt tamen instar aliorum ossium quoniam ore tecti plus humoris habent, lentiusque  
 15 coalescunt.

6 *Am Rand:* (+ haec a juvene scripta +)

spiritus animalis

spiritus vitalis

sanguis	dulcis
flava bilis	amara
atra bilis	acida
urina	salsa
pituita	insipida
	caro
	cutis
	membranae
	nervi
	ossa

[subscriptum<sup>[a]</sup> erat alio atramento]<sup>[b]</sup> atra bilis non est acida, sed quod est atrum est durum et insipidum, liquor vero pellucidus simul mixtus est acidus.

[a] [subscriptum *eckige Klammer von L* [b] atramento] *eckige Klammer von L*

1 quia (1) aquae (2) meatus L 7f. flammabilis L *ändert Hrsg.*

Per aures exhalat spiritus excrementitius unde sibili et tinnitus, cum scilicet spiritus ille a sordibus aurium impeditur ne exeat, illisque allisus tunc sonitum edit.

Per oculos etiam spiritus exhalat ut patet in menstruatis quarum oculi vaporem emittere dicuntur; quippe totum corpus mulieris turget humoribus cum emittit menstrua, et quidem crassiore humore per vulvam purgatur, subtiliore vero per altiora, nempe per oculos. 5

Horror omnis et frigus in corpore fit, quod partes fluidae confluunt in unum quemdam focum in quo tunc summus est calor. Sic post cibum frigent extrema, quod partes calidae confluunt ad stomachum; sic in illis febribus quae a frigore incipiunt est affirmandum illas habere aliquem focum in quo vitiosus humor primum accenditur sive hoc sit in [corde] quod puto, sive alibi. Sed iste vitiosus humor primo inficit sanguinem; qui sanguis dum ingreditur cor, efficit febrim, hinc accessus februm nosci possunt. 10

Tres foci accenduntur a homine, primus in corde ex aere et sanguine, alius in cerebro ex iisdem sed magis attenuatis, tertius in ventriculo ex cibis et ipsius ventriculi substantia; in corde est quasi ignis ex sicca materia et densa in cerebro est quasi ignis ex spiritu vini in ventriculo ut ignis ex lignis viridibus; in hoc [cibi] etiam sine ipsius adjumento possunt sponte putrescere et incalescere, ut foenum humidum etc. Jam in hepate ex consequentia ventriculi accenditur calor per mixturam chyli et sanguinis prius in eo existentis, hepar autem dicitur calidum, quando in eo multum est sanguinis jam facti; illud autem cito ad se trahit chylum sive partes maxime calefactas quae continentur in cibis, ideoque reliquiae difficiliter corrumpuntur, unde putatur esse frigidus ventriculus. 20 Jam accenduntur alii ignes non naturales in toto corpore, nempe phlegmones erysipelates abscessus, pleuritides etc. his modis: vel fit anastomosis venae et arteriae unde phlegmo, nempe cum sanguis calidior et acrior pervadit venae tunicam; vel idem sanguis acrior non potest quidem penetrare per venae tunicam sed extremitates, simul cum spiritibus sparsis facit erisipelatem vel materia [10 r<sup>o</sup>] praeter naturam aliquem in locum confluit, quae ibi ex se ipsa putrescit, ut in simplici abscessu; vel ista putredo communicatur cum venis et arteriis propter loci vicinitatem ut in pleuritide in vulneribus etiam ignis accenditur quod ibi aperiuntur fibrae venarum et arteriarum sanguinisque faex ibi corrumpitur. 25

11 corpore *L ändert Hrsg.*      15 cerebro est | quasi *erg.* | ignis *L*      16 cibo *L ändert Hrsg.*  
 26 facit (1) erisipelatem (2) erisipelatem *L*      27 ibi (1) per (2) ex *L*      27 simplici (1) abscessu  
 (2) abscessu; *L*

13–17 Tres [...] etc.: Für diese Passage aus Descartes' verschollenem Ms. besteht eine parallele Überlieferung in R. DESCARTES, *Opuscula posthuma*, Amsterdam 1701, „Primae cogitationes circa generationem animalium“, S. 23. Siehe *DO XI*, S. 538.11-18.

Convulsio fit cum intra nervos flatus continetur, non vero purus spiritus animalis ibi vero flatus generatur, vel si pungatur nervus, vel si forte eo penetret lentus vapor. Convellit autem nervos ille flatus quod quodammodo connectit partes spirituum, efficitque ut plures simul conspirent, atque ita evincant vim nervi, seque ipsas disponant ac de-  
 5 terminent ad certos motus cum alias a nervis disponi ac determinari consueverint quia singulae nervi particulae sunt potentiores singulis spiritus particulis. Flatus non a solo calore et frigore fieri solent, sed tantum a frigore calori superveniente; nam calor quidem attenuat spiritus, sed non ideo flatum facit quia dum illos attenuat, simul et illis meatus aperit, per quos elabantur, et nisi calor tollatur, semper isti meatus in corpore propor-  
 10 tione respondent quantitati spirituum qui rarefiunt; si vero superveniat frigus meatus istos intercludens, et spiritus qui rarefieri coeperit, pergat adhuc, tum quia coepit, tum magis etiam ex aliis partibus juvante calore; tunc iste spiritus qui exhalare non potest vertitur in flatum; idem patet in castaneis igni superpositis in ferro perforato; quippe si non moveantur ignis attenuat quidem spiritus intus conclusos, sed tamen attenuat etiam  
 15 illarum cutem igni proximam per quam spiritus ille in sudorem expirat, si vero moveantur, tunc cutis quae erat igni proxima in aliam partem aeri exponitur ejusque meatus ideo angustantur, spiritus vero intus nihilominus attenuatur, tum quod coepit, tum quod ignis ex altera parte eum urget, nec vero potest per cutem igni tunc obversam expirare, tum quod nondum satis rarefacta est tum quod vias suas jam direxit in aliam partem et  
 20 ita castanea cum impetu frangitur.

Quaedam tamen esculenta sunt flatulenta quod cum facile a calore naturali solvantur in crassum spiritum, non tamen illis possunt ab eodem calore meatus aperiri tam facile per quos ex intestinis egrediantur.

Brachium alligatur ad venae sectionem, ut copiosior sanguis remaneat in brachio,  
 25 quod ideo fit quoniam sanguis cum impetu in diastole pellitur ad extremitates corporis, quod quia fit cum impetu, ideo sanguis (non) impeditur quominus ad brachium etiam perveniat, contra in systole refluit ab extremis corporis sine impetu, quo vinculum potest impedire ne refluat.

Si ex morbo cholico fiat paralysis perit tantum motus non sensus, quod scilicet  
 30 afficiuntur tantum nervorum membranae non medulla.

Laesa ... (nervis) medulla perit interdum femoris motus illaeso motu brachii, nec mirum cum nervus ad femur inde perveniens, sit a nervo brachii distinctus; et praeterea illo in loco tenuior.

4 ita (1) convellant (2) evincant L      7 tantum a (1) calore (2) frigore calori L      16 aeri (1) opponitur (2) exponitur L      18 obversam (1) egredi (2) expirare, L

Mucus defluens per nares et palatum in ipsis generatur, non in cerebro, quippe quamdiu materia ex qua gignitur est in cerebro, nihil aliud est quam spiritus, non mucus ut fuligo caminis adhaerens, non est caligo dum ex igne egreditur, sed fumus.

Alitur foetus in utero sanguine ex omnibus membris matris defluente, potestque sanguis ille imbui formis vel ideis quae sunt in ejus phantasia unde signa in foetus corpore 5 exprimuntur.

Tempore somni plures egrediuntur spiritus per nares et palatum quam tempore vigiliae, unde sistitur tunc corpus. Fit p a n d i c u l a t i o post somnum ad replendos musculos spiritibus, qui tempore somni erant evacuati.

Crocus a s t h m a t i c i s prodest, datur ad scrup. 1<sup>um</sup> cum  $\frac{1}{2}$  musci grano et vino 10 optimo.

Fabae abstergant, earumque esu quidam purgatus et a tussi liberatus.

Phthisicus sanatur utendo duobus vitellis ovorum parum coctis et aspersis pulvere sulphuris et [vino] ad fabae majusculae quantitatem cum haustu vini dulcis optimum hora una ante alios cibos. A n t i d o t u m c o n t r a p e s t e m et venena Regis Mithridatis. 15 Recipe duas nuces siccas, duas ficus, et rutae folia totidem simul teras addito salis grano, et quolibet mane jejune sumas.

Si adsit compunctio taediosa in plantis pedum et volis manuum dum egrediantur morbilli, contineantur tamdiu in aqua calida. Pulsus increbescunt statim a somno, quod sanguis per quietem torpens in quibusdam venis et in carnibus musculorum statim con- 20 fluit versus cor, propter motum totius corporis et repentinum ingressum spirituum in musculos. Unde tunc oscitatio et pandiculatio simul interdum fiunt.

Sternutatio est expurgatio ventriculorum cerebri per nares. Oscitatio est expurgatio [vaporum] inter utrumque menyngem existentium per palatum. Vapores autem ibi colliguntur ex defectu agitationis in substantia cerebri, vel cum spatio illo inter duas me- 25 nynges pleno existente, ut est semper, repente contrahitur, quoniam inflatur cerebrum ut cum excitamur a somno olfacimus emittendo spiritum ex pectore per nares, si odor in ore clauso contineatur, et etiam si auri imponatur.

Mulier singulis 7 diebus hemicrania laborans. *Hist. mir.* f. 804.

In scorbuto quibusdam 4<sup>o</sup> aut quinto die, aliis tertio aliis singulis diebus motus 30 aggravativus sine manifesta feбри, vel cum levissima observatur noctem. [10 v<sup>o</sup>]

14 vini *L ändert Hrsg.*15 et venena *erg. L*24 vaporem *L ändert Hrsg.*

Febr. 1648 partes. Certum est membra foetus inchoari ex solo semine antequam sanguis fluat per umbilicum alioquin omnes partes solidae fierent intortae cum cor magis vergat in sinistram partem quam in dextram.

Arteriae ubique eo feruntur quo leges motus eas dirigunt non habita venarum ratione  
 5 venae vero eo feruntur quo ipsis per arterias licet unde fit ut arteriae sint infra venas in cute quod minus a partibus internis impediabantur ab initio quam ab occurso externorum.

Vena adiposa dextra est ab emulgente et sinistra a trunco cavae propter inclinationem hepatis versus sinistram.

Ad ratiocinationem intelligendam quae exprimit in foetu ea quae a matre attentius  
 10 cogitantur, supponendus est foetus in utero ita situs, ut caput habeat versus caput dorsum versus dorsum et latus dextrum versus dextrum matris et sanguinem a capite matris versus omnem uteri ambitum aequaliter dispergi ac deinde colligi in umbilico velut in centro, unde rursus eadem ratione ad omnes foetus partes tendit.

Certum est cavitates oris et narium humoribus impleri initio quibus cutis distendi-  
 15 tur, donec os et nares perforentur, vidi enim in pullis 5 vel 6 dierum locum rostri esse valde crassum et tumidum, et deinde in pullis 7 vel 8 dierum esse plene acutum rostri instar ore scilicet perforato elapsis humoribus quibus cavitates illae implebantur.

In vitulis recens natis clare patet oesophagum adhaerere sinistro lateri asperae ar-  
 20 teriae versus spinam, et truncum descendentem aortae ire adhuc magis versus sinistrum et tamen non videri recedere a medio corporis, oesophagus autem juxta cor transit intra illum truncum aortae descendentem et venam cavam versus sinistrum latus, sicque cava manet versus pectus et latus dextrum. Hic apparet a dextro cordis ventriculo arteriam versus inferiora descendisse quae statim in duos ramos divisa est ex eo quod inter utrum-  
 25 que aer collectus sit qui asperam arteriam formare coepit inter duas arterias, quarum una versus spinam vergens abiit in pulmones et dicta fuit vena arteriosa alia versus pectus ascendens occurrit sanguini ex trunco aortae ascendentis versus inferiora [reflexo] atque ideo versus inferiora reflexa est, et dicta truncus aortae descendentis; quare vero haec aorta descendens versus sinistram partem asperae arteris potius quam versus dextram et versus spinam potius quam versus pectus, est quaerendum.

2f. vergat (1) per (2) in L      15 vel 6 (1) diebus (2) dierum L      17 perforato (1) os (2) elapsis  
 L      26 reflexi L ändert Hrsq.

---

1–13 Certum [...] tendit: Für diese Passage aus Descartes' verschollenem Ms. besteht eine parallele Überlieferung in R. DESCARTES, *Opuscula posthuma*, Amsterdam 1701, „Primae cogitationes circa generationem animalium“, S. 22f. Siehe DO XI, S. 537.20-538.10.

Cor ascendens directe fuit in medio corporis versus spinam. Truncus cavae ab hepate ad caput ascendens inflexus fuit versus partem dextram et versus pectus, sicque conjunctus trunco aortae ascendentis ejus dextrum latus contingens; auricula dextra fere tota versus pectus, sinistra versus spinam vergebat, erat vero in parte anteriore inter duas auriculas intervallum venae arteriosae ex dextro ventriculo egredientis; in posteriore [nullum] nisi valvulae per quam sanguis ex cava in arteriam venosam fluebat. 5

Vitulus in aqua suffocatus habebat utrumque cordis ventriculum concreto sanguine plenissimum, ut et venas non autem arterias; et extrahendo sanguinem ex dextro ventriculo, qui erat in sinistro, per valvulam arteriae venosae, sequebatur et crassities grumi sanguinis per illam venam egredientis, aequabat minimum meum digitum. 10

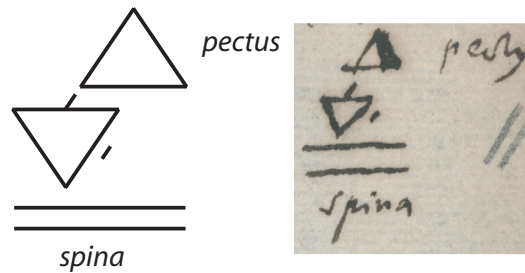
Dexter ventriculus anteriorem partem omnem occupabat, sed magis in dextram vergebat, sinister vero ita occupabat partem posteriorem, ut plane in medio corporis situs videretur.

Fibrae in superficie corporis recta descendere videbantur a basi ad mucronem venae vero sequi sanguinis descensum in cor; et arteriae ejus e corde egressum, atque ideo se invicem decussabant. 15

Arteriae venosae duae valvulae erant omnium cordis maxime vicinae spinae, eique parallelae apertaque illa quae erat spinae proxima, vidi alteram solam distinguere meatum aortae ab arteria venosa sanguinemque per hanc in cor labi premendo a dextra parte tum ex pulmonibus tum praecipue ex cava per valvulam, atque inde transversim versus auriculae sinistrae extremitatem, ut postea tam ex dextra quam ex sinistra deorsum reflexus sinistrum hunc ventriculum egrediatur. Sanguis in dextrum latus incidebat a tribus partibus manifeste distinctis, nempe sinistra, media et dextra, sinistra erat truncus cavae inferior, media erat truncus cavae superior; dextra erat extremitas auriculae ex qua reflectebatur: in eodem etiam ordine erat vena coronaria quae videbatur esse quartus meatus ex quo sanguis in dextrum latus fluebat, et omnium maxime a sinistra parte veniebat, sed aliis erat minor. Hicque apparuit sanguinem qui ex cava in sinistrum ventriculum fluit per valvulam non venire, nisi a [cavae] parte inferiori, quae a superiori apparet esse distincta, ut et coronaria videtur ab utroque trunco distincta quanquam earum tria orificia in dextrum ventriculum simul incidant. [11 r<sup>o</sup>] 30

1f. spinam (1) a (a) capite vero ad cor (b) capite vero ad (2) a corde ascend (3) . Truncus [...] ascendens  
L 6 nullam L ändert Hrsg. 19 premendo (1) ex (2) a L 23 partibus (1) maxime (2)  
manifeste L 28 cava L ändert Hrsg.





[Fig. 14]

Vena arteriosa directe per medium pectoris e corde egrediebatur atque ibi erat interstitium duarum ejus valvularum, cum tertia esset duabus arteriae venosae parallela; haecque est a parte anteriore, velut alia a posteriore. Interjacet autem pars aortae ascendens, et arteria venosa statim versus sinistram, et spinam reflectitur.

5 Sanguis ex sinistro ventriculo ascendit per unicum orificium [quod] statim in alia duo dividitur, anterius et posterius. Anterius est aorta ascendens, posterius deorsum a sinistris reflexum est descendens; eique jungitur ramus ex vena arteriosa.

Orificium venae arteriosae per quod sanguis ex dextro ventriculo egreditur est in ipso corde magis versus sinistrum latus quam orificium aortae. His inspectis recte videor  
10 conjicere solum primum cordis ventriculum formatum fuisse ante umbilicum, ac tunc inchoata omnia solida membra et excrementa in ore, in vesica, et circa totum corpus collecta.

Notavi arterias umbilicales nato foetu sponte contrahi nec manere nisi pelliculam eas integentem, quae in ligamentum abit earumque extremitatem ex contractione claudi.  
15 Videtur descendisse oesophagus una cum nervis sexti paris usque ad cordis viciniam priusquam foetus aleretur per umbilicum, ac deinde sanguine adveniente ex umbilico exspumasse unde pulmones, qui postea crescentes nervos recurrentes versus caput reduxerunt; redundasse, unde lien recta versus spinam, et hepar versus pectus; ac viam excremento cerebri abundasse unde ventriculus et ex mora oesophagi in vicinia cordis  
20 antequam ventriculus fieret hujus orificium superius. Tunc autem etiam vel formatus vel auctus est dexter cordis ventriculus quod effecit, ut oesophagus inter cavam et truncum aortae descendentem transierit, versus latus sinistrum; et dum inflatus est ventriculus

1 *Am oberen Rand von Bl. 11 r<sup>o</sup>: Pars V excerptorum anatomicorum ex Mso. Cartesii*

5 qui *L ändert Hrsg.*

protrusit hepar versus latus dextrum; quod demonstratur ex eo quod in gallinis ubi dexter cordis ventriculus tenuissima tantum pelle tegitur et ventriculus et hepar manent in medio corporis: adhaeret autem ventriculus in parte superiore et posteriore, lieni in anteriore hepatis, cui communicando aliquas arterias ejus sanguis vicinus exspumavit in bilem unde vesica biliaria, quae adjuncta illi parti ventriculi, effecit ut ibi perforaretur, et producta sunt intestina innumeris modis inflexa prout bilis exitum quaerensolvebatur. 5

Cordis dexter ventriculus videtur eodem fere tempore factus quo sinister, originem enim habet ex eo quod cum materia subtilior sive mobilior in medium cor laberetur, et inde per lineam rectam versus caput ascenderet spumiosior et magis aerea circa illam se vertebat, quare vero verteretur a spina versus dextrum latus (ut apparet ex fluxu venae coronariae) potius quam versus sinistrum, est difficultas quam hactenus enodare non potui. Huic dextri cordis ventriculi productioni non obest quod postea umbilicus factus sit accurate in medio ventris, non in parte dextra; nondum enim formato ventriculo truncus aortae, a quo pendeat locus umbilici nihilominus mansit in medio corporis saltem ad sensum, nam quod paulo magis vergeret in sinistrum latus quam in dextrum, patet ex eo quod venam conscendat ex parte sinistra inter emulgentes et ilia hincque etiam fortasse est, quod pars corporis dextra soleat esse robustior quam sinistra quia scilicet est aliquanto carnosior. 10 15

Formatur autem necessario secundus ventriculus ex eo quod multae sint aeriae particulae in sanguine quae cum non tam cito possent relabi in cor, quam terreae et [aqueae], facilius autem inflammarentur, ad latus ipsarum, sive in ambitu debuerunt dilatari. 20

In avibus major est inaequalitas inter dextrum et sinistrum cordis sinum, quam in quadrupedibus quod sero, eorum sanguis minus abundat, adeoque est multo calidior, aereis particulis destitutus, iis vero involutus, minus habet virium.

Coctis 6 ovis quibus gallina per 15 dies et amplius incubuerat inveni cum dura cocta essent in omnibus majorem extremitatem solo aere plenam esse. Ac fracta deinde pellicula per quam totam multae venae spargebantur, aliquid aquae elapsum est sicque inter corticem et superiorem ovi partem aliquid spatii intercessit, in omnibus autem foetus erat in superiori parte sinistro lateri incumbens, ita scilicet ut sinistrum latus versus acutiorem ovi partem respiceret, pullusque esset incurvatus, tegebaturque pelle quadam ex albumine facta ex qua etiam plumulae crescere videbantur. Infra pullum erat vitellus, infra vitellum denique erat albumen, quod in quinque ovis corticis exteriori parti firmiter adhaerebat ibique erat durius quam paulo altius, et linea sive cavitate quadam orbiculari a superiori albuminis ovi parte distinguebatur; in sexto tamen ovo nulla talis 30

distinctio erat an forte quia in 5 illis ovis duae chalazae fuerunt, in illo una tantum. Supra albumen erat vitellus, ab eo etiam linea quadam inter utrumque excavata distinctus, sed in ea ovi parte in qua erat dorsum pulli albumen supra vitellum ascendebat, quod videbatur esse ad alendum ejus integumentum in parte autem pulli anteriore inter ejus  
 5 caput et podicem pars vitelli satis crassa sursum ascendebat, ex qua pendebat umbilicus, et extra corpus pulli, loco umbilici videbantur esse intestina, intus autem non apparuerunt intestina, sed tantum cor valde album, cujus dextra cavitas major quam sinistra et non ita in orbem curvata, ut in adultis videbatur et hepar valde magnum et forsitan pulmo, et corpus quoddam valde album, quod pro ventriculo accepi, denique rostri pars superior  
 10 albidior erat, et incipiebat durescere. [11 v<sup>o</sup>]

In pullo ex ovo sponte egresso, sed qui nondum comederat, notavi pulmones [costis] utrinque firmiter adhaerere et infra diaφragma etiam aliquid utrinque costis firmiter adhaerere quod putavi pro liene esse sumendum; hujusque sinistra pars paulo magis ex rubro nigrescens videbatur; quam dextra pulmones adhuc magis rubebant et nigrescebant  
 15 itemque cordis auriculae ambae. Paulo minus rubebat hepar aequaliter in utrumque latus positum, hujusque pars dextra, cui vesicula fellis innascebatur, aliquo modo flavescebat. Cor erat multo magis album, hujus dextra cavitas multo magis curvata, quam in pullo, sed cujus paries exterior vix tenuior videbatur quam parietes sinistrae cavitatis, qui tamen in adultis sunt decuplo crassiores. Infra hepar apparebat ventriculus plane albus, in quo  
 20 aliquid materiae ex flavo virescens, conspiciebatur postquam erat apertus ei appendebant intestina umbilicus, et a podice erat satis remotus et juxta illum in ventris capacitate continebatur ovi vitellus vix tertia parte imminutus, eoque cocto inveni esse ejusdem saporis, sed multo durioris substantiae quam ovorum recentium. Pendebat autem ille vitellus ex vase quodam inter intestina misto, et nondum notare potui an in hepate vel  
 25 alibi terminaretur. Albumen etiam nullum vidi sed totum erat consumptum.

Ita judico per albumen spiritus animales spargi atque in eo tanquam in semine quadrupedum membra prius formari saltem in ejus chalaza initio ac deinde paulatim in reliquo, adeo ut ejus ultimis partibus omnium ultima cutis circa umbilicum formetur.

Venae et arteriae non fiunt nisi juxta tunicas vitelli et albuminis quae videntur esse  
 30 instar duarum tunicarum foetum quadrupedum involventium.

---

28 *Zwischen* partibus omnium: 3

11 egresso, (1) et (2) sed L

11 rostris L ändert Hrsg.

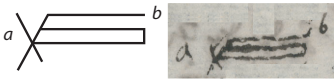
20 postquam (1) esset (2) erat L

21 remotus (1) ex (2) et L

Cor non formatur in medio seminis, sed potius in aliqua extremitate ut videmus in plantarum seminibus partem quae germinat semper esse in extremitate aliqua.


Cursus sanguinis in vena coronaria et dextro ventriculo volvitur in orbem ut cochleae omnes, itemque ut gerania et faseoli, sed contrario modo quam convolvulus.

In pisce cabeliau fauces erant multo ampliores quam gula, gula quam ventriculus; 5


intestina etiam  erant satis angusta, et in tres tantum plicas intorta; ut in hac figura, *a* ventriculus; *b* podex. Constabat autem ventriculus fibris permultis, tanquam in palato bovis extantibus et multo longioribus. Fel adhaerebat partim istis fibris partim intestino, lien erat infra fel et intestino etiam adhaerebat; hepar erat valde album, et non notavi an alibi quam cordi adhaereret; haerebat autem cordi ope 10 venae cavae valde brevis quae versus cor admodum protuberabat ita ut iste tumor auricu-

lae vicem subiret, a corde egrediebatur aorta etiam valde protuberans



non longior neque crassior quam hic pingitur  piscis autem erat circiter trium palmarum longitudinis, et affixa erat anteriori et infimae oris parti, ubi in carnes dispergebatur, adeo ut facile crediderim sanguinem in istis animalibus non circulari; fel 15 erat caeruleum, lien valde rubens et vividum, hepar vero album, quo confirmor in ea opinione, quod ex liene sanguis veniens ad hepar chylo misceatur, qui chylus non fit ruber nisi in corde. Nec multo hepate isti pisces opus habent.

In pisce Schelfisch ex maximis suae speciei notavi manifeste cor in parte anteriore accurate in medio haerere branchiarum conjunctioni, adeo ut ab ea tantum distaret 20 spatio vesiculae albae pisi magnitudinem aequantis, quae erat principium sive truncus aortae. Ex quo trunci videbantur 8 rami, ex unaquaque parte quatuor, in branchias ire; cor tegebatur pericardio pellucido, in quo aqua continebatur; ab inferiore ejus parte versus tergum pendebat auricula satis magna, imo major quam vesicula superior et ex ea per septum transversum cava descendebat in hepar quod erat valde album, lien et fel 25 adhaerebant intestinis et ventriculo; lien valde rubrum, et rubicans, fel instar aquae pellucidae (hoc erat in mense Martio). Duo habebat foramina loco narium valde manifesta

et aperta rotunda erant aliquantulum oblonga  sed in quaeaciculae caput immittendo non admodum alte penetrabat, vesica intus erat quae oesophagum a spina

1f. videmus in (1) medio (2) plantarum seminibus L

dorsi separabat, eratque accurate in medio corporis et anfractuosa ad omnes cavitates replendas; erant et aliae membranae omnes interiores partes involventes et simul jungentes, erat et diaφragma quod nihil supra se continebat, praeter cor, oris cavitatem et caput. Nec dubitavi quin cursus sanguinis in ejusmodi piscibus sit, a corde per branchias  
5 ad caput atque inde per anteriorem spinae partem versus caudam itemque ad lienem, atque ex liene ad hepar et intestina ex intestinis etiam succum ciborum ad hepar, et inde simul cum sanguine ad cor. In branchiis vero etiam auditus organum esse potest, sunt enim ex parte osseae; nervi veniunt ex cerebro per posteriorem spinae partem non per ejus medium.

10 Cum vasa urinae vasis spermaticis in omnibus animalibus sint cuncta non videtur alia esse causa distinctionis inter marem et foeminam, quam quod haec prius urinam emisit, quam spiritus prolifici rudimentum; hic contra. Nec mirum, quod omnia fere animalia generent, quae enim generare non possunt, non etiam generantur nec proinde reperiuntur in mundo. [12 r°]

15 Bis repetito experimento inveni in ovo, cui tantum per septem integros dies gallina incubuerat, non rostrum pulli esse formatum, sed in partem capitis posteriorem valde tumidum esse, post octavum autem diem plane rostrum esse formatum et fissum; ita ut immittendo aciculae caput in foramen, sine ulla difficultate usque ad posteriorem capitis partem, ubi tumor fuerat, perveniret illum autem tumorem esse valde imminutum.

20 Notavi etiam nono die nulla adhuc esse intestina, sed ventriculum occupare infimam ventris capacitatem supra hunc esse hepar et cor, nihilque amplius; caput crassius erat reliquo corpore et collum erat longius reliquo corpore, pterygium sive cauda etiam longa erat imo longior quam pedes, muscoli in pectore nulli adhuc apparebant sed spina dorsi omnium prima post caput formatur.

25 Quantum notare potui ex dissectione pullorum plus quam triginta omnis aetatis quos ex ovis eduxi, die 2<sup>da</sup> incipit aliquid apparere, hoc est cor est formatum et sanguinem versus superficiem tam albuminis quam vitelli mittit. 3<sup>tia</sup> die caput et spina dorsi ad extremitatem pterygii usque formata sunt. 5<sup>ta</sup> die cor optime videtur pulsare, et infra ipsum apparet ventriculus albus pedes et alae etiam apparent sed pterygium longius  
30 est quam pedes. Cerebellum vero valde tumet, nec non partes cerebri anteriores oculi vero etiam tertia die formati sunt; paulo post septimum diem rostrum formari incipit et cerebellum, itemque et cerebrum et spina dorsi detumescunt. Decimo die apparet etiam hepar, et fel partim hepatis adhaerens, partim etiam ventriculo, ex quo illud punctum viride, quod pro felle sumendum puto, videtur esse vehiculum quo intestina ex ventriculo

egrediuntur. Cor est tunc insigne, nondum hepar valde magnum, ventriculus juxta caudam. Die 12 etiam lien a sinistra parte supra fel ventriculo et hepatis conjunctum notari potest. Die 15. 16. 17. et 19 notavi eadem omnia nec multo plura imo in pullo 19 dierum, qui biduo post debuisset excludi, nondum ullam partem vitelli notabam, sed ejus intestina magnam partem extra ejus ventrem erant ovi vitello adjuncta, adeo ut existimem 5 duobus ultimis diebus totum vitellum una cum residuis intestinis, ingredi ventrem pulli.

In ovis in quibus pulli erant 16 vel 19 dierum apparebat placenta quaedam oblonga quae ex materia putaminibus ovorum simili facta videbatur.

Umbilicos quidem duos sive vasa ad umbilicum duo insignia notavi unum ex albumine aliud ex vitello, sed non vidi vasa ex albumine aliud accedere quam pellem pulli, 10 nec vitelli vasa aliud quam unum ex intestinis extra pullum existentibus adire.



## VII. BOTANICA





59. EXTRAITS DE LETTRES DE MONS. BOCCONE

[Februar – September 1676]

L Auszüge mit Bemerkungen aus P. BOCCONE, *Recherces et observations naturelles*, Amsterdam 1674: LH XXXV 14, 2 Bl. 104, 108. 1 Bog. 2°. Etwa 3 1/2 S. Textfolge: Bl. 104 r° (mit Textüberhängen auf Bl. 104 v°), Bl. 108 v° und Bl. 108 r°. Der Bogen umschließt ferner Bl. 105-107, auf denen N. 60 überliefert ist.  
Cc 2, Nr. 1366 A

5

**Datierungsgründe:** Paolo Boccone und seine *Recherces et observations naturelles* werden auch in dem inhaltlich verwandten Stück N. 60 erwähnt (siehe etwa S. 607.1–2). Dies dürfte auf eine gemeinsame Entstehungszeit hinweisen, so dass die Datierung von N. 60 hier übernommen wird.

[104 r°]

Extraits de lettres de Mons. Boccone  
imprimées en Hollande.

10

Boccone à Mons. Pierre Guisony Medecin à Avignon. *Adressez vos lettres à Mons. Tardy pour m'estre rendues à Lyon. Le vray Corail blanc et rouge de Dioscoride doiuent estre mis sous le genre des pierres: selon la definition que les plantes croissent per intus susceptionem, les autres choses per accretionem. Le Corail n'a point de semence, et quoyque veillent dire les Apothicaires de Marseille de leur fleur de Corail, ce ne sont selon ma pensée et mon observation, que les extremittez de cette pierre qui sont arrondies et percées de plusieurs pores estoilez. Estant present à la peche du Corail je remarquai là dedans, une humeur que je crois estre son levain, je croy qu'il croit par la sublimation et application de ce levain.*

20

13 vray erg. L

---

10f. lettres [...] Hollande: P. BOCCONE, *Recherches et observations naturelles*, Amsterdam 1674.  
12f. *Adressez* [...] Lyon: a.a.O., S. 1. 13–15 Le vray [...] accretionem: a.a.O., S. 1f. Siehe DIOSKURIDES, *De materia medica*. 15–18 *Le Corail* [...] estoilez: P. BOCCONE, *Recherches*, Amsterdam 1674, S. 3. 18–20 Estant [...] levain: a.a.O., S. 4.

Boccone à Mons. Alexandre Marchetti professeur de Mathématiques à Pise. Estant present à la peche de corail, dans le phare de Messine j'ay remarqué que le corail sort de la mer dur excepte aux extremités arrondies parce qu'elles sont gonflées, tendres, et rendent une petite quantité d'humeur lactée. Ces bouts  
 5 ne se trouent pas dans les auteurs ny peints, ny décrits, parce qu'ils n'ont pas songé de les tirer de l'eau avec diligence; et je trouue que ce corail embarrassé dans les filés perd aisément ses bouts tendres. Mons. Swammerdam pourtant écrit à Mons. Boccone, pag. 161. que Gassendi en parle in vita Peireskii.

Boccone à M. Denis sur le Corail.

10 Petri Guisony responsio ad Bocconum, de vegetatione apud Gassendum pauca, altum silentium apud Cartesium. Credo tamen si quis systema vegetationis secundum genuina physices principia prosequeretur, non minus illud methodo geometrica posset demonstrare, ac corporis animalis oeconomiam. Assentitur Bocconio Corallum non esse plantam, non magis quam arborem philosophicam Chymicorum ex ☿ et ☽ cupelleti in ∇ dissolutorum et  
 15 aquae communi deinde innatantium subsidientia et nexu: idem accipit in cryptis subterraneis, ubi lento stillicidio formantur arbores minerales et variae figurae. Adde egregium veritatis criterium, nimirum corallii salem per deliquium in cella vinaria solutum, in experimentum jucundissimum asservo in Musaeo, nam ubi corallio sale praegnans liquor, prae calore tempestatis paulatim evaporat, concrescit illico reliquum et infinitas imitatur  
 20 perticas; verius sylvam dixissem.

Mons. Swammerdam à Mons. Boccone, pour separer et pour faire paroistre les Boules angulaires qui composent la croûte du vray corail, il faut mettre des morceaux de corail avec leur crouste, dans la lessive vulgaire, ou dans quelque eau douce, meslée d'un peu de savon ordinaire d'Hollande, et le faire chauffer jusqu'à ce que la crouste se puisse detacher  
 25 de la surface du corail. Cela fait il faut arracher la crouste avec une petite vergette dans de l'eau de pluye, qui soit chaude, afin d'oster les parties de sel, que la lessive peut avoir laissé. Lors qu'on est assuré que le Tartre Coralin, ou amas de boules est tendre, ce qu'on peut eprouer avec le doigt, il le faut mettre dans une goutte d'eau claire, le

2 de (1) Cristal (2) corail, L 18 Musaeo, (1) is enim (2) nam ubi (a) hae in i (b) corallio L

1–7 Boccone [...] tendres: a.a.O., S. 6f. Zitat mit Auslassungen. 7f. Swammerdam [...] Peireskii: a.a.O., S. 161. Dort Hinweis auf P. GASSENDI, *Nicolai Claudii Fabricii de Peiresc vita*, Den Haag 1655 (GOO V, S. 237-362). 9 Boccone [...] Corail: P. BOCCONE, *Recherches*, Amsterdam 1674, S. 13-17. 10–20 Petri [...] dixissem: a.a.O., S. 18f. Zitat mit Auslassungen. 21–S. 595.7 pour separer [...] d'autres choses.: a.a.O., S. 161f.

frotter, et le diviser avec un petit pinceau, afin d'avoir les petits corps plus divisez. Apres  
 donc avoir bien lavé ces petites boules, prenez les, et les versez sur un morceau de verre  
 clair, mince, et propre en cela, et apres avoir coulé vostre eau là dessus, et l'avoir seché  
 sur le verre, vous pourrez observer avec le microscope, (tenant le verre opposé au jour)  
 les moindres parties de la croûte divisée, qui sont demeurées attachées sur la superficie 5  
 du verre. Cette methode dont je me suis tousjours servi, sert aussi à examiner beaucoup  
 d'autres choses. Ainsi j'ay trouué que chaque partie de la crouste est composée environ de  
 dix boules angulaires et cristallines, parfois l'on en trouue moins, et parfois d'avantage.  
 La couleur de ces boules est approchante du rubis blanchastre. Leur figure est tousjours  
 en angle, quoyqu'elle me semble tantost ronde, tantost moins ronde, et même angulaire, 10  
 selon la reflexion de la lumiere qui passe par ses angles. Neantmoins il me semble que je  
 puis tousjours conter cinq angles. Or dans une petite partie qui estoit la huitieme partie  
 d'un grain de *Centaurium minus* ou de la plante dite *Exacon*, sont renfermées comme je  
 viens de dire tantost plus tantost moins de boules, quelques fois en quarré, cylindre, et  
 le plus souuent en croix, quelques fois en croix de Lorraine. Le vray Corail sans crouste 15  
 estant trempé dans de l'eau forte, se consume peu à peu, car l'eau forte ronge également  
 les rides, qui sont dans la surface, sans pourtant que les boules angulaires se perdent  
 totalement, ny qu'elles changent aucunement de couleur. Le même corail bouilli dans de  
 la lessive ne souffre aucune alteration remarquable. Mais si vous le portez sur un charbon  
 ardent, vous le rendrez incontinent blanc. Et s'il n'a point touché l'eau forte, ny de la 20  
 lessive, il deviendra jaunastre sur un charbon ardent. Le corail rouge et haut en  
 couleur, mis en poudre fort grossiere, et meslé avec de la cire vierge fon-  
 d u e jusqu'à la hauteur d'un pouce, devient dans deux heures, si on continue la digestion  
 premierement jaunastre, et apres tout blanc, la cire demeurant quelque peu teinte d'une  
 couleur rougeastre, ce qui arrive aussi quand on fond la cire toute seule, car cela ne vient 25  
 seulement que de la digestion. C'est pourquoy si on observe à ce temps le corail avec un  
 microscope, on ne [voit] aucune alteration, que le simple changement de couleur, ce qui  
 fait qu'il est impossible d'en tirer ainsi aucune t e i n t u r e. La crouste de Corail ne se

23 *Am Rand:* NB

27 vaut *L ändert Hrsq.*

7–15 Ainsi [...] *Lorraine*: a.a.O., S. 160. 9–S. 596.26 *La couleur* [...] exemplaire: Textüberhang auf  
 Bl. 104 v<sup>o</sup>. 15–S. 590.1 *Le vray* [...] *serrée*: a.a.O., S. 162f.

dissout aucunement dans cette digestion, mais au contraire elle devient plus serrée. Pour observer exactement tout, il faut, comme j'ay dit, avoir des morceaux de verre ou de glace, unis, plats, et fort délicats, et sans aucuns grains, et là dessus appliquer seulement avec de l'eau claire les corps ou boules corallines, qu'on souhaite d'examiner. Ayant tout disposé  
 5 de la sorte, il faut employer le microscope, pour voir clairement à travers de la lumière, la figure et l'arrangement des petits corps cristallins, qu'on a attachez sur le verre. Touchant le lait dont sont remplis les bouts de corail, j'ose presque dire qu'en tombant dans l'eau de la mer il [fait] peut estre precipiter les parties salines, des quelles après se produit la  
 10 crouste des boules cristallines ou angulaires qui sont la première application du corail; ce qui peut estre éclaircy entre autres choses par l'argent de coupelle dissout avec de l'eau forte[,] la quelle estant precipitée par le cuivre, laisse tomber une infinité de petits batons, qui estant rangez ensemble produisent en peu de temps[,] des ramifications admirables, en forme d'un petit arbre d'argent couché sur un morceau de verre plat où a esté versé  
 15 l'argent dissout. Je croy que les petites boules cristallines se trouueront aussi dans ce lait, ainsi nous aurions trouué la vraye semence ou le vray commencement du corail. Mons. Swammerdam avoit dit ce que je viens de transcrire dans sa première lettre. Cependant Mons. Oldenbourg ayant renvoyé à Mons. Boccone les trois pointes ou bouts de Corail qu'il y avoit laissez, Mons. Swammerdam les examina avec le Microscope. Quand on coupe  
 20 quelques grands morceaux de la crouste on [trouve] tousjours des cellules. Les grandes cellules sont remplies de membranes jaunes ou d'une matière jaunastre fort tendre et qui se divisoit comme un jaune d'oeuf quand il est bouilli. Ces membranes jaunes ne sont autre chose que le lait ou Levain coagulé dans les cellules du bout du corail. J'ay goûté ce lait, il est un peu piquant, et tire sur le vinaigre; enfin ayant examiné ces membranes avec  
 25 un bon microscope j'ay remarqué clairement une grande quantité des boules cristallines susdites. Ce qui me confirme dans la pensée susdite. Le reste de la lettre de Mons. Swammerdam manquoit dans mon exemplaire.

6f. verre. (1) Le (2) Touchant le L 8 font L ändert Hrsg. nach Vorlage 13 où | il gestr. | a esté L 19 trouve erg. Hrsg. nach Vorlage 19 tousjours (1) les cellules plus grandes que celles qui sont fermées (2) des cellules. Les L 25f. Mons. (1) Schwammerdam (2) Swammerdam L

1–6 Pour observer [...] le verre: a.a.O., S. 169f. 6–15 Touchant [...] du corail: a.a.O., S. 170f. 16 première lettre: a.a.O., S. 154–172 (Swammerdams erster Brief an Boccone über den Ursprung und die Anatomie des Koralles). 16–18 Cependant [...] Microscope: a.a.O., S. 173f. (aus Swammerdams zweitem Brief an Boccone über den Ursprung und die Anatomie des Koralles, a.a.O., S. 173–180.) 18–21 Quand [...] bouilli: a.a.O., S. 175. Zitat mit Auslassungen. 21–25 Ces membranes [...] susdite: a.a.O., S. 176. Zitat mit Auslassungen.

Boccone Epist. pag. 89. ayant laissé sur la table de ma chambre les racines de l'*umbilicus Veneris*, et celles de *Nardus Montana*, au bout de deux mois ces racines germerent, comme si elles avoient esté plantées dans la terre, et chez un Apoticaire de mes amis de la ville de Pise appelé *Andrea Vestri* j'ay observé quelque chose de plus singulier et de plus surprenant, sçavoir que l'oignon de la squille ayant esté coupé en divers morceaux enfilez ensemble et suspendus en l'air dans sa boutique, afin qu'ils se sechassent, et qu'on les put garder pour la composition de l'acetum squilliticum, quelques uns de ces petits morceaux, au lieu de se secher quelques mois apres pousserent et produisirent vers leurs extremitez quelques petits oignons, avec leurs feuilles semblables avec des petites echalotes. La seule feuille d'*opuntia* estant mise à moitié dans la terre produit des feuilles des fleurs, et du fruit, et elle sert de semence, de racine, et de partie tubereuse. Cette plante abonde aussi en humeur glutineuse. En Italie ce n'est pas une chose extraordinaire de voir l'*Aloès Africana*, et la meme squille, suspendues au plancher durant l'espace de plusieurs années continuelles, sans estre détachées germer et jeter des feuilles, et des fleurs: ainsi sans toucher la terre. Et [en] coupant des oranges nouvellement [cueillies] par le milieu bien souvent j'y ay rencontré que les grains avoient germés, sans que les oranges eussent esté enterrez, ny ouuertes, ny pourries, au contraire elles estoient bonnes à manger. Pour n'oublier pas une autre experience que j'ay trouuée fort agreable, laquelle est qu'ayant mis pour secher dans un liure, la tige de la plante, appelée par *Clusius* [*Hemerocallis*] *Valentina*, qui avoit au bout une grosse gousse meure, remplie de grains noirs, la gousse ayant crevé, les grains qui en sont sortis ont germés entre les deux feuilles du liure. Il y avoit entre autres 6 grains. Chacun desquels avoit jetté une racine blanche comme une petite fibre, qui estoit longue d'une demie once, et par le haut avoit produit une feuille verte, semblable au *Gramen* de la grandeur de deux onces et demie, et la dépouille des grains demeuroit tousjours attachée entre la racine et la feuille.

Remarques de Mons. Boccone touchant les figures des Plantes page 92 de ses observations. Apres avoir traité au long de la figure ronde, ou des plantes bulbeuses, il touche

15 en erg. Hrsg. nach Vorlage

16 cuillies L ändert Hrsg. nach Vorlage

20 Hemercallis L

ändert Hrsg. nach Vorlage

1–10 Boccone [...] *echalotes*: a.a.O., S. 89f.  
Familie der Crassulaceae (Dickblattgewächse).

2 *umbilicus Veneris*: Blütenpflanze aus der  
2 *Nardus Montana*: Bezeichnung für einige

Gewächse aus der Familie der Valerianaceae oder Baldriangewächse.

10–26 La seule [...] *feuille*:

a.a.O., S. 90f. Zitat mit Auslassungen.

15–26 Et [...] *feuille*: Textüberhang auf Bl. 104 v<sup>o</sup>.

27–S. 598.4 Remarques [...] *spirale*: a.a.O., S. 92.

les figures *triangulaire et spirale*. Nous observons, dit il, au milieu des plantes *Bulbeuses* le *moly Pesariense* décrit par Pona qui produit tousjours sa tige de la figure triangulaire et l'*orchis spiralis major et minor* décrit par Lobelius produit l'extrémité de la tige de figure spirale. Il seroit apropos d'examiner les oignons et les petites loges ou cellules par où la tige sort, et à son origine, pour voir quelle impression et quelle figure elles donnent de la tige de l'*orchis* et du *Moly* susdits. Entre les plantes non bulbeuses nous voyons quelques especes de *Gramen*, de *juncus* et de *cyperus* qui ont la tige triangulaire, sans sçavoir d'ou procede la manière de cette figure. Et de plus parmy les plantes maritimes on trouue un *Alga* ou *fucus maritimus atro-purpureo colore donatus*, qui produit la tige et toutes ses branches de figure spirale; et parce qu'elle est regulière dans toutes les branches, on ne peut pas dire, que c'est une monstruosité, ny jeu de la nature, comme il arrive souuent, dans quelques especes, de *chicoree*, de *chardon*, de *Genest*, et de *rubea major*, et cela vraisemblablement par le transport prompt et violent des sucs aux parties superieures.

Il y a plusieurs figures spirales dans la mechanique, il y en a aussi dans les ventricules du coeur: il y a une figure triangulaire dans un des muscles du bras, appellé trapeze, qui prend pour origine de l'occiput de 5 epines inferieures du col, et des 8 ou 9 superieures du dos à la base de l'omoplate. Et il y en a une infinité d'autres. Si nous pouvions en examinant leur necessite et leur usage trouver quelque rapport vraysemblable aux plantes, et l'appliquer en suite à leur figure, on trouueroit sans doute quelque chose de fort utile aux philosophes. Dans ce dessein il seroit necessaire d'examiner quelle proportion il y a entre les resistences des cones et des pyramides triangulaires des bases isoperimetres inscrites, pour s'en servir à raisonner, ou demonstrier la fermeté et la necessité de la figure reguliere des plantes.

Mons. Fayon à Mons. Boccone pag. 99. La vertu de germer se trouue dans plusieurs endroits de la plante, comme vous avez remarqué dans les tranchées de l'oignon de squille, dont chaque extremité vous fit [éclore] un jet, ce que j'ay pareillement observé dans la racine de la fleur de la passion qui estant coupée par rouelles produit autant de plantes

20 aux (1) gens de lettres (2) philosophes. L 26 éclorre L ändert Hrsg. nach Vorlage

2 Pona: G. PONA, *Monte Baldo*, Venedig 1617, S. 22-24. 4-13 Il seroit [...] superieures: P. BOCCONE, *Recherches*, Amsterdam 1674, S. 92f. 7 *juncus*: Binsengewächse oder Juncaceae. 7 *cyperus*: Riedgräser oder Cyperaceae. 14-17 Il y a [...] d'autres: a.a.O., S. 93. 15-23 il y a [...] plantes: Textüberhang auf Bl. 104v<sup>o</sup>. 17-23 Si nous [...] plantes: a.a.O., S. 93f. 19 trouueroit: In der Vorlage *decouvroit*. 24-S. 599.5 Fayon [...] graine: a.a.O., S. 99f. Zitat mit Auslassung. 25 *squille*: *Scilla maritima* oder Meerzwiebel.

de même espèce que l'on trouve de morceaux, comme fait l'opuntia par chaque feuille replantée, et le sedum arborescens par ses branches ce qui arrive aussi au cresson des prez à simple et double fleur, dont une feuille à moitié enterrée fournit une plante entière; et à la petite bistorte des Alpes, qui se multiplie aussi aisément par les boutons de ses fleurs que par sa graine. 5

Mons. Fagon à Mons. Boccone pag. 102. Les vers et autres bestioles rongeurs les écorces des plantes et ouurant les conduits par lesquels se porte la nourriture, donnent lieu à la seue (+ succus plantae credo +) de s'échapper et de former en se coagulant ces sortes de boules se réduisant en rond plus tost qu'en une autre figure, à cause d'une égale compression du corps qui l'environne, et le retient autant d'un côté 10 que de l'autre. Ce qui arrive pareillement aux branches des rouures et du Kermes, sur lesquels certains vermineux qui piquent leur écorce, font naître les noix de galle et les grains d'écarlate, et de semblables animaux effleurant la membrane des feuilles de chesne et du lierre terrestre font paroître des fausses noix de galle.

D'Huisseau à Mons. Boccone pag. 116. J'ay souvent fait l'expérience de prendre une 15 éponge des plus fines, et après l'avoir fait extraordinairement dessécher je la laissois des jours entiers cachée de dans l'eau sans qu'elle s'en remplit, jusqu'à ce que par divers mouvemens et compressions dedans mes mains je reveillois sa faculté naturelle, et l'humectant peu à peu je faisois rouvrir tous ses pores pour donner un libre passage à l'eau. 20

Boccone dans la 13<sup>me</sup> lettre, qui est à Mons. Stenone, entreprend d'expliquer mécaniquement les pierres étoilées, et les productions marines qu'Aldrovandus appelle pseudo-Corallium album fungosum, avec celles que Ferrante Imperatus nomme millepora et Madrepora; où il explique la raison de ces étoiles; ce ne sont que des tuyaux ou cellules disposez en rond. La Tubularia, ou Alcyonium Milesium d'Imperatus n'est autre chose 25 que des tuyaux délicats rouges, affermis par quelque matière homogène. J'ay remarqué à l'entrée de quelques degrés des maisons d'Amsterdam qu'il y a beaucoup de tuyaux coralloïdes renfermez dans des pierres bleues dont ils sont bastis et des marques étoiles: on dit qu'elles sont portées de Bruxelles, du côté de Nivel etc. en Flamand Blaeuwsteen.

8 à la (1) plante de s'échapper (2) seue [...] s'échapper L      10 autant (1) de (2) d'un L  
15 pag. 116. erg. L      21 dans (1) une (2) la L

---

6-14 Fagon [...] galle: a.a.O., S. 102.      13 grains d'écarlate: Pflanzen, auf denen Kermes-Schildläuse leben.      15-20 D'Huisseau [...] l'eau.: a.a.O., S. 110f.      21 13<sup>me</sup> lettre: a.a.O., S. 118-124.      22-25 les productions [...] en rond: a.a.O., S. 119f.      25f. La Tubularia [...] homogène: a.a.O., S. 122.      26-29 J'ay remarqué [...] Blaeuwsteen: a.a.O., S. 124.



Le Fusin (pag. 129 Lettre de Mons. Moran à M. Boccone) *a seul le privilege entre les arbres et arbrisseaux d'avoir ses rameaux quarrez. Un certain moly, et le souchet ont [leurs] tiges triangulaires. L'ortie, la menthe, le marrube et plusieurs autres l'ont quarrée. Les angles à la graine de l'herbe de Staphisagria; la graine du Myrrhis canelée. Dans le*  
 5 *germe on remarque par le secours du microscope comme un raccourcy de la plante et on y voit son ébauche et les premiers linéamens comme vous* (écrit Moran à M. Boccone), *avez observé dans la semence de convolvulus, Highmorus a remarqué la même chose dans beaucoup de grains comme dans celle du chou, de la moutarde, des febues et surtout dans*  
 10 *les semences des deux Erables grand et petit; et du fresne où il dit que l'on apperçoit deux feuilles fort minces pliées au tour d'une tige tres deliée, comme dans les avellaines et les noix, on en decouvre 4 petites entortillées, qui enveloppent une tige, ce qui prouue ce que Joseph Scaliger a autres fois avancé que les plantes engendroient, lorsqu'elles produisoient [leurs] semences. Les estranges figures des Mandragores et des Brionies qui representent des hommes et de cette race, qu'on a veu depuis peu en Allemagne, donc*  
 15 *la racine ressemble à une femme* (Moran à Boccone 1672 pag. 133).

Mons. Steno à M. Boccone passant par *Inspruck l'année 1669, je vis chez Mons. Pandolfini des coquilles meslées avec l'Astroites, qui avoient esté trouuées aupres de Salzbourg, d'où j'ay conjecturé qu'elles sont des restes et des effects du grand deluge. Mons. Boccone répond à Mons. Steno, qu'il a veu entre les mains d'un apoticaire religieux*  
 20 *de la chartreuse de Pise un sel avec des marques disposez en rayons, qui formoient en chaque morceau une étoile, et il me dit que c'estoit le sel d'étain.*

La seche. Sepia. [108 v<sup>o</sup>]

Mons. Boccone à Mons. Swammerdam: *j'ay rencontré fungus undulatus, ou fungus maritimus Coralloeides renfermé entre les racines de la plante maritime appellée par*  
 25 *Clusius: retiformis, ou palma marina, et il y a apparence, que cette plante estant née sur ce fungus, il y soit demeuré attrapé dans le milieu des membranes de la dite plante; comme on voit une pierre enchassée dans une bague. Ceux qui voudront observer*

3 leur L ändert Hrsg. 4f. Dans (1) la ge (2) le germe L 13 leur L ändert Hrsg. 17 avec  
 (1) des Astroites (2) l'Astroites, L 25 que (1) l'estant (2) cette plante estant L

---

1 Lettre [...] Moran: a.a.O., S. 125-134. 1-3 a seul [...] quarrée: a.a.O., S. 129f. 3 ortie: Brennessel. 4 Les angles [...] canelée: a.a.O., S. 130. 4-13 Dans [...] semences: a.a.O., S. 131f. 13-15 Les estranges [...] femme: a.a.O., S. 133. 16-18 Steno [...] deluge: a.a.O., S. 136f. 19-21 Boccone [...] d'étain: a.a.O., S. 139. 22 Sepia: a.a.O., S. 145. 23-S. 601.7 Boccone [...] Batavia: a.a.O., S. 145f. Zitat mit Auslassungen.

cette rareté, pourront aller dans la boutique d'un jardinier, qui vend des grains et des oignons, demeurant à Londres, dans une grande rue, appelée Hyde-Street où l'on trouvera une plante entière de palma marina retiformis, tres grande et belle et une autre sans branches; et c'est cette dernière, qui renferme dans les membranes de sa racine ce fungus undulatus. J'ay veu ici à Amsterdam, chez Mons. Isaac Jean Nys cette production maritime ou Fungus undulatus, produite par hazard sur une petite branche d'Antipates qui luy a esté envoyée de Batavia. Petrifications qu'on voit des dens de poissons Carcharias, Lamies, chiens de Mer et semblables; des Herissons Spatagi, ovarius, Histrix marinus d'Imperatus, Millepora, d'Imperatus Echinus Brissus compressus placentaemililis, et vertebres petrifiées; et je croy que fungus maritimus coralloides undulatus n'est autre chose que pierre: Astroites undulatus, major, à cause de l'arrangement. Un marchand de Calais m'a assuré que dans le nort on trouue des os de poisson de l'épaisseur de la cuisse d'un homme, qui ont le milieu ondoyans pareil aux plis, et aux marques que je luy fis voir dans un morceau de pierre d'Astroites undulatus.

Mons. Boccone écrit une lettre à Messieurs Tulpius, François de Vicq, et Piso Medecins d'Amsterdam touchant le Bezoar Mineral et fossile de la Sicile. C'est une pierre qui au goust et à la consistance est approchante au bole blanc d'Armenie, dans la Sicile on l'appelle communement pierre Bezoar Mineral. Touchant la pierre Bezoar Mineral des anciens, Serapion de simplicibus mineralibus cap. 196 dit qu'elle est citrini coloris et pulverulenta, Rasis, dit qu'elle est citrina friabilis, nullius saporis, qu'on trouue dans la Syrie dans les Indes, et dans l'Arabie, de sorte que la pierre Bezoar des Arabes est une pierre fossile. J'ay veu certains gobelets ou tasses de pierre tendre, d'une couleur citrine, qui sont appellées gobelets de pierre Bezoar mineral et viennent des Indes ou de la Perse, à ce qu'on dit on en trouue à Paris et ailleurs chez les curieux, d'une couleur plus ou moins chargée, sçavoir d'une couleur de saffran et de noix. Ils sont tous tendres, de la nature d'Alabastre, et je les rangerois plus tost du costé de l'Alabastre, que des pierres par ce que la dureté leur manque. Si l'on pouuoit trouuer dans ces gobelets ce que les anciens ont attribué à leur Bezoar mineral, les Medecins n'en seroient pas fachez. Benotti Lapidaire m'a monstré petits morceaux d'une telle pierre. J'ay veu de ces gobelets à Paris

1f. jardinier, (1) demeurant (2) qui [...] demeurant L 19 cap. (1) 166 (2) 169 (3) 196 L

---

7–10 des dens [...] petrifiées: a.a.O., S. 150f. 15–18 lettre [...] Mineral: a.a.O., S. 225f.  
 18–20 Touchant [...] pulverulenta: a.a.O., S. 226. Siehe SERAPION D.J., *Liber de simplici medicina*, Leiden 1525, cap. 196. 20–25 Rasis [...] noix: P. BOCCONE, *Recherches*, Amsterdam 1674, S. 226f. 25f. tendres [...] d'Alabastre: a.a.O., S. 227. 26–S. 602.2 et je les rangerois [...] manières: a.a.O., S. 227f.

chez Mons. l'Abbé Charles, et chez Mons. Savary d'Arbagnon. On en trouuera chez Mr Jean Jacques Swammerdam jusqu'à 15 pièces de diverses manières. *L'an 1626 chez Jacobi Pignoni a esté imprimé à Florence par Pietro Francesco Giraldini un petit ouvrage in 4° nommé Discorsi sopra la Pietra Belzuar Minerale, elle est transparente blanche, se trouue*  
 5 *en Toscane, il y a beaucoup de certificats ou témoignages des effets merveilleux. Elle est produite aux endroits favorisez du soleil. Il dit que c'est un medicament universel, mais sur tout propre à guerir la pierre, pleuresie; obstruction, fieures malignes. Mais il en cache la description entiere, et l'endroit de la naissance de cette pierre. Il ordonnoit ce Bezoar mineral en poudre la pesanteur de deux dragmes, dans du vin, du bouillon,*  
 10 *ou dans des eaux cordiales, le matin et le soir avant le repas, il la faisoit continuer par plusieurs jours et souentes fois il la donnoit de 6 en 6 heures aux malades pour les faire suer. Je m'en informay (dit Boccone) chez Messieurs Redi, et Charles Dati, et j'appris d'eux que Giraldini avoit déclaré son secret à S.A.S. Ferdinand II que cette pierre se trouuoit à 2 milles de Florence dans un lieu appellé Mugnone, ils m'en donnerent*  
 15 *une grosse de la pesanteur de 8 liures ou environ. La superficie de cette pierre estoit blanchastre ou bien de la couleur d'un marbre qui est sale, et ressembloit à un vilain cailloux, qu'on trouue souuent par les rues, elle est dure, unie, et extremement pesante, en la cassant elle se divise aisement, et chaque partie est luisante presque comme du Talc, et par cette marque elle a esté bien décrite par Giraldini. Outre cela j'ay observé*  
 20 *que les petits morceaux brisez le plus souuent prennent la figure romboeidale, à cause d'un particulier arrangement des parties qui composent la dite pierre. Outre cette espece de caillou de Toscane, on trouuera dans plusieurs endroits du Royaume de Sicile une poudre en Mine appellée terre de Baira, à cause que l'on tire d'un endroit de ce nom, qui est proche de la ville de Palerme, quoyque l'on en trouue aussi aux lieux circumvoisins*  
 25 *comme proche le grand monastere des peres de S. Benoist, proche la ville de Montreale, et à l'entour de son ancien chasteau appellé Mont-Real. Cette Terre est aussi appellée par Hyperbole Elixir vitae, et par d'autres Bezoar mineral, pour la rendre plus renommée. Elle fossilis, friabilis, sablonneuse, blanche, et pesante pareille à une espece de tophus. Les peres cordeliers [nommés] à Palerme Zuccolanti donnent à tout le monde de cette terre*  
 30 *gratis et par charité. Ils adjoutent de l'avoir experimenté pour tenir le ventre lache,*

9 pesanteur (1) des (2) de L 14 à erg. L 22 Toscane, (1) vous trouuerez (2) on trouuera  
 L 29 nommé L ändert Hrsg.

2-8 *L'an [...]* pierre: a.a.O., S. 228f. 8-12 *Il ordonnoit [...]* Dati: a.a.O., S. 229. Zitat mit  
 Auslassung. 13-21 *j'appris [...]* pierre: a.a.O., S. 229f. 21-S. 603.4 *Outre cette [...]* purifiée:  
 a.a.O., S. 230f.

pour arrester les fluxions de la teste, pour la gravelle, pour la viscosité des reins, et pour beaucoup de maux. Et particulièrement pour purifier la masse du sang. On a coustume de la tirer de sa mine dans le mois d'Aoust lorsque le soleil est dans les jours caniculaires. Car on tient qu'en ce temps la dite terre est plus purifiée. Dose: tantost plus tantost moins 4 drachmes, mais l'ordinaire est la quantité que peut recevoir une petite cuilliere 5 d'argent dont on se sert à table. On la fait prendre à jeun, le matin meslé dans de la conserve de rose, et avaller après un verre d'eau fraiche et aussi apres le souper auparavant que de s'endormir. Quelques fois ils la prennent meslée dans de l'eau simple, quelques fois dans de l'eau et du vin ensemble dans du bouillon et semblables liqueurs; à plaisiret cela durant plusieurs jours il y en a qui s'en servent quoyque [estant] en bonne santé, 10 pour tenir la circulation dans une égalité. Une autre terre semblable à cellecy se trouue encor en Sicile dans un endroit dit *la montagne di Cane*. Elle est plus grossiere plus sablonneuse et moins blanche, mais on dit qu'elle est plus agissante. Toutes deux operent par insensible transpiration et quelques fois par urine. Terre de Baira mise en poudre et jettée sur des charbons ardents qui doiuent estre placés dans un lieu obscur fait 15 voir des étincelles pareilles à celles que produit le salpêtre ou le souffre dans le feu. Quoyqu'en petite quantité, et par là je croy que cette pierre peut estre aperitive, deobstruente. D'autres personnes de probité m'ont avoué que proche de la Terre de Misilmeri l'on trouue la même en tout semblable à celle de Baira. Il y a quelques années qu'un homme Chiaramonte, publia aussi un traité de la grandeur de celui de Giraldini intitulé Bezoar 20 mineral et *Elixir vitae*, disant de l'avoir eue de la Sicile qu'il la falloit prendre deux fois par jour, je croy que c'est celle de Baira. Les peres jesuites de Rome distribuent avec billets imprimez une certaine poudre blanche innocente pour guerir beaucoup de maux, ils en font prendre deux dragmes et quelques grains d'avantage deux fois par jour dans le vin ou dans le bouillon [108 r<sup>o</sup>] et la font continuer ensuite beaucoup de semaines, et estant un 25 medicament innocent, il ne peut servir qu'à des melancoliques et à des hypocondriaques qui ayment d'estre amusé tous les jours par des breuuages. La Methode est si approchante de celle de Chiaramonte, que je croy que cette poudre est aussi la même avec la terre de Bayra. Il y a encor en Sicile la *poudre del Fondacaro* qui est estimée un

10 durant (1) beau (2) plusieurs L      10 estans L ändert Hrsg.      13 sablonneuse (1) est (2) et L      28 cette (1) terre de sc (2) poudre L

4–19 Dose [...] Baira: a.a.O., S. 231f. Zitat mit Auslassungen.      19–27 Il y a [...] breuuages: a.a.O., S. 232f. Zitat mit Auslassungen.      27–29 La methode [...] Bayra: a.a.O., S. 233. 29–S. 604.9 Il y a [...] Fondacaro: a.a.O., S. 233f. Zitate mit Auslassungen.

*medicament prodigieux pour les maladies enracinées, elle est [distribuée] par les Jesuites de Sicile comme un secret particulier, à la pesanteur d'une ou deux dragmes, elle purge par en bas et par en haut avec irregularité et quelques fois avec violence. Donnée à propos elle pourroit estre utile, mais quelques fois elle est pernicieuse. On peut juger que c'est*  
 5 *un melange de matieres arsenicales de la matiere de l'antimoine quelques Empyriques de Sicile l'appellent aussi pierre Bezoar mineral. Je croy que cette poudre de fondacaro a esté encor deguisée à Rome par les Jésuites du College Romain distribuent une poudre appelée polvere diabolica et luy donnent des louanges eminentes, elle fait vomir avec violence, et je croy que c'est celle de Fondacaro. B e z o a r d i c u m M i n e r a l e tiré de*  
 10 *l'antimoine est d'une vertu diaphoretique. La pharmacoepoea de Londre en met 4 ou 5 façons differentes. Lazarus Riverius met souuent dans ces ordonnances sudorifiques une espece de Bezoarticum mineral, dont je n'ay point de connoissance, si ce n'est une preparation d'Antimoine semblable aux precedantes. Mons. Rasiçan Apotiquaire et Spagyrique fort estimé à Paris soutenoit que l'Ebur fossile, décrit par Carolus Clusius, qui est appelé*  
 15 *Lapis Arabicus par Caesalpinus, estoit la pierre Bezoar Minerale sive Bezoar fossile. Les Galenistes d'Italie au lieu du Bezoar Oriental de l'animal substituent franchement les dents de poissons de mer alterez et petrifiez, appellés vulgairement langues de serpent. Quelques vieux Apotiquaires et Medecins de Sicile m'ont rapporté qu'un vieillard nommé André Figluzzo de la ville de Monte Leone située dans Calabre interieure fut le premier*  
 20 *qui monstra aux habitans de la ville de Catanala pierre Bezoard Mineral de Sicile. Il estoit apotiquaire, et avoit perdu son bien et boutique à l'embrasement du Vesuve 1630. Il se retira en Sicile, et demeura 3 ans proche de Catane dans une contrée appelée Cortiglio del Porto. J'ay appris de ses nouvelles et parlé à des gens qui l'avoient connu. Il sortoit de Catagneet alloit dans la Comté de Modica où il y avoit un ruisseau*  
 25 *où ordinairement les femmes alloient laver [leurs] linges, le dit André deguisé en genre faisoit feinte d'y aller laver et emplissoit un sac de pierres, et s'en retournoit. Ce qui dura assez long temps. Il parut enfin à Catane, fit rapport de la chose au Sr. Andr. Lucca, docteur en Medecine et protomedico, car dans ces lieux personne peut vendre ny distribuer aucune drogue sans permission du premier Medecin; et luy donna de la*

1 *distribué* L ändert Hrsg. nach Vorlage      4 *est* (1) exitiale (2) pernicieuse. L      11 *met* (1) une (2) souuent (a) une e (b) dans L      19 *située* (1) de la (2) dans L      25 *leur* L ändert Hrsg.      27 *chose* (1) à (2) au L      28f. *peut* (1) distribuer ny (2) vendre ny distribuer L

9–13 *Bezoardicum* [...] *precedantes*: a.a.O., S. 235.  
 15–17 Les Galenistes [...] *de serpent*: a.a.O., S. 236.  
 S. 237–240. Zitat mit Auslassungen.

13–15 *Mons.* [...] *fossile*: a.a.O., S. 236.  
 18–S. 605.24 *Quelques* [...] *trouue*: a.a.O.,

pierre. Ce medecin ne le meprisa pas, fit des experiences dans l'Hospital de Catane, la trouua douée de vertus, et en permit la distribution ronde et quelques fois ovale, de la grosseur d'un oeuf de pigeon, la couleur le plus souuent blanche, quelques fois un peu cendrée. *La surface tantost polie tantost rude, avec des petits boutons comme on voit au fruit appellé par les italiens Azzarolo et par les Latins Mespilus Aronia.* Du goust du bol 5  
*blanc d'Armenie, et de la terre Lemnie. La composition semblable au Bezoar Oriental de l'animal ayant les couches de même: et au centre de cette pierre Bezoar Mineral on trouue un petit amas de sable, sur quoy la nature produit jusques à 8 ou 10 couches ainsi que l'on voit au Bezoar de l'animal; et ce que l'on remarque icy, est que lors que l'amas de sable, qui est renfermé comme j'ay rapporté cy dessus dans le centre de cette pierre est* 10  
*en grand volume, alors les couches sont en moindre nombre sçavoir 4.5.6. plus ou moins à mesure qu'il y a du sable: et les couches sont tantost plus épaisses tantost plus minces selon la substance du Tophus, dont elles sont composées: de plus les petites pierres ont autant de couches que les plus grosses. [Elles] sont souuent fort [differentes] en poids, quoyque d'egale grosseur, à cause qu'aucunes sont fort fragiles et d'autres fixes et dures* 15  
*comme marbre dans les couches. J'estime les fragiles les meilleures au lieu de l'amas de sable, on y trouue quelques fois de petits cailloux renfermez dans le Centre, quelques fois une matiere semblable au bitumen Judaicum, ou au charbon de pierre et parfois quelque petite coquille. Proche de la terre de Mililli j'ay trouué dans un lieu appellé S. Mauro une espece de terre Lemnie, semblable à celle de la ville de Nocera, et de l'isle de Malthe: et* 20  
*notre pierre Bezoar Mineral estant mise en poudre est approachante à ces trois especes de terres alexipharmiques. Cette pierre de Bezoar Mineral de Sicile se trouue dans les trois promontoires de la Sicile. Mons. Rustici Medecin et philosophe et Mons. Caffici apoticaire de Catagne m'ont donné des listes des lieux où on le trouue. Sequentia hujus Epistolae ad Tulpium etc. desunt in meo exemplari.* 25

---

8 *Am Rand:* NB

14 Il L ändert Hrsg. nach Vorlage      14 differens L ändert Hrsg. nach Vorlage      16 couches.  
 (1) Car (2) J'estime L      24 on (1) trouue le Bezoar (2) le trouue. L

## 60. NOTIZEN ZUR BOTANIK

[Februar – September 1676]

- 5 *L* Aufzeichnung mit Auszügen aus unbekannter Vorlage: LH XXXV 14, 2 Bl. 105-107. 1 Bog. (Bl. 105-106) und 1 Bl. 2<sup>o</sup> (Bl. 105 weist zwei quere Ausschnitte auf; Bl. 107 ist unregelmäßig beschnitten). Etwa 3 S. auf Bl. 105 r<sup>o</sup>, 106 v<sup>o</sup> und 107 r<sup>o</sup>. Bl. 105 v<sup>o</sup>, 106 r<sup>o</sup> und 107 v<sup>o</sup> sind leer. Auf jedem Blatt je ein Wasserzeichen. Bl. 105-107 sind ferner von dem aus Bl. 104 und 108 bestehenden Bogen eingeschlossen, welcher N. 59 überliefert. Cc 2, Nr. 1366 B

**Datierungsgründe:** Die Wasserzeichen sind denen gleich, die in den Textträgern der Stücke N. 54 und N. 58 vorkommen. Diese letzteren lassen sich auf die Monate Februar bis September 1676 datieren.

[105 r<sup>o</sup>] Lettre à Mons. Oldenbourg de Mons. Boccone parle du corail. Chambre  
10 d'Anatomie à Delpht des chirurgiens de la ville. Il y a un rhinoceros embaumé entier.  
Mons. Cornelius Gravesande doct. Medec. qui a succédé à la place de Regnero de Graef,  
à Mons. Sylvestre Buonfioli Anatomiste, Mathematicien medecin et sçavant philosophe  
à Boulogne.

15 Mons. Jannone, herboriste à Boulogne habile dans ces plantes. J'ay veu il y a quel-  
ques mois à Bruxelles chez Mons. Jean Herman, Apothicaire et Herboriste fort habile,  
le catalogue des plantes nouvelles que Mons. Jannone temoignoit dans ses lettres vouloir  
faire imprimer en l'an 1673. J'espere qu'il sera publié à present.

20 Personne nous a monstré encor la methode de rechercher les proprietéz des plantes  
par quelque experience particuliere. On a dans le nort l'usage de quelques plantes, dont  
nous ignorons l'utilité en Italie, comme la Sophia, et la jacea nigra. La voye des signa-  
tures peu seure. Rolfinckius refert quaedam loca Avicennae de modo investigandi haec  
particularia. Adde Porta in *Magia* pag. 446 edit. Lugd. Bat. 1650 titulo *quomodo virtutes  
plantarum vestigandae*. Item Tachen *Hippoc.* Willis *Pharmaceutice rationalis* et Pechlin  
dans une exercitation.

9 parle du corail *erg. L*      11 Regnero | de *erg.* | Graef, *L*      14 veu (1) derniere m (2) il y a *L*

---

20 jacea nigra: Wohl *Centaurea jacea nigra* oder Schwarze Flockenblume.      21 loca Avicennae:  
W. ROLFINCK, *De vegetabilibus*, Jena 1670, S. 197, verweist auf AVICENNA, *Canon*, lib. II, tract. I,  
cap. II, § 3.      22 Porta: G. B. DELLA PORTA, *Magia naturalis*, Leiden 1650, S. 446.      23 Tachen:  
O. TACHENIUS, *Hippocrates chymicus*, Braunschweig 1668.      23 Willis: T. WILLIS, *Pharmaceutice  
rationalis*, Oxford 1674.      23 Pechlin: J. N. PECHLIN, *De purgantium facultatibus*, Leiden 1672.

*Recherches et observations naturelles* imprimées à Amsterdam 1674 chez Jean Jansson a Waesbergue.

Mons. Van der Meer Medecin et Apothicaire de la ville de Delph.

Pseudo-corallium album fungosum d'Imperatus est rare, je ne l'ay veu dans le naturel, qu'une fois dans la ville d'Agrigentum 1668 chez Mr Rocco Pinzellone Apothicaire. 5

Jean Brayne droguiste fort curieux à Amsterdam dans la rue de Nest.

Volckert Janse marchant à Amsterdam curieux des choses naturelles Mons. Cognart apothiquaire à Rouen curieux.

Mons. Montalbani professeur de Mathematique (+ J'ose, etc. +) avoit dessein de faire imprimer des restes d'Aldrovandi, il a donné déjà la *dendrologia*. 10

Mr Joach. Jean Nuiz.

Touchant le pumex ou pierre ponce des orfeuvres lettre de Mons. Boccone.

Mons. des Jardins, docteur en Medecine à Bruxelles.

Mons. Lewenhoeck à Delph. 15

Cornelius Mayer Medecin a un oculus mundi ou opal qui plongé dans l'eau devient transparent. J'ay veu quelques morceaux de cristal de roche de la longueur et de l'épaisseur d'un pouce, les quels avoient des cavitez dans le milieu qui renfermoient quelque portion d'air et d'eau claire c'estoit une piece rare à voir, à cause que toutes les fois qu'on la remuoit et qu'on tournoit entre deux doigts un de ces morceaux de cristal au travers du jour, on y remarquoit dans les cavitez une boule d'eau, la quelle à proportion du mouuement qu'on donnoit à ce corps solide, [changeoit] de place (+ se troubloit, à cause d'un peu de terre, qui y estoit encor +) et par apres s'éclaircissoit. 20

Estant dans l'isle d'Elbe j'ay remarqué dans le bol rouge des petits morceaux de fer, le plus souuent chaque morceau de fer avoit des cavitez de figure angulaire dans la surface qui repondent à celles qu'on voit dans ces corps metalliques, [appelés] par Imperatus Glebe di ferro et [suoi] ingemmamenti lib. 16, *Hist. nat.* Et comme cela est fort regulier dans cette espece de bol, nous pouons dire que cette demonstration confirme l'opinion de Mons. Boyle de gemmis, fuisse olim gemmas ex parte saltem liquidas et pellucidas. Adde effectum boli illius astringentem a ferro. 25 30

18 les (1) quelques (2) quels L      22 changeoit L ändert Hrsg.      26 appellées L ändert Hrsg.  
27 suo L ändert Hrsg.      30 illius erg. L

---

1 *Recherches*: P. BOCCONE, *Recherches*, Amsterdam 1674.      11 *dendrologia*: U. ALDROVANDI, *Dendrologia*. *Ovidius Montalbanus collegit*, Frankfurt 1671.      26 par Imperatus: F. IMPERATO, *Historia naturale*, Venedig 1672, lib. XVI, cap. 13, S. 401f.



Eremitage de S. Cire proche de Lion. Il y a une prodigieuse quantité de Belemnites, et les paysans les appellent des quilles, à cause de leur figure sont bitumineux. Puisqu'on dit qu'ils sont bons pour la gravelle, on les pourroit preparer comme Ludus Paracelsi dont a parlé Helmont. Estant à Haure de grace et me promenant j'ay trouué de petits  
 5 cailloux, agathes et autres especes, fermé blanche, comme bol, dedans; Mons. Tauron qui s'y trouue, homme d'esprit et curieux me dit qu'une personne fort ingenieuse a composé un cabinet de ces morceaux d'Agathe qu'il avoit triés des cailloux qu'il avoit [cassés]. (J'ay trouué aussi comme des cristaux dans ces pierres). Cette même personne avoit une  
 10 adresse merveilleuse à casser un bizet à plat d'un coup de [poigne] en suspendant le bizet avec deux doigts sur la surface de la terre. En montant la riviere pour venir à Rouen je trouuay une partie de ces cailloux qui faisoient du bruit en les secouant ce que le vulgaire appelle Corail noir, n'est qu'un vray Antipates.

Mons. Alex. Strayti de Trapani.

15 Ceux qui ont la peine de comprendre Faba Egyptia des anciens après ce que dit Clusius lib. 2 cap. 13 et Theophrastus cum notis Bodaei a Stapel pag. 448, pourront voir le fruit de la même faba Egyptia dans son entier dans le cabinet de Mons. de S. Victor à Bruxelles, confirmée par le fidel rapport de Justus Heurnius sous le nom de Nymphaea glandifera Batavica Javorum.

Cabinet de M. Justus Roeters Conseiller de la ville d'Amsterdam.

20 Mons. Porree [marchand] de Rouen de la connaissance de Mons. Boccone. [106 v<sup>o</sup>]

Je viens d'apprendre par une lettre que Mons. Chatton chirurgien tres habile de Montargis a escrit il y a quelques mois à Mons. Thuillier docteur en Medecine de l'université d'Angers d'un bled que les paisans du Gastinois et de la Sologne appellent bled cornu à cause de sa figure. Estant à Amsterdam Mons. Justus Schrader me dit  
 25 qu'il vouloit écrire de veneno, et d'enseigner les veritables remedes et antidotes contre chacun en particulier. Il me pria de luy communiquer ce que j'en sçavois. Je m'excusa, disant que cela me paroissoit trop dangereux à cause de l'abus. Des forçats ayant mangé dans une salade apparemment des feuilles de mandragore, ayant cueilli cette salade au

5 agathes (1) des (2) et L 7 cassé L ändert Hrsg. 9 bizet à (1) coups de poign (2) plat (3) plat d'un coup de | poign ändert Hrsg. | en L 11 les (1) remuant (2) secouant L 14 des anciens erg. L 17f. Nymphaea (1) Buccifera (2) glandifera Batavica L 20 marchande L ändert Hrsg. 20 de la erg. L 22 escrit | de streicht Hrsg. | il L 26 Je (1) luy repo (2) m'excusa, L

15 Clusius: C. DE L'ECLUSE, *Exoticorum libri*, Leiden 1605, S. 32.

15 Theophrastus: THEOPHRAST,


*De historia plantarum*, Amsterdam 1644, S. 448.

bord de la mer, l'un en mourut, les autres n'en furent que legerement incommodés ayant mangé peu. Je croy que c'estoit Mandragore, car elle est commune dans les isles de la mediterrannée. La cigue a esté mise souuent pour du cerfeuil et persil. Un esclave à Pisa l'ayant fait, on le trouua mort, ayant jetté par le nez et la bouche une matiere blanche en façon d'écume ou de cervelle liquéfiée. Un enfant de Bruxelles, aagé de 6 ans, en avoit mangé avec son Bu(ter)ramme. Des paysans proche de l'isle l'année que le Roy la prit, mangerent du solanum Lethale furiosum, ou Belladonna Italarum, fruits qui ressemblant assez à des cerises, les uns en moururent, les autres devinrent fols, et furent gueris enfin après 8 jours ou plus. Voyez Tragus des proprieté de cette plante qui s'y rapporte assez. Semence d'Hyoscyamum dans la salade en Italie fit une violente fieure de 10 heures vin noir, ou rouge antidote de cicuta, sel saturne pris trop souuent fit mourir ayant osté l'appetit.

Semence de Stramonium rend les personnes folles et furieuses. Remede avec vinaigre ou jus de citron. Le même remede [est salulaire] pour la graine de jusquiasme et pour l'opium. On a remarqué en quelques quartiers d'Italie que dans [l'ombelle] de fenouil et dans le coeur de raphanus se trouue des estranges bestes longa radice se trouuent des insectes, qui causent estranges aardens. En Angleterre on fait grand estat de la serpentaria virginiana, je ne sçay si cette plante est la radix Snagroel (notae Anglicae). Les curieux de Florence ont fait experience devant son altesse de Toscane d'une huyle qu'ils sçavent preparer dans la quelle si l'on trempe un fil et que l'on le passe dans la cuisse de quelques poules ou chapons, les animaux meurent incontinent. Ceux qui ont quelque connoissance des plantes n'auront point de peine à decouurir qu'elle est l'herbe de Balestrero dont on se sert en Espagne pour empoisonner les fleches au rapport de Schenckius en ces observations. J'ay quelque part dans mes memoires le nom d'une plante de laquelle si l'on fait du charbon, pour en composer de la poudre à canon on aura une poudre qui fera mourir sur [les] champs, les animaux qui en auront esté blessez.

A Peruse on me fit voir un traité des venins, Ms. avec 40 figures deja gravées en tailedouce. Ce discours en Latin, L'auteur Annibal Camilli deja mort. Son ms. possédé par Charles Camilli notaire de la dite ville. Ces figures de Camilli et de Mons. Grevin me parurent si semblables, comme si les unes estoient copiées des autres mais cela ne peut pas estre.

8 cerises, (1) les un (2) les uns L      11 souuent (1) fait pe (2) fit L      14 sont salulaires L  
 ändert Hrsg.      15 l'umbelle L ändert Hrsg.      25 charbon, (1) et si (2) pour L      26 le L  
 ändert Hrsg.      27 avec (1) une (2) 40 L      29 notaire | notaire *streicht* Hrsg. | de L

Le bled cornu vient vers le bas de l'espice du seigle, il est de l'épaisseur d'un grain de froment, il est également gris dans toute sa longueur excepté vers les extrêmes, où il diminue un peu, et il est composé de 3 morceaux[,] il est de couleur de châtaigne mais fort obscure tirant sur le noir. Il a tantost demy pouce de longueur, tantost un pouce, presque  
 5 figure quarrée, estant divisé par un sulcus qui va d'une extrémité à l'autre. J'ay dessein de le semer, pour voir s'il degéneré, et quelle plante il pourroit produire. Caspar et Joh. Bauhinus en ont fait mention sous le nom de secale luxurians vid. pag. 23. *pinax*. L'an 1675 aux environs de Bourges capitale du Berry plusieurs paisans en furent estrangement incommodes et que lors la gangrene s'attache elle rongé et fond la chair en pourriture,  
 10 et sur les os ordinairement, il ne s'engendre point de chair, laissant la peau et les nerfs à sec. Extrait de la lettre même. C'est un des grains de l'épice du seigle qui se convertit ainsi, croissant et s'allongeant de beaucoup hors de l'égalité de l'épy, il est courbé un peu,  noir dessous, blanc dedans. Les auteurs n'en parlent pas, on n'en ressent point incontinent les effets, mais un certain engourdissement quelques fois à une,  
 15 quelques fois à 2 jambes, après cela un peu de douleur, enflure pas inflammation, on sent de la froideur; ensuite il y paroist une lividité, et après une gangrene, qui est longtemps aux parties internes; avant qu'elle paroisse à la peau, ces jours passés ourant ce cuir pour sçavoir si le dessous estoit gangrené, introduisant mon doigt dans l'ouverture, et separant les chairs qui estoient gangrenées, il en sortit des vents avec bruit si grand qu'ils  
 20 éteignirent la chandelle qui estoit proche et celuy qui la tenoit, fils du chirurgien tomba à la renverse par la puanteur extraordinaire. Si on n'est pas securu par l'amputation, la gangrene monte jusqu' aux epaules, avant qu'ils meurent. C'est un de mes etonnemens, mais il faut croire, que des jambes et cuisses elle monte par derriere le long de l'épine du dos, et non pas par devant. Les jambes cependant deviennent seches, menues et  
 25 d'une noirceur épouventable, sans tomber en pourriture, comme s'il ne restoit que des os couverts de la peau. J'ay veu il y a 38 ans ce mal regner dans la Sologne dont il mourut beaucoup de paisans qui y sont plus sujets, ne mangeant que du pain de seigle. Le pays n'en produisant point d'autre. Et ce pays cornu ne s'engendre que dans le seigle comme l'yuraye au froment. L'un et l'autre arrive dans les années extraordinaires. Mais le bled  
 30 cornu est plus rare: je ne le sçay que pour la 3<sup>me</sup> fois en 38 ans. À la seconde il, n'y en avoit pas beaucoup. [107 r<sup>o</sup>]

10 et les (1) os (2) nerfs L      13 noir (1) dedans (2) dessous, L      13 dedans. (1) Un (2) Les  
 L      17 ourant (1) de (2) ce L

---

7 *pinax*: C. BAUHIN, *Pinax theatri botanici*, Basel 1671, S. 23.

Il y a en Dauphiné un arc haut d'une montagne où il se trouue point de fonds et qui est couuert, d'une herbe particuliere entrelassée si serrée qu'elle porte les hommes et le bestial.

Lettre de fucis maritimis. Lettre à Messieurs Mousson et I. Rayus touchant toutes sortes de plantes observées en Angleterre de variis fucis et muscis maritimis. 5  
Muscum in terram missum propagare sui simile nemo observavit. Professeur en Hollande qui croit que les couleurs dans les feuilles des plantes precipitations du sel de vitriol dans l'air, que les fleurs ne prennent leur couleur que quand elles sont dans l'air. Car pour rendre blanches les feuilles et les tiges de fenouil, asperges, artichauts, chicorées cardons, scellery on les enterre et on les empaille pour les rendre blanches, en empechant 10  
cette precipitation. J'ay remarqué à ce sujet que la racine de plantago latifolia incana (Bauhin. *pinax*), estant moitié plantée en terre moitié hors de terre, a la partie exposée à l'air rouge, l'autre plante [*Satz bricht ab.*]

D'où vient que les sucs des plantes sont colorés sans avoir besoin de cette precipitation de l'air, ut Chelidonium majus Matthioli, testes coupées de Cnicus sylvestris 15  
spinosior Bauhini *pinax*, car ces couleurs sont renfermées dans les tiges des plantes. D'où vient qu'il n'y a point de fleur entierement noire.

Le Cinabre artificiel est rangé par fibres, par le melange du mercure et par son arrangement en se sublimant.

Observations touchant Stenomarga à Mons. Matthaeus Sladus Medec. d'Amsterdam 20  
à Rouan cassé des cailloux appellés Birets en Normandie. Tousjours  $\frac{1}{2}$  lieue au plus de la ville. J'ay remarqué quelques fois de la boue dedans semblable à celle de la terre où ils estoient. L'opinion de M. des Cartes sur les boules vraysemblables en la composition de plusieurs corps solides: on en trouue dans la corne d'ammon de Bauhin et Wormius, dans l'eau où a esté dissout la stenomarga, dans le sang, dans le jaune d'oeuf, dans le 25  
lait. Et selon les remarques de Swammerdam et de M. Lewenhoeck dans le Corail.

Terre de M. Mililli dont j'ay donné à Paris à Mons. Emery apothicaire en Angleterre à Mons. Charles Howard frere du Comt. de Norfolk et M. Charles Halton esquire sous le nom de terra samia ou Bol de Siale.

Je juge la terre trouuée dans ces birets medicamenteuse, comme la [samienne], ou 30  
Agaricum minerale. Voyez sa Medulla ou Stenomarga Agricolae. Trouuée un morceau de

13f. plante (1) D'où vient (2) Il y (3) D'où vient L      26 Swammerdam (1) dans le Corail (2) et de [...] Corail. L      30 samie L ändert Hrsq.

12 (Bauhin. *pinax*): a.a.O., S. 189.

15 Matthioli: P.A. MATTIOLI, *Opera omnia*, Basel 1674, S. 468f.

16 Bauhini *pinax*: C. BAUHIN, *Pinax theatri botanici*, Basel 1671, S. 378f.

fer cela grosseur d'une épingle dans le milieu d'un Biret (+ Biret ou Bizet +) laver le plus subtil, et en faire des pastilles ou tablettes avec gomme trayant. Je croy que c'est de même vertu avec les tablettes que fait Camilli medecin à Nocera en Ombrie du clocher de Spoletto.

5 Messieurs Syen, Margrave, Maetz, Schrader, Swammerdam, Bellanger, Gravesande, Meyer, Medecins, Jean Commelin, Vandenbrug, Blayne, Droguistes; Servenhuisen Apoticaire Bleau, Frisius Elzevir, et Waesbergue, libraires.

Monsieur Muntinus, professeur de Groningue.

10 Il faut que le peuple cultive l'usage des plantes et autres experiences sans cela elles se perdent, comme ils cultivent encor le Cottinus ou coccigrya dans les collines de Rome, le Rhus ou Summac en Crète, le Lentiscus en Scio, le Coton à Malthe et aux environs des villes de Marsala et Mazzara en Sicile, l'Isatis ou Glastum, le Lutum herba, la Rubia Major, Genistella tinctorum, et le Carduus fullonum en plusieurs provinces d'Europe. On a perdu à Naples et Rome faute de cultiver l'usage de plusieurs plantes, comme de  
15 la Radicetta ou Struthium, dont Imperatus nous a donné beaucoup de lumiere, et qui se rapporte exactement aux anciens. Bellon rapporte qu'en Grece ils tannent leurs cuirs et épaississent les peaux des calyces des glandes d'Esculus etc. Je sçay par experience, qu'en Sicile on a coutume de se servir des feuilles de Myrthus communis Italica Bauh.  
20 *pin.* abondant dans le Val de Mazzera. Les nouvelles experiences abolissent les vieilles. Le savon dur blanc ce savon noir et autres sont en vogue à cause de leur senteur bonne comme ceux de Naples, Bologne, Italie. Les paysans de Lionnois et ceux de Toscane se servent quelques fois de saponaria recentiorum s. major laevis Bauhinus *pin.* lorsqu'elle est en fleur, pour exciter l'écume comme celle du savon. Adde Piso et autres de la saponaria du Bresil. Les jesuites à Sacca se servent du Kali floridum Neapolitanum columnae pour  
25 oster les taches des draps noirs. À Malthe j'ay veu l'experience de les oster avec les feuilles de laegosagamus Alpini albus creticus. On frotte le drap avec un paquet de fleurs, sur la tache on laisse sescher, et ensuite on lave le drap avec de l'eau chaude. En cas de besoin on le repete cenere di chebba ou scebba des paysans d'Agrigentum pour blanchir

1 d'un (1) Bizet (2) Biret *L* 2 ou tablettes *erg. L* 19 abondant *erg. L* 26 albus creticus  
*erg. L* 28 ou scebba *erg. L*

---

12 Isatis: I. tinctoria, Quelle für den Farbstoff Indigo. 12 Lutum herba: Herba lutea oder Gelber Enzian, Heilpflanze und Quelle für gelben Farbstoff. 15 Imperatus: F. IMPERATO, *Historia naturale*, Venedig 1672, S. 661. 18f. Bauh. *pin.*: C. BAUHIN, *Pinax theatri botanici*, Basel 1671, S. 468ff. 22 Bauhinus *pin.*: a.a.O., S. 206. 23 Piso: G. PISO, *De Indiae utriusque re naturali*, Amsterdam 1658, S. 162.

la toile qui sort du metier preferée à tout autre. Est ex Kali florido lignoso floribus membranaceis semine cochleato on a accoustumé de faire un trou en façon de fourneau dans les champs, on met sur ce fourneau les branches de la plante, qu'ils appellent Liuta, et que j'appelle Kali floridum etc. apres l'avoir laissé secher à l'air 24 heures ou environ en esté. Estant ainsi preparées on les brusle avec de la paille, et à mesure qu'elles se 5 consomment on y adjoute des nouvelles branches; dont on tire enfin une cendre spongieuse grisâtre approchante à la cendre gravellée qu'on vend cher les chandeliers et vinaigriers mais elle est plus legere de poids. On souffle pendant l'operation beaucoup de fumée. Les paisans la font aussi avec d'autres plantes, comme malva vulgaris, chrysanthemum creticum et autres. Mais la meilleure est du Kali. Tachen in *Hippoc. chym.* donne une 10 operation approchante afin de garder une grande partie du sel volatil des plantes.

1 autre. (1) Tachenius (2) Est ex L      6 nouvelles (1) plantes (2) branches; L

---

10 Tachen: O. TACHENIUS, *Hippocrates chymicus*, Braunschweig 1668, S. 113.



VIII. CHYMICA





## 61. BÜCHERLISTE

[Herbst 1672 – Anfang 1673]

### Überlieferung:

*L* Notiz: XXXV 12, 1 Bl. 328-329. 1 Bog. 2°. 6 Z. auf Bl. 328 r°. Der Bog. überliefert zudem die erste Hälfte von *LSB* VII, 3 N. 8. Wasserzeichen auf Bl. 328.  
Cc 2, Nr. 529

**Datierungsgründe:** Die Datierung von *LSB* VII, 3 N. 8 wird auch für das vorliegende, auf demselben 5 Bogen überlieferte Stück N. 61 übernommen. Das Wasserzeichen im Textträger ist für die Zeitspanne vom Sommer 1672 bis zum Frühling 1673 belegt.

[328 r°] Libavius *Alchem.* lib. 1. c. 14. p. 27. repraesentat ex And. Fachsio ea quae calorem reddunt irregularem.

Florimond Rapine. 1614. 1651.

10

Vincent Cabot. 26 lib. Pierre du Bosc. 1630.

*De inventione Remediorum et methodus* etc. Logica Medica.

---

8 Libavius [...] p. 27: A. LIBAVIUS, *Alchemia*, Frankfurt a.M. 1597, S. 26-28. 8 ex And. Fachsio: M. FACHS, *Probierebüchlein*, Leipzig 1595, S. 6. Die Bezeichnung des Autors als *And. Fachsio* ist erklärbar durch Verwechslung mit Andreas Libavius. 10 Rapine. 1614. 1651: F. RAPINE, *Recueil de tout ce qui s'est fait en l'assemblée générale des estats tenus à Paris en l'an 1614*, Paris 1651. 11 Cabot [...] 1630: V. CABOT, *Les Politiques*, par Pierre Bosc marchand libraire, Toulouse 1630. Der Text ist eigentlich in 28 Bücher unterteilt. 12 *De inventione Remediorum*: S. SANTORIO, *De remediorum inventione*, Genf 1631. 12 *methodus* etc.: S. SANTORIO, *Methodus vitandorum errorum omnium qui in arte medica contingunt*, Venedig 1603. Neuausgabe: Venedig 1630.

## 62. ATHANOR SEU FORNAX PHILOSOPHORUM

[Februar – Herbst 1673]

**Überlieferung:**

*L* Konzept: LH XXXVII 3 Bl. 84-85. 1 Bog. 2°. 3 S. einspaltig. Bl. 85 v° leer. Rand beschädigt mit geringem Textverlust auf Bl. 84 v°. Je ein verschiedenes Wasserzeichen auf jedem Blatt.

5

Cc 2, Nr. 00

**Datierungsgründe:** Die Wasserzeichen im Textträger des vorliegenden Stücks sind für den Zeitraum von Frühjahr 1672 (*LSB* VI, 3 N. 2) bis Herbst 1673 (*LSB* VIII, 1 N. 21) belegt. Im Text wird aber ein *Regimen ignis* bzw. ein *Ignis moderator* erwähnt, den Cornelius Drebbel erfunden habe. Diese Erfindung ist nur handschriftlich durch zwei deutsche Berichte aus dem späten 17. Jahrhundert belegt. Von ihr könnte Leibniz während seines Aufenthalts in London womöglich durch Nachfahren Drebbels erfahren haben, weshalb das vorliegende Stück nicht vor Februar 1673 entstanden sein dürfte.

10

[84 r°]

Athamor seu Fornax Philosophorum,  
in praescriptum caloris gradum se sua sponte restituens.

15 Diu multumque Philosophi Chemici fornacis tale genus quaesivere, quod praescriptas semel ab Artifice Leges servaret, jussumque caloris gradum constanter teneret, aut si quo casu metas excessisset, in viam a seipso revocaretur.

Hoc inter Philosophorum Veterum arcana fuisse narrant: sed certior fama est Cornelium Drebelium Alcmariensem Batavum inter caetera praeclara inventa hunc quoque

20 Ignis moderatorem assecutum fuisse:

Qui regere et certas sciret dare jussus habenas.

15 multumque | ab omnia memoria *gestr.* | Philosophi *L* 18 inter | caetera *gestr.* | Philosophorum  
*L* 21–S. 619.1 habenas. (1) Nullum dubium est (a) maximi usus (b) maximae utilitatis (2) Nec  
dubium est maximae utilitatis fore, si quando penitus detegeretur, et in usum revocaretur (3) Utilitates  
hujus Fornacis | insignes *erg.* | maximas fore constat. *L*

---

19f. Drebelium [...] moderatorem: C. DREBBEL, *Beschreibung Seiners Circular Ofens com[m]unic[ata] a D. Reger*. Ms. hrsg. in V. KELLER, „Re-entangling the Thermometer: Cornelis Drebbel’s Description of his Self-regulating Oven, the Regiment of Fire, and the Early History of Temperature“, *Nuncius* 28 (2013), S. 266-270. 21 Qui [...] habenas: Nach VERGIL, *Aeneis* I, 62f.

Utilitates hujus Fornacis insignes maximas fore constat. Hactenus enim certi caloris gradus nec *definiri* potuere a Chemicis, nec *servari*.

Non *definiri*, etsi enim alii quatuor, alii octo gradus numerent, et intermedios alii rursus accuratius subdistinguant. Nemo tamen Chemicorum unquam dicere potuit: ego tanto caloris gradu, tantum peregi, ex tali tantoque corpore tantum talis spiritus tanto tempore tali modo *(ob)tinui*. Nam datus semel caloris gradus crescit ob ipsam durationem, non sine acceleratione quadam. Quare etsi eandem Registri aperturam relinquas, etsi tantundem alimenti subministres igni, calor tamen idem non erit, sed major quemadmodum enim in motu gravium impetus prior novo in quolibet momento accedente continue augetur, ita calor quoque prior cum nondum penitus evaporaverit, cum novo succedente in unam summam conjungendus est. Contra, si nihil addas non idem manebit, sed continue decrescet calor, ob evaporationem.

Haec faciunt ut hactenus impossibile fuerit, etiam scientissimo candidissimoque Chémico experimentum aliquod suum ita tradere, ut alius eum possit imitari, imo ut, semper ipse se. Quia: licet materiam vasaque accuratissime annotet, restabit tamen aliis omnibus efficacius *Regimen ignis*, quod nec alios docere, nec sibi ipsi satis retinere potest. Unde tot praeclara experimenta intercidere, et veraces etiam scriptores in imposturae suspicionem adducti sunt, aliis eorum formulas sive processus frustra tentantibus, donec nonnumquam aliquis sive felicior sive diligentior aliis repertus est, qui eorum famam vindicavit, quemadmodum Basilii Kerckringius, Helmontii Boyleus.

Sed multo minus *servari* hactenus a quoquam certum quoddam *Ignis Regimen* potuit, quis enim illa calorum incrementa aut decrementa, illas caloris primi secundi tertiique agglomerationes aut evaporationes ad calculos revocet? Neque enim, ut dixi, sufficit, tantundem materiae aperturaeque igni dare, ita enim infallibiliter non idem calor servabitur, sed continue augebitur.

1f. enim (1) definitum ignis gradum nemo Chemicorum aut sibi potuit praestituere (2) certus (3) certi [...] Chemicis, L 4 rursus (1) accurate (2) accuratius L 5f. peregi (1). Nunc enim decrescit, nunc crescit calor. (2), ex (a) tanto (b) tali [...] tempore | tali modo *erg.* | *(ob)tinui*. L 7 sine (1) aliquo accelerationis genere (2) acceleratione quadam. L 8 sed major *erg.* L 11 in (1) unum conjung (2) unam summam L 11f. Contra, [...] evaporationem. *erg.* L 12f. evaporationem. (1) Hoc facit (2) Haec faciunt L 15 se. (1) Quare (2) Quia: L 17 praeclara | veraque *gestr.* | experimenta L 17 intercidere, (1) tot (2) et (a) viri (b) veraces L 22 enim (1) illos (2) illa L 22 aut decrementa *erg.* L 23f. , ut dixi, *erg.* L 24f. idem (1) ignis (2) calor L 25–S. 620.1 augebitur. (1) Omnia (2) Maximam L

Maximam autem Artis partem in Regimine Ignis sitam esse, summi artifices ubique ingeminant. Et constat pro diverso ignis gradu ex eodem corpore innumerabilia rerum genera, volatilitate [84 v<sup>o</sup>] et fixitate, humiditate et siccitate, benignitate et corrosivitate, differentia; oleosa aut incombustibilia; phlegmatica aut efficacia, denique salia, sulphura, spiritus produci posse. Et errant qui tot diversas naturas inesse corporibus putant, quot rerum genera eliciunt. Quaedam enim corpora recte tractata possunt pene tota redigi in sal volatile, quae alia tractandi ratione quiddam partim fixum partim oleosum seu medium dabunt.

Facit haec regendi ignis difficultas, ut Ars Chemica hactenus inter eas artes fuerit, quarum effectus etiam omnibus exploratis non sunt in potestate, quas dicere possis coniecturales ut est Medica, et agricultoria, et nautica; Exempli causa, Opali artificiales saepe casu in officinis vitrariis producti sunt. At regula certa faciendi cum velis, hactenus explorata non est. Etsi ut obiter dicam notus mihi sit amicus, qui in eam post multa tentamenta tandem incidit, quae calorum rationibus lumen non exiguum effundere potest, cum opalus intra se contineat pene omnes. Similiter Lacrymas vitri producere ex data gutta nemo hactenus artificum promittere potuit: vix enim paucae ex multis salvae evadunt.

Sed cum datus ignis gradus prae(scribi) poterit, Chymia erit in earum artium numero, quae sunt in artificis diligentis potestate, qualis est Architecturaria, et Pictoria et Scrinitria, et Tornatoria.

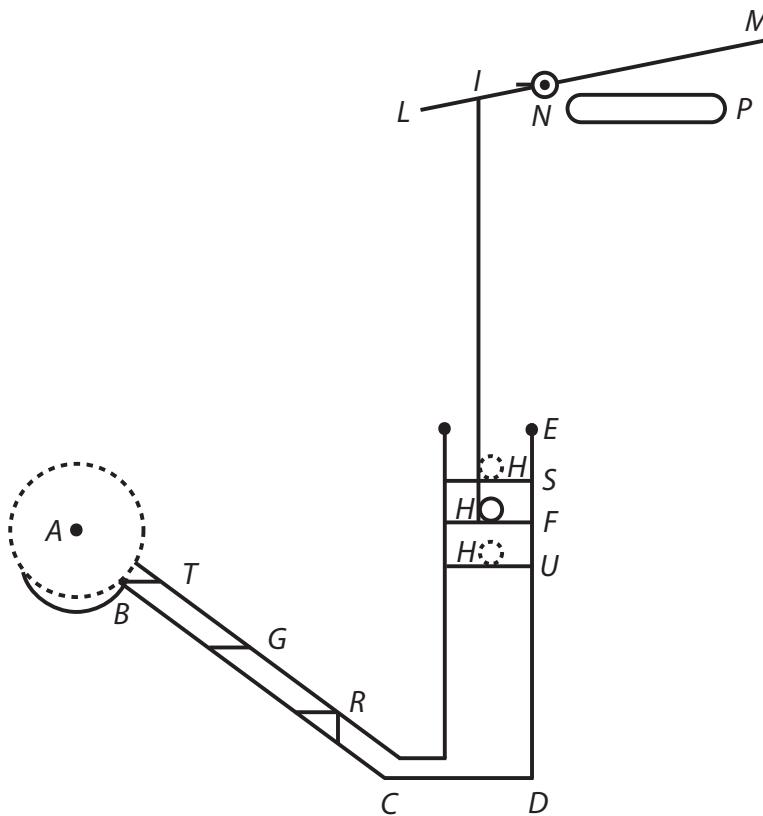
Hoc fiet ergo aliquatenus (donec aliquis felicior rem ad majorem perfectionem deducat) subtili quadam applicatione Th(ermom)etri ad Fornacem: Sed Thermometri a caeteris (diversi), caetera enim designant tantum, hoc non solum (designa)re sed et fa c e r e

4 phlegmatica aut (1) virtute praedita (2) efficacia, L 5 diversas (1) partes (2) naturas (a) rebus (b) inesse corporibus L 6 genera (1) una e (2) eliciunt. L 6 pene erg. L 8f. dabunt. (1) Sed regimine ignis redacto (2) Facit [...] difficultas, L 9 ut (1) Chymia (2) Ars Chemica L 9f. artes (1) fuerint (2) fuerit, L 10f. quas [...] coniecturales erg. L 11f. nautica; (1) unde Opalum (a) artificialem (b) artificiales (2) Exe (3) Exempli causa, (a) Opalus (b) Opali artificiales L 12f. At (1) qui (2) in (3) regulam certam faciendi invenerit (4) regula [...] est. L 13 qui (1) possit (2) in eam L 18 Sed (1) si (2) cum L 18f. poterit, (1) chymia (2) Chymia in earum artium numero erunt (3) Chymia [...] numero, L 21f. aliquatenus [...] deducat) erg. L 22 quadam (1) Thermo (2) applicatione Th(ermom)etri L 22 Sed (1) Thermometris (2) Thermometri L

15 Lacrymas vitri: Siehe hierzu BH I, S. 17f. R. HOOKE, *Micrographia*, London 1665, S. 33-44.

debet gradum caloris datum[,] in usum deducendi hanc rationem (comm)odissimam mihi videor reperisse.

(Es)to Ampulla *A* fornaci, eo in (loc)o, ubi materia distillanda, digerendave etc. poni debet, implantata; ex materia igni vel saltem calori resistente, facta. Ex hac Ampulla descendat canna vitrea *BC* longa inclinataque quantum satis est, et intrans in vas *DE* 5



[Fig. 1]

1 datum[,] (1) (in) praestandi (2) in usum deducendi *L* 3f. (Es)to | Vas sive *gestr.* | Ampulla *A*  
 (1) ex (2) fornaci, [...] implantata; ex *L* 4 vel saltem calori *erg. L* 4 resistente, (1) ut ferro,  
 cupro, terra etc. facta (2) facta. *L* 4f. hac (1) descendat (2) Ampulla descendat *L* 5 canna  
 (1) tenuis vitrea (2) vitrea *L* 5 inclinataque *erg. L* 5 *DE erg. L*

[Fig. 1]: Ein erster, gestrichener und hier nicht wiedergegebener Entwurf dieses Diagramms ist tlw. als Blindzeichnung ausgeführt.

liquore quodam (ut aqua, vel argento vivo quod ideo commodius est, quia non aequae evaporat) plenum usque ad *F*. ita ut hujus liquoris pars in cannae partem, quanta satis est, *CG* vi aequilibrum ascendat, quousque aeris jam inclusi raritas permittit.

In superficie liquoris in vase *DE* natet corpus quoddam *H* eo liquore levius ex quo ascendat baculus *HI* annexus laminae ferreae *LM* mobili circa centrum *N* et imminente Registro seu aperturae sive Respiraculo fornacis *P*.

Hic qui nunc est status ponatur esse debitus, seu desideratus, is ergo semper manebit (quamdiu ignis sufficiens in fornace supererit.) Aer enim in Ampulla *A* ulterius, calore rarefactus, in liquorem (aquam aut mercurium) in canna *BC* deprimet ex altitudine *GC* in *RC*. Ergo residuum liquoris, (differentia inter *GC* et *RC*) deprimetur in vas liquore refertum, ac propterea liquor ascendet in vase ex *F* in *S*. Ergo et corpus *H* natans in

---

10 *Am Rand:* Nota:<sup>[a]</sup> posse abesse<sup>[b]</sup> [Ampullam] *A* et totum aerem esse in canna. Potest canna in spiras intorta esse, eaeque spirae possunt esse in vase quodam cupreo grandi aqua pleno. Quo facto poterunt vitreae esse, poterunt a destructione conservari,<sup>[c]</sup> habebunt eundem semper caloris gradum ubique. Metuendum ne inter vibrationes in<sup>[d]</sup> medio quoddam aequilibrium eligatur. Sed et hae ultro citroque reciprocationes reddent calorem inaequalem, nec nisi dimidium ejus, toto tempore, gradus dati. Ergo efficiendum ut magis semper decrescat quam crescat calor. Si *HI* baculus sit propior centro laminae laminaeque longior, ita aequilibrium subdividet incrementa in duas partes inaequales, ex quibus praedominabitur pars renitens mutationi, seu minima erit mutatio. Ita minima

1f. vel (1) argenteo (2) argento vivo | quod [...] evaporat erg. | ) (a) plenum (b) refertum *DE* (c) plenum usque ad *F*. *L* 3 est, (1) ascendat (2) *CG* [...] ascendat, *L* 3 quousque (1) per aerem jam inclusum potest (2) aeris [...] permittit. *L* 4 In (1) liquore vasis *DE* natet (2) *DF* liquore vasis, (3) superficie [...] natet *L* 4 quoddam (1) eo (2) *H* eo *L* 4 levius | (v.g. (1) lignum (2) suber in aqua, plumbum in Hydrargyro) *gestr.* | ex *L* 4f. quo (1) prodeat (2) ascendat *L* 5 baculus *HI* (1) attingens laminam (2) annexus [...] *LM* *L* 5f. imminente (1) foramin (2) Registro *L* 6 sive Respiraculo erg. *L* 8 enim in (1) fornace (2) Ampulla *A* (a) ultra (b) ulterius, *L* 9 rarefactus, (1) partem mercurii | *GC* erg. | (a) ex canna (b) ex canna *BC* deprimet (2) in liquorem (aquam aut mercurium) (a) *GC* (b) in canna *BC* deprimet *L* 9 altitudine erg. *L* 10 in *RC*. (1) Is ergo ascendet in (2) Ergo [...] deprimetur in *L*

liquore. Ergo et baculus *HI* elevabit brachium laminae *LN* eodem ergo tempore deprimet brachium laminae oppositum *NM* id est operculum ac proinde magis quam ante occludet Registrum seu foramen *NP*. Quo facto calor minuetur. [85 r<sup>o</sup>] Cum ergo possit augeri calor, quin (tan)tundem minuatur, manebit in statu priore.

Contra si ponamus calorem diminui, aere condensato, liquor ascendet ultra *G* in *T* in canna, ac proinde descendet in vase ex *F* in *U*. Ergo et corpus innatans *H* ergo et baculus *HI* depresso ergo laminae brachio *LN* elevabitur oppositum seu operculum *NM* ergo plus aeris admittetur; augebitur ergo calor. Ergo quantum diminuetur Calor, tantum eo ispo augebitur (donec scilicet ignis ita debilis devenerit, ut ne maxima quidem apertura data gradum caloris desideratum dare queat.) seu quod eodem redit, manebit 5  
semper idem. Haec summatim Athanoris nostri Ratio est: sed in praxi circa proportiones partium inter se recte temperandas multiplici consideratione opus est quam alias cum 10  
obstaculis remediisque fusius exponam.

Praxis ergo Machinae haec est, ubi primum eum calorem nactus es, quem desideras, quemque conservari cupis, tum alimento igni praebito, tum apertura constituta, baculum 15  
*HI* ei aperturae, quam tunc habes, seu laminae ei in statu positae alliga. Quia enim baculus pluribus uncis sibi suppositis constare potest, et laminae brachium operculo *NM* oppositum *LN* annulos habet, potes quem velis uncum baculi in quem vis anulum laminae immittere. Et quanto major apertura est tanto quoque inferior baculi uncus 20  
annulo laminae inseretur.

mutatio maximam resistantiam experietur. Et tempore reciprocationis calor erit partim magnus partim nullus, aut parvus. Manebit ergo prior, si justa proportio assignetur.

[<sup>a</sup>] Nota: (1) potest (2) posse *L* [<sup>b</sup>] abesse (1) vas (2) Ampulla *L ändert Herausgeber* [<sup>c</sup>] conservari, (1) retinebunt (2) habebunt *L* [<sup>d</sup>] in *erg. L*

2 id est operculum *erg. L* 3f. minuetur (1) , ac proinde [85 r<sup>o</sup>] (rar)efactio quoque. (2) . Cum [...] priore. *L* 6 descendet (1) ex vase (2) in vase ex *F L* 7 *HI* (1) attolletur ergo lamina (2) depresso [...] oppositum | seu operculum *gestr.* | seu operculum *L* 9f. (donec [...] queat.) *erg. L* 10 quod (1) idem est (2) eodem redit, *L* 11–13 idem. (1) Seu potius continua vibratione nunc amittet nunc recuperabit statum priorem. (2) Haec (a) in summa (b) summatim [...] Ratio est: (aa) sed in quo exacte (bb) sed in [...] temperandas (aaa) multa consi (bbb) multiplici [...] cum (aaaa) impedi (bbbb) obstaculis [...] exponam. *L* 15 alimento (1) ignis tum ape (2) igni praebito, *L* 16 *HI erg. L* 16 habes, (1) alliga. (2) seu [...] alliga. *L* 20 laminae (1) innectetur (2) inseretur. *L*



Notandum quoque est plurima hic contemperari posse. Nam quanto amplius est vas *DF* tanto minus ascendit in eo liquor ex canna depressus, quippe se per totam vasis amplitudinem diffundens. Ergo eo casu debet baculus *HI* innecti annulo laminae centro *N* propiori, ita enim exigua elevatione vel depressione, plurimum operculi aperiet vel claudet. Contra si vas est angustius, baculus innectetur parti laminae magis a centro *N* remotae seu propiori vere, *L*. Crassities quoque vasis *A* et altitudo vasis *DF* et longitudo crassities inclinatioque cannae *BC*, et magnitudo Registri *P* atque operculi *M* distantiaque operculi *M* a centro *N* (quae omnia effectum variant) justa proportione (per ipsam experientiam determinanda,) caeteris accommodari debent. Quanto enim major est inclinatio cannae *BC* tanto minor est altitudo [Liquoris] in infimum locum *U* subsidentis. Nam liquor in vase *DE* utcunque maxime subsidens nunquam infra horizontem liquoris in canna utcunque maxime ascendentis descendere debet. Nota quoque esse debet capacitas Ampullae *A* et vasis *DE* in comparatione ad capacitatem cannae; ut quantitas aeris aut liquoris intrantis in cannam aut ex ea exeuntis in calculum venire possit. Sed et ad summam exactitudinem opus est ut aer in canna *TG* aut *TR* eundem caloris gradum percipiat, quem aer in Ampulla *A*. alioqui rarefactio aeris in canna non determinabit exacte calorem aeris in ampulla; denique ea proportio danda est, ut quando exempli causa duplicatur vel triplicatur calor[,] ascensio quoque corporis *H* seu baculi *HI*, ac proinde

12 *Am Rand:* NB. NB posset et tale artificium adhiberi ut oclusio semel facta maneat, etsi redescendat liquor in vase, cum corpore et baculo et ita augeri possit, non vero minuatur nisi quando descendit infra gradum datum. Haec observatio magni momenti est,<sup>[a]</sup> quae ne Drebelio quidem in mentem venit.

[a] est, (1) ne a (2) quae ne L

3 casu (1) quo (2) debet L      3 innecti (1) parti (2) annulo L      3 laminae (1) ad centrum (2) centro L      5 Contra (1) quanto (2) si L      6 propiori erg. L      6 et altitudo vasis *DF* erg. L      6f. longitudo (1) crassitiesque (2) crassities inclinatioque L      7 *P* erg. L      7 *M* erg. L  
8 omnia (1) variant (2) effectum variant L      8f. proportione ( (1) ipsa experientia determinanda (2) per ipsam experientiam determinanda,) L      10 tanto (1) minore opus est altitudine mercurii, (a) etiam infimi (b) infimi; mercurius (2) minor est altitudo | Liquor *ändert Hrsg.* | in infimum L  
11 Nam (1) Mercurius numqu (2) liquor [...] nunquam L      12f. capacitas (1) vasis (2) Ampullae L  
13 in (1) ordine (2) comparatione ad L      18 duplicatur | (1) (triplicatur) (2) vel triplicatur calor erg. | ascensio L

angulus  $MNP$  aperturae operculi, atque ita sector aeris admissi angulo comprehensus, duplicetur aut triplicetur.

Et poterunt subdivisiones fieri tanto accuratiores quanto foramen  $NP$  et operculum  $NM$  sunt longiora.

---

2 *Am Rand:* Etiam ignis Lampadum mirarum mutationum capax, ab ipsa anni tempestate ab aeris statu, qui crassior lampades facit copiosius urere, ut in homine lampadem vitalem hyeme. Ut ergo hic quoque in ordinem redigatur res iterum regi potest tum aeris admissi, tum olei tum vero fortasse rectius, ellychnii inclinatione.

1 angulo comprehensus *erg. L*      3  $NP$  (1) aut (2) et  $L$

## 63. ARS CONFICIENDI OMNIS GENERIS GEMMAS

[September 1675]

**Überlieferung:**

*L* Aufzeichnung: LH XXXVII 6 Bl. 3-4. 1 Bog. 2°. 1 S. auf Bl. 4 v<sup>o</sup> und letzte 11 Z. auf Bl. 3 r<sup>o</sup>. Bl. 3 v<sup>o</sup> und 4 r<sup>o</sup> leer. Bl. 3 r<sup>o</sup> überliefert zudem N. 64.  
Cc 2, Nr. 1054 (tlw.)

- 5 **Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück ist auf demselben Textträger überliefert wie das von Leibniz eigenhändig auf September 1675 datierte Stück N. 64.

[4 v<sup>o</sup>]

## A r s c o n f i c i e n d i o m n i s g e n e r i s g e m m a s

Wie man das Cristall preparirn soll. Nim schohnen Berg Cristall, so viel Du wilt, in einem  
10 reinen Tiegel decke ihn zu mit einem andern Tiegel dass kein staub oder aschen darein  
falle. Seze dasselbige in ein Kohlfeüer und laß es wohl durch glühen, hernach nim es aus  
dem feuer und schütte es also glüend in dein gross geschirr mit reinem kalten waßer.  
Thue es wieder in Tiegel und glüe es wieder, und lesche es im waßer ab, daß thue zu 12  
15 mahlen nacheinander. Wann es dann gnug calcinirt ist, so truckne den Cristall sauber,  
und reibe ihn auff einen harten porphyr-stein zum aller subtilsten staub-pulver. Es muss  
in keinen metallinen Mörser gestossenn noch auff einen weichen marmorstein gerieben  
werden sonst wird es vom Metall oder weichen marmorstein soglich darunter menget,  
verunreiniget, und ist zu dieser arbeit nicht tauglich, also siehe wohl zu daß alles auff  
20 reineste und subtilste gemacht werde, und verschaffe dir also dieses pulvers eine zimliche  
quantität, denn dieß ist aller edelgestein prima materia.

S m a r a g d e n z u m a c h e n . Nim des preparirten Cristals 2 Unzen; Minie 4  
unzen diese zwey vermische auff bester als immer möglich auff einem harten reibestein  
thue dazu 45 gran grünspar. und Croci ♂<sup>tis</sup> 8 gran nach fleissiger Vermischung thue die  
25 materi in einen reinen tiegel, doch das der tiegel nicht viel über die helfte voll sey; denn  
es thut sich anfangs hoch auff damit es nicht mag überlauffen; der tiegel mus auch mit  
einem Deckel verlutirt werden, dann seze es in einen ofen und gieb ihm starck feüer mit  
dürrem holz, bey 24 stunden, und siehe wohl zu, dass es in gleicher hize stehe, als ob

---

9 *Am Rand:* (1)

10 *Am Rand:* quoad corpus

man gold schmelzte, dann las es wohl erkalten und mache den tiegel auff, wann du nun siehest dass es schohn clar und durchsichtig geschmolzen so schlag den Tiegel enzwey, so wirstu finden einen schönen Smaragd. Ist es aber noch blasericht, so verlutir den tiegel wieder oder seze ihn wieder in den Windofen, bis es schön clar und rein wird, und diese manier soltu mercken bey allen farben, dann es ist einerley arbeit und handgriff. 5

Eine ander art schmaragd zu machen. Nim des bereiteten Cristals 1. Unzen Minii  $6\frac{1}{2}$  Unz. mische es wohl, thue dazu 75 gran grünspan, Croci  $\sigma^{\text{tis}}$  10 gran: procedire wie oben, so wirstu haben einen schohnen hochfarbig Smaragd zu kleinen steinen geschliffen, werden sich auffen folio ungläublich schön praesentirn.

Aliter R. deines Cristals 2 unzen. Minii 7 unzen und zu ieden unzen sez 10 gran grünspan mische es wohl durcheinander, dann thue noch dabey 10 gran croci tis, schmelze es zusammen wie oben. 10

Adhuc aliter. Nim des Cristallpulvers 2 Unzen. Minii 6 Unzen. Seze ieder Unzen 10 gran grünspan zu, ohne den crocum Martis, schmelze es.

Topasius Cristall 2 Unzen Minii 7 unzen schmelz es. 15

Chrysolithus orientalis. Cristall 2 unzen, Minii 8 unzen. Croci  $\sigma^{\text{tis}}$  12 gran, las es zimlich lang im fluss stehen.

Himmelblau. Cristall 2 Unzen, minii 5 unzen, Zapherae 21 gr.

Violet himmelfarb. Cristall 2 unzen, minii  $4\frac{1}{2}$  unz. Smalt 26 gran. [3 r°]

Oriental saphir. Cristall 2. unz., minii 6 unz. Zapherae 2 scrup. Magnesiae pedemontanae 6 gr. 20

Ein hochfarbig Saphir. Cristall 2 unz. minii 5 unz. Zafferae 42 gr. Magnesiae 8 gr.

Granatus orientalis. Cristall 2 unz. minii 6 unz. magnesiae 16 gran. Zafferae 2 gran. 25

Granatus sehr hochfärbig. Cristall 2 unz. minii  $5\frac{1}{2}$  unz., magnesiae 15 gr. Zapherae 4. gr.

---

7 *Am Rand:* In his omnibus minimum minii seu vitrii quod facit nimis ponderosum sine necessitate.

18 minii 5 unzen, (1) smalt 26 gr (2) Zapherae 21 gr. L

A l i t e r : Cristall 2 unz. minii 5 unz. magnesia 35 gr. Zaph. 4. gr.

C r o c u m  $\sigma^{\text{tis}}$  zu machen pro gemmis. Nim feilspän vom besten stahl, mische es wohl in einem verglasierten geschirr mit guthem distillirten essig, dann seze das geschirr in die sonne, las wieder trocken werden denn zerreibe es wieder und befeuchte es wieder  
5 mit essig, und lass wieder trocken werden dass thue so lange bis die feilspene alle zu einem subtilen pulver sind worden, ander farben wie ziegel-mähl, so hastu crocum  $\sigma^{\text{tis}}$ .

1 Cristall 2 unz. (1) magnesia (2) minii 5 unz. magnesia L      2 pro gemmis erg. L

## 64. MODUS COAGULANDI ET TINGENDI MERCURIUM

September 1675

**Überlieferung:**

*L* Aufzeichnung: LH XXXVII 6 Bl. 3-4. 1 Bog. 2°. Etwa 4/5 S. auf Bl. 3 r°. Bl. 3 v° und 4 r° leer. Die letzten 11 Z. auf Bl. 3 r° sowie Bl. 4 v° überliefern N. 63.

Cc 2, Nr. 1054 (tlw.)

[3 r°] Sept. 1675

5

Modus coagulandi et tingendi Mercurium vulgi in aureum colorem. Dissolve per 3. aut 6 horas in aqua pluviali  $\oplus^{\text{li}}$  hungarici lib. II. Filtretur dissolutio, et in vas ferreum infundatur, in qua coque igne carbonum  $\wp^{\text{rii}}$  libram semis; donec maxima ex parte videatur congelatus, movendo semper et agitando strenue cum spatula ferrea (ut scilicet  $\wp^{\text{iis}}$  melius imbibat  $\triangleleft$  acidum  $\oplus^{\text{li}}$  quod est coagulativum  $\wp^{\text{ii}}$  quemadmodum quoque omnes res 10 acidae exempli gratia acetum distillatum cum sale communi, aqua ferrea etc.) tunc a Mercurio per inclinationem separa, et mercurium per corium Cervinum exprime ut incoagulatus transeat, et separetur a coagulato qui in corio remanebit, et incoagulatum  $\wp^{\text{iium}}$  iterum coque in praedicta aqua et exprime et excoque donec totus coaguletur. Ex eo autem coagulato antequam indurescat forma parvos globulos, ac in crucibulum fortis- 15 simum immitte radicis Curcumae et Tutiae simul pulverisatae et commissae ad crassitiem medii digiti stratum unum, cui impone globulorum stratum alium, rursusque de pulvere et de globulis stratum super stratum, donec repleatur crucibulum, cui operculum adde aut alterum crucibulum os contra os, luto probe munitum atque junctum quod in aere aperto ac solis radiis libere exicca, per tres aut plures dies exiccato adde ignem rotae hoc 20 est circumcirca, quem gradatim auge, et per duas aut tres horas sub finem sic intende, ut toto tempore crucibulum inferius candeat, postea sine ut sua sponte frigescant, et aperto crucibulo reperies tinctum Mercurium, cui si cum curcuma et Tutia paulum saponis veneti adjicias, frater quidam roseae crucis dixit, quod fiet malleabilis ac liquefiet, ut inde vasa possint conflari. Amen. Nota quod de curcuma duplum Tutiae aut triplum 25 est adhibendum, et credo quod sextuplum non nocebit.

5 *Daneben, am Rand:* (1)

9 *Am Rand:* verum

20 tres (1) ac (2) aut *L*      21 circumcirca, (1) et (2) quem *L*

Papier zu zurichten daß man mit allerhand metall darauff schreiben und zeichnen kan.

R. Crura ovina erstlich gekocht, hernach gebrandt und zu pulver gestossen oder geschabet; mit diesem pulver das papier trocken angerieben.

5 Oder das papier angefeüchtet, und das pulver mit milch oder hausen blassen auff einem reibestein zart gerieben, und also das papier wenn es halb trocken damit uberstrichen (+ daz metall soll seine farbe darauff lassen +).

10 Salis volatilis processus. R. Subsidentiam ab aqua vitae ex vino extractam exicetur in umbra[,] post contundatur grosso modo et indatur retortae lutatae. Cui addatur rostrum quatuor pedibus longum, et rostro aptetur recipiens, tunc omnibus bene obturatis adhibeatur ignis per gradus, ita ut quatuor diebus perficiatur operatio: nota igne aperto et frigidissimo loco ac tempore fiat. Rectificatur cum sale fixo amalgama miscendo et in arena sublimando, tunc demum ex spiritu vini sublimando. Medico cuidam egregio lucrosus hic processus.

---

9 *Am Rand:* verum

13 *Am Rand:* NB

3 gestossen (1) und (2) oder L      8 ex vino *erg.* L

## 65. AUS EINEM GESPRÄCH MIT ARTUS DE ROANNEZ

31. Dezember 1675

**Überlieferung:**

*L* Aufzeichnung: LH XXXVII 3 Bl. 89. Zettel (etwa 20 x 6 cm), unregelmäßig beschnitten. 12 Z. auf Bl. 89 r<sup>o</sup>, 2 Z. auf Bl. 89 v<sup>o</sup>. Ursprünglich dürfte der Zettel Teil des Textträgers von N. 974 gewesen sein.

Cc 2, Nr. 1179

5

[89 r<sup>o</sup>] J'ay parlé aujourd'hui (ultimo anni 1675) à Mons. le duc de Roanez en presence de Mons. de S. Martin, de ma pensée de dessaler l'eau de mer, sans feu. Car ayant avoué, que la distillation ne sert de rien, à cause qu'on peut remplir d'eau la place qui seroit nécessaire pour les charbons; je luy dis que j'avois un moyen de dessaler l'eau sans feu, en la pressant et [l'obligeant] de passer par quelque chose, comme pierre, sable, plomb. Il 10 me dit qu'il trouvoit cela fort considerable, d'autant qu'il sçavoit que l'eau passoit même par le fer; et qu'un millier pesant sur piston de demy pouce de diametre a fait pisser l'eau par le fer de deux lignes de largeur. Il me dit de n'en pas parler, afin qu'on le pût essayer.

Mons. de Galinée a porté une pierre blanche de Bretagne, à travers de la quelle les 15 choses distillées perdent le goust. L'urine même. Mais il faut tousjours. Il y a une difficulté icy: comment oster la salüre au plomb? Car il y restera du sel, il en seroit tout changé. Je croy qu'en le remettant dans l'eau et l'y remuant, le sel se dissoudroit et sortiroit. [89 v<sup>o</sup>]

On pourroit faire passer l'eau à travers de la poudre de plomb au lieu de sable, et quand l'eau ne voudroit plus passer, ny le plomb retenir du sel d'avantage on le pourroit 20 fondre, et pulveriser derechef.

7 pensée de (1) faire (2) dessaler *L* 7f. avoué, (1) qu'on (2) que *L* 9 de (1) faire (2) dessaler *L* 10 l'obligant *L* ändert *Hrsg.* 12 et (1) qu'une (2) qu'un *L* 18 l'eau et (1) luy (2) l'y *L*





## IX. MEDICA



66. AUS ATHANASIVS KIRCHER, MAGNETICUM NATURAE REGNUM  
[Mitte 1668 – Ende 1671]

**Überlieferung:**

L Auszüge aus A. KIRCHER, *Magneticum naturae regnum*, Amsterdam 1667: GÖTTINGEN, Stadtarchiv, MSL Nr. 12, Bl. 19. 1 Bl. 8°. 1 S. auf Bl. 19 r°. Bl. 19 v° leer (bis auf eine fremdhändige Zahl). Am Fuß von Bl. 19 r° eine gegenläufige fremdhändige Textzeile: § 7 *sicut et ult.: 1031.*  
Cc 2, Nr. 00

5

**Datierungsgründe:** Beim Textträger des vorliegenden Stücks handelt es sich sehr wahrscheinlich – wie es den Spuren fremdhändigen Textes zu entnehmen ist – um Papier für das *Corpus juris reconcinatum* (siehe hierzu *LSB* VI, 2, S. XXI f.). Die Auszüge dürften daher aus der Mainzer Zeit stammen und nach Beginn der Arbeiten am *Corpus juris reconcinatum* angefertigt worden sein.

10

[19 r°] Kircher. *Magnet. Nat. Regn.* Sect. 2. Cap. 5. p. 68. Bufo seu Rubeta sole exiccata et tuberibus applicata pestiferis, infectum peste liberat, ut in nostro *Scrutinio physico medico de peste* docuimus.

Sect. 2. p. 70. *Erphordiae in Germania seplasiarium quendam morsu viperæ ad extremum vitæ discrimen adductum cum omnibus adhibitis antidotis nulla alia venenum pellendi remedium superessent, carniū ejusdem viperæ quæ momorderat esu, perfecte sanatum vidi.*

---

17 *Am Absatzende:* Non puto referre multum istud: *quæ momorderat.*

11 Sect. 2. *erg. L*      14 Sect. 2. *erg. L*

---

11 Kircher [...] Cap. 5: A. KIRCHER, *Magneticum naturae regnum*, sectio II, cap. 5, Rom 1667. Leibniz zitiert die im selben Jahr in Amsterdam erschienene Ausgabe des Werkes, die nicht seitenidentisch mit der römischen Ausgabe ist.    11–13 p. 68 [...] docuimus: a.a.O., S. 68. Siehe zudem A. KIRCHER, *Scrutinium physico-medicum contagiosæ Luis, quæ pestis dicitur*, Rom 1658.    14–17 p. 70 [...] *vidi:* A. KIRCHER, *Magneticum naturae regnum*, sectio II, cap. 5, Rom 1667, S. 70.

Sect. 2. p. 82. *Reperitur in India virulentissimus serpens, quem ego Basiliscum indicum* voco; necat afflatu, sed ut vitari possit natura ejus caudae velut crepundia annexuit, vocant campanam aut tintinnabulum unde insurgens, strepitu monet.

5 *P. Emanuel Luisius Romam advena unum secum attulit, mirum in modum ad primum attactum perstrepens, est enim vesicaria quaedam textura instar pellis diaphanae vesicae suillae piso indito et agitato mirum strepitum edentis. Lusitanis serpens: La cobra de cascavel. Crepundia praebent remedium praesentissimum contra multa venena, et fuit imprimis praesentissimum remedium contra Epilepsiam, si vel collo affixum [portetur], vel aqua cardiaca dilutum potu sumatur.*

1 Sect. 2. *erg. L*      2 afflatu, (1) nec (2) sed ut *L*      8 potetur *L* ändert Hrsg. nach Vorlage

1–3 p. 82 [...] monet: a.a.O., S. 82.  
5–9 pellis [...] sumatur: a.a.O., S. 84.

4f. *P. Emanuel* [...] *textura*: a.a.O., S. 83.

67. ANSTREICHUNGEN UND ANMERKUNGEN IN FRANCISCUS DE LE BOE,  
IDEA PRAXEOS MEDICAE

[März 1671 – Anfang 1672 (?)]

**Überlieferung:**

*LiH* Anstreichungen und Anmerkungen in F. DE LE BOE (SYLVIUS), *Idea praxeos medicae*, Frankfurt am Main 1671: GÖTTINGEN, Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek, 8 MED PRACT 96/37.

**Datierungsgründe:** Ein Exemplar der *Idea praxeos medicae* wurde am 3. März 1671 an Leibniz geliefert (siehe *LSB* I, 1 N. 291, S. 436.25). Das frühe Anschaffungsdatum legt eine Datierung dieser Marginalien auf die Zeit vor Leibniz' Aufenthalt in Paris nahe. Eine spätere Datierung ist jedoch nicht ausgeschlossen.

[p. 20] 37. *Fames confestim a Bile pinguiore Diminuta curabitur, emendando illam Bilem, aut eandem, si copia simul redundaverit, educendo vel sursum, vel deorsum.*

38. *Bili huic emendandae conducit prae caeteris omnibus Elixir proprietatis, ad guttas v. vel vj. ex vino, aut convenienti mistura assumptum, et imprimis paulo ante assumendum cibum.*

[p. 59] [...] vel parva usurpato, irritatur mox ad sui contractionem, contentorumque suorum expulsionem.

[p. 69] 28. Ad Flatus vero tam in Ventriculo, quam Intestinis haerentes, molestosque compescendos, discutiendosque conducet *Mistura* sequens exemplaris loco Tyronibus servitura.

[p. 77] 22. *Iners sit Sal Bilis volatile, ob assumpta diutius et copiosius Alimenta multum viscida vel simul pinguia, quin et quandoque Spirituosa, ipsumque adeo Vini spiritum; cujus abusum non infrequenter excipit aequae Morbus regius, quam Ascites Hydrops.*

---

8 *Unterstrichen: Bile pinguiore*

10 *Unterstrichen: Bili huic emendandae. Am Rand: Cura bilis pinguioris vid. p. 90. § 25.*

13 *Leibniz streicht die Silbe con in contractionem durch und schreibt darüber at*

15 *Unterstrichen: Flatus und tam in Ventriculo, quam Intestinis haerentes*

20 *Am Rand: Curam vid. p. 20. § 38. sqq.*

[p. 88] 18. *Bilis acrior* sequitur [...] 4. *Vigilias nimias*. 5. *Iram et Curas* frequentiores. 6. *Alvum adstrictiorem*.

19. *Bilis pinguior* debetur [...] *Oleis stillatitiis*, ut et *Vini Spiritui*, cum oleosis praesertim parato, *Anisato* puta, etc.

5 [p. 90] 25. [...] vel admiscendo eorum aliquid cum *Potu ordinario*, ac praecipue *Spiritum Salis vel Nitri dulcem*, etc.

[p. 98] 9. [...] postquam *perpetuus est desidendi, dejiciendique Conatus*, cum *Excretionem pauca tum mucosa, tum purulenta*.

10 [p. 107] 44. *Alvi Fluxus Cruentus curabitur*, si ab *humore acri* vasa rodente ortum habuerit [...]

[p. 166] 14. [...] *Vigiliis, corporis exercitio nimio et protracto, Iracundia continua*, imprimis cum *Solicitudine* juncta.

15 15. *Pinguior redditur Bilis* praesertim ex *Usu nimio Alimentorum pinguium*, cum *pinguedine* saltem multa, *Butyro, Oleo, etc paratorum*; quo referri possunt *Olea stillatitia* saepius usurpata.

[p. 230] 14. [...] *Sanguinisque Effusio*, una cum *Peripneumonia*; quin post apertum apostema *Phthisis*, et ut plurimum tandem *Mors*.

---

2 *Am Ende des Absatzes angefügt*: Vid. p. 166. § 14.

4 *Am Ende des Absatzes angefügt*: Vid. p. 166. § 15. Cura vid. p. 90. § 25. 20. § 38.

6 *Am Ende des Absatzes angefügt*: Vid. p. 20. § 38. sqq.

8 *Am Ende des Absatzes angefügt (in grüner Tinte, nicht sicher von Leibniz)*: Vid. p. 102.

9 *Unterstrichen*: 44.

12 *Am Ende des Absatzes angefügt*: Respice ad p. 88. § 18. p. 77. §

13–15 *Am Rand*: Curam Bil. pingui. vid. p. 90. § 25. p. 46. § 29.

15 *Am Ende des Absatzes angefügt*: Resp. ad p. 88. § 19. p. 77. § 22.

16f. *Unterstrichen*: post apertum apostema *Phthisis*, et ut plurimum tandem *Mors*.

[p. 252] 14. Et *Humida* quidem *Tussis Causa* mul[p. 253]tiplex observatur: Alias enim quaedam *forinsecus advenientia*, vel *ore assumpta*, perperamque in Asperam Arteriam delata Tussim mox excitant molestam: Alias *Humores a Capite delabentes* [...]

[p. 267] CAP. XXIV. / *De Pulmonum Nutritione laesa*. / I. HActenus cum aliis Motum Sanguinis Circularem agnoscentibus existimavi non tantum [...]

5

[p. 282] 6, *Primariae* in Carpo explorati *Pulsus Differentiae* ad *tria summa* reduci possunt *Capita, Pulsus Robur, Magnitudinem ac Frequentiam*. *Celeritas* enim Pulsui adscripta Mente quidem concipi potest, non item Digitis tangi ac percipi: *Durities* autem non nisi raro in Pulsu reperitur, ac semper in Statu Praeternaturali; cum modo dictae in Naturali quoque ac Non-naturali observentur.

10

[p. 703] 35. Nimius menstruorum fluxus curabitur minuendo sanguinis serum abundans per hydragoga satis nota.

[p. 704] 41. Citius recurrens fluxus menstruus ob sanguinis abundantiam, curabitur [...]

[p. 705] 43. Tardius confluentes menses ob sanguinis penuriam curant [...]

15

---

1 *Unterstrichen*: 14. Et *Humida* quidem

3 *Am Rand*: Cura p.

4 *Unterstrichen*: *De Pulmonum Nutritione laesa*.

7 *Unterstrichen*: *Pulsus Robur, Magnitudinem ac Frequentiam. Celeritas*

8 *Unterstrichen*: Mente quidem concipi potest, non item Digitis tangi ac percipi: *Durities*

9 *Unterstrichen*: nisi raro

9 *Unterstrichen*: semper in Statu Praeternaturali

11 *Doppelt unterstrichen*: Nimius

13 *Doppelt unterstrichen*: Citius

15 *Doppelt unterstrichen*: Tardius



## 68. AUS UND ZU MEDIZINISCHEN SCHRIFTEN

[Frühjahr – Ende 1671 (?)]

**Überlieferung:**

*L* Auszüge mit Bemerkungen aus verschiedenen Schriften: LH III 5 Bl. 67-68. 1 Bog. 2°. 2 S. zweiseitig beschrieben auf Bl. 67 r° und 68 r°. Bl. 67 v° und 68 v° leer. Ein Wasserzeichen auf Bl. 67.

5

KK1, Nr. 979

**Datierungsgründe:** Das Wasserzeichen im Textträger des vorliegenden Stücks N. 68 ist für den Zeitraum vom Frühjahr 1671 bis zum Ende desselben Jahres belegt (siehe *LSB* VI, 2 N. 424 und ebd. N. 483). Da weitere Anhaltspunkte für eine genauere chronologische Einordnung fehlen, wird dieser gesamte Zeitraum als Datierung von N. 68 vorgeschlagen. Eine spätere Entstehungszeit ist jedoch nicht ausgeschlossen.

10

[67 r°] Sylvius diss. *de Lympha*: Temperaturi spiritus acidi acrimonia praesertim a spiritu volatili eundem facillime sibi unitum demulcente, ita spiritus vini cum salis spiritu cohobatus eundem sic lenit ut dulcis tunc vocetur. Temperatur eadem spiritus acidi acrimonia a pinguibus omnibus, sed difficilior, nisi propter admixtum pinguedini salem lixivium cum eo coeuntibus. Quemadmodum enim nullo negotio penitissime junguntur spiritus acidus et volatilis, atque lixivio sali facile admiscetur oleum, ita e contra difficilior combinantur sal volatilis et sal lixivium, omniumque difficillime sal volatilis et oleum. Unde si quid hariolari valeo in glandulis conglobatis uniuntur spiritus volatilis et acidus, quod ex lympha constat liquidissima; in Pancreate vero spiritus acidus et oleum quod ex pituita intestinorum patet viscidior, in maxillaribus denique glandulis cum utroque spiritu acido et volatili oleum quod testatur salivae consistentia inter Lympham et pituitam media.

15

20

Ancillae culinariae tempore festi paschalis pro vario lignis gradu solo ligno Brasiliano ova varie colorant.

Joh. Ant. Van der Linden Manuscriptum in Hartmanni *praxin chymiatricam*, citat Ettmüller in disp. *Medicina Hippocratis chymica* ed. Lips. apud Joh. Georgium. Quietem

25

13f. eadem | a *streich* Hrsg. | spiritus acidi acrimonia a *erg.* | pinguibus *L* 20 patet (1) viscidior (2) viscidior, *L*

---

11 Sylvius: C. GOTTWALD, *Disputatio medica de vasis lymphaticis et lympha, sub praesidio Francisci Deleboe Sylvii*, Leiden 1661. 24 Linden: J. HARTMANN, *Praxis chymiatrica, recognita et emendata*, hrsg. von J.A. VAN DER LINDEN, Leyden 1663, cap. 124. 25 Ettmüller: H. WARNATIUS, *Medicina Hippocratis chymica ... praeses Michael Ettmüller*, Leipzig [1670], cap. I, § 9.

Corporis efficere, idem est quod annihilare, quod semel quiescit, in aeternum non movebitur. Hinc necesse est motuum eam esse oeconomiam in mundo, ne unquam oriatur quies seu annihilatio. Potest enim per naturam contingere annihilatio, sed non creatio corporum. Mentium vero neque annihilatio contingere potest. Falsa est sententia veterum, eandem materiae summam manere necesse esse. Verum hoc, fateor, si supponamus certum systema Mundi, sed extra systema possibile est, aliter evenire. Duo in systemate mundi observanda sunt alterum procurandum, alterum vitandum. Procurandus motus varius dependens a paucis simplicibus, vitandae annihilatio seu quies. Videndum an possit in nostra Hypothesi nullus unquam contingere motus acceleratus.

Lumen est Conatus, sonus est motus, Odor corporis diffusio per medium. In omni Lumine esse quandam pressionem et restitutionem.

*Disp. Medica inauguralis de celebri indicationum fundamento contraria contrariis curari* Henrici Sampsonis L.A.M. Cantabr. Aulae Pembrochianae pridem socii Lugd. B. 1668. 4°. Hippoc. lib. 2. *aph.* 22. ἀπὸ πλησμονῆς ὀκόσα ἂν [νοσήματα] γένηται, [κένωσις ἴηται] καὶ ὀκόσα ἀπὸ [κένωσης] πλησμονῆ, καὶ τῶν ἄλλων ἢ ὑπεναντίωσις.

Afflatus venti nitrosi et inprimis Australis, solvit.

Potest dici duo esse instrumenta subtilium actionum, omnis subtilis actio solutio quaedam est, est et reactio quaedam. Fermentum est quod emittit et inflat, Mensurum quod sorbet et attenuat.

Samson *de Indicationum fundamento contraria contrariis curari* §. 33. In familia illustrissimorum Caeciliorum jam per aliquot [secula] haereditaria podagra taminatorum, nihil invenerunt sale et sapone anodynoterum, quae tamen ut multis prosunt, ita multis inutilia, multis reperta damnosa. In diss. Samsonis de curatione per contraria recensentur notabilia exempla transplantationis, non omnino rejiciendae.

Ex Bartholin. cent. 6. obs. 53 et aliis.

6 in (1) vitando (2) systemate L 9f. acceleratus. (1) Lux (2) Lumen L 14 νοσηματα L ändert Hrsg. 14f. κένωσις ἴηται L ändert Hrsg. 15 κένωσης L ändert Hrsg. 21 seculum L ändert Hrsg.

13 Sampsonis: H. SAMPSON, *Disputatio medica inauguralis De celebri indicationum fundamento, contraria contrariis curari*, Leiden 1668. 13 L.A.M.: Liberalium Artium Magister 14 Hippoc.: HIPPOKRATES, *Aphorismi* II 22.

*Disp. Medica inauguralis de custode errante Helmontii* Eliae Nitschke Lepra Poloni. (Nota ut Leibniz in Misnia Polonum seu Slavonicum, ita et Nischke Slavonicum in Misnia frequens nomen.[])

Frigus fit effervescentia inter acidum et ciebam oculosque cancri.

5 Deficiens et abundans instrumenta naturae quibus inter se commissis omnia in verum modum redeunt.

Copiosius in aere sal tempore frigoris quam caloris.

Alumen per  $\Theta$ li conjunctionem cum quarta parte Mercurii currentis et hujus in eadem quantitate  $\phi$ legmatis separationem, vide Helm. de Lithiasi c. 4. n. 13. [68 r<sup>o</sup>]

10 Opium nunquam exuit amarorem si sal volatile et oleosum jungantur iuste et vi ignis parum urgeantur artificiale constituent amarum, quod aliquos in balsami sulphuris anisati praeparatione non sine damno expertos scio. Nota fortasse omne, inflammabile est acidum volatile, uti omne ex combustionem evolans est alcali volatile.

Hinc nullum acidum sulphurea dissolvit, nisi addito sale sive fixo sive volatili.

15 Acidum extrahit ex corporibus eorum sal, ut sal fixum ex  $\eta^{\text{ni}}$ , extrahit acetum hinc saccarum  $\eta^{\text{ni}}$ , sal volatile ex opio.

Volatilia sunt, quae ab igne abeunt. Est ergo et pulvis aureus volatilis etsi ab igne descendat, non ascendat.

Spiritus vini est acidum volatile, acetum est acidum fixum.

20 Sal volatile oleosum seu aromaticum potens remedium ad flatus discutiendos. Id est acidum volatile. An ergo flatus sunt alcali volatile.

Matthias Paisenius Hamburgensis *De Humoribus vitiis eorumque restitutione*. Diss. inaug. Lugd. Bat. 1666. 4<sup>o</sup> Elsevir.

25 Paisenii propositiones: omnis sal vel acidus, vel lixiviosus, vel ex utroque mixtus. Salem lixiviosum vocabo, qui lixivium ex cineribus vegetabilium factum sapore refert. Estque vel volatilis vel fixus. Acidus sal est, qui saporis est acidi. Sal ex utroque mixtus est corpus consistens quod ab aqua ita liquatur, ut eam relinquam pellucidam, nec proprio pondere ab illa separetur.

17 pulvis (1) pyrius (2) aureus L 19 volatile, (1) spiritus vini (2) acetum L 28-S. 643.1 separetur. (1) Tutius dicemus (2) [Mihi videtur commode duo (a) dici (b) nominari L

---

1 Nitschke: E. NITSCHKE, *Disputatio medica inauguralis De custode errante Helmontii, sive productione mucis depravata*, Leiden 1670. 9 Helm.: J.B. VAN HELMONT, *Opuscula medica inaudita*, Köln 1644, S. 72. 22 Paisenius: M. PAISEN, *Disputatio de humoribus vitiis eorumque restitutione*, Leiden 1666.

[Mihi videtur commode duo nominari posse: Alkali et Fermentum.]

Ex reactione interdum sequitur calor, interdum frigus. Ex reactione interdum sequitur dissolutio, interdum coagulatio.

Ex omni effervescentia aliquid elevatur.

Ex omni effervescentia aliquid praecipitatur. Si superveniat magis acidum vel 5  
lixiviosum, liberatur minus acidum vel lixiviosum.

Si quid detineat acidum volatile liberatur alcali volatile et contra.

Quaedam volatilia detinentur per quaedam fixa sed propinqua.

Si jungantur partes oleosae salinis effervescentibus fit calor. (+ seu si jungantur  
acida volatilia. +) 10

Bilis mihi in multis videtur opio comparanda, est enim inflammabilis simul et amara  
et continere videtur alcali volatile et acidum volatile.

Parari potest sal ex bile ungens cum spiritu acido. Spiritus mannae insipidus dis-  
solvit sulphur, erit ergo alcali fixo vicinum, seu inter volatilia valde inferum. Succus  
Ribium coralliis affusus ex grate acido fit austerus. Humores Corporis: sanguis, succus 15  
pancreaticus, Saliva, Lympha.

Effervescentia Corporis nostri fit in Corde et Intestino Tenui.

Difficile rationem reddere cur pulvis pyrius ascendat aurum fulminans descendat.

Alcali et acidum differunt vasorum contentis; volatile et fixum magnitudine adde  
crassitiem. 20

12 Neben volatile:  $\mathfrak{S}$

15 Über sanguis: oleosus

16 Über pancreaticus: acidus

18 Am Rand: Helm.<sup>[a]</sup> putat es schlug auf alle seiten unten weil es da ist, und gleichsam  
ungeschmolzen.

[a] Helm.: Stelle bei van Helmont nicht nachgewiesen.

6 liberatur (1) magis (2) minus L      12 alcali (1) fixum, (2) fixum (3) volatile L      15 Ribium  
(1) cristallis (2) coralliis L      16 pancreaticus, (1) Lympha (2) Saliva, Lympha. L      19 differunt  
(1) bulla (2) vasorum L

1 [Mihi: Eckige Klammer von Leibniz.

1 Fermentum.]: Eckige Klammer von Leibniz.

Puto pulverem pyrium aureum esse inter fixissima, ideo conari deorsum, jam semel illuc eunte torrente major conatus quam pro gravitate. Videmus etiam volatilia esse vomitoria, fixa esse dejectoria, ut patet ex antimonio quod nondum satis fixum est.

Joh. Brunquell helt sich beyrn Farner auf, wollen unternander große dinge laborieren.  
 5 Farner begehrte vom herzog etlich 200 malter drünckel, versprach so guthen Brandte wein daraus zubrennen als der rheinische wurde aber vom herzog deswegen umb etlich 100 thl. gestrafft, weil es nicht angangen.

Nimis fixum etiam purgandi vi amissa fit diureticum, ut Asarum notante jam Mesue  
 10 in substantia et infusione est vomitorium, acrius coctum primum vim vomitoriam, deinde et purgatoriam amittit et fit diureticum.

Medicamenta omnia Aromatica et volatilia (+ forte volatilia acida et alcalia +) si in largiore quantitate vel longiore tempore usurpentur alvum laxant.

Petrus Pantelius *De opio* sub praesidio Sylvii Lugd. B. 1670. 4°. Elsevir.

Sub praesidio Sylvii diss. *Chymico-Medica* Martini Carcei de Carzays-Miszallaha  
 15 Cumano Ungari 1671. Elsevir. Lugd. B.

Palmer treflicher Chirurgus aniezo zu Uytrecht.

*De vasis Lymφaticis et Lymφa* diss. Sylvii resp. Christop Gottwald Dantiscano Lugd.  
 B. 1661. 4°. Elsevir.

Putat Sylvius diss. *De Lymφa*, lymφam oriri ex spiritibus animalibus quae majore co-  
 20 pia partibus alterantur, quam ut omnes consumantur superstites reliquas referri per vasa lymφatica, quae proinde desinunt in venas cerebro proximas, sanguinem rursus redditura [spirituosum] seu novam datura spiritus animalis regenerationem. Diuturnior est vehementiorque motus lymφae quam sanguinis, quid aliquot post mortem horis intumescunt ligata vasa lymφatica non item venae sanguineae.

1 pulverem (1) pyrium (2) pyrium aureum L  
 22 spirituosum L ändert Hrsq.

2 gravitate. (1) Omni (2) Videmus L

4 Brunquell: Vermutlich Johann Heinrich Brunnquell (1656-1710), Lehrer am Gymnasium illustre in Quedlinburg. Keine Schrift ist unter seinem Namen bekannt; möglicherweise spielt Leibniz hier auf eine mündliche Mitteilung an. 8 Mesue: J. MESUË, *De re medica libri tres*, Paris 1542, S. 72f.

13 Pantelius: P. PANTELIUS, *Disputatio medica de opio, ejus natura, ac vero usu medico*, Leiden 1670.

14 Carcei: M. KARCZAG-UJSZÁLLÁSI, *Disputatio chymico-medica, de acido praecipue microcosmi*, Leiden 1670. 16 Palmer: Als Autor nicht bekannt. 17 Gottwald: C. GOTTWALD, *Disputatio medica de vasis lymphaticis et lymphæ, sub praesidio Francisci Deleboe Sylvii*, Leiden 1661. 19 Sylvius:

C. GOTTWALD, a.a.O., § 42; § 54; § 61.

Nota: Lixivium et Fermentum, sunt nominata maxime naturalia coactis illis: acidum et alcali substituta. Lixivium sorbet, Fermentum inflat. Lixivium a lixando, lixare a laciendo, lacere est trahere. Ignis est acidum volatilissimum. Hinc omnia inflammabilia sunt fermenta volatilia.

1 Nota | duo *gestr.* | : Lixivium *L*

## 69. DE MEDICINA PERFICIENDA

[Mitte 1671 – Anfang 1672]

**Überlieferung:**

- L* Aufzeichnung: LH III 1, 3 Bl. 9. 1 Bl. 2<sup>o</sup>, oben und unten beschnitten (21 x 19 cm). 2 S. Textfolge: Bl. 9 v<sup>o</sup>, 9 r<sup>o</sup>. Ein Wasserzeichen. KK1, Nr. 976
- 5 *E* G.W. LEIBNIZ, „Directiones ad rem medicam pertinentes“, hrsg. von F. HARTMANN und M. KRÜGER, *Studia Leibnitiana* VIII, 1 (1976), S. 40-68: S. 66-68.

**Datierungsgründe:** Das gleiche Wasserzeichen wie im Textträger des vorliegenden Stücks ist in sämtlichen Bogen vorhanden, die N. 70 überliefern. Die thematische Verwandtschaft beider Stücke legt ebenfalls nahe, die Datierung von N. 70 auch für N. 69 zu übernehmen. Dass „medizinische Richtlinien“ (*directiones medicae*) im vorliegenden Stück als Desiderat dargestellt werden (siehe unten, S. 648.1–2), könnte man auch als Hinweis darauf deuten, dass N. 69 im Vorfeld von N. 70 verfasst wurde.

[9 v<sup>o</sup>] Mirifice mihi placet Henrici Stubbii institutum. Est velut Billichius quidam, et Claramontius et Lindanus et Conringius qui nostri temporis jactatores ad veteres revocant. Si contumeliosa demas caetera praeclara sunt. Ego ita sentio: inquirendum esse, quasi nihil ante nos inventum esset; concludendum, definiendum, quasi omnia veteribus constitissent, quamdiu non effecimus, ut usum ipso medico fructum inventorum ostendimus. Sed hoc non fiet etsi mille inventis novis productis, antequam Respublica manum admoliat, et ordinem quendam methodum, applicandi rationem et communionem experientorum constituat. Quid prodest detegi aliquid quod vix ad millesimum quemque pervenit et forte ante fructum rursus obliteratur. Quam multa praeclara tum in libris ante nos, tum in memoria schedisque medicorum nostri temporis, imo et vulgi sermonibus sunt, quae si collecta in unum, digesta in ordinem, et vera ratiocinandi atque inducendi

14 sentio: (1) quaerendum (2) inquirendum *L* 15 definiendum, (1) jactandum (2) quasi omnia veteribus *L*

---

12 Stubbii institutum: H. STUBBE, *The plus ultra reduced to a non plus*, London 1670. 12 Billichius: Vermutlich A.G. BILLICH, *Thessalus in chymicis redivivus*, Frankfurt a.M. 1643. 13 Claramontius: Etwa S. CHIARAMONTI, *In Aristotelem De iride*, Venedig 1668; DERS., *Philosophia naturalis*, Venedig 1652; DERS., *De atra bile quoad mores attinet*, Paris 1641. 13 Lindanus: J.A. van der Linden hat zwei für die humoralpathologische Medizin wichtige Schriften herausgegeben: HIPPOCRATES, *Opera Omnia*, Leiden 1660, und CELSUS, *De medicina*, Leiden 1657. 13 Conringius: H. CONRING, *De hermetica*, Helmstedt 1669.

arte adhibita essent in usum essemus paulo propius perfectioni medicinae, certae, vitam multorum proferremus. Neque enim dubitandum est multos homines facile negotio servari posse quales ego omnes esse arbitror, qui feбри, qui peste, qui hydrope, qui calculo, qui phthisi, qui vitio aliquo humorum moriuntur. Nam in quibus ruptum est aliquid, aut quibus viscera vivendi tractu velut detrita sunt, eorum ratio alia est. Denique putem 5 brevi temporis spatio per medicinam effici posse, ut homines fere non nisi morte naturali, aut saltem infortuniis inevitabilibus (qualia sunt vulnera letalia, lapsus, rupturae viscerum aliaque id genus) moriantur. Quod si fiat, non ideo peius res humanae habebunt dum multae sint incultae terrae, habitabiles tamen, ut non debeamus de hominum multitudi- 10 ne conqueri. Quid prohibet aliquando hominibus omnibus a juventute certas vivendi regulas praescriptas esse, quas profecto tam religiose servarent, [9 r<sup>o</sup>] quam cibi tempore, et preces matutinas atque ante coenam. Possunt accedere Ecclesiae praecepta, possunt infantes a parentibus institui certa proscripta forma. Possunt ipsae scholae publicae emendari, ut parentes distracti ea cura liberentur. Ego caetera omnia nullius pretii habeo, si comparentur medicinae tum corporum tum animorum, id est curae sanitatis 15 et justitiae seu pietatis. Caetera inventa mechanica quibus astronomia, geographia, res nautica, statica, Belopoeetica, agricultura, metallica, botanica excoluntur, quatenus his non inserviunt parvi facio. Moralia et medicinam haec sunt quae unice aestimari debent. Quare Microscopia longe magis quam Telescopia aestimo, et si quis morbi cujuscunque certam exploratamque curationem invenerit, eum ego majoris faciendum arbitror, quam 20 si quadraturam circuli invenisset. Alia res est motus perennis, nam qui hunc invenit is quantum ad usum mechanicum totidem nova flumina novosque homines vel animalia saltem produxisse in effectu dicendus est, quia ita parci laboribus, et homines alio vertere curas possunt. Nauticae finis verus est mea sententia detegere et colere novas terras, et earum homines ad cultum vitae veramque sapientiam traducere. Finis Astronomiae 25 mea sententia est ut caeterarum curiosarum scientiarum omnium admiratio harmoniae rerum, seu DEI. Sed Astronomiae finis peculiaris est, investigare, an non possint aliquae rationes inveniri circa originemque finem connexionemque mundi. Artis militaris finis est tum defendere sese, tum vero posse cogere populos barbaros ad leges meliores, ubi omnis crudelitas abesse debet. Caeterae artes diriguntur ad voluptatem et commoda vitae. 30

Admonendi omnes medici ut quisque suam sententiam dicat de modo perficiendae medicinae, imprimis universitates et collegia, tum qui volent, particulares: inserant exemplis observata sua; quanto magis illustrabunt praemia constituentur meliora afferentibus.

1 usum (1) possemus de (2) essemus L  
erg. L

5 sunt, (1) in quibus (2) eorum ratio L

24 verus



Logica quasi Medica scribenda, ut habeamus Logicas juridicas interrogatoria ut juridica, directiones medicas. Adhibendi libri nonnulli qui de talibus jam scripsere, ut Claudinus *de ingressu ad infirmos*. Colligendum ex omnibus medicis, quicquid huc pertinet, utilissimus ad eam rem Sachsus et similes. Stenonis de modo perficiendae Anatomiae. Item  
5 petendum ab omnibus ut scribant de diaeta et morborum praecautioibus non tantum tractatibus, sed proponant sibi distinguantque summas hominum varietates quae sint v.g. 10. et cuilibet praescribant breve consilium quomodo optime vivere possit. NB.

1 interrogatoria (1) seu dire (2) ut L

---

3 *infirmos*: G.C. CLAUDINI, *De ingressu ad infirmos*, Bologna 1612.

4 Sachsus: P.J. Sachs von Löwenheim gründete als Stadtarzt in Breslau 1670 die *Miscellanea curiosa medico-physica Academiae naturae curiosorum sive Ephemeridum medico-physicarum Germanicarum curiosarum*.

4 Anatomiae: N. STENSEN, *Observationes anatomicae*, Leiden 1662.

## 70. DIRECTIONES AD REM MEDICAM PERTINENTES

[Mitte 1671 – Anfang 1672]

**Überlieferung:**

- L* Reinschrift mit Verbesserungen: LH III 1, 3 Bl. 1-8. 4 Bog. 2°. Etwa 16 S. einspaltig beschrieben (Bl. 4 v<sup>o</sup> zweiseitig). Die Bogen sind von Leibniz' Hand auf der jeweils ersten Seite (1) bis (4) nummeriert. Geringfügiger Textverlust durch Papierbeschädigung am Falz der einzelnen Bogen. Gleiches Wasserzeichenpaar auf jedem Bogen. 5  
KK1, Nr. 975
- E* G.W. LEIBNIZ, „Directiones ad rem medicam pertinentes“, hrsg. von F. HARTMANN und M. KRÜGER, *Studia Leibnitiana*, 8, 1 (1976), S. 40-68: S. 50-66.
- Übersetzung: J.E.H. SMITH, *Divine Machines: Leibniz and the Sciences of Life*, Princeton 2011, S. 275-287. 10

**Datierungsgründe:** Die in sämtlichen Textträgern des vorliegenden Stücks anzutreffenden Wasserzeichen sind für den Zeitraum Mitte 1671 bis Anfang 1672 belegt. Mangels weiterer Anhaltspunkte für eine genauere chronologische Einordnung wird der gesamte Zeitraum als Datierung von N. 70 vorgeschlagen.

[1 r<sup>o</sup>]

Directiones ad rem Medicam pertinentes 15

Man mus Instrumenta haben Urin und Puls genauer zu betrachten, weil solches general zeichen seyn des Menschlichen zustandes.

Vor die Urin ist nichts beßer als ein guthes Microscopium von einem glase, denn solches wird tausenterley dinge so sonst sich nicht finden in der Urin entdecken machen, und wird man in kurzer zeit zu solchen Regeln kommen, so alle bishehrige übertreffen. 20

Ebenmäßig wird das zur ader gelaßene blut können examinirt werden. Den Puls zu fühlen ist nicht ohne daß die hände der geringsten Medicorum zu der perfection kommen werden alle differentien zu fühlen, so Galenus bemerket. Dahehr ist nützlich daß die Herrlichen gedanken, so der berühmte Marcus Marci in *Sphygmica* zu papyr gebracht, ins werck gerichtet würden. 25

Die urin und bluth können auch mit gewicht, distilliren, durchseigen, mit und ohne feuer und auf andere weise probirt werden, sonderlich wenn man im Zweifel stehet.

23 werden (1) es (2) alle *L*


---

23 bemerket: Etwa GALEN, *De praecognitione*, 14, 3-5.

24 *Sphygmica*: J.M. MARCI, *De proportione motus seu Regula sphygmica*, Prag 1639.

Ebenmäßig sind auch mit dem speichel sowohl als blut und Urin und noch mehr als mit blut, dieweil er ehe zu haben proben anzustellen.

Und ich glaube daß auß der Saliva ein großes von menschlicher constitution sowohl als aus der Urin zu schließen, und daß aus der anatomi des Speichels die Ursachen zu  
 5 befinden, warumb ein Mensch dieses der andre jenes gern eße. Man könnte den speichel clarificiren, im claren brunnen waßer dissolviren etc. wie auch mit urin, man kan ihn und urin laßen zu cristallen anschießen, gewisse solventia oder reagentia dazumischen etc. werden farben herauskommen aus denen Von constitution des Menschen zu judiciren.

Hiernechst ist eine general inquisition (a)uf die Menschen anzustellen, vermit(tel)st  
 10 medicinae staticae, so von Sanctorio (z)u erst durch 30 jahrige experienz in [1 v<sup>o</sup>] regeln gebracht worden. Welche denn reassumirt, prosequirt, und auf alle particularia accommodirt werden muß.

Man köndte auch wohl Experimenta Medica Elastica anstellen von Vermehr oder Verminderung der Kräfte des Menschen, so an spannung eines bogens oder wurffs weitig-  
 15 keit am besten aber an langer ausdauerung gewißer arbeit, [als] des gehens, tragens etc. zu probiren, alleine es thut hier den exercitium das beste, daß also nicht wohl operae pretium hier gnugsame untersuchung zu thun.

Zur observation des Pulses gehohret die observation der Warme und Kalte der hande an einem exacten wohl verbesserten Thermometro. Denn mancher mensch kalte, mancher  
 20 warme hände von natur hat, mehr oder weniger nach seiner constitution.

Das Thermometrum aber mus rectificirt werden, sowohl nach P. Eschinardi erinnerung, als auch nach der proposition so in England mit einem Thermometro circulari gethan worden, wie die *Historia societatis* erzehlet.

Ferner köndten Proben mit dem Menschen angestellt werden durchs bad, in dem,  
 25 das von ihm abgespülte anatomirt und examinirt würde.

So köndte auch der Halitus examinirt werden, dieweil selbiger in ein corpus zu reduciren.

Ein ieder mensch mus achtung auff sich geben was den schweis betrifft. Der schweiß kan auff gefangen und deßen gradus salsedinis etc. examinirt werden.

15 dls *L* ändert *Hrsg.*

23f. erzehlet (1) Die (2) Ferner *L*

28 sich (1) wegen (2) geben *L*

10f. regeln: S. SANTORIO, *De statica medicina*, Venedig 1614.

21f. erinnerung: F. ESCHINARDI,

„Difetti de' termometri“, *Giornale de' Letterati*, 27. Februar 1670, S. 22f.

23 *Historia societatis*:

T. SPRAT, *History of the Royal Society*, London 1667, S. 313.

Man soll in der Republick gewisse Menschen haben die sich gewohnt mit dem geruch, fuhlen, schmacken etc. zu hochster perfection zu kommen, durch die kan man alle res dubias examiniren laßen.

Ein iedes Amt solte billich einen Medicum, Chirurgum, Apotheker und mehr andere dazu gehörige leute haben. 5

Ein Koch solte perfect seyn alle dinge ausm geschmack und geruch zu unterscheiden und solte darauff examinirt werden.

Ein Barbierer solte im fuhlen perfect seyn, man müste leute haben, die es per tactum dahin gebracht, wohin der Blinde beym herren Boyle so alles möglich.

Auch von der clarheit, starcke [2 r<sup>o</sup>] reinligkeit, etc. der sprache eines menschen 10 laßen sich consequentiae Medicae ziehen.

Man mus sich gebrauchen aller bereits gefundener Experimentorum und observatio- num Medico-physicarum.

Die mus man aus allen autoribus zusammen tragen und in eine ordnung bringen laßen cum gradibus verisimilitudinis. 15

Alsdann mus man sie alle sobald muglich probiren laßen.

Etliche kan man probiren wenn man will und dann mus es gleich geschehen.

Etliche zum exempel remedia certorum morborum kan man nur probiren wenn die occasiones vorhanden. Und dahehr mus anstalt gemacht werden daß man allen orthen catalogum der patienten des orths mit allen umständen habe. 20

Wenn man nun dabey hat directiones probandorum so kan man alsdenn proben thun. Doch daß solche ohngefährlich seyen, es were denn der patient damnatus.

Man mus uberall die Leute zusammenfodern, und ihnen andeuten wer eine nützliche cur wiße über lang oder kurz mit umständen zu erzehlen und glaubhafft zu machen solle Verehrungen haben. Der Medicus des Amts so viel hubsche dinge zusammen bringen wird, 25 soll auch Verehrungen haben.

Ein ieder Medicus und Chymicus soll ein stets wehrendes journal aller seiner laborum halten.

Man mus für allen dingen der alten weiber und Marcktschreyer tradita circa simplicia zusammen bringen. 30

Alle patienten die in einem Hospital sterben, sollen anatomirt werden.

Were guth daß die meisten Menschen anatomirt würden.

10 von (1) den (2) der L

Alle anatomien sollen modo diverso geschehen, wie M<sup>r</sup> Stenonis vorgeschrieben in *Anatomia cerebri*.

Des Menschen den man anatomirt Historiam naturalem soll man soviel möglich wissen und denn alle seine humores etc. examiniren, succum pancreaticum, bitem, etc. ob  
 5 succus mehr acidus oder salsus sey. Was bilis oder andere theile mit ligno nephritico etc. für farben geben.

Man soll in der anatomi alle minima auffzeichnen, alle ductus und passagen affusis coloratis (li)quoribus probiren, allerhand ligaturas brauchen. [2 v<sup>o</sup>]

Man mus einen weg suchen so das blut coaguliren mache, nach Bilsii manir, daß es  
 10 die anatomi nicht hindere.

Man mus einen liquorem suchen, der das fleisch weg äze, aber alles was ductus seyn hinderlaße, so konte man alles fein genau examiniren.

Man muß dem Menschlichen Körper mit allen minutiis aufs aller gnauste nach pous-  
 15 siren laßen. Umb allezeit gleichsam eine lebendige anatomi vor sich zu haben. Were weit beßer als die gemalde zu copenhagen und Helmstädt.

Man mus suchen wie so geschwind die liquores poti ad vesicam kommen, als man in drinckung Sauerwaßers erfahret, und wie etwa die bleyerne Kugeln in den *Engl. Transact.* mögen durch die röhre gangen seyn.

Es mußen allen Medicis interrogatoria exactissima vorgeschrieben werden darnach  
 20 sie ihre patienten examiniren sollen.

Imo nachdem sie in Druck gangen, kan ieder fürstandiger Mensch sich selbst darnach examiniren, und seine Historiam naturalem aufzeichnen.

Naturam et motus flatuum zu erfahren müßte man lufft ins corpus preßen, oder  
 25 daraus ziehen. Man mus viele universitaten sowohl auch als Curiosos medicos particulares projecta interrogatoriorum universalium machen laßen.

Umb zu erfahren ob die Zeichen in der hand und sonsten einige krafft haben müßte man vieler menschen hände deren thun uns bekant abdrücken. Konte ohnschwehr gesche-

9 mache, (1) das (2) nach L      23 lufft (1) durch die vasa (2) ins corpus L

---

2 *Anatomia cerebri*: N. STENSEN, *De cerebri anatome*, Leiden 1671, S. 51-58.      9 Bilsii manir: Louis de Bils veröffentlichte die erwähnte anatomische Methode nicht. Sie wurde aber von anderen angewandt und besprochen; siehe etwa B. WITTENBERGIUS, *La nouvelle dissection*, Brügge 1675.  
 17 *Engl. Transact.*: N. FAIRFAX, „A Bullet Voided by a Woman“, *PT III*, 40 (1668), S. 803-805.

hen wenn ihnen die hande mit einen liquore uber strichen das eminens abgewischet, das was in crenis abgedrückt würde. Adde Mey *chiromantiam medicam*.

Ob etwas an der Traditione Astrologica und principiis Ptolemaei mus man sich auch erkundigen und proben anstellen.

Man mus den Menschen regeln vorschreiben, wie sie sich in eßen und drincken 5  
verhalten sollen. Sollen alles klein gehackt eßen.

Man mus gewisse diäten mit allerhand menschen versuchen, als zum exempel man  
mus einen menschen halten dem man lauter lactinia giebt. Einen andern last man nicht  
anders als warm trincken, der dritte soll nichts als was leblos eßen, etc. man mus etliche  
zu einen haben. [3 r<sup>o</sup>] 10

Man mus auf den Zustand der ordens Personen, die gemeiniglich gewisse ihnen allen  
gemeine arten zu leben in diaet und allen andren haben achtung geben, und daraus  
Consequentien ziehen.

Man mus probiren ob bey dem Menschen nuzen zu schaffen wenn er solche thiere  
gemästet die auf gewisse maße mit Krauten[,] Thieren etc. gespeiset worden. 15

Man mus allerhand Mittel versuchen an gewissen menschen ob man sie durch eine  
richtige Kunst alt machen kan, umb daher ein modell vor andere zu nehmen.

Man mus mit M<sup>r</sup> Charas untersuchen causas mortis naturalis, umb zu finden modos  
prolongandae vitae.

Man mus die Menschen aufs allergnauste examiniren von dem was sie gern eßen oder 20  
riechen, oder nicht, und die gradus delectationis. So muß mans auch achtung geben quo  
genere toni musici quisque magis delectetur, wie bey denen so durch die tarantulas ge-  
stochen worden. Item nach Platonis reguln cum ait mutata musica mutari rem publicam.  
Ieder mus achtung geben, was das jenige sey, so ihn in der Welt am meisten delectire.

Man mus die schedulas mortalitatis in hochste mugliche perfection bringen; und 25  
nicht nur in großen staden sondern uberall aufen lande machen, und dabey die diffe-

---

## 18 Über Charas: 𐌆

2 Adde [...] *medicam*. *erg. L* 11 auf (1) die (2) den Zustand der *L* 24 Ieder [...] delectire.  
*erg. L* 26–S. 654.1 machen (1) laßen. (2) , und [...] laßen *L*

---

2 *chiromantiam medicam*: P. MAY, *Chiromantia medica*, den Haag 1667. 3 principiis Ptolemaei:  
PTOLEMÄUS, *Apotelesmatica*, Basel 1551. 19 prolongandae vitae: M. CHARAS, *Sur la vipere*,  
Paris 1669, S. 129 und 135-137, stellt Vipernfleisch als Mittel der Lebensverlängerung dar.  
23 Platonis reguln: PLATON, *Politeia* III, 398b-400b; DERS., *Nomoi*, 653c-659c.

rentias climatum, terrarum, aeris, etc. genau annotiren laßen da werden viel admirable dinge heraus kommen. Gewißen personen als dann mus man auftragen inductiones und observationes daraus zu machen.

Man mus achtung geben auf effectus Astrologicos, ob zum exempel wahr was man  
5 sagt, daß wenn eine frau durante Eclipsi (solari) gebehre, daß sie und das kind bleibe und was dergleichen traditiones mehr.

So mus man auch der Calenderschreiber regeln vom bade, schröpfen aderlaßen, so sie auf den mond und himlische Zeichen applicirt examiniren, nach den von Keplero[,] Campanella, Trew, und andern gelehrten, vorgeschriebenen wegen.

10 Man mus alle simplicia aus der ganzen welt zusammen kommen laßen, sie fortpflanzen auch an unsern orton, (w)elches zweifels ohne möglich sie exa(m)iniren. [3 v<sup>o</sup>]

Die Examinationes simplicium müßen geschehen in dem wir sie erstlich durch alle qualitates sensibiles durchfuhren und bey einer ieden soviel muglich den gradum determiniren. Als denn müßen wir sie soviel möglich per se tractiren durch pressen, percoliren  
15 etc., distilliren mit lufft item mit feuer, und dann vermischen mit solventibus, reagentibus. Und als denn ebenmäßig die qualitates omnes [combinare] und deren gradus annotiren.

Sonderlich wird operae pretium seyn aller dinge colores ad lapidem lydium ligni Nephritici zu probiren.

De saporibus mus vor allen dingen ein mittel und weg gefunden werden.

20 Wir müßen suchen ob wir menstrua finden nur vor dulcia, oder acida, oder salsa, etc. allein, und dadurch auch die gradus zu finden.

So mus man auch achtung haben ob denn etwas wahrhaffts aus den signaturis rerum zu nehmen, wo es wahr, wehre es ein illustre documentum providentiae.

Man mus in den thieren unzehliche anatomien thun, so wohl lebendig als todt.

25 Man muß anfangen auf der thiere krankheiten beßer acht zu geben als bishehro geschehen, denn gleichwie Steno recht sagt, daß wir aus den thieren die ganze anatomiam hodiernam gelernet, so könnten wir auch aus den thieren vollends die pathologiam lernen, denn wir können sie aufschneiden und examiniren wenn und wie wir wolen. Und würde die Republick dem particulier so seyn thier zu gemeinen nuzen hehrgiebt, es bezahlen.

30 Insgemein geben wir fast nur allein auf der pferde und wenig ander thiere Krankheiten acht.

8f. Keplero[,] (1) drey (2) Campanella, L      16 combinati L ändert Hrsg.

26 Steno: N. STENSEN, *Discours sur l'anatomie du cerveau*, Paris 1669. S. 53-58.

Wir können auch an den thieren die therapeuticam leicht und ohne gefahr versuchen sonderlich wenn wir ihre krankheiten beßer zu erkennen angefangen. An den thieren können wir mit arzneyen proben thun wenn wir wollen, und daraus proportione vom Menschen schließen, an dem Menschen aber nicht. [4 r<sup>o</sup>]

Man mus general visitationes rei Apothecariae anstellen, und dabey in acht nehmen 5 sowohl was Bartholinus gegen die apothecer edirt, als neulich bey den Englischen disputen zwischen apothekern und Medicis vorkommen.

Man müßte exacte observiren die zeiten das der tranck einen urin und die Speise ein excrement giebt, welches denn bey einem menschen ehe geschehen wird als bey dem andern.

Man müßte auch achthaben wieviel den stimulis naturalibus und indicationibus zu 10 trauen als wenn die natur einen vomitum per conatum curtum, eine venae sectionem per sanguinis emissionem etc. indicirt. Item umb wieviel dem natürlichen appetit zu eßen dieses oder jenes, schlaffen etc. zu folgen oder nicht zu folgen.

Und weil bekand so ziemlich eine symmetria partium in corpore humano befunden, solche aber bey keinen Menschen in allen just seyn wird, so muste man solche evagationes 15 annotiren, und versuchen ob daraus etwas de constitutione corporis zu schließen.

Und wenn nach Herren Wrenni, Hook und anderer Gedancken eine Historia temporum formirt, oder wie ich oft gedacht, Calender von vergangenen jahren gemacht wurden, so müste man minutim einen ieden annotiren laßen was er für veränderung dabey an sich empfunden. Und sonderlich kondten hier die beste annotationes machen die jenigen so 20 immer einerley art zu leben brauchen, als bauern ordens personen.

Man mus versuchen was es thate wenn ein gewißer Mensch mit waßer, item waßer und brot etc. allzeit unterhalten wurde, und was für nuzen bey einer allezeit simplen und einerley kost.

4 schließen, (1) von dem thier (2) an dem Menschen L      5 Man (1) mußen (2) mus L  
 6 gegen die apothecer erg. L      8 observiren die (1) tempora (2) zeiten L      8 das (1) die  
 (2) der L      15 Menschen (1) über (2) in L      19 er (1) bey (2) für L      19 veränderung (1)  
 damit (2) dabey L      22 versuchen (1) umb (2) was L

---

6 edirt: Thomas Bartholin hatte wenige Jahre zuvor eine von Sebastien Colin 1557 unter dem Pseudonym „Lisset Benancio“ veröffentlichte Streitschrift gegen die Apotheker ins Lateinische übersetzt und herausgegeben; siehe L. BENANCIO, *Declaratio fraudum*, Frankfurt 1667.      6 Englischen disputen: Zu dem Streit zwischen englischen Ärzten und Apothekern, auf den Leibniz hier anspielt, siehe C. MERRET, *Short view of the frauds*, London 1669; H. STUBBE [?], *Lex talonis*, London 1670; C. MERRET, *A short reply*, London 1670; H. STUBBE, *Medice cura teipsum!*, London 1671.



Aus der figur der hahre eines menschen laßen sich außer Zweifel allerhand nützliche consequenzen machen. Von Nase und anderen will ich nicht sagen.

Zu versuchen ob nicht das Antimonachale Antimonium crudum auch menschen sowohl als pferden und schweinen guth sey, wenn man es wie eine cur per gradus anfienge.

5 NB. [4 v<sup>o</sup>]

Es sind gewiße consensus und communicationes unter den gliedern so ein lebendiger an sich selbst fühlen, nicht aber an andren toden finden kan. Als zum exempel was genitalia und die planta pedis mit dem haupt für connexionem haben befindet ein ieder. Die planta pedis parum fricta facit hoc in capite exacte sentiri. Similiter de caeteris  
10 instituenda experimenta. Und kan seyn ist auch der Vernunfft gemäß, das die gliedmaßen die constantem proportionem unter einander halten auch eine mehrere sympathiam mit einander haben.

Man mus suchen eine quantitat neuer aphorismorum zu machen.

Wer einen neuen bishehr unbekandten doch zutreffenden, (saltem plerumque)  
15 aphorismum findet, soll ein gewiß praemium haben.

Dergleichen wer eine solidam rationem aphorismorum jam notorum rationis antea incomptae finden kan. Hierzu siehe Claudium Campensium[,] M<sup>f</sup> de la Chambre, Antimum id est Honoratum Fabry und andere in *Aphorismos Hippocratis*. Adde novos Aphorismos additos à Laurentio Scholzio etc.

20 Man mus auch proben anstellen was die vires [imaginationis] und glaube des patienten vermögen. Dahehr mußten einem Medico Künste und mittel an die Hand gegeben werden den patienten zu diesem und jenem zu bereden.

Man mus sonderlich per ratiocinationes communicationes externorum membrorum cum internis visceribus finden, so kan man durch euserliche applicationen schohn ein  
25 großes thuen.

---

15 *Anschließend, möglicherweise nicht von Leibniz' Hand: Scholzius.*

1 figur (1) ein (2) der L      8 genitalia (1) mit (2) und L      10 seyn (1) das die glie (2) ist auch  
(a) die glied (b) der Vernunfft gemäß, L      17 Hierzu (1) bey (2) siehe L      20 imaginationes L  
ändert Hrsg.      22f. bereden. (1) Wenn man (2) Man mus L

---

17 Claudium Campensium: C. CAMPENSIS, *Hippocratis aphorismi en nova interpretatione*, Leiden 1579.      17 M<sup>f</sup> de la Chambre: M. CUREAU DE LA CHAMBRE, *Novae methodi pro explicandis Hippocrate et Aristotele specimen*, Paris 1655.      18 Antimum [...] Fabry: Antimus Conygius ist eins der Pseudonyme, unter denen Honoré Fabri veröffentlichte.      18f. novos [...] Scholzio: L. SCHOLZ, *Aphorismorum medicinalium sectiones octo*, Breslau 1589.

Ich zweifle nicht daß liquores zu finden so per syringem immissi calculum vesicae solviren, auch ꝑrum podagricum wegnehmen. Wenn diesem Methodo nachgegangen und alles aufgemuntert wird, wollen wir in 10 jahren wunder dinge beysammen haben.

Nota alle frictiones: plantae pedis, cutis etc. fuhlet man oben in vertice am stercksten wie auch einigen dolorem, wenn man starck druckt. Hinc ibi primum nervorum vel in vicinia. 5

Amara guth contra febres  
acida guth contra pestem.

Ob die jenigen eines humoris seyn, so einerley exerrationes symmetriae certarum partium a symmetria ordinaria haben. 10

Man mus probiren alle sorten der liquorum sanguini injectorum.

Man mus nicht aufhohren Proben, mit transfusione sanguinis zu thuen, zum wenigsten in thieren, wie denn in England ein mattes pferd durch frisches Hamels-blut wieder kräftig worden.

Man mus probiren varia genera balneorum, denn alle balnea sunt quoddam genus infusionis per poros. 15

Item varia genera oleorum der salbung et eorum quae capiti aut alibi externe imponuntur. Item varias modificationes respirationis per varietatem aeris attracti.

Item effectus varios immissorum variorum liquorum per clysterem in anum aut per syringem in pudenda. 20

Item mit schropfen konte mans so anstellen, daß der vollgezogene laskopf ab und gleich etwas anders voll liquoris den das corpus hingegen wieder an sich zöge applicirt wurde. Item daß man aliquid liquore certo plenum cuti applicirt, und denn las köpfe (geschlagen oder ungeschlagen) herumb applicirt, wurde sich dieses beßer in leib ziehen. Mit varie applicirten las kopfen kan am besten consensus partium fuhlen. Man kan auch sanguini nicht nur infundiren liquores, sondern auch inseriren corpora sicca. 25

Man kondte sanguinem transfundendum erst variis infusionibus oder compressionibus nach belieben temperiren.

Vasa corrosa, (si haec causa mortis naturalis) sind nicht beßer als durch gewiße balnea zu stercken. 30

15 balnea (1) sind (2) sunt L    23 man (1) ein (2) aliquid L    23f. köpfe ( (1) die (2) geschlagen  
L    27 transfundendum (1) est (2) erst L

---

13f. in England [...] worden: Eine Bluttransfusion zwischen Tieren verschiedener Arten soll Jean-Baptiste Denis durchgeführt haben; siehe *PT*, II (1666), S. 559.

Scribendae exactissimae historiae omnium longaeavorum. Adde Meybomium *De Longaevis*.

Item omnium historia notanda, qui h(abent) aliquid extra ordinem, ut apoplexia, epilepsia etc. accidit. [5 r<sup>o</sup>]

5 Man mus stabiliren eine gewisse zahl der besten speisen, und gewisse form der besten arten zu leben, nach iedes menschen Temperament.

Denn weil der specierum infinitae muß man alles suchen auff wenig zu bringen. Weil wir sehen daß auch die alten und gesundesten Menschen wenig speisen genoßen.

10 Man muß gar auch Mittel finden und eine form Vorschreiben, die sich auf alle temperamenten schicke.

Die ganze Apotheck auff wenig haupt species reduciren nach der intention Dani Ludovici und dann solcher apotheken eine in allen dorffern haben.

15 Wie die Bartholomiter das Institutum haben, daß sie ihre seminaria und denn auch ihre parochias haben, so muß man es hier nach machen auff iedes dorff zwey menschen sezen, einen jungen und alten die physici oder Medici seyn, und denn sie oft verändern.

Man muß die Medicos nichts vom patienten, sondern nur von der Republick nehmen laßen.

20 Ja gar man muß den Medicis verbieten daß sie keine geschenke nehmen, damit alle mögliche considerationen auffhören, und ieder mensch mit gleichem fleiß in acht genommen werde.

Muß sie des wegen laßen juramenta thun.

Muß sie von der Republick unterhalten samt den ihrigen.

25 Das beste were wenn die Vorhandenen orden dahin applicirt würden. Denn ordens personen sind dis-interessirt. Orden dahin gestiftet weren das beste mittel die christliche religion fortzupflanzen so zu wunschen.

Man sieht daß die Mathematick ein solches gethan in China, ein weit mehrers wurde thun die Medicin und (P)hysick, so allen Menschen unentbährlich. [5 v<sup>o</sup>]

Man würde durch missiones alle arcana und simplicia der welt zusammenbringen.

30 Medicus hat einen aditum generalem bey allen Menschen sonderlich wenn er dis-interessirt.

6f. Temperament. (1) Sonnst (2) Denn L 9 auch | ein *gestr.* | Mittel L 14f. machen (1) einen jungen u (2) auff [...] jungen L 15 seyn, (1) damit (2) und denn L

1f. Meybomium *De Longaevis*: H. MEIBOM, *Epistolae de longaevis*, Helmstedt 1664.

12 Ludovici: D. LUDWIG, *De pharmacia*, Gotha 1671, S. 28-30.

Eine iede hauptgaße oder quartier einer Volckreichen Stadt, soll so wohl seine eigne Medicos haben als pfarrer. Dabey aber sollen seyn superintendenten und general superintendenten.

Man muß rem medicam ad exemplum Ecclesiasticae ordnen.

Es wird auch eine gewisse beichte erfodert, die aber die Leüte gern thun werden. 5

Damit aber die beichten beßer von statten gehe, und generaler werde müßen denen Menschen interrogatoria vorgeschrieben seyn, gleichwie man beichtbüchlein hat die viel 1000 erdenckliche sunden erzehlen, damit man nichts vergeße.

Es müßen gewisse Zeiten des Jahres seyn darinnen ein ieder Mensch in re medica beichten und alles sagen und die Zeit zuvor aufzeichnen soll, was ihm nur ein wenig 10 deuchtet bedencklich zu seyn.

Hingegen solle einen ieden frey stehen seine extraordinari beichten zu haben.

Und gleich wie in sacris einem zu gelaßen, seine extraordinaire beichtvater zu haben, so nicht parochi seyn, so muß auch dergleichen allhier geschehen, daß man gewisse medicos vagos, so an keine parochi gebunden nehmen und darauß wehlen durffe Wen man will. 15

Und auff den fall der noth soll der particular beichtvater mit dem ordinario communiciren.

Man soll beym ordinario allemahl wiederholen in der generalbeichte, was man particulariter gebeichtet. [6 r<sup>o</sup>]

Was bey geistlichen die aufflegung der buße, soll hier eine vorgeschriebene regel seyn, 20 von dem so man thun soll.

Denn auch geistliche beichtvater solten nicht nur satisfactiones et reparationes damni dati, sondern auch regulas in futurum vorschreiben.

Die regeln oder satisfactionen der Medicinalischen beichtvater sollen nicht sowohl in recepten als in reglementen des diäts bestehen gleichwie der geistl. mehr in gewissen 25 vorgeschriebenen nützlichen operibus, als etwan in bethung gewißer anzahl avemarien, oder paternoster etc. bestehen solten.

Die geistlichen und Medicinalischen beichtVater sollen mit einander communiciren, doch daß im geringsten nicht einer dem andern endtecke, was dem patienten praejudicirlich seyn köndte. Der Medicinalische beicht Vater soll so hart fast als der geistliche an 30 ein silentium gebunden seyn in alle dem so dem patienten praejudicirlich seyn kan.

Die Geistlichen Beicht vater sollen angewiesen werden zu gewissen vorthailen und interrogatoriis dadurch man der menschen humeuren unterscheiden kan, damit sie nicht nur in genere die affectus, sondern auch etwas praecise deren gradus und combinatio-

1 iede (1) gaße einer (2) hauptgaße [...] einer L      12 seine (1) ordinari bei (2) extraordinari beichten  
L      30 köndte (1) , sondern (2) . Der L

nes finden, welche denn hernach dem Medico ein unglaublich liecht zu erkennung des temperaments geben werden.

Hingegen hinwiederumb wird der geistl. beicht Vater in erkennung der passionen von der erclarung des temperaments großen nuzen schaffen können.

5 Ich halte für eine straffe gottes daß wir so blind [bishehr] gewesen und nicht das tausende theil unserer sorgen auf solche Haupt-Sachen gewendet, und noch wenden. Ich kan wohl sagen, daß mir fast so sehr nach proportionen (üb)er die acediam in naturalibus als in sacris zu clagen haben. [6 v<sup>o</sup>]

10 Und daß wir Menschen mit hochsten unverstand unsere seeligkeit nicht allein, damit es zwar kein wunder dieweil wir noch nie einen seeligen oder verdamten gesehen, sondern auch gesundheit nicht achten. Da wir täglich sehen was gleichsam fur hollische marter schohn in diesem Leben, denen so mehr für güther als ihren leib sorgen (von der Seele will nicht sagen) angethan werden.

15 Es thate noth daß ich alle exclamationes exhortationes, paraeneses, und was nur zu excitirung der affecten cräfttig gnug bey Predigern, und Oratoren gefunden wird zusammen brächte uns unseren unverstand vorzumahlen.

20 Aber ich hoffe mit personen zu thun haben, die gnugsam alle solche dinge faßen wenn man sie ihnen schohn auch mit wenig worten sagt. Und dazu giebt mir eine große hofnung sowohl das dessein der Englischen societat in Mechanicis, als die Instructio in politicis so den Magistris supplicationum gegeben worden, damit man erkenne daß ein ebenmäsiges in Medicis hochnöthig sey.

Man muss aller orthen apotheker taxen, pistilents- und gesundheits-ordnungen zusammen bringen laßen. *Legenda Verulamii incrementa scientiarum, Historia vitae et mortis, Sanctorii Methodus vitandorum errorum omnium in Medicina.*

25 Ob ein diaet so anzustellen, daß es auf viel zugleich das absehen hab, und etliche zu einer Zeit zu conjungiren, zum exempel music und geruch, andere separaten zum exempel music und schlaf.

Ob ein mittel zu finden daraus mechanic zu judiciren ob der Mensch krafftiger oder schwächer, v.g. ponderatio, usus purgantis etc. [7 r<sup>o</sup>]

5 bis wehr *L ändert Hrsg.*      7 daß (1) {a}lle (2) mir *L*      12 so (1) dafür nicht sor (2) mehr [...] sorgen *L*      20 so (1) dem Magistro (2) den Magistris *L*

---

23f. Verulamii [...] *mortis*: F. BACON, *De dignitate et augmentis scientiarum*, London 1623; DERS., *Historia vitae et mortis*, London 1623.      24 Sanctorii [...] *Medicina*: S. SANTORIO, *Methodi vitandorum errorum omnium, qui in arte medica contingunt*, Venedig 1630.

Dieweil ich dafür halte der geschmack sey das beste instrument, die Natur der dinge zu erfahren, [also] muß man alle mittel suchen, dadurch gewisse Menschen zu einem in höchsten grad subtilen schmack gelangen. Nun ist bekand, daß die Menschen so nur waßer trincken, so subtil im geschmack seyn, daß sie auch ein waßer vom andern am geschmack unterscheiden können, welches andere nicht vermögen. Derowegen mus man gewisse menschen mit fast insipidis, als waßer und brodt, oder mehl auf Tartarische manier nehmen. Diese weil sie auch solche andern Menschen pro insipidis gehaltene Dinge unterscheiden können, werden die sapida vielmehr subtiliter unterscheiden. Hiehehr gehören auch die künste der weinhändler, umb einen reinen schmack zu haben. Man soll allemahl waßer vorhehr kosten, ehe man sonst etwas kosten will.

Wenn man die observationes des geschmacks etwa mit einem gewissen instrumento als menstruo salino etc. concordant funden, so kan man alsdann des instruments sich anstats geschmacks gebrauchen. Gleichwie wenn man einmahl weiß daß ein waßer gesalzen sey, kan man aus dem gewicht gradum salsedinis ohne schmack determiniren.

Man mus gewisse Menschen in der Republick halten die im geruch exquisit seyn[,] gewisse menschen die im fühlen, wie der blinde beym Boyle. Solche abtheilungen der menschen sind nothiger als die abtheilungen der handwerge.

Man muß die bucher so die leute aufmuntern ad realia oft aufflegen unter die leute austheilen in viele sprachen vertiren laßen. Den kinders laßen beyzeiten in schuhlen proponiren, ut Vives, Baconus, Cartesii methodus.

Turcae opio ad hilaritatem uti solent[,] putant enim *colorem faciei egregium inducere, hominisque animum recreare*, ut qui *semel eo usus sit, nunquam non delectetur*. Sorantius *Ottomanno* p. 2. n. 49. p. 63. [7 v<sup>o</sup>]

2 *Am Rand:* En mâchant le cosmetique de la nacre de perles, découuert

2 als *L* ändert *Hrsg.* 2f. Menschen (1) bestellet (2) zu einem [...] gelangen. *L* 6 brodt, (1) auff (2) oder mehl auf *L* 12 so (1) mus (2) kan *L*

16 blinde beym Boyle: R. BOYLE, *Experiments and considerations touching colours*, London 1664, S. 41-49. 20 Vives: Siehe etwa J.L. VIVES, *De ratione studii puerilis*, Oxford 1523; DERS., *De institutione feminae christianae*, Oxford 1523. 20 Baconus: F. BACON, *Instauratio magna*, London 1620. 20 Cartesii methodus: R. DESCARTES, *Discours de la méthode*, Leiden 1637. 21-23 Turcae [...] p. 63: L. SORANZO, *Ottomannus sive De imperio Turcico*, pars II, n. XLIX, in H. CONRING (Hrsg.), *De bello contra Turcas prudenter gerendo*, Helmstedt 1664, S. 63.

Man kan aus der Music die Naturen und Temperamenten unterscheiden, einer hohret dieses, der andere ein anders Lied gern, und dahehr were guth fleißige observationes mit den Tarantulen, und denen so von ihnen gestochen anzustellen.

Einen iedem Medico soll vermöge seiner pflicht aufgelegt werden alles notabels so  
 5 er hohret und siehet umbständiglich aufzuzeichnen, und sonderlich die ihm selbst begegnenden casus. Es ist ja die opinion, daß Hippocrates, das fundament seiner wißenschafft auch im Tempel Aesculapii gelegt, der in der insel Cos als seinem vaterlande heut zu Tage Longa genant, war. Die von ihren Kranckheiten genesen waren wurden daselbst einregistriert, und die Mittel dadurch sie genesen aufgeschrieben. Diese hat Hippocrates etwas  
 10 abgekürzet und den nachkommen hinterlaßen, daß also die wißenschafft noch übrig, obgleich der Tempel längst verbrand, weil nur solche wenige particular observationes uns ein solches liecht gegeben, ja die medicinam rationalem erhalten, warumb sind wir denn so blind gewesen, daß wir ein solches nicht universaliter mit mehreren fleiß und ordnung angestellt, würden gewiß in 100 jahren mehr lernen, als von Hippocrate an, bis auf den  
 15 anfang dieses seculi geschehen. Ja nicht allein in 100 sondern in 10.

Man soll alle patienten die in Nosocomiiis sterben ofnen laßen. Zum wenigsten an dem orth ihrer Kranckheit. Was großen herren nicht beschwehrlich sollen sich auch privati nicht beschwehrlich düncken laßen.

Daß die milz eine seure oder scharffe materi gebe, ist ein exempel in einem etlichen  
 20 jahrigen kind, so stets hustete, und doch nichts aus warff, als mans nach seinem todt geofnet war milz zu klein, lung und leber zu groß. Ergo materia die in die milz gehohrt ist hierüber gangen. [8 r<sup>o</sup>]

Man soll mittel finden, immer mehr und mehr in das innerste eines lebendigen corpers kommen zu können. Durch einsprizung der Clistire, und in die röhre und in den hals,  
 25 hat man bereits einige mittel gefunden, item durch das phlegmagogum des circumforanei davon in *Ephemerid. Med.* item durch schneiden des steins, des bruchs, durch stechung

7 gelegt, (1) alda (2) der L 16–18 Zum [...] laßen. erg. L

---

25f. phlegmagogum [...] *Ephemerid. Med.: Appendix seu Addenda curiosa omissorum ad annum primum Miscellaneorum medico-physicorum Academiae naturae curiosorum*, Breslau 1671, S. 9: ad Observationem XXXIV in *Miscellanea curiosa physico-medica*, 1 (1670), S. 110-112.

des stahrs, Burrhi restitutionem humorum oculi, endlich ofnung der ader und transfusion, von dingen so, per stomachum eingenommen will ich nicht reden. Nun soll man weiter finden mittel zu langen in den Menschen auch wohl gar aufzuschneiden, wie mit dem Cultrivoro geschehen. Für allen dingen muß man ein mittel finden dem menschen einen tieffen schlaff zu geben, so ihm nicht schade, darinnen er nichts füele, und daraus man ihn leicht aufwecken könne, als si opio crocus aut fortis odor etc. opponatur. Als denn mus man solche kunst zu schneiden suchen, daß man nur partes facile concreturas verlezte, und die wieder heilen können, wenn der mensch erwachet, salvo ejus necessario motu. Ob nicht ein mittel zu finden den magen leicht a pituita zu reinigen so wohl per artem vomendi cum velis, als per deglutitionem alicujus cum filo annexi quod postea rursus extrahi possit, wie mit den fadten, sed quod stomachum expurget.

Omnia mala corporis vel sunt in liquoribus vel in solidis partibus. In liquoribus, scilicet aut spiritibus si qui sunt aut sanguine. Spiritibus, odore, sanguini tum aliis modis tum infusioni succurri potest. Sed et cibo potuque bilis, saliva pituita, succus pancreaticus augeri minuique proportione. Sunt in liquore vel defectus in ipso, vel abundantia in ipso, vel motus in ipso indebitus, vel locus indebitus, vel pondus indebitum vel extranei in eum interpositio, vel alteratio. Alteratio est dum vel nimis est liquidus, vel nimis (de)nsus, vel nimis calidus, vel nimis frigidus; coloris, odoris, saporis aliqua mutatio inest. Hinc decet exactissime explorari [8 v<sup>o</sup>] certis hominibus ad id constitutis sapes eorum quae

---

1 *Auf der rechten Spalte:* Adde quae Mericus Casaub. ad Molinaeum ubi de perditis quibusdam veterum pag. 28<sup>[a]</sup> sectio lapidis<sup>[b]</sup> renum tempore Hippocratis. Dissectio in Empyematibus, exustio in Cruoris humoribus: cranii perforatio in aqua cerebri, sectio supra oculum in effusionibus, extractio aquae inter cutis restituta sed non ita feliciter.

[a] pag. 28: M. CASAUBON, *A letter to Peter du Moulin, concerning natural experimental philosophy*, Cambridge 1669, S. 28. [b] lapidis (1) in vesica (2) renum L

15 proportione. (1) Sed (2) Sunt in (a) livoris (b) liquore L 15f. abundantia in ipso, (1) vel alteratio, (2) vel motus L 16 vel pondus indebitum erg. L 18 frigidus; (1) vel (2) ab denso et li (3) coloris, [...] aliqua L

---

1 Burrhi [...] oculi: *Miscellanea curiosa physico-medica*, 1 (1670), S. 39 (Observatio XII).  
 3f. Menschen [...] Cultrivoro: a.a.O., S. 268 (Observatio CXV). 5f. tieffen [...] opponatur: *Miscellanea curiosa medico-physica*, 2 (1671), S. 128f. (Observatio LXIX).



ejiciuntur, sed inprimis sputorum ubi homo ipse exactissime attendere debet. Similiter ex sapore lactis, sanguinis variis statibus ferri iudicium potest.

Quantitas indebita ut in Hydrope, et in sanguinis abundantia seu plethora. Locus indebitus in extravasatione, ut in pleurisi. Nota concurrunt saepe multa mala, seu alterum fit ex altero. v.g. ex alteratione motus, aut ex copia locoque alteratio. In partibus solidis rursus aut nimia magnitudo vel parvitas, aut angustia, aut substantia nimis mollis, vel dura, vel spongiosa etc. aut tensa vel compressa, gravis aut levis, inde pus, resolutio, color, odor, sapor, heterogeneum interpositum. Inveniendi sunt modi quibus dignoscatur ubi haereat patientis malum. Saepe ei dicenti locum affectum medici non credunt, sed eventu comprobatur sero veritas. Interdum tamen vicissim. Aegrotus locum doloris verum non indicat, est enim ut in visu et sono, ita in dolore quoque ac tactu quaedam deceptio, circa locum indicandum, sed fortasse haec quoque deceptio ut in visu et sono, ad rationes quasdam regulasque reduci potest, unde saepe optime conjici possit de aegroti loco affecto. Imo ex ipsis illis dolorum reflexionibus ac collisionibus et sympathiis poterit colligi causa. Bellini ni fallor incipit in re medica mathematiζεν ut et Stenonis, utinam omnes. Colligendi ritus omnium populorum circa talia.

Ex itinerariis colligendum quicquid ad rem medicam pertinet.

Dantur quaedam minutiae observatu dignissimae, et quae hominem tota vita conservare possunt, v.g. scribere et legere stantem loco celso, contra, catharros capitis, facilior motus, contra pleurisin. Offt pissen praeservat a calculo. Offt und wenig auf einmahl essen und trincken. Schlaftruncke meiden. Ita Löwer in *De Corde* man solle nudare se nonnihil et refrigerare noctu surgendo ad exonerandam vesicam, corpus totum exercere. Continue intermiscere frigus calori, auram frigidam captando. Omnia si possibile sit alternare.

Primum consilium esse debet ut aliorum multorum consilia meditataque colligantur. Ita consilium meum erit genitor aliorum. Innumeri sunt qui talia optime possent, sed non admonentur ab aliis aut a se.

6 rursus aut (1) solutio continui, aut tensio compressioque (2) nimia magnitudo L 13f. de (1) defuncti (2) aegroti L 22f. Continue [...] alternare. erg. L

15 Bellini [...] mathematiζεν: L. BELLINI, „Consideratio nova de natura et modo respirationis“, *Miscellanea curiosa*, 2 (1671), S. 135-139. 15 ut et Stenonis: N. STENSEN, *Elementorum myologiae specimen, seu musculi descriptio geometrica*, Amsterdam 1669, S. 5. 21 Löwer [...] *Corde*: R. LOWER, *Tractatus de corde. Item de motu et colore sanguinis, et chyli in eum transitu*, London 1669.

## 71. NOTIZEN ZU VERSCHIEDENEN KRANKHEITEN UND KUREN

[Mitte 1671 – Anfang 1672 (?)]

**Überlieferung:**

*L* Aufzeichnung: LH III 5 Bl. 55. 1 Bl. 2°. 1 S. auf Bl. 55 r°. Bl. 55 v° leer. Geringfügiger Textverlust durch Papierbeschädigung am Falz und am Rand. Schwer erkennbares Was-serzeichen.

KK1, Nr. 977

5

**Datierungsgründe:** Im vorliegenden Stück verweist Leibniz auf D. Beckhers Abhandlung *De cultrivoro prussiaco*. Messerschlucker werden auch in N. 70 sowie in den dort zitierten Ausgaben der *Miscellanea curiosa physico-medica* erwähnt, darunter auch der preußische; siehe insbesondere *Miscellanea curiosa*, 1 (1671), S. 406: Observatio CCLII. Da weitere Anhaltspunkte für eine genauere chronologische Einordnung fehlen, wird die Datierung von N. 70 hier übernommen.

10

[55 r°] In hizigen Kranckheiten hat man vor diesen den trunck verbothen erat haeresis priorum temporum. Hodie contrarium admissum est. Man giebt dem patienten genug zu trincken contra medicorum sententiam, doch nicht starck gebrauchte. Einer von Einzing war todt kranck, beehrte von seinen Medicis daß er nur eine sach durffe den durst leschen. D. Spina u. andere schlugens ihm ab. Seine Banst die fr. von Boineburg Mutter, gab ihm heimlich einen Krug schwalbacher, (es war zu Schwalbach) den tranck er auf einen trunck aus. Legte sich hin und schlieff, welches er viele nachte nicht gethan, den ganzen tag fest, stund auff und war frisch und gesund. Des kaysers bruder Carl Joseph soll verwahrloßt worden seyn, daß man ihm nichts in der hize zu trincken geben, hat verschmachten müßen. Es ist eine vanität daz man sagt, man gieße auff einen hizigen 20 stein. Der magen verdauet nicht durch hize, sondern gewisse schärffe. Trincken ist guth in hizigen kranckheiten, und sonsten wieder die Galle, diluit sanguinem, und führet die galle durch den Urin weg. Aber sonsten wenn man sich sehr erhizet, durch eüserliche hize muß man nicht darauf trincken. Kein thier ist als ein hund, welches sich nicht über trincket. Der hund säufft nicht sondern lecket nur. Macht die zunge hohl, wie ein löffel 25 daß er damit faßet.

13 doch (1) nur von lin (2) nicht starck gebrauchte. (a) Der junge Einz (b) Einer von Einzing *L*  
 15 leschen. (1) Es (2) Sie (3) D. Spina u. andere *L* 22 sonsten (1) contra (2) wieder *L*  
 24 trincken. (1) Denn (2) Kein *L*

15 Banst: Banz, Frauenzimmer. Siehe J. MÜLLER, *Rheinisches Wörterbuch*, Bonn 1928, Bd. 1, Sp. 449.

Zu Maynz hatte eine magd ein meßer eingeschlucket, war ein klein rund meßergen etwas spizig, sie kam zur frau Canzler Tasterin in Maynz, daß mensch sagte niemand was es war, stellte sich wilt, und man meinte sie wurde von sinnen kommen. Endtlich fand sich ein dicker kneutel in der lincken seite, die frau Canzler Tasterin riethe man  
 5 solte pechpflaster auflegen, daz ziehen köndte, denn daz pechpflaster zie-  
 h e t g e w a l t i g, dieses zog daz meßer so gewaltig, daß es endtlich als man das pflaster  
 abriß mit der spize herfur zu gucken began, und man fuhlete daz etwas hartes und wie  
 eisen, darinn were. Das mensch hatte unterdeßen weil das pechpflaster draufgewesen sehr  
 getobet. Meister Johann medicus der Barbier zu Meynz, ward geruffen, der brachte die  
 10 spize mehr und mehr herfur, und zog endtlich das meßer mit gewalt heraus. Es roch  
 nach verdauter speise, und waren so gar stückgen fleisch dran, er hat das meßer noch.  
 Nota Historia Cultrivori Borussii. Dort schnitt man das meßer heraus. Hier war es selbst  
 heraus gangen. Die ganze frag ist, wie es aus dem Sack, oder Canal, der aus Schlund,  
 röhre, magen, kleinen und großen gedarme, als in einem stück bestehet, heraus kommen  
 15 können. Es muß die natur in ihrer höchsten noth kleine falten oder näthe, die sonst zu  
 öffnen, wie auch in der geburth geschieht, und solche als denn wieder schließen. Es kam  
 hernach heraus, daz das mensch wohl gewußt, daz sie ein meßer geschluckt, und es dem  
 juden doctor Salomon zu Francfurt gesagt, welcher ihr oel gegeben, umb zu heilen, wenn  
 es eine wunde in magen gemacht.

1 magd (1) bey n (2) ein L    2 in Maynz *erg. L*    2 mensch (1) stelet (2) sagte L    3 man  
*erg. L*    7 man (1) die spize als e (2) fuhlete daz etwas L    9 Meister (1) hans (2) Johann  
 medicus L

---

12 Cultrivori: D. BECKHER, *De cultrivoro prussiaco observatio et curatio singularis*, Leiden 1638  
 (Erstausgabe: Königsberg 1638).

## 72. AUS EINEM GESPRÄCH MIT EDMÉ MARIOTTE

[zweite Hälfte 1674 – Anfang 1675]

**Überlieferung:**

*L* Aufzeichnung: LH III 5 Bl. 89. 1 Bl. 4°, an den Rändern beschnitten. 1 S. auf Bl. 89 r°. Bl. 89 v° leer. Ein Wasserzeichen.  
Cc 2, Nr. 869

**Datierungsgründe:** Das Wasserzeichen im Textträger des vorliegenden Stücks ist für die zweite Hälfte 5 1674 und den Anfang 1675 belegt. Das gleiche Wasserzeichen kommt unter anderem im Stück N. 10 vor, welches von Leibniz eigenhändig auf Dezember 1674 datiert wurde. In demselben Zeitraum hat sich Leibniz intensiv mit Mariottes Abhandlung *De la percussion ou chocq des corps* befasst (siehe die Datierungsgründe von N. 50).

[89 r°] Mons. l'Abbé de Mariotte a des pensées tres belles pour la perfection de la phy- 10  
sique. Il me dit que Mons. Du Vernette s'offre d'assister à la dissection des malades de  
l'hostel Dieu, si on l'ordonne qu'on en fasse.

Mons. Sanguien a peur d'estre empoisonné, il guerit une femme abandonnée des  
Medecins, par des remedes qui estoient effectivement trop violents.

Mons. De Mariotte m'a appris un remede fort important, qu'il a appris d'une pai- 15  
sane. Il avoit mal à la gorge, il y avoit comme de petits ulceres et inflammations; on luy  
donna quantité de remedes inutilement, et il apprehendoit pour la suite. Une paisane par  
hazard dit qu'elle l'en gueriroit en moins de rien. [Effectivement] elle luy apprit un reme-  
de, dont je diray par apres, c'estoit un espece de Gargarisme. En se couchant il en prit;  
il en gargarisa la gorge, il en avalla même quelque chose. A minuit, il en prit quelques 20  
autres cuillerées de même, et il s'en trouva encor mieux ayant fait cela la même nuit, la  
troisiesme fois; le lendemain le mal avoit cessé entierement, par une espece de merveille.  
La même cure luy a reussi trois fois. Estant incommodé à Dijon du même mal, on luy  
donna quantité de choses; comme sirop de meures, etc. mais cela ne faisoit rien; on le  
voulut saigner et se servir d'autres remedes. Cela l'obligea d'avoir recours à son remede. 25  
Il en fit chercher. Et il fut gueri tout de même. La troisiesme fois à Paris, où eut de la

10 tres (1) importantes (2) belles *L*      12 Dieu, (1) s'il plaira l'ord (2) si on l'ordonne *L*  
15 appris (1) une (2) un *L*      18 Effectivement *L ändert Hrsg.*      19 dont | que *streicht Hrsg.*  
| je *L*      21 il (1) se (2) s'en *L*      22 fois; (1) il (2) le *L*      23 cure luy (1) avoit (2) a *L*  
26 Il (1) fit (2) en fit *L*      26 Paris, (1) et (2) il (3) où *L*

peine à trouver du r o n c e, dont je parleray par apres; et on luy porta au lieu de cela des feuilles de rosier sauvage mais enfin on trouua du dit ronce.

5 Le remede est tel: prenez cinq ou six feuilles de s a u g e (: salvia :) et deux mains des bouts ou extremittez ou pointes des feuilles de r o n c e (rubus) faites bouillir cela dans de l'eau d'o r g e, ou si vous voulez avec de l'orge. Mettez dedans du bon m i e l de N a r b o n n e (: peut estre que le sucre feroit le même effect, car il y a des gens qui ont de l'aversion pour le miel à cause qu'on en met dans les lavements :) et vous aurez un gargarisme, dont vous vous servirez comme j'ay dit cy dessus.

## 73. ESSENCE STYPTIQUE

[September 1674 – Oktober 1676]

**Überlieferung:**

- L* Abschrift einer unbekanntem Vorlage: LH III, 5 Bl. 86-87. 1 Bog. 4°. 3 S. Bl. 87 v° leer.  
Bl. 87 im unteren Bereich beschnitten.  
Cc 2, Nr. 430

**Datierungsgründe:** Im vorliegenden Stück N. 73 weist Leibniz eingangs darauf hin, die Methode zur Herstellung und Anwendung des im Text dargestellten Medikaments von *Mons. Memmin* übernommen zu haben. Ein *Monsieur Memming* wurde Leibniz in einem auf Anfang September 1674 datierbaren Brief von Günther Christoph Schelhammer vorgestellt (*LSB* III, 1 N. 32, S. 123). Auf Memmings ersten Besuch geht Leibniz in seiner wohl Mitte September 1674 verfassten Antwort an Schelhammer ein (*LSB* III, 5 N. I, S. 3). Ein *Mons. Memmin* wird ferner im Stück N. 77 erwähnt, das auf die zweite Hälfte 10 Oktober 1676 datiert werden kann (siehe unten, S. 688). Ebenda ist auch folgende Bemerkung anzutreffen: *Le Roy depuis son rétablissement a eu du parlement plus 975259 liures sterlins et extraordinairement accordées, sans l'argent des cheminées et sur les vins.* Hierauf dürfte sich wohl der Vermerk *9752597 £ sterling* beziehen, welcher sich im vorliegenden Stück N. 73 am Rand von Bl. 87 r° findet (siehe unten, S. 672). Handelt es sich beim erwähnten *Mons. Memmin* stets um ein und dieselbe Person, so lässt sich 15 daraus folgern, dass Leibniz vom September 1674 bis zu seinem Londoner Aufenthalt im Oktober 1676 Gelegenheit hatte, von dem im vorliegenden Stück dargestellten Medikament Kenntnis zu erlangen. Da weitere Anhaltspunkte für eine genauere chronologische Einordnung fehlen, wird diese Zeitspanne als Datierung von N. 73 vorgeschlagen.

[86 r°]

20

## Essence styptique,

qui arreste sang d'une artere ou d'une veine couppee et toute autre sorte d'hemorragie, qui guerit aussi facilement et promptement les playes, les ulceres, la gangrene et presque toutes les maladies externes, elle a esté inventée par Mons. de la Rouuiere Medecin d'Aix en Provence, et communiquée par Mons. Motbill Ecossois à Mons. Memmin. 25

*R.* Une liure de bonne et excellente chaux vive, mettez la dans un plat d'argent ou dans un pot de terre, versez sur icelle environ 5 ou 6 liur. d'eau, couvrez le pot ou le plat, et laissez infuser cela environ 1. heure sans y toucher. Puis remuez bien le tout, avec un baston de bois, battant et agitant l'eau, durant un moment; après laissez encor infuser cela pendant 24 heures, pendant les quelles vous remuerez derechef le tout par 2 ou 3 30 fois. Finalement, vous laisserez bien rassoier la poudre blanche au fonds du pot, et l'eau estant bien claire et nette par dessus, vous la verserez doucement par inclination, sans la

troubler, puis vous renfermerez dans des bouteilles de verre bien [bouchées] pour l'usage suivant.

R. 1. liure de cette eau de chaux, mettez la dans une phiole de verre, et y ajoutez 1. dragme et demie de sublimé corrosif, pillé et broyé en poudre subtile; puis agitez et secouez tres bien la phiole, à fin que la poudre du sublimé se dissolve, d'abord l'eau deviendra rougeastre, approchante de l'oranger, puis jaunastre et finalement claire et limpide, parce qu'une poudre rougeastre se precipitera aufonds. Toute la poudre s'estant donc rassise, et l'eau s'estant bien clarifiée, il la faut separer de la poudre, en la versant doucement par inclination, dans un autre vaisseau de verre, sans la troubler, et dans cette même eau, vous y ajouterez une dragme et demie de bon esprit de vitriol déϕlegmé ou jusqu'à 2 dragmes, selon que l'esprit de  $\Theta$  est fort ou foible. Car s'il estoit bien déϕlegmé, 1 dragme suffiroit, et en vaudroit même mieux que 2 dragmes d'autre. Aposez encor avec cela à la dite eau de chaux, une dragme de sel ou de sucre de  $\eta$ :

Tout cela estant dans la ϕiole, il la faut remuer et secouer, pour agiter les matieres, et les bien mesler ensemble, laissez reposer ensuite l'eau, jusqu'à ce qu'elle soit parfaitement claire, apres quoy vuidez la par inclination dans une autre bouteille, et si elle n'est pas bien claire et limpide, filtrez la au travers du papier gris, pour la bien separer d'une poudre blanche, qui sera au fonds, et pour la clarifier à perfection, cela fait, vostre essence la sera aussi, gardez la seulement dans une bouteille bien fermée, comme un precieux tresor de la santé.

Il faut remarquer qu'on peut employer cette essence à des usages differens; il est necessaire d'en composer de forte, de foible, et de mediocre. La plus forte sera composée de  $\mathfrak{W}$ . i. d'eau de chaux  $\mathfrak{3ij}$  de sublimé corrosif,  $\mathfrak{3ij}$  de bon esprit de vitriol bien deϕlegmé et de  $\mathfrak{3i}$  de sucre saturne. Car pour cette derniere drogue, on ne doit jamais l'augmenter, quoy qu'on augmente les autres ou en peut bien diminuer la dose mais non pas l'augmenter, car une dragme de ce sel de  $\eta$  suffit tousjours pour  $\mathfrak{W}$ . i. d'eau.

La mediocre doit estre faite comme nous avons dit cy devant, c'est à dire, selon les poids. Ces doses que nous avons [marquez] à sçavoir  $\mathfrak{W}$ . i. d'eau de chaux,  $\mathfrak{3i\beta}$  de sublimé corrosif, autant d'esprit de vitriol et  $\mathfrak{3i}$  de sel de  $\eta$ .

La plus foible sera composée de  $\mathfrak{3\beta}$  de sublimé corrosif  $\mathfrak{3\beta}$  d'esprit de vitriol et  $\mathfrak{3\beta}$  de sucre de  $\eta$ . On garde ces 3 eaux separées dans des bouteilles bien bouchées. On se sert de la plus forte aux tres grandes hemorrhoides quand il y a des plus grands vaisseaux ou vases des cuisses coupées ou le foye même percé ou le sang de quelque grande artere sort en si grande quantité, et avec tant d'impetuosité, qu'on ne peut l'arrester par l'application

1 bouchée *L ändert Hrsg.*  
L

28 marequez *L ändert Hrsg.*

33 percé | ne *streicht Hrsg.* | ou

des eaux moins fortes. Car par ex. si un homme avoit receu, quelque coup au [86 v<sup>o</sup>] gozier, qui luy eust coupé une partie de la gorge ou du col et que les veines et les arteres carotides fussent emportées.

Mais tant qu'il est possible d'arrester le sang par l'essence styptique foible ou mediocre, il ne faut point se servir de la forte, qui n'est ainsi faite que pour les grandes et extremes necessitez, suivant cet axiome de philosophie, frustra fiunt per plura, quae fieri possunt [per] pauciora: ou plustost suivant cet axiome de Medecine, qui dit qu'en matiere de remedes a mitioribus est incipiendum, et ad fortiora progrediendum. On se sert de la foible ou plustost de la mediocre, tant interieurement parce qu'on la donne à boire dans de l'eau de plantain, avec un peu de sucre rosat à ceux qui crachent ou qui glissent le sang pour avoir quelque veine ou artere rompue dans le corps et on en voit un succes le plus heureux du monde. On en donne alors 2. ou 3. cuillerées ou depuis environ un quart d'once jusqu' à  $\mathfrak{Z}i$  et on en reitere cette prise 2 ou 3 fois par jour tant que le sang soit bien arrêté, meslant à chaque prise  $\mathfrak{Z}i$  ou ij de sucre rosat et environ  $\mathfrak{Z}i$  ou ij d'eau de plantain ou d'eau rose, ou bien on la donne dans quelque decoction faite avec les herbes vulnereuses, comme sont les mille feuilles, sanicles, grand consoulde, rubus, etc. ou bien on donne l'essence styptique toute seule, mais si le sang qu'on crache vient de quelque vaisseau rompu dans la poitrine le sucre rosat y est tres necessaire, et il n'est pas non plus inutile ailleurs. Voilà quand à la façon de l'essence styptique, et quant à son usage interne.

Usage externe de cette essence. On s'en sert de même que celle de Mons. Denys c'est à dire que l'on trempe des compresses ou des [tampons] de linge dans cette eau, et on les applique sur la playe, puis on serre bien cela avec un bandage propre à la partie, et dans un moment le sang s'arreste en peu de temps apres la playe guerit par la seule application de la même foible ou mediocre selon que le mal est grand. Mais lors que ce n'est point pour arrester le sang mais pour guerir une playe ou une ulcere, il faut ajouter  $\mathfrak{Z}$  d'esprit de vin sur  $\mathfrak{W}j$  d'essence, parce qu'outre la vertu qu'elle a d'arrester le sang, elle ne souffre point qu'il se face aucune corruption en la partie, ny par consequent aucun pus.

Elle est donc detersive astringente, glutinatiue, incarnatiue, consolidatiue et souverainement curatiue de playes, ulceres, loupes, chancres, et par excellence de la gangrene, en adjoustant  $\mathfrak{Z}i$  d'esprit du vin et sur une once de la dite essence foible ou mediocre. Que

7 per erg. Hrsq.      10 plantain, (1) sur l' (2) avec un peu de (a) goutte (b) sucre rosat (aa) avec un (bb) à ceux L      16 vulnereuses, (1) car (2) comme L      22 tempons L ändert Hrsq.

6f. frustra [...] pauciora: Siehe etwa W. VON OCKHAM, *Summa totius logicae*, I 12.



si la gangrene est fort grande et fort avancée par une grande modification de la partie, il est bon de se servir de la plus forte, elle revigore la chaleur naturelle, et n'appelle les esprits à la partie gangrenée. Pour la guérison des ulcères et des playes la foible suffit en y adjoutant ℥i d'esprit de vin sur ℥j d'essence.

5 Outre cela elle guérit les Erysipeles, la brulure, et presque toutes les maladies externes mieux que tous les emplâtres, et tous les baumes du Monde estant elle même le vray baume, de nature comme l'expérience infallible fera voir à ceux qui s'en serviront bien à propos. Pour la guérison [des] Eresypeles, la plus foible suffit aussi avec ℥ij d'esprit [de] vin sur ℥j et il la faut aussi semblable pour une petite brulure, mais si la brulure  
10 [est] fort grande, il faut de la mediocre.

Pour l'hémorragie du nez ou des narines, on met un peu de cette essence styptique dans le creux de la main, et on la tire par le nez, puis on fait un petit bouchon de charpie ou de coton, qu'on trempe dans la dite essence, et on le met dans la narine qui saigne que [si] l'hémorragie se rend encore opiniastre à tout cela il faut boire quelques cuillerées  
15 de cette essence dans de l'eau d'ortie ou de plantin.

Pour la dysenterie. Elle est encor tres excellente pour les boyaux-ulcerez ou flux de sang qu'on appelle dysenterie, estant prise par [87 r°] la bouche avec de l'eau de rose, le plantin ou d'ortie ou quelque autre eau astringente et vulneraire. Comme aussi estant meslée avec la decoction des clysteres astringents. Par exemple on fait une decoction avec  
20 les herbes appellées tapsus barbatus sive verbascum plantin, rubus, etc. les feuilles de chesne, les roses rouges et dans ℥ viij de la decoction des dites herbes on mêle environ ℥iij ou iiij de l'essence foible ℥i des gros de ros. seches ou des grap. de coins, ou de quelque autre syrop astringent, ou de tout cela on fait un lavement qui n'a pas son pareil dans toute la medecine pour la guérison de la vraye dysenterie, et de tous autres ulcères des  
25 boyaux. Mais il faut avoir soin de reiterer les mêmes remedes jusqu'à la parfaite guérison, adjoutant un jaune d'oeuf aux dits lavements; lors que les douleurs dysenteriques sont grandes ou bien on mesle ℥iij ou iiij de cette essence foible avec une demie ℥ de lait de

22 *Am Rand, ohne erkennbaren Zusammenhang mit dem Text: 9752597 ℥ sterling*

27 *Am Rand, ohne erkennbaren Zusammenhang mit dem Text: long soleil*

1 grande | est fort grande *streicht Hrsg.* | et fort *L* 8 les *L ändert Hrsg.* 9 de *erg. Hrsg.*  
10 et *L ändert Hrsg.* 14 s'il *L ändert Hrsg.* 20 tapsus (1) barbatus (2) barbatus *L* 25 la  
*erg. L* 26 adjoutant (1) une (2) un *L*

vache ferré, que nous appellons lac chalybeatum vel ustulatum, ce qui se fait en éteignant un quarré ou d'acier ou de petits cailloux rougis dans le dit lait; et puis on y mesle la dite essence, et on y dissout un jaune d'oeuf apres quoy on coule tout cela, et on le donne en clystere au malade.

On peut aussi tres à propos mesler  $\mathfrak{Z}^{iiij}$  de ce lait ferré avec  $\mathfrak{Z}^{iiij}$  de la decoction des dites herbes astringentes et vulneraires et  $\mathfrak{Z}^{iiij}$  ou  $iiij$  de l'essence foible un jaune d'oeuf et  $\mathfrak{Z}^i$  du syrop de coin pour un lavement excellent. 5

Je me suis un peu estendu sur la maniere de traiter cette maladie parce qu'elle est des plus cruelles qui puissent attaquer le corps humain, et parce qu'il se trouue peu de personnes qui soyent munies d'un remede capable de la guerir comme sont ceux que je viens de décrire, estant animez et fortifiez par nostre precieuse essence sans laquelle ils ne seroient pas de grande energie. 10

Pour le s c o r b u t. J'oublois de vous dire une de ces plus grandes vertus et de vous apprendre un de ces plus utiles usages. C'est qu'elle guerit les ulceres de la bouche causés par le scorbut, mieux que tout autre remede, en se gargarisant et se lavant la bouche avec elle seule ou bien meslée avec la decoction des herbes vulneraires et astringentes ou bien meslée avec le lait ustulatus. Elle n'est pas moins bonne pour les contusions, les meurtrisseures, en adjoutant à  $\mathfrak{W}^j$  de la foible  $\mathfrak{Z}^i$  d'esprit de vin ou vous trempés des compresses de linge et les appliqués sur la contusion ou meurtrisseure. 15

Nota qu'il faut remarquer que pour les erisypeles bruslures inflammations, des [plaies], contusions, meurtrisseures, il faut tousjours se servir de la foible et adjouter  $\mathfrak{Z}^{ij}$  d'esprit de vin sur  $\mathfrak{W}^j$  au lieu que lors que c'est pour guerir les ulceres et les vieilles playes, il ne faut  $\mathfrak{Z}^i$  d'esprit de vin sur  $\mathfrak{W}^j$  de la dite essence. 20

1 fait (1) avec (2) en L  
le (2) sur L

21 plies L ändert Hrsg.

21 de (1) cette (2) la L

22 vin (1)

74. AUS UND ZU EINEM MANUSKRIFT VON ACAR ÜBER MEDIZINISCHE  
GEHEIMNISSE

[1675 – erste Hälfte 1676]

**Überlieferung:**

*L* Auszüge mit Bemerkungen aus einem nicht weiter identifizierten Manuskript von Acar:  
LH III 4, 8a Bl. 1. 1 Bl. 2°. 1 S. auf Bl. 1 r°. Bl. 1 v° leer. Ein Wasserzeichen.  
Cc 2, Nr. 1563

- 5 **Datierungsgründe:** Das Wasserzeichen im Textträger des vorliegenden Stücks N. 74 ist für einen Zeitraum belegt, welcher das Jahr 1675 und die erste Hälfte des Jahres 1676 umfasst. Da weitere Anhaltspunkte für eine genauere chronologische Einordnung fehlen, wird dieser gesamte Zeitraum als Datierung von N. 74 vorgeschlagen.

[1 r°] Secrets Medicinaux considerables, et pour la plus part éprouuez tirez d'un liure in  
10 8° écrit de la main de feu Mons. Acar, homme tres exact, et qui faisoit des experiences.

Recette infallible pour les hemorroides. Faut porter sur soy  
deux ou trois petites noisettes, ou fruits, qui se trouuent dans la teste du chardon sau-  
uage ou bâtard, qui croist dans les champs. Il y a des petits vers dans les dites petites  
noisettes, les quels tant qu'ils vivent garantissent du mal: ils vivent prés d'un an, c'est  
15 pourquoy les faut changer quand ils meurent [+ cela ne paroist vraysemblable. Mais il  
faut que Mons. Acar l'ait ou essayé, ou appris d'une personne dont la relation ne luy  
estoit pas suspecte. Sans cela il ne l'auroit pas mis, avec le titre d'infallible, parmy une  
trentaine de receptes choisies +].

Pour le mal caduc. Mons. Garillon le fils Chevalier de Malthe, qui demeure  
20 chez lonpere (+ ou tonpere +) procureur, vers S. Côme dans la rue de la harpe, a une  
pierre, la quelle si tost qu'elle touche celui qui est tombé du mal, revient aussi tost.

Pour la dysenterie. Faut prendre trois pintes de gros vin rouge, le faire  
bouillir à petit feu, dans un pot de terre neuf, et y mettre dedans plein les deux mains de  
chardon volant coupé par petits morceaux. Le nettoyer sans le laver, et le laisser au feu

9 tirez (1) d'un MS (2) d'un liure *L*

---

9f. Secrets [...] experiences: Ein *Mons. Acar* (bzw. *Acart*) wird in der Literatur der Zeit als Naturforscher im Umfeld der sog. „Académie Bourdelot“ dargestellt; siehe etwa P. M. BOURDELOT, *Conversations académiques*, Paris 1672, S. 59 und S. 71. Leibniz hat offenbar Gelegenheit gehabt, ein kleinformatiges Manuskript von ihm zu exzerpieren. 15 [+ : Eckige Klammer von Leibniz. 18 +]: Eckige Klammer von Leibniz.


tant que le dit vin ne devienne qu'à un demy septier, puis faire mettre le malade aupres du feu, et le froter du dit vin, le plus chaud qu'il pourra souffrir, depuis le col tout du long de l'épine du dos, jusqu'au fondement, et aprez le faire coucher dans le lict sur le dos, ayant mis des linges bien chauds, le long de l'épine, puis mettre le dit vin depuis le nombril jusqu'au fondement, et y mettre des linges chauds. 5

Pour la blessure d'une saignée. Faut mettre sur la playe une mie de pain mollet tout chaud trempé dans du vin blanc.

Pour le cours de ventre. Faut mettre dans deux cuillerées d'huyle d'olive, et deux cuillerées d'eau rose; une cuillerée de sucre, et battre tout ensemble, et le prendre à jeun, et reiterer deux ou trois fois; jusqu'à ce qu'on en soit soulagé. De Mademoiselle 10 de la Haye.

Pour le mal de costé ou pleuresie. Faut fricasser de l'avoine avec une cuillerée de vinaigre, puis la mettre dans un sachet, et l'appliquer sur le costé, le plus chaud que l'on puisse. De Mademoiselle de Luzancourt.

Pour la goutte. Faut mettre pour 1 sol de couperose verte dans une pinte 15 d'urine; bouillir à la moitié; en mouiller un linge du quel on s'enveloppera deux nuits. De Mademoiselle de Luzancourt.

Pour la douleur des yeux. Faut piller des feuilles de tref (+ puto tre-  

 fle +), marquée qui vient dans les champs, et en mettre le jus dans les yeux pendant 7 ou 8 jours. 20

Pour la bruslure. L'ail distillé y est excellent.

Pour l'asthme ou étouffement. Faut mettre une dragme de souffre crud pulverisé, et l'avaller dans un verre de vin. Le blanc est le meilleur. La tincture de souffre est excellente.

Recepte admirable pour l'asthme. Prenez de l'orge mondée et la 25 faites bouillir, comme si l'on la vouloit manger, cela fait, il la faut bien laver et piller dans un mortier, puis il faut la passer par un linge avec du laict du cheuure, si l'on en peut avoir; si non, faut se contenter du laict de vache, le quel fait vous laisserez bouillir avec l'orge passée, jusqu'à ce qu'il devienne épais, comme une bouillie, apres quoy vous la sucrerez bien, avec du sucre candy; et vous la mangerez le matin et le soir, mais il ne 30 faut pas boir après. Ce secret est admirable aussi pour toutes sortes d'apostumes, et on s'en est tousjours servi avec grand succès.

A u t r e : un verre d'urine de soy, ou de quelqu'un qui soit bien sain est souuerain pour plusieurs incommoditez principalement pour l' a s t h m e .

Le souffre est excellent pour le p o u l m o n .

Demy douzaine de brignolles mangez le matin à jeun, sont fort bonnes.

5 Une vingtaine de roses de muscat, mangez à jeun, purgent doucement.

Autre remede tres bon pour l' a s t h m e . Prenez palmonaria, hysope, ana, une poignée, d'anis et de fenouil ana, une cuillerée; un bon baston de réglisse, une cuillerée de petits raisins: et neuf figes, mettez le tout dans un pot de terre de deux pintes, et le remplissez avec de l'eau fraîche; et le laissez tout auprès du feu, jusqu'à ce qu'il soit  
10 bien échauffé. Mais il ne faut pas le faire bouillir. Laissez le apres refroidir, et beueuz de cela un bon coup le matin, le soir, et toute la journée, quand vous voudrez, et autant que vous voudrez. Avec ce remede on a guery un homme, qui tomboit quelques fois comme mort, ne pouuant plus respirer.

P o u r s e m a i n t e n i r e n s a n t é . Prenez deux dragmes de rubarbe de jardin,  
15 qui vient dans ce pays icy, raclez la dans du jus de pruneaux, ou dans un bouillon, et le prenez à jeun le matin, elle est aussi fort bonne à manger à toute heure de la journée; on en fait aussi de la conserve.

E x c e l l a n t e t i s a n e p o u r l' a s t h m e . Faut prendre un cacquemart de terre [+ topf +] y mettre une pinte d'eau de fontaine et y faire bouillir une poignée de son bien sec, pour y mettre une cuillerée de bon miel commun, qu'il faut bien ecumer en  
20 bouillant, et y mettre aussi un bâton de réglisse concassé; puis passer la dite tisane, et en faire la [boisson].

Les gratteculs sont fort bons, que l'on peut manger à toute heure, les portant dans sa poche. Ces trois choses sont de Mademoiselle Bafor (+ potius Bafor, quam Vafor +)

25 R e c e p t e e x c e l l e n t e c o n t r e l a f i e u e r e c o n t i n u e e t l a p e s t e . Prenez une poignée de sel, un morceau de levain capable de couvrir le front, deux cuillerées du plus fort vinaigre, et pour 3 sols de clous de girofle. Et mettre le tout dans

---

4f. *Neben dem Text:* [Je<sup>[a]</sup> croy que c'est aussi pour l'Asthme.]<sup>[b]</sup>

[<sup>a]</sup> [Je: Eckige Klammer von Leibniz.    [<sup>b]</sup> l'Asthme.]: Eckige Klammer von Leibniz.

6 *Über* palmonaria: puto: pulmonaria

22 boissons *L ändert Hrsg.*

---

19 [+ topf +]: Eckige Klammern von Leibniz.

un plat sur un réchaud, qu'il faut un peu chauffer, et pétrir (knäten) ensemble; puis mettre la dite pâte entre deux linges, et l'appliquer sur le front, d'une temple, à l'autre, qu'il faut renouveler quand il sera sec, du matin à midy, ou du matin au soir. Les clous de girofle peuvent reserver à diverses fois. Et continuer 2 ou 3 jours. Ce remede fait  
dormir 10, 12, ou 14 heures. 5

Pour garder le laict 5 ou 6 jours, fort bon. Faut, estant nouvellement tiré le faire bouillir un bouillon dans une terrine. Puis le mettre en lieu frais, et ne plus faire rechauffer. Il sera fort bon.

Le crème de Normandie, qui se garde fort long temps, se tire au premier bouillon que l'on envoie dans des pots de grez, bien bouchez, à Paris. 10

Pour la Gravelle. Faut faire bien seicher une poignée de tin (+ credo, thymus +) et une poignée de sauge franche qui soit rouge, les mettre en poudre, tremper dans du vin blanc, puis le passer, et en prendre un ou 2 verres le matin.

Remarque sur l'urine. Estant reposée un jour, la rouge au fonds est bonne, la grise marque la gravelle, et la blanche marque la pierre. 15

Pour faire vuidier la pierre. Faut prendre à jeun un verre ou demy verre, selon qu'on est robuste ou delicat, d'eau de racine de percil distillée les carottes fort bouillis, et passés. Est une tisane fort bonne à boire à toute heure, pour la Pierre.

Pour la fieure tierce et la quarte. Prenez des amouraches (qui est comme des petites marguerites) une poignée, qu'il faut piller avec de la suif de cheminée, 20 une poignée de sel, le blanc d'un oeuf frais, puis mettre le tout ensemble, et le mettre entre deux linges, pour en faire un bracelet, qu'il faut appliquer au poignet. Autrement prenez une poignée de sel, de la suif de cheminée, un oignon blanc, un blanc d'oeuf, et faites comme dessus. La rue garantit des punaises mise par bouquets autour du lit.

Purgation pour l'asme. Faut mettre une chopine d'eau sur le feu, et la 25 tirer [au] premier bouillon, et y mettre aussi tost, le poids de deux écus de sel de policreste, et le bien battre, en le versant d'un vaisseau en un autre, puis y mettre infuser du soir au matin un écus de sené. Il faut prendre la dite chopine à jeun à matin, en deux fois à deux ou trois heures l'une de l'autre.

Du frere Ange, Capucin. 30

---

## 2 Über temple: tempora schlaff

3 quand il | sera *gestr.* | sera *L*    11 poignée de (1) thin (2) tin *L*    15 grise (1) au (2) marque  
L    26 eau *L ändert Hrsg.*

Pour rafraichir le sang. Dans quelque tisane que ce soit d'orge de reglisse ou autre, faut la tirant du feu toute bouillante y mettre deux poignées de cerfeuil, une poignée de pimpinelle, et de chicorée sauuage la rend encore meilleure. Du frere Ange, Capucin.

5 Pour la fieure quarte. Prenez des raves, et les tranchez, et du sel. Faites le bouillir dans un pot neuf, et les mettez dessous les pieds, et si une fois ne fait son effect, faut recontinuer.

10 Pour la fieure tierce. Prenez de l'encens male, du pain bis, de chacun une once et demy once de sel. Brisez le tout ensemble, et prenez du plus fort vinaigre, pour enrouser, et mettez la dite composition sur les poignets devant le frisson.

Pour guerir du mal d'asthme. Faut faire tremper de la graine de geneure dans du vin blanc, et en prendre un verre le matin.

Pour faire perdre la fieure quarte. Faut prendre dans le frison, pour un sol d'eau rose, et pour un sol d'eau de vie.

15 Autrement faut piller une poignée de rue, et du sel, qu'il faut mettre entre deux linges, et l'appliquer sur les poignets.

Pour guerir la colique. Faut couper deux ou 3 oignons par ruelles, les faire fricasser dans la poesle sans rien, sur le feu, puis les mettre bien chauds sur le ventre.

20 Purgation fort naturelle éprouuée plusieurs fois, de d'Amman, italien. Faut prendre une once de sené mis en poudre et passé par le tamis, demy once de tartre de vin blanc, mis en poudre, et passé par le tamis comme dessus; deux dragmes de canelle aussi mise en poudre et passée. Puis mesler les trois dites poudres toutes ensemble, et estant bien meslées les faut diviser en 3, 4, ou 5 parties, selon que  
25 l'on veut faire la purgation forte. Puis en mettre une partie dans le potage, ou la boisson avant que de se coucher; et le lendemain on ira facilement à la selle, on continuera 1, 2, ou 3 soirs, selon que l'on en aura besoin.

---

27 *Unter dem Text:* Tantum

3 encore (1) plus (2) meilleure. L  
27 ou 3 (1) jours (2) soirs, L

13f. prendre (1) pour un (2) dans le frison, pour un L

75. AUS GESPRÄCHEN MIT JACQUES DE GRAVEL UND JEAN-BAPTISTE  
ALLIOT

25. Januar 1676

**Überlieferung:**

*L* Aufzeichnung: LH III 5 Bl. 56. 1 Bl. 2°. 1 S. auf Bl. 56 r°. Bl. 56 v° leer.  
Cc 2, Nr. 1271

[56 r°] 25 janvier 1676

Estant venu un matin chez Mons. l'Abbé de Gravel, pour aller avec luy à St. Germain, 5  
il me dit qu'il venoit de faire une operation de chirurgie sur luy même; contre la goutte,  
par precaution. Je luy demanda ce que c'estoit. Il me dit que son frere avoit appris en  
Allemagne, que lorsqu'on commence d'estre attaqué de la goutte, ou qu'on l'apprehende,  
il faut toutes les nouvelles lunes, le plus près du veritable temps de la nouvelle ☽, qu'on  
peut faire des incisions ou scarifications sur le pouce du pied ou on commence à ressentir 10  
ou apprehender le mal au dessus. Son frere commença à en avoir deux acces icy, il y a  
quelques temps, il s'en servit; le mal ne revient plus. Luy y a deja ressenti quelques fois  
des douleurs de goutte bien plus violents encor que son frere, la dessus il s'est servi de  
[ce] même remede, et le mal n'est plus revenu depuis. Il n'y a rien de si raisonnable. Car  
c'est la plus basse, et la derniere partie du corps, où les humeurs les plus grossiers et le 15  
plus gluants ou tartareux se rendent peu à a peu, et enfin s'en durcissent; ou enflent au  
moins la partie. C'est pourquoy il faut leur donner vent. Cela sert à y remuer le sang, et  
à luy donner de l'air. Il faut apres l'incision appliquer la ventouse, la mode de ventouser  
des Allemands avec les petites pointes qu'ils donnent est bien plus commode. Pour moy  
je me souviens d'avoir entendu la même chose en Allemagne; comme un remede assuré 20  
contre la goutte, quand elle seroit même confirmée.

Il y a une espèce de Maladie à Paris, dont les femmes se plaignent ordinairement, et  
qu'elles appellent vapeurs. Ce sont comme des éblouissements, et surprises et foiblesses

5 un matin *erg. L* 5f. St. Germain, il (1) venoit de (2) me dit qu'il *L* 11 mal (1), un peu  
au dessus, un peu (2) au dessus. Son *L* 11f. il y a quelques (1) mois (2) temps, *L* 14 se *L*  
*ändert Hrsg.* 18 de ventouser *erg. L* 22 Paris (1) que (2) dont *L* 22f. ordinairement,  
(1) qu'on (2) et qu' (a) ils appel (b) elles appellent *L*

---

23 vapeurs: Über „Dämpfe“ als Krankheitsursachen siehe M. LAXENARE und A. CHANSON, „Les vapeurs: Aperçu historique“, *Annales Médico-psychologiques* 146 (1988), S. 637-644.



subites qui les prennent et s'en vont tout à coup et reviennent par intervalles. Et comme cela les eblouit, comme si quelque nuée epaisse venoit à leur obscurcir la veue et l'esprit, elles appellent cecy des vapeurs. Or il est bien manifeste que cecy ne scauroient estre des vapeurs. La comparaison de la teste pour un alembic est fort mal fondée; il n'y a point de passages pour la distillation et dans la teste même pour une vapeur il faudroit des places vuides, où la vapeur se pût rassembler. Or Mons. Alliot le jeune, m'a conté que son pere et luy avec Mons. Bourdelot et autres ont assisté à l'ouuerture du corps de Mons. le Marechal de Clerambault, on y trouua dans un des passages du sang du coeur au poulmon ou côutre (et car je ne m'en souviens pas bien) un gros morceau de chair spongieux comme une langue de carpe, qui avoit bouché le passage du sang. Car il est probable, que le sang rencontrant ces bouchons se reflechit en luy même, et par une espece de revulsion se retire en arriere de toutes les extremittez, vers le coeur. Cela doit faire un affaiblissement [subit], mais qui cesse incontinent. C'est une disposition à la syncope, lorsque le sang ne peut plus passer autant qu'il faut pour la vie, on meurt. Ces obstructions causent dans les femmes des desordres dans le bas ventre, ou matrice comme si on bouchoit viste un alembic pour empecher l'esprit qui veut sortir, tout creveroit. Or les medecins fondent leur indication ridiculement sur le nom de vapeur. Il faut, disent-ils, les condenser, donc il donnent des limonades et autres acides, les quels avancent le mal, parce qu'ils servent à augmenter la coagulation qui est dans le sang. Et on l'a essayé, car ayant pris ce morceau qui s'estoit trouué, chez Mons. de Clerambault et on a taché de le dissoudre dans le vinaigre, mais cela n'a servi qu'à l'endurcir. Par apres on la fort bien dissolu dans un alcali, comme lessive. Donc il faut des [alcalis] pour le dissoudre, et afin, qu'ils penetrent jusque dans le sang, il faut des [alcalis] bien [volatiles] et [penetrants], comme l'esprit d'urine, ou salmoniac. Mons. Alliot le pere a fait un écrit, De Cancro sine igne et ferro (per alcalia) curato. Sylvius luy écrit là dessus une lettre fort honneste, et luy dit qu'il falloit, qu'ils eussent eu le même maistre (Helmont apres la nature) pour avoir des sentiments si conformes. Bartholin in catalogo autorum de son *Anatomia*

3f. vapeurs. (1) Or cela n'est qu'une disposition à la syncope (2) Or [...] vapeurs. L 6 rassembler. (1) Il y a quelqu (2) Or [...] jeune, L 8 sang (1) dans l (2) du L 11 rencontrant (1) ses ouvertures (2) ces bouchons L 13 subite L ändert Hrsg. 15 ventre, (1) ou le sang (2) ou matrice L 22 alcali L ändert Hrsg. 23 alcali L ändert Hrsg. 23 volatile L ändert Hrsg. 23 et | penetrant ändert Hrsg. | erg. L 24 a (1) soutenu (2) fait L

24 Alliot le pere: P. ALLIOT, *Epistola de nuntio profligati sine ferro et igne carcinomatis missus*, Paris 1664.

*reformata*, dernière édition, cite aussi Petrum Alliot. Le jeune Alliot a soutenu une these; quod natura vitalem exercent Chymiam. Mons. Alliot le pere a crû que Vesicula fellis cum chylo in intestino tenui facit effervescentiam, avant que d'avoir entendu que Mons Alliot enseigne la même chose. C'est vesiculae felleae liquor, qui entretient la fluidité et le mouvement dans le sang, par son alcali. Et ce qu'on attribue vulgairement au 5 défaut de la chaleur naturelle, ne vient que du défaut de cette liqueur. Ils engendrent des pierres dans cette vesicule qui diminuent la quantité nécessaire du fiel. Amarum et acidum reagentia faciunt tertium salsum, quod est urinosum illud sal. Unde fermentatione opus est ad alcali ex urina recuperandum (+ mihi videtur Amarum et Acidum facere salsum; proprie et gustu talia; seu ex salso non ipsa plane sed nonnihil dissimilia per 10 putrefactionem restitui, sed alias substantias; quibus nomina invenienda +). Un nommé Jesson chirurgien ou apothiquaire, que je rencontra chez Mons. Alliot le jeune, me dit, qu'il avoit trouvé par le raisonnement un moyen de distiller l'esprit d'urine en un instant sans aucune fermentation, en abregeant cette fermentation par l'injection de certaines choses (+ alcalis qui mangent l'acide apparemment afin qu'il quitte l'alcali volatile de 15 l'urine +) apres avoir evaporé l'urine ad consistentiam mellis.

Rien de meilleur contre le rheume schnupfen que de se tenir longtems droit, sans incliner sa teste.

1 cite (1) le dit (2) aussi L      4 chose. (1) Ce qu'o (2) C'est [...] qui L      9 ad (1) spiritum  
 (2) alcali L      10 salsum; (1) salsum et (2) proprie et L      12 jeune, | en *erg. u. gestr.* | me L  
 13 en un instant *erg. L*      17 schnupfen *erg. L*

---

1 dernière édition: T. BARTHOLIN, *Anatomia reformata*, Leiden und Rotterdam 1669.

## 76. REMEDIA ET VIRES MEDICAMENTORUM

24. Februar 1676

**Überlieferung:**

- $L^1$  Auszüge mit Bemerkungen aus einem verschollenen Manuskript von René Descartes: LH III 4, 3a Bl. 1. 1 Bl. 2<sup>o</sup>. 3/4 S. auf Bl. 1 r<sup>o</sup> (unsere Druckvorlage). Das untere Viertel von Bl. 1 r<sup>o</sup> sowie Bl. 1 v<sup>o</sup> überliefern N. 82.
- 5 Cc 2, Nr. 1323 A (tlw.)
- $L^2$  Abschrift von  $L^1$  mit Auslassungen und Verbesserungen: LH III 5 Bl. 49. 1 Bl. 4<sup>o</sup>. 1 2/3 S. Ränder beschnitten. Spuren eines Wasserzeichens.
- Cc 2, Nr. 1323 B
- $E^1$  R. DESCARTES, *Œuvres inédites*, hrsg. von L.A. FOUCHER DE CAREIL, Bd. II, Paris 1860, S. 210-213 (mit französischer Übersetzung; nur  $L^1$ ).
- 10  $E^2$  R. DESCARTES, *Œuvres*, hrsg. von C. ADAM und P. TANNERY, Bd. XI, Paris 1909, S. 641-644 ( $L^1$  und  $L^2$ ).

**Datierungsgründe:**  $L^1$  ist von Leibniz datiert.  $L^2$  ist nicht datiert: als Abschrift von  $L^1$  muss  $L^2$  aber zu einem späteren Zeitpunkt angefertigt worden sein. Die schwer erkennbaren Spuren des Wasserzeichens im Träger von  $L^2$  ermöglichen keine weitere zeitliche Eingrenzung.

15

[1 r<sup>o</sup>] Descripti 24 Febr. 1676. Excerptum ex Autografo Cartesii

## Remedia, et vires Medicamentorum

Lac in visceribus coagulatum; et vinum, et aqua frigida, nimis calentibus hausta inter venena numerantur. Unde patet, facile etiam maxime communia alimenta in noxiam vim transire.

20

Crediderim ventriculi cutem esse laxam et porosam, et per quam serosus humor e toto corpore in eum illabatur. Hoc patet ex eo quod famelicis cibum videntibus humor iste usque in palatum redundet, istis nempe meatibus imaginationis vi laxatis. Quia scilicet humor iste ad digerendos cibos est utilis, ut foenum si aqua aspersum recondatur, incalescet et putrefiet.

25

16 Descripti [...] 1676. *nicht in  $L^2$*  16 Excerptum [...] Cartesii  $L^1$  Excerptum ex Cartesii Autografo de Purgantibus, et aliis  $L^2$  *am Rand* 17-20 R e m e d i a [...] transire. *nicht in  $L^2$*  18f. inter venena numerantur *erg.  $L^1$*  21f. ventriculi [...] illabatur *unterstrichen in  $L^2$*  22 cibum (1) videntes (2) videntibus  $L^1$  25 incalescet et putrefiet  $L^1$  incalescit et putrefit  $L^2$

Hinc et facile reddi ratio poterit multorum astringentium ut vertdegris, acerbi omnes fructus, sorba, mespili, etc. Certum est meatus istos occludere, contra vero ☿. ♂. quae frigida, atque humida ut pruna, [cassiam], poma, etc. illos laxare; ideoque esse purgantia. Possunt vero alia esse purgantia vel astringentia, alias ob causas; sed hanc puto praecipuam, quae enim cito corrumpuntur in ventriculo, ut cibi delicatiores solitis etc. fructus horarii, etc. faeces quidem molles reddunt, sed non ideo purgant ex reliquo corpore, item quae astringunt, sed tantum ex accidenti. 5

Notandum astringentia fere omnia juvare concoctionem. Quo minus enim est humoris serosi in stomacho, eo magis calor accenditur. Unde fit, ut quaedam astringentia post cibum sumta laxent ventriculum ex accidenti, quoniam accelerant concoctionem, ut Cydoniacum. 10

Ventriculus premit cibos intus conclusos, et se ad eorum quantitatem accommodat. Hinc famelici videntes cibum vi imaginationis stomachum comprimunt, antequam cibis eo ingressus, unde aquae ad os ascendunt. Purgantia vero fortasse quaedam sunt, quae obstant ne comprimatur, ut ☿ qui forte resolvit ejus nervos quod esset periculosissimum. 15

Virgae aureae totius plantae pulvis drachmae pondere potus, item semen genistae calculum in vesicis renibusque comminuit.

Purgant quaedam molliendo faeces ut malva, alia lubricando intestina, ut butyrum alia comprimendo faeces, ut cydonia post pastum, alia abstergendo intestina, ut aqua salsa, vel etiam dulcis; alia incidendo et aperiendo poros, ut cremor ☿<sup>ri</sup>, [alia] nervos 20

1 Über vertdegris: ☿

16 Über Virgae: ☿

17 Über calculum: ☿

1 Hinc [...] astringentium *unterstrichen in L<sup>2</sup>* 1 vertdegris, *L<sup>1</sup>* viride aeris, item *L<sup>2</sup>* 2 sorba, *L<sup>1</sup>* ut sorba *L<sup>2</sup>* 2 Certum *L<sup>1</sup>* quos certum *L<sup>2</sup>* 2f. ☿. ♂. [...] poma, *L<sup>1</sup>* Mercurium et Antimonium, item quae frigida simul et humida sunt, ut pruna, poma, cassiam *L<sup>2</sup>* 2f. quae (1) figi, atque (2) frigida, atque *L<sup>1</sup>* 3 cassia *L<sup>1</sup>* ändert Hrsg. 3 purgantia *unterstrichen in L<sup>2</sup>* 4f. praecipuam, quae *L<sup>1</sup>* esse praecipuam. Quae *L<sup>2</sup>* 5 delicatiores solitis etc. *L<sup>1</sup>* solitis delicatiores *L<sup>2</sup>* 6f. , item [...] accidenti *nicht in L<sup>2</sup>* 8 astringentia [...] concoctionem *unterstrichen in L<sup>2</sup>* 8f. est humoris serosi in stomacho, *L<sup>1</sup>* humoris serosi in ventriculo est, *L<sup>2</sup>* 12 Ventriculus [...] conclusos *unterstrichen in L<sup>2</sup>* 14f. Purgantia [...] comprimatur *unterstrichen in L<sup>2</sup>* 15 ☿ qui forte *L<sup>1</sup>* Mercurius, qui fortasse *L<sup>2</sup>* 16f. Virgae [...] comminuit. *nicht in L<sup>2</sup>* 19 abstergendo *L<sup>1</sup>* abstirgendo *L<sup>2</sup>* 20 ☿<sup>ri</sup>, alii *L<sup>1</sup>* ändert Hrsg. tartari: alia *L<sup>2</sup>*

retentrici inservientes resolvendo ut ☿. Sed et mille aliis modis alia possunt purgare, ut venarum orificia obturando, coctionem impediendo, etc. Quin etiam sum expertus aliquando, vini Hispanici potum me purgasse, calefaciendo scilicet sanguinis massam ita ut ex eo multi vapores in ventriculum delabantur, atque instar aquae dulcis copiose  
 5 faecibus misceantur. Quod mihi manifestum fuit, quoniam alia vice, eodem vino mane sumto multas urinas instar mellis pellucas et insipidas promoverit, tunc scilicet magis apertis meatibus in vesicam quam in alvum.

Alvi egestio difficillima post menses [+ credo post menses aliquot +] sic provocata 728. Fellis taurini recentis, butyri insulsi, hellebori nigri,  
 10 extracti diacolocynthidis diagridii et croci partes aequales, in unam massam redactae, et igni ad mellis consistentiam decoctae. Italicae nucis testae inditae, umbilico impositae sunt. Ligataque fuit mox ne caderet, et binae (+ credo testae +), diebus singulis, potionibus intus absumentis (+ ☿ puto assumtis +) sic repleta impositae sunt (+ binae credo testae sic repletae impositae sunt +). Primis diebus nihil praeter fluctuationes et  
 15 murmura a patiente sentiebantur; tertia die cum immensis doloribus supervenit egerendi desiderium, at induratis excrementis non successit excretio, donec vituli abdomen recens, cum oleo antiquo ad ignem cribratum et calens ventriculo induceretur, digitisque felle et butyro inunctis anus sollicitaretur.

---

11 *Über* Italicae nucis: welsche nuß

1 resolvendo *erg.*  $L^1$  1 ☿.  $L^1$  Mercurius.  $L^2$  1f. purgare | . Sed et mille aliis modiis alia possunt purgare *streicht Hrsq.* | , ut  $L^1$  2 orificia (1) obturendo, (2) obturando,  $L^1$  5 quoniam  $L^1$  quia  $L^2$  8–18 Alvi [...] sollicitaretur. *nicht in*  $L^2$  12 (+ credo testae +) *erg.*  $L^1$  13 intus (1) assumtis (2) absumentis  $L^1$  14 sunt +). (1) Primo die (2) Primis diebus  $L^1$  16 induratis (1) intestinis (2) excrementis  $L^1$

---

8 [+ : Eckige Klammer von Leibniz.

9 +]: Eckige Klammer von Leibniz.

## 77. AUS EINEM GESPRÄCH MIT ROBERT BOYLE

[zweite Hälfte Oktober 1676]

**Überlieferung:**

*L* Aufzeichnung: LH XLI 2 Bl. 9. 1 Bl. 2<sup>o</sup>. 1 S. auf Bl. 9 r<sup>o</sup>. Bl. 9 v<sup>o</sup> leer.  
Cc 2, Nr. 00

**Datierungsgründe:** Eine Unterredung mit Boyle kann nur während eines Aufenthalts Leibniz' in England stattgefunden haben. Das zu Beginn der Aufzeichnung erwähnte Modell des Salomon-Tempels von Jacob Judah Leon und Adam Boreel wurde 1675 in London ausgestellt. (Siehe A. BALFOUR, *Solomon's Temple: Myth, Conflict, and Faith*, Chichester 2015, S. 199f.) Daraus ergibt sich eine Datierung der Unterredung sowie der Aufzeichnung auf die zweite Hälfte Oktober 1676, als Leibniz sich zum letzten Mal in London aufgehalten hat. 5

[9 r<sup>o</sup>] Templum Salomonis cura Leonis Judae, Judaei Amstelodamensis et Petri Borelli 10  
(autoris libri ad legem et testimonium) exactissime confectum visitur Londini in vico . . .

Mons. Boyle m'a conté bien des choses de Mons. Greatrick. Il l'a connu fort particulièrement et il a esté present à plusieurs de ses impositions de main. Les douleurs fuyoient un attouchement redoublé assez leger; bien souuent il touchoit jusqu' à la 4<sup>me</sup> fois avant que de chasser le mal. Ayant un mal de teste, il se guerit luy même par l'attouchement. Il 15  
a fait en 2 mois une infinité d'experiences à Londres. Mylord Brounker doutant du succès, et s'en mocquant, fut convaincu lorsque Mons. Boyle l'y mena, et Mons. Brounker le prit dans sa maison où il resta pendant qu'il fut à Londres. Une fois estant chez Mons. Boyle une femme de qualité l'ayant sçeu y vint et le pria de la toucher. Il la toucha jusqu' à la quatrieme fois avant que de chasser son mal de teste, qui se retira dans l'épaule droite, 20  
de là dans l'eelbogen, mais le mal ne sortit pas comme il faisoit à l'ordinaire par les doigts. Il luy échappa et retourna vers l'épaule, la femme ne sentit plus de mal. Mais Mons. Greatrik dit à Mons. Boyle, qu'elle n'estoit pas bien guerie, que le mal n'estoit pas sorti, qu'il s' estoit caché. Mons. Boyle assure, que la sudeur de Mons. Greatrick sentoit bien.

13 ses (1) experiences (2) impositions de main. *L* 13f. douleurs (1) le fuyoient; (2) fuyoient (a)  
quand il s (b) le (c) un *L* 17 mena, (1) une femme de qualité vint dans (2) et *L* 20 dans  
(1) le bras. (2) l'épaule droite, *L* 21 l'eelbogen, (1) et (2) mais (a) il (b) le *L* 22 retourna  
(1) dans (2) vers *L* 22 l'épaule, (1) il (2) la *L*

---

10 Petri Borelli: Siehe eigentlich A. BOREEL, *Ad legem*, o.O. 1645. Leibniz verwechselt an dieser Stelle Adam Boreel mit Pierre Borel, Mediziner und Naturforscher.

Mons. Boyle est fort en peine pour decider si c'estoit un effect naturel, ou surnaturel. La difficulté est   l'egard de la maniere dont il s'est apperceu de sa vertu. Il assure, que c'estoit par une inspiration. C'est un homme fort croyable, sans interest, car il a de quoy vivre caute. Il ne prend rien. Il est sans vanité, et sans ambition. Intra annum abhinc  
 5 scripsit se nuper fecisse curam tanti momenti et difficultatis quanta aliqua priorum. Galaeus Anglus in libro *Court of . . .* multis ostendere conatur philosophiam pythagoream et aliam veterem esse ex Moyse et Judaeis mediate aut immediate.

Pokokius in quibusdam locis notionem illam prosecutus est, quod significationes quaedam vocabulorum Scripturae sacrae veteres et perditae sed illo tempore adhuc vi-  
 10 gentes quo 70 scribebant adhuc in Arabico extent nonnunquam. Idque exemplis selectis illustrat.

Hammondi notae probae in N.T.

Diamas que Mons. Boyle me fit voir qui est comme per laminas stratificatas sibi superpositas, quarum commissurae apparent lineolis quibusdam parallelis in ejus superficie  
 15 dictis.

Smaragdus pulcherrima Boylii, Electrica est, quicquid contra dicant autores veteres et recentiores, quod smaragdus non sit Electrica.

Vossius unus omnium mortalium maxime est in Geographia versatus, perlegit omnes chartas societatis ostindicae et inde ad rem facientia excerpit. Ejus Bibliotheca tunc tandem allata. Boylius eum urget ut in Geographia laboret. Vidit apud eum descriptionem  
 20 Batava lingua editam regni Matarum, quod est in aversa Javae parte, catena montium separata ab Hollandia. Rex est potens, idololatra, habet praetorianam [militiam] ultra 80,000 hominum. Non antea quisquam id descripsit. Boylius habet descriptionem impressam de Iezzo ultra Japonicam. Imperator Japoniae interdixit Hollandis navigatione in  
 25 Iezzo.

5 scripsit | (Boylio) *gestr.* | se *L* 6 Anglus *erg. L* 8 Pokokius (1) sparsim (2) in quibusdam locis *L* 9 quaedam (1) locorum (2) vocabulorum *L* 9 perditae (1) ad (2) et (3) sed *L* 12f. N.T. (1) Diamant (2) Diamas *L* 13 voir (1) per (2) qui est comme per *L* 22 militariam *L*  ndert *Hrsg.* 23f. impressam *erg. L* 24 de (1) Ieddo (2) Iezzo (a) Japonensi (b) ultra Japonicam. *L*

---

5f. Galaeus: T. GALE, *Court of gentiles*, 4 Bde., London und Oxford 1667-1671. 8 Pokokius: E. PO-COCK, *Commentarius in prophetiam Joelis*, Leipzig 1695, Vorrede. 12 Hammondi: H. HAMMOND, *Paraphrase of the New Testament*, London 1653.

Balsamus sulphuris Boylii in lib. de utilitate descriptus egregius pro omnis generis vulneribus et ulceribus. Boylius semper eum fert secum. Dolores capitis solo saepe odore sanat Boylius, ut spiritus salis. Retinet peregrinator Anglus qui interiora superioris Aegypti vidit, Boylio, Turcas milites dicere publice se facile iugum Turcarum excutere sed metu intestinarum seditio- 5  
 num non fecisse, si quis Bassa amaretur et potens esset, facile se dominum ferret. Sed Bassas et omnino Turcas odere Aegyptii memoriam adhuc Mammelluccorum suorum in veneratione habentes, qui erant longe politiores Turcis.

Peregrinator Anglus qui in Siam fuit, dixit Boylio se vidisse ibi tormentum bellicum 600 abhinc annis factum inscriptione Arabica.

Mons. Rabel egregia praestitit. Quendam hominem transfossum ipsis pulmonibus 10  
 laesis (nam sanguinem spuebat), suo liquore ita sanavit ut homo tridui post in Witthehal ierit. Nunc alterum dat liquorem internum qui discutit et sanguinem grumosum. Oldenburgius egregium sensit usum Rabeliani liquoris contra Scorbutum et dolores gingivarum.

Rex et princeps Robertus habent ejus secretum [qui] uno caret oculo, quod perdidit 15  
 cum in oriente, ut narrat, cuidam homini male habito assisteret, in eo tumultu oculum perdidit. Homo qui erat Judaeus vulnus ait se sanare posse[,] oculum reddere non posse. Grati animi testem dedit medicinae ipsius praeparationem. Duos habet tantum liquores quibus omnia praestat. Fortissimus est internum, sufficiunt 5 guttae. Alter non ita penetrans. Gustus non malus. 20

Eau claire de Mons. Boyle qui devient trouble par l'instillation de quelques gouttes, et reprend sa netteté, par l'instillation de quelques autres; sans qu'il tombe aucun sediment au fonds: pour prouver que le sang pourroit estre épuré, sans saignée, et même sans precipitation.

Briggs *ophthalmographia*. 25

Willisii praeparatio croci martis sine menstruo lento igne, et clauso.

Mons. de Verret ayant préparé les intestins avoit trouvé, que [leurs] fibres estoient non circulaires mais spirales[,] ce qu'il pretendoit servir à l'explication du moue-  
 ment peristaltique; depuis un Anglois a donné la même chose à la société.

4 facile (1) se (2) iugum L      15 qui *erg.* *Hrsg.*      16 narrat, (1) Judaeo (2) cuidam L  
 17 perdidit. (1) In (2) Homo L      21 claire *erg.* L      22 autres; (1) pour p (2) sans L      23 sans  
 (1) venesectio (2) saignée, L      27 Verret (1) parla p (2) ayant préparé L      27 leur L *ändert*  
*Hrsg.*

1 Boylii: R. BOYLE, *The usefulness of experimental natural philosophy*, Oxford 1671, Teil II, S. 156f.  
 25 Briggs: W. BRIGGS, *Ophthalmographia*, Cambridge 1676.



Servic de monstre des passions singuliere, en ce qu'il revient tousjours la même chose à une même personne, est que la monstre est sur un gueridon portatif, qu'on a porté d'une place de la chambre à l'autre. Un anneau est mis dans du bois sans qu'il paroisse aucune soudure; la conjuncture de Mons. Memmin est ingenieuse, sçavoir que  
5 l'anneau a esté comme ansé dans du bois d'un arbre, qui en croissant a enfermé [l']anneau; et puis comme est seché s'est retiré, et l'anneau a la liberté de couler.

Mons. Boyle me montra un morceau de bois petrifié entierement par dedans et par dehors dans le lac d'Irlande, dont on fait tant de contes[;] ce lac a jusqu' à 30 milles d'Italie de longueur.

10 Le Roy depuis son rétablissement a eu du parlement plus 975259 liures sterlins et extraordinairement [accordées], sans l'argent des cheminées et sur les vins.

Le parlement a esté tousjours le même. Ce n'a pas esté un nouveau parlement mais seulement une prorogation du premier, ainsi les mêmes personnes sont demeurées.

5 l' *erg. Hrsg.* 7 montra (1) un diamant par (2) un [...] petrifié L 10 plus (1) de (2) 975259  
L 11 accordés L *ändert Hrsg.*

X. MISCELLANEA



## 78. ONOMASTICON RERUM MILITARIUM

[Anfang 1674 – Anfang 1675]

### Überlieferung:

L Konzept: LH XXXVI Bl. 130-131. 2 Bl. 2<sup>o</sup>, jeweils um etwa eine Spalte beschnitten. 2 S. auf Bl. 130 r<sup>o</sup> und 131 r<sup>o</sup>. Bl. 130 v<sup>o</sup> und 131 v<sup>o</sup> leer. Auf jedem Blatt ein Wasserzeichen. Der Text wird editorisch in zwei Teile untergliedert.  
Cc 2, Nr. 508 (irrtümlich als LH XXXV 15, 6 Bl. 130-131 bezeichnet)

5

**Datierungsgründe:** Die Wasserzeichen in den Textträgern des vorliegenden Stücks sind für den Zeitraum von Anfang 1674 bis zum Anfang 1675 belegt.

[130 r<sup>o</sup>]

[*Teil 1*]

Onomasticon vocum militarium ad hodiernam consuetudinem, 10  
ex Hermanno Hugone, Grotio, Heinsio, Strada.  
Adde Boxhornii *Bredanam obsidionem*

Approches: accessus, propinquationes, aperire solum, ut tecto ad latera  
itinere et per artem situato, quo magis oppidanorum tela per obliquum vitarentur, tutius  
arreperetur oppido. 15

12 Adde [...] *obsidionem* erg. L      14 et per artem erg. L

---

11 ex [...] Strada: Mögliche Quellen sind H. HUGO, *Obsidio Bredana armis Philippi IV, auspiciis Isabellae, ductu Ambrosii Spinolae perfecta*, Antwerpen 1626; DERS., *De militia equestri antiqua et nova*, Antwerpen 1630; H. GROTIUS, *Grollae obsidio cum annexis anni 1627*, Amsterdam 1629; DERS., *Annales et historiae de rebus Belgicis*, Amsterdam 1657; D. HEINSIUS, *Rerum ad Sylvam-Ducis atque alibi in Belgio aut a Belgis anno 1629 gestarum historia*, Leiden 1631; F. STRADA, *De bello Belgico decades duae*, 2 Teile, Rom 1632-1647.      12 *obsidionem*: M. BOXHORN, *Historia obsidionis Bredanae et rerum anno 1637 gestarum*, Leiden 1640.

- B a t t e r i e s. aggeres, suggestus tormentarius, suggesta tormentaria, sedes tormentorum.
- B a s t i o n. propugnaculum.
- F l a n c d u b a s t i o n. latus propugnaculi.
- 5 B a r a c c h e. castrensium tuguria.
- B r e c h e. ruina.
- B o l w e r c k. munimenta.
- B i n t e v a n d e G a l l e r i e. colomnae vineae.
- C a v a l l i e r i. C a t t e n. colles, e quibus longius machinae suas pilas permittunt,
- 10 t u m u l u s m o e n i b u s i m p o s i t u s.
- C a n o n i d a b a t t e r i a, tormenta obsidionalia, oppon. c a m p e s t r i a. Veldstücken.
- C a s e m a t t e. caecae cryptae. imae cryptae ad latera propugnaculorum.
- C o n t r a m i n a. contrarius cuniculus, transversus meatus.
- 15 C o n t r a s c a r p a. fossae pars moenibus adversa: Lorica quae fossarum ripam extimam circumvenit. Via cooperta. Lorica viae coopertae.
- C o r p s d e G a r d e. statio stationarii.
- C o r t i n a. interjecti muri lorica.
- S c h a n z c o r b e n. corbes loricales. Corbium seu cistarum objectus. Loricae
- 20 v i m i n e a e.
- C i r c o n v a l l a t i o n. agger ambitus.
- D a m. obex. repagula et objices versatiles.
- D e m i l u n e. demidiata Luna. Lunata species. semilunare munimentum.
- D y c k. agger.
- 25 F a u s s e b r a y e. succinctum valli. lorica succinctus. Lorica horizontalis.
- F o r t s. castella.
- G a l l e r i e. vinea.
- G r e n a d e s. Mala punica. Punica mala militibus appellantur, eo quod simul cecidere rupti in multos quasi acinos sparguntur, facili ut quidque attigerint incendio.
- 30 H o r n w e r c k. opera cornuta. praeducta aggeri et alia monumenta, partim cunei, partim jugi jacentis in modum, quaedam et fronte in forficem recedente, quorum multus nunc usus: Cornuta vocant. Forficato opere muniri.
- L i g n e. linea.
- L i g n e d e c o m m u n i o n. Linea communis, vulgo communionis.
- 35 M o r t i e r. Mortariolum.

*P a l i s s a d e n.* sudes praepilatae. densa seps sudium duabus pinnis superne instar ericii armatarum; ne quis varicando transiret.

*P a r a p e t.* lorica. Lorica post circitorum viam (vielleicht circitorum via scilicet zwinger).

*P e t a r d.* Pyloclastrum. 5

*P i a l t a f o r m a.* planiforme propugnaculum.

*R a v e l i n s.* moles portae praestructa. propugnaculum. moles. portae munimentum. jaculum.

*R e d o u t e s.* turres. Reductus. Turribus humilioribus terrae aggestu substructis. Receptacula. 10

*R e m p a r t.* vallum.

*R e t r a n c h e m e n t.* agger continuus. castrorum aggeres.

*R e t i r a t e.* interni receptus. perfugia secundaria.

*S l u y s.* *E c l u s e* Catarracta.

*T r e n c h é e.* agger continuus; cum de obsidentibus dicitur. de obsessis, recessus. 15 seps castrorum. agger castrensis. continuatus.

*T e n a i l l e s.* forcipes.

*U n e T r a v e r s e.* lorica transversa. Transversa sepimenta.

*V e n u t e.* itinerum aditus. [131 r<sup>o</sup>]

[*Teil 2*] 20

Onomastici rerum militarium ad hodiernam consuetudinem pars altera

*A d j o u t a n t.* adjutor. praefecti vigilum adjutor.

*A u d i t o r g e n e r a l e.* militarium causarum generalis quaesitor.

*C a p i t a i n e.* centurio.


*C a p i t a i n e d e c a m p a g n e.* centurio castrensis. 25

*C a p i t a i n e d e l a g a r d e.* praefectus praetoriano militi.

*C a p o r a l e.* decurio.

---

4 *Am Rand:* Imo circitorum via est le chemin des rondes.

8 *Über* jaculum: 

10f. Receptacula. | *R e t r e n c h e m e n t.* agger continuus. castrorum aggeres. *gestr.* | *R e m p a r t.* *L*

- Cavalli da bagaglio. Equi sarcinarii.  
 Colonel praefectus legioni. chiliarchus. Tribunus.  
 Commissario generale della Cavalleria. Equitum commissarius.  
 commissorum in Equestri militia curator.
- 5 Compagnia di cavalli volante. Expedita levis armaturae turma.  
 Cornetta. Equestre vexillum.  
 Cornetta del generale. Labarum. Imperatorum vexillum.  
 Dragons. dimachae.  
 General. Imperator.
- 10 Ingegniero. Machinator bellicus. a bellicis machinamentis. Machinali scientia  
 clarus.  
 Gouverneur. praefectus oppidi.  
 Lieutenant. Optio.  
 Moschetti. majores sclopi. Tubi furcillis librari soliti.
- 15 Moschettieri. majores sclopetarii, sclopetarii furcillis sclopo, librantes.  
 Pistola. fistula ferrea.  
 officiers. praefecti tribuni.  
 Polvere d'archibugio. pulvis bellicus.  
 Prevost. quaesitor militaris.
- 20 Un pont sur pilotis. pons sublicius.  
 porterseigne. vaender. Aquilifer. vexillarius (signifer)  
 Punta del balardo. rostrum propugnaculi.  
 Rinforzi. subsidia copiae subsidiariae.  
 Ronda. circitor.
- 25 Salvo condotto. fides publica. assertiae litterae. liberi comneatus tessera.  
 Sergeant major General. summus vigilum praefectus.  
 Sergeant. satelles.  
 Sergeante d'una compagnia. instructor centuriae.  
 Sergeante d'un terzo. legionis instructor.
- 30 Nav.  
 Admiral. Navis praetoria.  
 Vice Admiral. vicaria. seu quae locum dignitate proximum tenet.  
 Schout by nacht. quae tertio gradu in classe censetur.

---

Totam nomenclaturam navium veterum et recentium vide apud Ricciolum in *Geographia reformata* lib. 10. cap. 35. pag. 526. etc.

---

1f. vide [...] etc.: G. RICCIOLI, *Geographiae et hydrographiae reformatae libri duodecim*, Bologna 1661, S. 526-529 (Schiffnamen) und S. 530-533 (Namen von Schiffteilen).



## 79. SCRIPTA BREVIA FEMINAE SINE MANIBUS

März 1674

**Überlieferung:**

*LiMs* Notiz zu fremdhändigem Text: LH XLII 1 Bl. 21. 1 Zettel (16,5 x 13 cm). Insgesamt 12 Z. auf Bl. 21 r<sup>o</sup>. Bl. 21 v<sup>o</sup> leer. Die meiste Fläche durch die Schreiberin genutzt. Cc 2, Nr. 00

- 5 [21 r<sup>o</sup>] Haec a foemina brachiis carente, pedibus scripta vidi Parisiis Martio 1674. Dantisco se oriundam dicebat. Sinistri brachii ne vestigium quidem[,] dextri initia quaedam atque rudimenta. Vidi nentem, et chordas pulsantem, et sclopetum portabile displodentem.

[*Nicht von Leibniz' Hand:*]

+

- 10 Al mein Thunt zu jeder frist geschehe Jm namen Jesu Christ.  
Dieu nous forme selon sa volonté.  
Dio vi dia la bona sera a Tuti lor e altri signori.

## 80. RECHNUNGEN ZUR EINKAUFSLISTE

[letzte Monate 1674]

**Überlieferung:**

*L* Notiz: LH XXXV 14, 2 Bl. 114-115. 1 Bog. 2°. Einige Textzeilen und Rechnungen am linken Rand von Bl. 115 v<sup>o</sup> in der oberen Seitenhälfte. Auf Bl. 114 r<sup>o</sup> bis 115 r<sup>o</sup> ist N. 9 überliefert, auf Bl. 115 r<sup>o</sup> und 115 v<sup>o</sup> der Anfang von N. 50.

Cc 2, Nr. 00

5

**Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück N. 80 befindet sich auf demselben Bogen wie der Anfang von N. 50. Dieses Stück ist auf die letzten Monate 1674 datierbar (siehe die entsprechende Begründung). Dieselbe Datierung wird folglich auch für N. 80 übernommen.

4	4	jeudy 2 sauciss.	1. p. 1. m.	
1		1 [chopine]	1. p. 1. m.	10
1	7	vendredy 4 sauciss.	2. [p.] 2. m.	
1	2	samedy 1 carpe	2. p. 2. m.	
1	6	dimanch. 2 sauciss.	} 2. p. 2. m.	
9	6	1 poulet 10		
3				15
12	: 2			
4	,			10
8				
18				
2 saucisses	4			20
2 poulets	24			
4 pain.	4			
3 chopin.	<del>14</del>	1		
	<del>54</del>	54 f 2 : 14		
		20		25
	1 [écu]	2. sols		

9 jeudy | 2 streicht Hrsg. | 2 L 10 chopinn L ändert Hrsg. 11 p. erg. Hrsg. 13f. 1 6 6  
 (1) 8 (2) 9 L 26 écus L ändert Hrsg.

[Nebenrechnungen am Rand:]

4	3	2	4 — 10
14		4	4 — 10 — 7
8	4	<u>14</u>	10
<del>20</del>	1	8	<del>3</del> 2
4	<del>2</del>	18	<del>70</del> f 17
14	1	14	<u><del>44</del></u> 4
<del>4</del>	1	26	22 [!]
27	1	22	
<del>3</del>	<u>4</u> 1	4	12
22	9 1	13	7
	1 1		
	1		12
	1		<u>7</u>
			84

## 81. AUS EINEM GESPRÄCH MIT CLAUDE PERRAULT

22. Januar [1676]

**Überlieferung:**

*E* Aufzeichnung: „Manuscrit inédit de Leibniz. Les plans de l'achèvement du Louvre et la pyramide triomphale de Perrault“, hrsg. von L.A. FOUCHER DE CAREIL, *Journal général de l'instruction publique et des cultes* XXVI, Nr. 32 (22. April 1857), S. 235f. Foucher de Careil soll laut eigener Angabe das Manuskript dieser Aufzeichnung in einer *bibliothèque d'Allemagne* gefunden haben (siehe ebd., S. 235). Das Manuskript gilt heute als verschollen. 5

Cc 2, Nr. 00

**Datierungsgründe:** Leibniz gibt als Datum des Gesprächs den 22. Januar an, ohne das Jahr zu erwähnen. Im Text wird aber von einer 1675 signierten Wandtafel berichtet, die auf Colberts Funktion als Generalleiter des Louvre-Bauwerks anspielt (siehe unten, S. 703.19–22). Das Gespräch fand folglich aller Wahrscheinlichkeit nach am 22. Januar 1676 statt. 10

[p. 235] Mons. Perrault, le medecin de l'Academie royale des sciences, auteur du Vitruve françois, m'a conté aujourd'hui (22 janvier) quantité de choses remarquables touchant le bastiment du Louvre. Mons. Colbert, ayant pris la surintendance des bastiments pour 15 achever le Louvre, fit faire des desseins par les habiles architectes de France. Mons. de Veau premier architecte du roy, en donna un comme pour servir de base; les autres le controlerent, firent des remarques là dessus et donnèrent leur dessein. Mons. Colbert en tira de luy même l'essence, ayant écrit 4 feuilles d'écriture menue de sa main pour en faire rapport au roy. Mons. Perrault, frère du medecin, qui est à present le controlleur 20 general des bastimens et jardins de France (il y en a 4 qui servent par quartier), et qui exerce sous Mons. Colbert l'intendance des bastimens etait en ce temps connu de Mons. Colbert et prestait la plume à une Academie des belles lettres dont Mons. Colbert était le protecteur et de la quelle estaient Monsieu Chapelain scavantissime pour le grec et qui a traduit Xenophon, Mons. Charpentier et quelques autres. Mons. Perrault y faisant 25 fonction de secretaire, où l'on travaille à des medailles, devises et autres choses pour la gloire du roy, il dit à son frere le medecin pourquoy il ne faisait pas aussi quelque dessein luy qui avoit travaillé longtemp à l'architecture; il s'en defendit, mais à la fin il en fit un; il desseigna d'une maniere douce et agreable bien qu'en ce temps les architectes ne

13f. Vitruve françois: VITRUVIUS, *Les dix livres d'architecture, corrigez et traduits nouvellement en François, avec des Notes et des Figures*, hrsg. von C. PERRAULT, Paris 1673. 25 traduit Xenophon: XENOPHON, *La Cyropédie*, hrsg. von F. CHARPENTIER, Paris 1661.

desseignait pas si bien et n'achevait pas, n'y finissait pas, se contentant de leurs traits et de donner les ombres par leur marche de lavis. Mons. Perrault le controlleur ayant montré ce dessein à Mons. Colbert, il luy plut fort et Mons. le Brun qui avait méprisé tous les autres s'arresta fort à celuy-ci. Mons. Colbert demandant de qui il estoit, il luy dit qu'il  
5 estoit de son frère dont Mons. Colbert demanda qu'il le vint trouver, luy montra tous les autres desseins et les lui donna avec les écrits et avec le sien qu'il en avait tiré pour luy en dire son sentiment. Mons. Perrault fit un petit traité où il établit des maximes et une espece de systeme; il remarqua les defauts de tous les desseins, et fit voir qu'il y avoit remedié avant que de voir les autres desseins. Mons. Colbert en fut fort satisfait. Et on  
10 estoit sur le point de s'y arrester. Mais il arriva une chose qui pensa renverser tout. Car Mons. Colbert considerant les fautes que tant d'architectes francais avaient fait, et qu'un médecin leur avait fait la barbe, se mit en teste qu'il fallut que sous ces gens fussent des ignorants et qu'il fallait consulter aussi des architectes étrangers. On parla au nonce pour écrire à Bernini; on luy envoya le plan du Louvre avec ce qui estoit deja et toutes  
15 les sujuctions, et on luy demanda son avis pour la manière de l'achever. Bernini, au lieu d'envoyer un dessein du Louvre comme il pouvait estre perfectionné, envoya un dessein d'un palais tout nouveau, ce qu'on ne voulait, et s'excusa qu'il ne pouvait pas juger du Louvre sans l'avoir bien veu. Enfin on le fit venir avec grand peine et frais. Mons. Colbert cependant ne parloit plus à Mr Perrault de cette affaire, et gagné par les fanfaronnades  
20 de Bernini, arresta tout avec luy suivant son dessein.

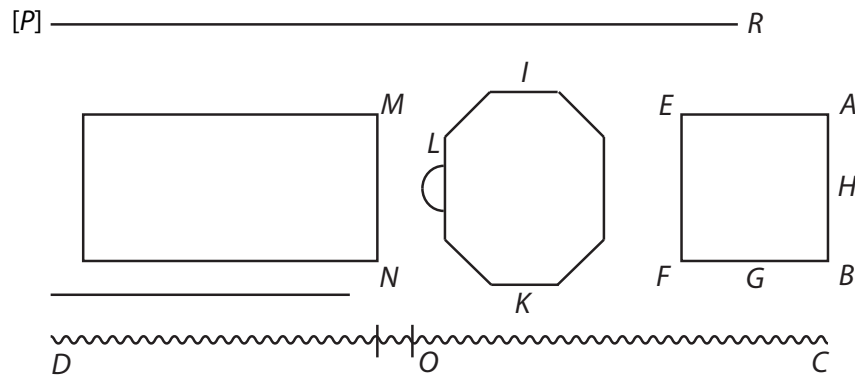
Bernini, après avoir receu de grands présents, et ayant compté plus de 50,000 écus, s'en retourna, ayant laissé un certain Matheo Masthei, architecte très habile pour conduire l'exécution du bastiment. Bernini estoit deja de 80 ans, il n'estoit pas effectivement un architecte si consommé qu'il se vantait. Son dessein estoit plein de fautes assez grossieres.  
25 Quand il estoit à Paris, il meprisoit tout ce qu'on luy monstrois, il trouvoit miserable tout ce que les Francois avoient fait. Et quand il voyoit un tableau ou une statue d'un Italien, ou antique il s'y arrestoit. Cependant Messieurs Perrault estoient bien mortifiés de se voir ainsi rebutés; ils prirent la resolution de faire voir par un memoire à Mons. Colbert non seulement les defauts du dessein de Bernini, mais son adresse ou plustot sa  
30 malice, par la quelle il prétendoit d'engager le roy si avant insensiblement, qu'on seroit obligé à la fin d'abattre le Louvre et de le faire tout de nouveau; car outre qu'il faisoit faire un mur par dedans qui cachoit l'architecture du Louvre comme il estoit, il avoit

---

7 petit traité: Dem Titel nach ist unter Perraults veröffentlichten Schriften keine anzutreffen, die sich mit den Arbeiten am Louvre befasst. 18 Enfin [...] frais: Gian Lorenzo Bernini reiste nach Paris Ende April 1665 und hielt sich dort bis Mitte Oktober desselben Jahres auf.

fait tout en sorte que le nouveau bastiment avoit des vides où le vieux avoit des yeux ou fenestres. Ainsi on auroit trouvé en executant son dessein qu'il falloit abattre tout; ce qui auroit degouté tout le monde et le roy même, et on l'auroit laissé là entierement, peut etre même que cela estoit un effet de la jalousie italienne qui enviait à la France un bastiment aussi prodigieux que le Louvre; car estant abattu il auroit peut etre jamais esté rebasti. 5  
Mons. Colbert ayant leu et bien consideré ce memoire, fit venir Matheo Masthei et le questionna sur certains points ou faits qui estoient allegués dans ce memoire; et trouvant qu'il les avouoit, Mons. Colbert dit il est assez. Quelques jours après le modelle qui se voit encore au Louvre fut achevé et le roy vint avec toute la cour pour le voir. Mons. Colbert se hasta pour s'y trouver avant le roy. Le roy vint un moment après. Mons. Colbert le 10  
tira à costé et luy conta toute l'histoire en luy faisant voir les raisons. Cependant toute la cour regardait le modelle et disoit, voila qui est beau, parce qu'il falloit attendre que le roy eust parlé. Le roy enfin le voit aussi, il ne dit mot pour le louer ni pour le censurer, se contentant de questionner Mattheo sur l'effet que tout devoit faire. Le lendemain, Mattheo fut bien surpris de se voir congedié avec tous ses murasori. On le recompensa 15  
et on le paya fort honnestement. Ces Italiens estant partis, Mons. Colbert dit nous voila seuls. Comment ferons nous. On offrit Mons. Perrault le medecin la charge de premier architecte du roy, car on n'estoit point satisfait de Mons. de Veau. Il refusa et il dit qu'il n'estoit pas architecte de profession et qu'il ne vouloit pas non plus abandonner toute autre chose pour l'amour de l'architecture. Il proposa qu'on establir plustot un conseil 20  
d'architecture pour cet effect, sous la direction de Mons. Colbert dont il seroit. Cela fut fait, Mons. Perrault Mons. Le Brun et M. Veau et quelques autres en estoient. Ils ne pouvoient s'accorder sur le dessein.

Enfin Mon. de Veau abandonna le sien et consentit à celuy de Mons. Perrault de sorte qu'il n'y avait que deux qui restaient à comparer, celuy de Mons. Perrault et celuy 25  
de Mons. le Brun. On les fit desseigner tout deux par un même peintre d'une même grandeur. Chacun donna ses raisons par escrit. Le roy (suivant le sentiment de Mons. Colbert) prefera celuy de Mons. Perrault. Ayant fait examiner tous deux en plein conseil, en présence de Monsieur, frere du roy, mons. le prince et les conseillers d'Etat. Et c'est ce dessein sur le quel on travaille à present. Il y a le devant du Louvre; il pensait le quarré 30  
dont le commencement du costé de la riviere sera l'appartement de service de la reine; sur le devant même l'appartement de ceremonie de la reine; plus bas du costé de la riviere sera l'appartement de service du roy de sorte que l'appartement de service du roy et de la reine sont tournés vers le midi, car le roy demeure principalement à Paris l'hyver et par consequent le midy est le plus agreable en hyver. 35



[Fig. 1]

5 *AB* devant du Louvre, *CD* courant de la rivière de Seine, *ABEF* quarré du Louvre, *FG* appartement de service du roy, *GB* appartement de service de la Reine, *BH* appartement de ceremonie de la reine, *EF* sale des soirées en bas, gardes en haut, dans les coins l'aile est soutenue de colonnes. *IK* octogone sale d'audience, etc: il y aura une

10 salle d'une prodigieuse grandeur, *L* chapelle dont un dome comme le val de Grace mais plus grand. Ce sera comme la paroisse du Louvre: *MN* rue qui separe les Tuileries du Louvre: *N* porte, *O* pont de pierre sur la rivière: *MN* bibliotheque du roy à main droite, un peu à costé salle des peintures: *MNP* Tuileries: *PR* rue St Honore: la ligne *PR* des

15 Mons. Perrault le medecin est aussi auteur du dessein de l'arc triomphal, il en avait fait plusieurs; on en choisit celuy qui cousta le moins. Il avait proposé une belle pyramide toute massive, percée par dedans d'un escalier etroit qui tourne en vis jusqu'en haut. Il y aura en haut un globe de cuivre de trois toises de diametre tout massif, la hauteur sera deux fois celle de la tour de Nostre Dame. Il me montra des devises pour les 4 faces qui représenteront les 4 parties du monde, un aigle regardat le soleil avec ces mots *m e s u s t i n e t u n u s !* pour l'Europe pour signifier l'Empereur seul capable de regarder ce soleil. Cela est aussi honorable à l'empereur qu'au roy. Asie représentée par un phenix qui signifie l'Empire ottoman avec ce mot: *m e s u s p i c i t u n u m*. Afrique par un Elephant qui salue le soleil (Roy d'Ardres). A m e r i q u e par un dragon, *d r a c o*

[Fig. 1] *P erg. Hrsg.*

[Fig. 1]: Zur Abbildung findet sich in *E* folgende Bemerkung: *Nous ferons remarquer que les lettres de renvoi du manuscrit ne sont pas toutes reproduites sur le plan; mais les indications sont suffisantes pour reconnaitre la disposition.*

Hesperidum pomis sive auro incubans, avec ce mot quas servat mihi debet opes, debet soli qui produxit, id est in Galliam omnes America divitiae transfunduntur praeter regis destinata in Americam. Mons. Perrault me montra encore quantité d'autres devises de la facon, comme: Dum ludit metuendus, Mons. le Dauphin. C'est un dauphin qui joue dans les vagues et qui est praenuntio tempestatis pour dire que Mons. le dauphin est déjà à craindre aux ennemis de la France quoiqu'il ne paraisse qu'enfant et innocent. On a mis cette devise sur les banderoles du regiment des gardes des Mons. le Dauphin. Inspiciendo une devise où il n'y a qu'une autruche qui ne fait eclore qu'avec ses yeux en regardant fixement comme les naturalistes rapportent. Cette devise est pour Mons. Colbert comme surintendant. – Je ne brusle que pour la guerre, une meche allumée signifie M. le duc de Longueville, celui qui fut tué au passage du Rhin. Ducendis Regibus aptae pour l'abbé de Beaumont precepteur du roy par après archeveque de Paris qui avoit 7 etoiles dans ses armes. L'allusion est aux trois rois de l'Orient que l'Etoile menoit. Il ne cache point ma flamme, une Etne qui jette flamme pour une mariée qui fait gloire de son amour au lieu que les autres feux sont cachés.

Devise de l'observatoire: sic itur ad astra! une lunette d'approche.

Nullum non moveo lapidem représente une grande pierre du Louvre élevée sur une machine: il est souscrit: prefectus regionum officiorum 1675 pour dire que c'est mons. Colbert surintendant des bastiments qui fait remuer tout pour le bien du roi et de l'Estat.

Il y avoit quantité d'autres de moindre sorte, comme une flamme qui s'eteint estant renversée avec un mot qui dit que le trop grand feu de l'amour s'étouffe en soy-même. – Voicy la devize de Mons. Perrault lui même: c'est une lanterne sourde avec ce mot: non ut videor, parce que la lanterne sourde fait voir les autres sans decouvrir celui qui voit. Cela est pour un philosophe qui se contente de voir clair dans les sciences, et dans les secrets de la nature, quoiqu'il ne soit pas veu ny connu.

Mons. le Brun croyoit que le dessein du Louvre de M. Perrault quoique beau seroit d'une execution très difficile. Mais Mons. Perrault a trouvé un très habile entrepreneur ce me semble Preaux ou Preat qui est admirablement exact, les pierres sont bien taillées, tout est avec une beauté admirable. Et le roy le voyant dit en présence de plusieurs: *si Versailles pouvoit estre basti comme cela*. On remarqua que le roy estoit en quelque facon jaloux de la beauté du Louvre, car il regarde le Louvre comme le bastiment des rois de France, mais Versailles comme le sien.





## XI. NACHTRÄGE



## XI.A. OPTICA



## 82. DE REFRACTIONE

[24. Februar 1676]

### Überlieferung:

*L* Auszüge mit Bemerkungen aus einem verschollenen Manuskript von René Descartes: LH III 4, 3a Bl. 1. 1 Bl. 2<sup>o</sup>. Insgesamt etwa 1/2 S., teils im unteren Viertel von Bl. 1 r<sup>o</sup>, teils im unteren Viertel von Bl. 1v<sup>o</sup>. Bl. 1 r<sup>o</sup> überliefert auch N. 76. Der Rest von Bl. 1 v<sup>o</sup> ist leer.

5

Cc 2, Nr. 1323 A (tlw.)

*E* R. DESCARTES, *Œuvres*, hrsg. von C. ADAM und P. TANNERY, Bd. XI, Paris 1909, S. 645f.

**Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück findet sich auf demselben Textträger wie die von Leibniz eigenhändig datierten Auszüge N. 76. Beide Texte folgen unmittelbar aufeinander und sind nur durch einen waagerechten Strich voneinander abgesetzt. Die Datierung von N. 76 wird demgemäß auch für das vorliegende Stück übernommen.

[1 r<sup>o</sup>] De refractione. Vitri cujus refractionis est ut 7 ad  $\sqrt{113}$ . Si diameter sit  $c$ , crassitudo erit  $\frac{1}{36}c$  vel circiter nempe  $-\frac{7}{2}c + \sqrt{\frac{49}{4}cc + \frac{49}{256}cc}$  et altitudo machinae ad eam poliendam est  $4c$  et longitudo ad focum est  $9c$  fere.

Refractionis in vitro ex experimentis D. Beaune, est ut 1181 ad 768 fere. 15

Refractionis ex aere ad aquam minor est, quam ex aere ad  $\text{°} \ominus$ , haec minor quam ad  $\text{°} \text{Rosmarini}$  haec quam  $\text{salviae}$ , haec quam  $\text{thymi}$  haec quam  $\text{caryophyllorum}$ . Refractionis autem quae fit in  $\text{°} \text{caryophyllorum}$  circiter aequat illam quae fit in vitro solido.

In  $\nabla$  fere eadem est quae in aqua communi, itemque in  $\nabla$  salsa (+ miror +) in calida vero minor (saepe expertum) quam in frigida. 20

---

20 *Am Rand:*  $\mathfrak{S}$

---

15 ex experimentis D. Beaune: Nicht nachgewiesen.

In spiritu vini multo major occurrit quam in aqua communi, sed repetenda experientia. [1 v<sup>o</sup>]

Vitellio sic numerat angulos refractos[:]

5	anguli incidentiae	refracti ab aere ad aquam	refracti ab aqua ad vitrum	refracti ab aqua ad aerem	refracti ab aere ad vitrum
	10	7,45	9,30	12,5	7,5
	20	15,30	18,30	24,30	13,30
	30	22,30	27	37,30	19,30
	40	29	35	31	25
10	50	30	42	65	30
	60	34,30	30	79,30	34,30
	70	28,30	49	94,30	38,30
	80	42	30	110	42

Cum facit refractum ab aqua ad aerem ex complemento ejus quod est ab aere ad  
 15 aquam, necessario errat, nam cum refractione in ingressu et egressu sit aequalis, si angulo  
 incidentiae existente 30 graduum sit refractus 22,30; erit contra ab aqua ad aerem angulo  
 incidentiae existente 22,30; refractus 30 graduum ac per consequens angulo incidentiae  
 existente 30 grad. refractus erit amplius quam 37,30. Sed totae hae tabulae sunt falsae.

1 occurrit | (+ miror +) *gestr.* | quam *L* 1–3 experientia. (1) [+ Si haec ita sunt, sequitur (2)  
 Vitellio *L* 10 50 (1) 20 (2) 30 *L* 11 60 (1) 24,30 (2) 34,30 *L* 17f. incidentiae |  
 incidentiae *streicht Hrsg.* | existente *L*

3 Vitellio [...] refractos: WITELLO, *Opticae libri decem*, Basel 1572, S. 412. Die bei Witelo anzutreffenden Werte unterscheiden sich mehrfach von den in der Tabelle angegebenen. Ferner weicht die Tabelle mit den Werten 12,5 und 7,5 vom Sexagesimalsystem ab.

## XI.B. TECHNICA





83. DE VARIIS RATIONIBUS PROCURANDI MOTUM UNIFORMEM  
[Frühjahr – Sommer 1671]

**Überlieferung:**

L Aufzeichnung: LH XXXV 15, 6 Bl. 59. 1 Bl. 8° ungleichmäßig beschnitten. 2 S.  
KK 1, Nr. 194 C

**Datierungsgründe:** Leibniz beschreibt verschiedene Mechanismen zur Erzeugung einer gleichförmigen Bewegung und beruft sich hierbei vor allem auf Francesco Lana, dessen *Prodromo* (1670) er vermutlich in der zweiten Hälfte 1671 zur Optik exzerpiert hat (*LSB* VIII, 1 N. 16). Im vorliegenden Stück erwähnt Leibniz sein *Perpetuum mobile*, dessen Konstruktion er im Juni 1671 beschreibt (*LSB* VIII, 1 N. 59). Auf dasselbe Jahr geht die Arbeit an seiner hier ebenfalls erwähnten Rechenmaschine für die vier Grundrechenarten (*Panarithmicum*) zurück. Über Kirchers *Heliotropium* hat sich Leibniz beim Jesuiten selbst im Mai und Juni 1670 informiert (*LSB* II, 1, 2. Aufl., N. 20a und N. 23). Das vorliegende Stück mag daher zeitnah zu den Lana-Exzerpten entstanden sein.

[59 r<sup>o</sup>]

Motum uniformem praestitit Galil., perp. L.

Motum uniformem pendulo praestari primus orbi aperuit Galilaeus, eundem praestari restitutione elateris alii addidere, et huic principio innititur Horologiorum portatili- 15  
um Elasticorum constructio, quae non valde antiqua sunt. Posset ergo vibratione chordarum, restitutione arcuum, pulsatione campanarum vel tympanorum haberi motus uniformis. Sed chordarum tympanorumque vibratio invisibilis in parvo visibilis futura si quid iis longi radii applicetur. Sed cum constet chordas in tensione sua mirifice variare (quanquam appenso pondere mederi liceat, quod remittentem attrahat magis) sit vero 20  
etiam applicatio futura difficillima, nunc quidem de hac re non dicemus. Etsi applicatione

13 Motum [...] perp. L. *erg. L*

---

13 Galil.: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 97f. (*GO* VIII, S. 140f.).

13 L.: F. LANA, *Prodromo*, Brescia 1670, S. 80-85.

commoda reperta[,] res mirae perfectionis, futura sit machinula, cum non dubitem unam  
 chordae vibrationem centesima millesima horae parte et fortasse minore absolvi. Ergo si  
 vibratio quaelibet moveret rotam subtilissimam, ita constructam ut reciprocatione tamen  
 eodem semper iret, et redeundo etiam prorsum ageret, uti Lana habet. Mirabilis subtili-  
 5 tatis esset haec temporis divisio, pone semper finem vibrantis unius facere pulsationem  
 alterius, et rem in circulum redire, applicata nostra m. p. machina. Haberet ea res haec  
 commoda, quod chorda valide an leniter pulsaretur, nihil interesset, ut constat ex sono  
 chordarum in musicis. Nam etsi vehementia mutetur, sonus tamen id est vibrationum  
 isochronismus idem est. Applicatione tantum vel ponderis vel alterius moventis ita facta,  
 10 daß die Seite sich selbst stimme. Ita tamen ut a pulsante non possit retrahi illud, quia  
 scil. in alterum forte latus aliqua cum applicatione trahit, aut lente per circumvolutiones  
 trochleares. Ut autem [commodissime] numerari possint minuta, adhibenda Logistica de-  
 cimalis, atque ea applicatio quam meo P a n a r i t h m i c o destinavi, rotarum ita sibi  
 applicatarum, ut una semel circumacta alterius decimam tantum partem circumagat,  
 15 adde Lanam. Haec de chordis, solida: campanae, tympana non sunt commodi usus, nisi  
 construatur machina tantae subtilitatis, ut solo sono moveatur uti chorda tensa [altera]  
 similiter tensa sonante resonat. Ergo si campana sonans moveat chordam solo sono, chor-  
 da mota circumagat aliquid quod vicissim eundem sonum rursus imprimat[,] campanae  
 20 habebitur circulatio et uniformitas summa. [59 v<sup>o</sup>] Arcuum [restitutione] quia sensibilis-  
 sima, celerrima tamen facilius nos uti posse censeo. Sit circulus aliquis vel annulus meris  
 arcibus circumdatus qui contrahente se seu minuente circulo tendantur[,] red-aperiente  
 restituantur. Possint tamen et sine circuli dilatatione aperiri a motis tantum quibusdam  
 impedimentulis, ita ut arcus unus restitutus, ubi primum ad statum naturalem rediit  
 25 tangat alium eumque similiter liberet. Ita in toto dato spatio liberabuntur: et quidem  
 uniformiter, quia restitutiones ejusdem arcus, etiam inaequaliter tensi, sunt Isochronae.  
 Nec erit hic quae in Elatere communi se restituente irregularitas, quia eum multa mo-  
 rantur, hic cum restitutio sit pene momentanea, non potest esse sensibilis irregularitas:

5f. facere (1) vibrationem alterius (2) pulsationem alterius, L 7 quod (1) valde (2) chorda valide L  
 9f. alterius (1) rei ita fac (2) moventis ita facta, (a) ut chorda (b) daß [...] stimme. L 12 commodisse  
 L ändert Hrsg. 13 quam (1) ad (2) meo L 16 aliter L ändert Hrsg. 19 summa. [59 v<sup>o</sup>]  
 (1) Arcubus ita forsan uti licebit, atque his (2) Arcuum restitutio L ändert Hrsg. 22 restituantur.  
 (1) Applicat (2) Possint L

4 uti Lana habet: a.a.O., S. 80-85.

6 m. p.: motus perpetui.

15 adde Lanam: a.a.O., Tafel

XVI.

restitutione chordae ultimae aperiatur circulus. Interea apertura sua chordae istae contraxere seu retendere circulum alium vicinum vel si lubet ejusdem partem oppositam. Atque ita motus continuabitur uniformiter. Non dubito decem millia restitutionum ejusmodi una hora fieri posse. Habebitur ergo horae pars decies millesima, forte non minore 5 quam in pendulis regularitate, nullo autem jactationis maritimae metu. Ita ut applicari quoque horologiis portatilibus possit. Porro ope Logisticae decimalis rotis pluribus applicatae, facile poterit etiam millesies millesima pars anni, si scil. ponamus integro anno currere posse horologium, vel septimanae saltem (quanquam applicatione possit esse perpetuum) nullo negotio exhiberi. Una superest ratio procurandi motus uniformis. Nimirum per magnetem, constat acum libratam diu vacillare antequam requiescat. Quaeritur ergo 10 an vacillationes esse possint isochronae. Item an ipse motus tendendi ad polum isochronus quacunque posita distantia, ita scil. ut si remota sit longius, moveatur celerius. Sed hic subest ea difficultas, quod perpendicularis situs requiritur. Ergo videndum an attractione magnetica quicquam agi possit, ita scil. ut acus attracta accessu aperiat aliquid quo repercutiatur, idque nova attractione rursus claudat, novo tactu rursus aperiat. Rursus 15 claudet, si in attrahendo applicetur spirae alicui vel vecti, sed non erit celeritas tanta[,] puto tamen absolvi posse intra minutum secundum. Machina pure magnetica sine omni elatere. A pondere si ab amico attrahatur, semel allapsa inimicum inveniatur, et ab eo repellatur. Heliotropium Kircheri habet etiam motum uniformem.

4 pars (1) 10 (2) decies L      15f. aperiat (1) , attrahet (2) . Rursus claudet, si in attrahendo L

19 Heliotropium Kircheri: A. KIRCHER, *Magnes*, Rom 1654, S. 508.

## 84. CHRONOLOGIA. EFFICERE HOROLOGIA ACCURATA

[2. Hälfte 1672]

**Überlieferung:**

*L* Aufzeichnung: LH XXXV 15, 6 Bl. 58. 1 Bl. 4°. 1 S. auf Bl. 58 r°. Bl. 58 v° leer.  
 KK 1, Nr. 194 B

- Datierungsgründe:** In der von Leibniz erwähnten Stelle aus Monconys' *Journal des voyages* wird über eine Methode zur Regulierung der Pendelbewegung berichtet, die auf Isaac Vossius zurückgeht. Zentrales Element dieser Methode ist ein Siphon, dessen Konstruktion einen stetigen Ausfluss ermöglicht. Leibniz hat diese Idee im Stück *LSB* VIII, 1 N. 63 aufgegriffen und zu einer Wasseruhr fortentwickelt. Das dafür entworfene Zählwerk entspricht in seiner Grundkonstruktion dem im vorliegenden Text beschriebenen. Aufgrund dieser inhaltlichen Übereinstimmung kann eine zeitnahe Entstehung beider Texte angenommen werden. Die hieraus resultierende Datierung lässt sich ferner dadurch stützen, dass Leibniz im vorliegenden Text einen Vergleich mit Vakuumphänomenen liefert, mit denen er sich gleichfalls in der zweiten Jahreshälfte 1672 beschäftigte (siehe etwa *LSB* VIII, 1 N. 41).

[58 r°]

## Chronologia

- 15 *Efficere Horologia accurata*. Vid. Isaaci Vossii consilium apud Monconisium. Iniri possunt rationes variae, si quolibet ictu penduli aperiretur superius foramen, unde excideret sive liquor sive granum aliquod grano aequale, aut gutta guttae, quae lapsu suo priorem semper impetum de novo imprimerent pendulo et praeterea laborerent in vas quod implendo signarent numerum in eo notatum vibrationum. Deberet  
 20 vitreum seu perspicuum esse. Posset esse in cochleam contortum, notandis exactius gradibus. Aut si rectilineum esset, gradus designati paralleliter deberent transversis subdividi si cochleare, eoque contortura opus esset, quousque adhuc sive gutta, sive granum per obliquitatem descendere possent; nam in cochlea nimis obliqui siccum non descenderet, liquidum descenderet sed tarde. Quid si ut in experientia vacui qualibet apertura immitteretur aer, qui sive hydrargyrum sive aquam pendentem magis descendere faceret sed  
 25 tunc deesset causa perpetuo percutiens pendulum. Liquidis non facile designari potest numerus vibrationum, etsi alia divisio in minuta forte tertia signari possit. Siccis potest.

14 *Chronologia erg. L* 17–19 guttae, (1) quibus notarentur (2) quae [...] notatum *L*

---

15f. apud Monconisium: B. DE MONCONYS, *Journal des voyages*, Teil II, Paris 1666, S. 154.

Caeterum ita instituto instrumento nescio an obesse possit situs non perpendicularis. Forte rectius res geretur, si qualibet vibratione rotulae alicujus aculeus novus descendat descensuque pendulum rursus, aequaliter semper, impellat. In rotae aculeis designari numerus potest, sit v.g. quaelibet vibratio unius minuti secundi. Erunt in rota aculei 60 ~ 60 seu 3600. Sit alia rota major quae una gyratione minoris unum sui gradum absolvat, di- 5  
visa in gradus 60, notandis minutis primis, denique sit rota pro horis, cujus unus gradus qualibet secundae rotae gyratione absolvatur, tot quot sunt horae.

Damit dem pendulo keine jactation schade, auch da es par un ressort gemacht werden solte, dessen unvermeidliche irregularitaten durch luftspannung und sonst, nicht in das pendulum transferirt, konte also geschehen, wenn ein rad so soviel zacken oder abtheilung 10  
hatte, als das pendulum in einer stunde vibrationes thut pone 3600. Wenn alle minuta 2<sup>da</sup> eine vibration geschehe, herunter iedes mahl mit einem zacken stiege so oft das pendulum mit einer vibration ihm den weg offnet, aber nicht mehr als ein zacken dieweil mit dem anderen das pendulum wieder herübergestossen, und von neuen vibrirt würde. Damit aber die vibration allezeit egal bleiben soll der ictus alle mahl fortior seyn, als pro 15  
vibratione nöthig, und doch die vibratio wegen des anstosses auf beyden seiten allezeit klein bleiben. Es werde also der ictus bald stärker bald schwächer, dennoch solange er nicht gar zu sehr heruntersteiget, so doch per constructionem nicht geschehen kan wird die vibration, auch ungeachtet der obliquität gleich bleiben.

1 situs (1) perpendicularis (2) non perpendicularis. L      4 sit (1) alia rota major p (2) v.g. L  
4 minuti (1) tertii (2) secundi. L      5 minoris (1) absolvatur (2) unum sui gradum absolvat, L  
8 da (1) (man) (2) es L      10 wenn (1) durch (2) ein (a) rath (b) rad L      17 bleiben. (1) Der  
(2) Es L

## 85. DE HOROLOGIO ELASTICO

[2. Hälfte 1672]

**Überlieferung:**

- 5 *L* Aufzeichnung: LH XXXV 15, 6 Bl. 62. 1 Bl. 4<sup>o</sup>, beschnitten. 2 S. Textfolge: Bl. 62 r<sup>o</sup>, rechte Sp.; Bl. 62 v<sup>o</sup>, ganzseitig; Bl. 62 r<sup>o</sup>, linke Sp. In der Mitte von Bl. 62 r<sup>o</sup> quer zum Text eine Mitteilung Hermann Andreas Lassers an Leibniz: „Ich schicke hierbei das begerte buch, wie auch Etliche von den Philosophischen Zettulein, möchte wünschen daß sie der Hr Dr. folgendß zeichnen könte, damitt der Hr Eisenwirdt Etwas zu thun bekompt. Eß ist bald geschehen. Neueß hab diesmahl nichtß. Wann der Hr Dr. das Corpus juris nicht mehr brauchet, möchte ichß gern haben.“  
KK 1, Nr. 185, Nr. 194 A

- 10 **Datierungsgründe:** Im vorliegenden Stück N. 85 entwickelt Leibniz unter dem Begriff eines *Horologium mera vi elastica* Überlegungen zur Stabilisierung des Ganges einer Uhr. Der ähnliche Gedanke eines *Horologium elasticum*, dessen Ganggenauigkeit nicht von der Rollbewegung eines Schiffes gestört wird, ist im Stück *LSB VIII*, 1 N. 62 anzutreffen, welches editorisch auf die zweite Hälfte 1672 datiert wurde. Diese Datierung lässt sich aufgrund der inhaltlichen Verwandtschaft auch für N. 85 übernehmen.

15 [62 r<sup>o</sup>]

- |             |           |            |            |
|-------------|-----------|------------|------------|
| 60. minuten | 1. minut. | 1. schritt | 30. minut. |
|             | 2. —      | 1. schritt |            |
|             | 1. minut. | 2. schritt |            |
| 20          | 1. minut. | 1. schritt |            |

- Includens absolvit circulum in 1 minut. inclusum in 2. minuta. Ergo wenn zwey gezeichnete puncte in beyden zugleich aus lauffen, komt der geschwindere rumb, wann der langsamere halb. Ergo weil der langsame die andere helfte absolvirt komt der geschwinde wieder einmahl rumb und erholen einander wieder in loco priore post 2. revolutiones. Ergo si augeatur utriusque celeritas omnia manebunt similia, minuto proportione temporis intervallo, v.g. si una revolutio fiat minuto 2<sup>do</sup>, erit assecutio 2. minutis secundis. Ponatur revolutio augeri, ut fiat dimidio minuto secundo, erit assecutio integro. Sed quomodo efficiemus [62 v<sup>o</sup>] ut eadem maneat assecutio aucta licet celeritate? Id non aliter fieri potest quam si magis augeatur celeritas tardioris quam celerioris. Erit hoc factu difficillimum, imo et computatu. De quo alias cogitandum. Si celeritates augerentur proportione arith-

25 similia, (1) aucto propo (2) minuto proportione *L*

metica res esset effecta. Pone celerius conficere uno minuto 60 gran. tardius uno minuto 30 gran. augeatur celeritas ita ut utrique addatur 1. gran. erit assecutio semper aequivelox. Sed qua arte qua machina hoc efficietur. Hic exerceant se Analytici, qui sibi videntur ope Analyticae suae quidvis efficere posse solvantque aut ad impossibile reducant. Mihi hoc problema, machinam efficere in qua duo inaequalis velocitatis ita sibi applicata sint, ut quantum uni accedit velocitatis adimiturque progressionem arithmetica, tantundem alteri quoque addatur adimaturque, id est ut assecutiones sint semper aequiveloces.

Caeterum unica et solida ratio rei assequendae haec videtur esse, ut quanto magis intenditur celeritas, vel oneretur, vel potentia contrahatur, vel onus elongetur. Pone gyros aliquos aucta celeritate revolvi, et ita pondus magis elongari, pone contra eosdem tarditate contrahi, quod non videtur difficile machinatu. Forte satius potentia celeritatem minui, quam pondus augeri. Quia pondus rem reducit ad principium gravitatis, quod gravitationem non fert. Potius ergo aucta tarditate augeatur magnitudo circuli quo agit elater, ita enim augebitur effectus celeritas. Item potest fortasse construi horologium mera vi Elastica, quod componatur ex multis arcibus, seu tensiunculis se restituentibus, ita ut possint una hora forte fieri tales ultra 36000 displosiunculae. Quaelibet displosiuncula sive celer sive tarda (nisi forte sunt aequidiuturnae) fiet ita parvo tempore, ut differentia sit imperceptibilis, et vix possit errari nisi in Centesima millesima horae parte. Res ita geri potest, ut quilibet arcus se extendens liberet et alium ubi semel ad summum pervenit, imo paulo ante totam extensionem fili, ne contractio aeris rem turbet. Interea ab altero latere retendantur ob vim elasticam aliam applicatam. Forte et effici inde potest m.p. possent omnes isti arcus esse in uno circulo, et retendantur in arcus ex lineis rectis, circulo compresso. Numerentur displosiones in promotum quodam instrumento accurate subdiviso, saltem pro uno minuto primo. Separatim alio circulo notentur minuta, alio horae. [62 r<sup>o</sup>]

Ecce tandem rationem novam et ingeniosam ut justo tardius motum Elasticum levetur vel acceleretur, justo celerius tardetur. Nimirum: moveatur ab Elastico rota, haec movet alias, usque ad rotam, cui annexum aliquid quod primam vi elastica in arcum contrahere potest. Ergo si rota prima movetur justo tardius, ultima proportionaliter movebitur (potest enim fieri quantacunque ultimae celeritas propter magnitudinem, si alteri

4 aut [...] reducant *erg.* L 13 circuli (1) quem (2) in (3) quo L 20 turbet. (1) Idem (2) Interea L 21 elasticam (1) ibi majorem (2) aliam L 23 compresso. (1) Talis (2) Numerentur L 24f. notentur (1) horae, alio (2) minuta, alio horae. L 29 contrahere (1), saltem radium ejus (2) potest. L



eccentricae concentrica radio longiore.) tardius, ita ut remittat de rotae primae retentaculo, ac proinde eam relinquat se vi Elastica sua facere tanto longiorem et ita motum extremi, ac proinde caeterarum rotarum celeriolem. Sin prima movetur celerius, ultima fortius attrahet retentaculum, et ita faciet prima in arctatiorem seu breviolem ac proinde  
5 motum in peripheria ejus tardiorem. Ita omnia gerentur mero Elatere. Et duraturam machinae exactitudinem quamdiu restituendi se vis in rota prima non languescet notabiliter. Loco vis Elasticae hic posset pondus movendum esse rotae compressiones. Nam alioquin vis Elastica rotae primae imminuta non reaget satis, nec manebit in aequilibrio cum vi  
10 rotae ultimae, quanquam non opus sit aequilibrio nisi ut rota prima tardius incedente, proportionaliter dilatet. Proportionem reperire difficile erit.

## 86. DE RATIONE EFFICIENDI MOTUS UNIFORMES DUORUM MOBILIIUM

[2. Hälfte 1672]

**Überlieferung:**

*L* Aufzeichnung: LH XXXV 15, 6 Bl. 61. 1 Zettel (10 x 11 cm), unregelmäßig beschnitten.  
1 S. auf Bl. 61 r<sup>o</sup>. Bl. 61 v<sup>o</sup> leer.

KK 1, Nr. 194 E

**Datierungsgründe:** In seinen Überlegungen zur Verbesserung der Ganggenauigkeit von Uhren be- 5  
zieht sich Leibniz oftmals auf flaschenzugähnliche Übersetzungen und Räderysysteme. Der im vorliegen-  
den Stück diskutierte Ansatz entspricht insbesondere demjenigen in N. 85 und dürfte mithin zeitnah  
entstanden sein.

[61 r<sup>o</sup>] Si duorum mobilium  $a.b$ . Ratio motus sit quaecunque inaequalis;  $c \propto d$ . Mobi- 10  
lia connexa, conjuncta vel inserta, ut uno moto alterum moveatur, ut rotae dentibus, 10  
trochleae funibus connectuntur. Augeaturque aut minuatur motus unius ut  $a$  extrinseco  
aliquo accidente aut obsistente minuatur augebiturque in eadem proportione geometrica  
et celeritas alterius, ut si  $a$  moveatur ut 10.  $b$  ut 20. minuto  $a$  moveatur ut 9. movebitur  
 $b$  ut 18. nisi quid obstet. Sed nos ponamus efficiendum esse, ut tantum praecise progres-  
sione arithmetica decedat uni quantum alteri, et si  $a$  ex 10. fiat 9. etiam  $b$  ex 20. fiat 19. 15

Quaeritur ratio efficiendi Motum Uniformem. Efficiendum ergo, ut quandocunque  
crescit motus, in duobus mobilibus crescat inaequaliter. Et porro, ut quando crescit  
inaequaliter, cesset. Cessare autem ob vim praedominantem moventis nequeat, ergo non  
crescat inaequaliter, ergo non crescat omnino. Idem de decremento.

9 Si (1) mobilia (2) duorum mobilium *L* 9 motus (1)  $1 \propto a$ ; (2) sit [...]  $c \propto d$ . *L* 13 minuto  $a$   
| ut *gestr.* | moveatur *L* 15f. fiat 19. (1) *N o t a* (2) Quaeritur *L*

## 87. QUOMODO PENDULI MOTUS MAGNETE EFFICI POSSIT

[2. Hälfte 1672]

**Überlieferung:**

*L* Aufzeichnung: LH XXXV 15, 6 Bl. 60. 1 Bl. 8°, ungleichmäßig beschnitten. 2 S.  
 KK 1, Nr. 194 D

**Datierungsgründe:** Im vorliegenden Stück N. 87 sucht Leibniz nach einer Lösung für die Stabilisierung des Gangs von Pendeluhren, indem er die Anwendung von Magneten in Erwägung zieht. Mit der eingangs angedeuteten Methode Isaac Vossius' setzt er sich auch in der Aufzeichnung N. 84 auseinander. Der Hinweis auf die Längengradbestimmung im zweiten Teil von N. 87 dürfte sich auf das Stück *LSB* VIII, 1 N. 62 beziehen, welches editorisch auf die zweite Hälfte 1672 datiert wurde. N. 87 könnte somit zeitnah entstanden sein.

10 [60 r<sup>o</sup>] Den Motum penduli zu continuiren siehe was Vossius vorschlägt apud Monconys  
 pag. 154. *Voyage des pays bas*. Hugenius mus eine andre manier haben, so mir noch  
 nicht bewust. Fortasse optime per magnetem, si nimirum penduli inferior pars esset acus  
 magneti affricta, sed contrario quam qui suppositus est polo. Haec a polo repulsa rede-  
 15 laberetur gravitate naturali, et praeterveheret impetu in alteram partem, redux rursus  
 impelleretur, et ita porro. Modo scilicet proportio ea sit, ut impetu labentem non possit,  
 quiescentem aut progredientem possit vincere magnes. An fortasse aptius ita magnes sine  
 ullo pendulo et perpetuum simul et uniformem efficere motum potest. Finge magnetem  
 ita fortiter repellere acum, ut totam circumagat, atque ita denuo repellere possit. Si unus  
 20 magnes non satis fortis esset applicandus esset alter similiter, traderentur sibi plures per  
 manus. Quilibet admitteret, quia ab obliquo et a tergo, et ab alio magnete impulsam  
 repelleret ubi sibi e directo venit. Erunt ergo omnes periodi uniformes. Etsi non forte  
 partes periodorum finge quolibet minuto secundo periodum absolvi, applicetur logistica  
 25 decimalis, ut dixi. Sed hoc artificio, ut non sit opus magnetibus aliquando movere omnes  
 omnino gyros; quod alioquin fieret nonnunquam concurrentibus aliquando revolutioni-  
 bus. Verum ut gyros propior aperiat tantum aliquid quo alter se sponte moveat. Haec

16 magnes. (1) Sed idem (a) si ta (b) aptius si tam fortis (2) An [...] magnes *L* 17 potest. (1)  
 Esto (2) Finge *L* 18f. possit. (1) Si hoc procederet (2) Si unus magnes *L* 20 quia (1) ob (2)  
 ab *L* 24 gyros; (1) sed ta (2) quod *L* 24f. revolutionibus. (1) Sed (2) Verum *L*

---

10 Monconys: B. DE MONCONYS, *Journal des voyages*, Teil II, Paris 1666, S. 154.

machinula esset pure magnetica independens a gravitate et Elatere, atque ita fortasse omnium quae cogitari possunt ad horologia aptissima, aeri excludendo includendus magnes vitro sigillato, cujus fortasse lateribus includatur aqua, aut spiritu vini excludendae tanto rectius aeri. Et conservandis viribus magnetum. Possunt et plures acus esse in eodem circulo, eadem quae magnetum est distania. Res certa est: modo hoc unum ob- 5  
tineatur magnetes fortius repellere [60 v<sup>o</sup>] et attrahere in axe continuato, quam in linea aliqua obliqua. Quod mihi rationi consentaneum videtur, si quod maxime. Quaerenda:

1) motus perp.

2) motus uniformis, ope penduli, Elateris, magnetis; omnium si possibile praestare ea de quibus alibi, ut nimis celeriter motum aut nimis tarde tanto magis excitetur aut 10  
retardetur ab applicato.

3) motus perpetuo respiciens datam plagam, seu quiddam absolute immobile ex dato centro, hoc fiet meridiano universali Grandamici.

P r i m i maximus usus ad levandos hominum labores in terra.

P o s t r e m i ad perfecte inveniendas longitudes sine ope coeli, et dirigendos ho- 15  
minum labores in mari.

Medius ad dirigenda hominum iudicia ubique. Primum dat modum: secundum dat tempus; tertium dat locum. Quibus tribus omnis mechanica continetur. In machinamento postremo magnetico potest polus amicus relinqui illaboratus, ne quid hic agat retinendo. Si circulus magnetum cum circulo acuum sit in eodem plano, seu concen- 20  
tricus firmatus: nulla mutatio machinae sequetur quaecunque sit navis jactatio, quia gravitatis tantule variatae per momentaneam rei pendulae jactatae obliquitatem nullam habet sensibilem proportionem ad vim repulsivam magnetis. Sed observandum tamen an non tractu temporis fieri possit mutatio sensibilis, et tunc adhibenda est aequatio. Tum an non crebris reactionibus desinat inimicitia, aut mutuo destruat et quanto tempore 25  
possunt et nonnunquam reparari.

Cum contactus virtualis sit insensibilis affricus credibile est acum postremo deventuram unicam. Quid si ergo talis applicatio ut ab inimico repulsa simul ab amico attrahatur sed qui non satis fortis ad retinendum. Quia plures repellentes, vel etiam quia interim et alius attrahit aliam. NB. 30

13f. Grandamici. (1) Dum posteri (2) P r i m i L 14 in terra erg. L 16 labores (1) in terra (2) in mari. L 23 magnetis. (1) Et si (2) Sed L

13 Grandamici: J. GRANDAMI, *Nova demonstratio immobilitatis terrae*, La Flèche 1645, S. 66. 27–30 Cum [...] NB: Auf dem linken Rand von Bl. 60 v<sup>o</sup>, quer zum übrigen Text.

## 88. MITTEL, EINEN WARMEN WIND ZU MACHEN

[September 1672 – März 1673]

**Überlieferung:**

*L* Notiz: LH XXXVII 4 Bl. 49-50. 1 Bog. 2<sup>o</sup>. 4 Z. am unteren Rand von Bl. 50 v<sup>o</sup>. Der übrige Teil von Bl. 50 v<sup>o</sup> überliefert N. 43. Bl. 50 r<sup>o</sup> ist leer. Bl. 49 überliefert N. 42. Ein Wasserzeichen auf Bl. 49.

5

Cc 2, Nr. 973 (tlw.)

**Datierungsgründe:** Das Wasserzeichen im Textträger des vorliegenden Stücks ist für die Zeitspanne vom September 1672 bis zum März 1673 belegt (siehe die Datierungsgründe von N. 42).

[50 v<sup>o</sup>] Mittel einen warmen wind zu machen. Man müste ein gefäß ubern Ofen hengen, so ledig, darein kalte lufft von aussen gehet, so die warme darinn forttreibt. Wo aber  
 10 die kalte von rarefaction der warmen zurückgestossen wird, und es nicht angehet, so nehme man so einen hafnen voll wasser, so sich rarefaciret, laß es durch gewichst oder fett gemacht.

8 Mittel (1) die (2) einen *L*


---

8–12 Mittel [...] gemacht: Leibniz bezieht sich vermutlich auf C. DREBBEL, *Ein kurzer Tractat von der Natur der Elementen*, Leiden 1608, S. 8.

89. DE HOROLOGIO ABSOLUTO SIVE DE MOTU AEQUABILI PURE  
 MECHANICO DEMONSTRATIO GEOMETRICA  
 [Ende 1672 – Anfang 1673]

**Überlieferung:**

*L* Konzept: LH XXXV 11, 13 Bl. 9. 1 Bl. 4°. 1 1/2 S.  
*Cc* 2, Nr. 914

**Datierungsgründe:** Die für den Gang von Uhren bereits in N. 85 angeführte Elastizität wird hier in ihrer Wirkungsweise systematisch dargelegt und begrifflich definiert, was sich als fortgesetzte und vertiefende Auseinandersetzung deuten ließe, die im Anschluss an N. 85 etwas später erfolgt sein könnte. 5

[9 r<sup>o</sup>]

De HOROLOGIO ABSOLUTO  
 sive De Motu aequabili pure mechanico  
 demonstratio Geometrica: 10

Axioma: si idem sit agentium patientiumque status; tempora operationum eundem effectum producentium, erunt aequalia.

Corollarium est hoc, axiomatis generalissimi, quod ejusdem positionis eadem sunt consequentiae; unde ejusdem causae, caeteris paribus iidem effectus: et corpus idem situm eodem modo ex eadem altitudine per idem medium eodem tempore sua gravitate libere descendet; et Elaterium idem eodem semper modo tensum, atque mox sibi permis- sum eodem tempore inde a momento recuperati sui juris ad eundem perveniet statum libertatis. 15

Elaterium voco corpus quod figuram vi amissam vi cessante repetit; quam figuram voco naturalem. 20

11f. si (1) eadem sint vires, eademque impedimenta (2) idem [...] status; (a) effectus aequali tempore sequetur (b) tempora [...] aequalia. *L* 14f. idem [...] modo *erg.* *L* 16 libere *erg.* *L* 16 idem (1) ad (2) eodem *L* 16–18 tensum, (1) eodem tempore se liberabit (2) atque (a) dimissum (b) mox libertat (c) inde (d) mox [...] tempore (aa) ad eundem perveniet statum libertatis. (bb) inde [...] libertatis. *L* 20–S. 726.8 naturalem. (1) Si sint (a) aliquot elateria *A. B. C.* etc. ita disposita, (aa) ut ipse *A* (bb) atque tensa (b) quotcunque elateria tensa (2) Tensio (a) est motus partium corporis Elaterio praediti, quo per vim a figura sua demovetur (b) est motus quo corpus elaterio praeditum mutat (c) est actio [...] displosionis. | Detentacula [...] Gallis. *erg.* | Si sint quotcunque Elateria, | tensa *erg.* | *A. B. C.* etc. ita | adhibitis detentaculis *erg.* | disposita, ut (aa) sub finem displosionis primi *A*, liberetur secundum *B*, et sub finem displosionis secundi *B* (bb) primo *A* [...] perveniente *L*

*Tensio* est actio causae figuram corporis Elaterio praediti naturalem mutantis.

*Displasio* est actio elaterii figuram naturalem repetentis.

*Liberatio* est ablatio impedimenti displasionis.

*Detentacula* sunt machinamenta ad elateria detinenda atque detendenda, sive  
5 liberanda, apta. *Detentes* Gallis.

Si sint quotcunque Elateria, tensa *A. B. C.* etc. ita adhibitis *detentaculis*  
disposita, ut primo *A* liberato et ad certum displasionis statum perveniente, liberetur se-  
cundum *B*, et secundo *B* liberato et ad certum displasionis statum perveniente, liberetur  
tertium *C*, etc. et ita pergatur usque dum ultimum quoque faciat displasionem suam;  
10 rursusque ultimo ad certum displasionis statum perveniente, liberetur denuo primum *A*,  
tempus ab uno momento liberationis Elaterii *A*, ad momentum liberationis alterius pro-  
ximae sequentis, ejusdem Elaterii *A*, vocabo *Periodum Elateriorum*.

Si duae sint Periodi Elateriorum eademque sint Elateria ac detentacula eodem mo-  
do sita, eademque cuilibet Elaterio, quae ante, vis, gradusque tensionis, erunt eae duae  
15 periodi inter se aequidiuturnae, modo nihil extrinsecus superveniens varietatem inducere  
ponatur.

Hoc enim posito sequetur, duas illas periodos esse per omnia similes, sive eundem  
utrobique agentium patientiumque statum esse, nam per definitionem *periodi Ela-*  
*teriorum*, nulla alia in ipsis agentia atque patientia sunt quam Elateria ac *deten-*  
20 *tacula*. Porro detentacula eadem ipsa sunt quae ante, eodemque modo sita: neque

9 et ita pergatur *erg. L* 9 ultimum (1) absolvat (2) quoque faciat *L* 9–11 suam; (1) tempus  
a (2) eodemque momento quo ultimum absolvit displasionem suam, (3) rursusque (a) sub finem displa-  
sionis ultimi, liberetur iterum primum *A*, (quod interea jam rursus tensum fuisse, et displasionem ultimi  
in eo statu expectare, supponitur.) (b) ultimo [...] tempus ab *L* 11 ad (1) aliud (2) momentum  
liberationis alterius *L* 12–15 *Elateriorum*. (1) Si quodlibet ex Elateriis (a) eodem sem (b) ad  
eundem semper *tensionis statum* redactum intelligatur, itemque a praecedente ad eundem (aa)  
*tensionis (bb)* semper displasionis statum perveniente liberetur; | neque quicquam extrinsecus variatio-  
nem inducere intelligatur *erg.* | Periodi Elateriorum erunt aequidiuturnae. Nam (aaa) ad eu (bbb) eadem  
sunt (ccc) agentia patientiaque, elateria scilicet numero (aaaa) situque eo (bbbb) magnitudine materia,  
figura situ; denique ut verbo | scholarum *erg.* | dicam, ipso individuo, eadem sunt. (aaaaa) Vi (bbbbb)  
Status quoque agentium semper idem, quia eodem semper modo sunt tensa, ad idem scilicet ut ita dicam,  
punctum, ac tensionis gradum. Patientium quoque eadem plane dispositio, quoniam ad eundem sem (2)  
Si duae sint Periodi Elateriorum (a) inter se (b) simillimae, neque quicquam extrinsecus (c) per omnia  
similes, neque quicquam extrinsecus variationem inducere ponatur, erunt tempora periodorum aequi-  
diuturna (d) eademque sint Elateria | ac detentacula *erg.* | eodem modo sita, (aa) idemque cujuslibet  
Elaterii, qui ante, (bb) eademque [...] aequidiuturnae, *L* 19f. Elateria (1) et idem Elaterium quod  
praecedenti est agens, sequenti est patiens, idem autem qui ante est Elateriorum et instrumenta (2) ac  
20 *detentacula*. *L* 20 Porro (1) in Elateriis nihil nisi numerus, et magnitudo, et ma (2) Elateria  
et (3) detentacula. (a) et numero (b) eadem *L*

alia in Detentaculis quae rigida intelliguntur, varietas potest concipi. Elateria vero non tantum [9 v<sup>o</sup>] eadem ipsa sunt, eodemque modo sita; sed et eandem restituendi sese vim, et flexionis sive tensionis gradum habere intelliguntur: neque aliud quicquam in illis fingi potest per Elaterii definitionem. Neque varietas ulla praeterea extrinsecus accedit; ex hypothesi erunt ergo paria omnia, idemque agentium patientiumque status, ac proinde per *a x i o m a* supradictum: tempora operationum eadem, tempora autem operationum, a primo ad ultimum usque in primum denuo agens, periodi sunt, erunt ergo periodi Elateriorum aequidiuturnae.

*S c h o l.* satis ex his patet, nihil referre an Elateriorum diversorum vires sint aequales inter se; neque enim ideo minus periodi omnium simul sumtorum erunt inter se aequales. Si Elateria in rotundum disposita sint ut ultimum ad primi viciniam redeat, ac proinde nihil referat quod ultimum quod primum habeatur; sitque vis quaedam separata, tantae celeritatis, ut ejus ope quodlibet Elaterium displosum ad priorem tensionis statum redigi intelligatur, antequam absoluta periodo ordo displosionis ipsum denuo attingat; periodi uniformes sine interruptione continuabuntur, quamdiu ad omnia displosa re-tendenda sufficet vis illa separata.

Nam vi illa separata hoc efficitur, ut Elateria singula ad eum quem ante tensionis statum redigantur, antequam ea displosionis ordo rursus attingat; itaque idem, qui ante redibit semper agentium patientiumque status. Quae jam parata stabunt ad agendum patiendumve cum volabit ordo itaque semper ex ordine agent, semperque eodem modo agent. Periodi ergo semper durabunt; et eodem modo durabunt, et sese sine interruptione consequentur.

1 varietas (1) intelligi (2) potest concipi. *L* 2f. sed et (1) eundem flexionis sive tensionis gradum (2) eandem [...] gradum *L* 3–5 illis (1) intelligi (2) fingi potest (a) . Cum ergo idem sit (b) per Elaterii definitionem. (aa) Eadem e (bb) Idem ergo erit, qui ante agentium patientiumque status; neque ex hypothesi (cc) Neque ex hy (dd) Neque [...] accedit (aaa) ; erunt ergo (bbb) ; ex hypothesi [...] status, *L* 6f. autem operationum, (1) ab ultimo (2) a primo ad ultimum *L* 7–11 Elateriorum (1) eadem (2) aequidiuturnae. (a) Si Elateria in rotundu (b) Satis ex his patet nih (c) *S c h o l.* [...] Elateriorum (aa) duorum (bb) diversorum [...] Elateria | ita *gestr.* | in rotundum *L* 13 displosum *erg. L* 14f. antequam (1) periodus (2) ad ipsum redeat (3) absoluta [...] attingat; *L* 15 uniformes *erg. L* 17 Elateria (1) omnia (2) singula (a) in eundem (b) ad eum *L* 18 ea *erg. L* 19–21 status (1) , tunc scilicet cum agendi, ordo ea attingit | jam parata s *erg. u. gestr.* | itaque semper (a) agent, semperque eodem modo agent (b) uniformes (2) . Quae [...] agent. *L* 21f. ergo (1) neque (2) nunquam interrumpentur; (3) sese sine ullo intervallo, (4) sine interruptione, sine intervallo excipient, (5) semper [...] consequentur. *L*



## 90. DE HOROLOGIIS COMMUNIBUS

[April – Mai 1673]

**Überlieferung:**

*L* Aufzeichnung: LH XXXVIII Bl. 170-171. 1 Bog. 4<sup>o</sup>, beschnitten. 1/3 S. auf Bl. 171 r<sup>o</sup>.  
Bl. 171 v<sup>o</sup> leer. Bl. 170 überliefert N. 91.  
Cc 2, Nr. 00

- 5 **Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück N. 90 ist auf demselben Textträger überliefert wie das auf die Monate April bis Mai 1673 datierbare Stück N. 91. Beide Aufzeichnungen handeln zudem von der Ganggenauigkeit von Pendeluhren. Aus diesen beiden Gründen wird die Datierung von N. 91 auch für N. 90 vorgeschlagen.

[171 r<sup>o</sup>] In Horologio communi, pars quae Germanis vocatur inquietus impetum rotae mo-  
10 ratur, dum simul contrariis dentibus illiditur; sed quia impetus concepti pars magna  
perditur ea ratione; cogitavi an non satius sit, rotam vi sua elateriolum tendere, atque  
ita ubi ipsum ad certum perduxit terminum, fracta vi sua impeditum teneri, maxima vis  
parte hoc modo conservata. Et posset hoc Elastrum esse additum ipsi illi inquieti, cujus  
15 dum extrema in diversa pelluntur, posset tendi Elastrum in medio, ad certum usque  
terminum. Sed pendulum staticum vel Elasticum mox reversum liberabit hoc Elaterium,  
et ab eo ictum accipiet. Quo peracto rota quoque horologii Elateriolum inquietis denuo  
tendet.

Pendulum staticum affigi solet libramento, at Elasticum tenet arborem rotae serratae.

10 contrariis (1) parte (2) dentibus *L* 12 teneri, (1) magna vis (2) maxima vis *L* 17f. tendet.  
(1) In (2) Pendulum *L* 18 tenet (1) arb (2) in medio (3) arborem *L*

91. DE HOROLOGIIS PENDULIS, NON TAM AEQUALIBUS QUAM CREDUNTUR  
[April – Mai 1673]

**Überlieferung:**

*L* Konzept: LH XXXVIII Bl. 170-171. 1 Bog. 4°, beschnitten. 2 S. auf Bl. 170. Bl. 171 r° überliefert N. 90. Bl. 171 v° ist leer.  
Cc 2, Nr. 00

**Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück N. 91 nimmt auf Christiaan Huygens' *Horologium oscillatorium* bezug. Ein druckfrisches Exemplar dieser Abhandlung bekam Leibniz wahrscheinlich Anfang April 1673 geschenkt, als er Huygens in Paris besuchte. Seine Randbemerkungen darin sowie mannigfaltige Hinweise in mathematischen Aufzeichnungen zeigen, dass er sich noch in den Monaten April und Mai 1673 mit dem *Horologium oscillatorium* auseinandergesetzt hat. (Siehe hierüber *LSB* VII, 4 N. 2, S. 27.) Auch N. 91 dürfte in diesem Zeitraum entstanden sein, wie dies insbesondere aus dem Incipit hervorgeht. 5 10

[170 r°]

De Horologiis pendulis, non tam aequalibus quam creduntur

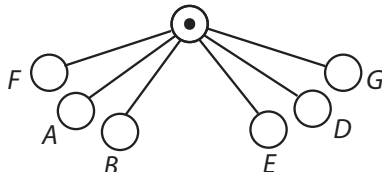
Cum nuper Horologia pendula diligentius considerassem et a cl. Hugenio fol. 6. asserti animadvertissem, tantam esse eorum aequalitatem, ut *vel recte tempus metiantur, vel omnino non metiantur*; ita, ut jactatio navis proinde non noceat, modo motus non interruptus servetur; hoc quia mihi permirum videbatur, quaesivi an alicubi demonstrasset. 15  
Cumque nuspam ab eo id probari viderem, magnus enim pulcherrimarum sane demonstrationum apparatus tantum oscillationum spontaneorum a sola descendente gravitate ortarum isochronismum ostendit; in rem hanc inquisivi curatius, tandemque aliud plane dicendum deprehendi. 20

Ponamus Pendulum ex aliquo puncto ut *A* libere solo suo pondere demissum oscillationes aliquot peragere, ut *AD, BE*, easque concedamus (ob cycloides eas) esse isochronas, nulla resistentiae aeris erga penetrationem, aut fili contra flexionem, aut axis contra gyrationem in polis, habita ratione, modo vi solius gravitatis moveatur.

13 fol. 6. *erg. L* 15f. motus | non *erg.* | interruptus *L* 17 sane *erg. L* 19 isochronismum  
(1) probat (2) ostendit; *L* 19 inquisivi (1) diligentius (2) curatius, *L* 19 plane *erg. L*  
22f. peragere, (1) eas (2) ut *AD, BE*, easque (a) esse isochronas (b) concedamus (ob cycloides | eas *erg.*  
| ) esse isochronas, *L*

---

13 Hugenio: C. HUYGENS, *Horologium oscillatorium*, Amsterdam 1673, S. 6 (*HO* XVIII, S. 95).



5

[Fig. 1]

Nunc vero ponamus pendulum ex puncto *A* initio libere demissum vi solius quidem gravitatis moveri coepisse, sed durantibus oscillationibus cum ex *B* nisu gravitatis descendere inciperet, ibi accipere ictum a rota horologii, ac proinde majori celeritate descensum continuare quam alias fecisset eoque motu non excurrere tantum usque ad *E*, sed altius adhuc usque ad *G*.

Porro si impetus a rota impressus non sit nimius (quod utique cavari potest ac debet) tunc utique assumi poterit alia oscillatio *FG* talis, ut pendulum ex puncto *F* (recte ad hoc assumpto) demissum, libere nisu gravitatis eandem collegisset celeritatem, ubi venisset in *B*, quam nunc ibi acquisivit [170 v°] impetu rotae impresso. Et proinde vi hujus oscillationis pendulum etiam necessario pervenisset usque ad *G*, eadem enim vis quam pendulum habet in *B* eodemque tendens undecunque orta ipsum eodem elevabit, nempe in *G*. Haec oscillatio *FG* utique erit aequidiuturna oscillationi spontaneae *BE* vel *AD*. Sed eadem *FG* diuturnior esset parte sui *BG*, quae cum sit aequidiuturna oscillationi praesenti *BG* quae ab impetu rotae gravitati accedente orta est, sequitur oscillationem *FG*, adeoque et oscillationem *AD* vel *BE* diuturniorem esse oscillatione *BG* orta ab impetu rotae gravitati accedente, ac proinde oscillationes ab inaequalibus impressionibus rotarum horologii, aut jactationum navis, aliisque hujusmodi causis reddi inaequales. Quod demonstrandum sumseramus. Itaque quo major in pendulis obtineatur aequalitas, adhibendum erit praeterea artificium meum, quo efficitur, ut impetus pendulo vel elastro, eorumve libramento impressus sit semper idem. Machina Horologii pondus aliquod vel Elastrum exiguum, tantisper dum libramentum vibratur restituente, ut postea ad rediens libramentum, novo ictu priorem aequante percutiendum sit paratum. Ex his ratio redditur ejus quod ipse fatetur Hugenius, quo minore vi pendula motum continuare possunt, eo esse exactiora; quod non esset, si vis impressa non turbaret.

25

2 moveri | facile *gestr.* | coepisse, *L* 3f. gravitatis (1) descendens pervenisset in *C* (2) descendere inciperet, *L* 9 assumi poterit *erg.* *L* 11 acquisivit (1) partim [170 v°] descensu a *B* ad *C*, partim (2) impetu rotae impresso. *L* 12 ad *G*, (1) cum eadem (2) eadem enim *L* 13 in *B* (1) undecunque orta (a) ipsum eodem (b) eodemque tendens, (2) eodemque [...] eodem *L* 15 eadem (1) longior (2) *FG* diuturnior *L* 16 gravitati accedente *erg.* *L* 17 *BG* *erg.* *L* 20 major (1) pendulis (a) detur (b) inaequalitatis (2) in pendulis obtineatur aequalitas, *L* 21 quo (1) alternis (2) efficitur, *L* 23 dum (1) pendulum (2) libramentum *L* 23f. postea (1) rediens libramentum paratum (2) ad rediens [...] paratum. *L*

## 92. DE MOTU PERPETUO 1

1674 und Mai 1678

**Überlieferung:**

*L* Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 57. 1 Bl. 4<sup>o</sup>. 2 S.  
Cc 2, Nr. 836

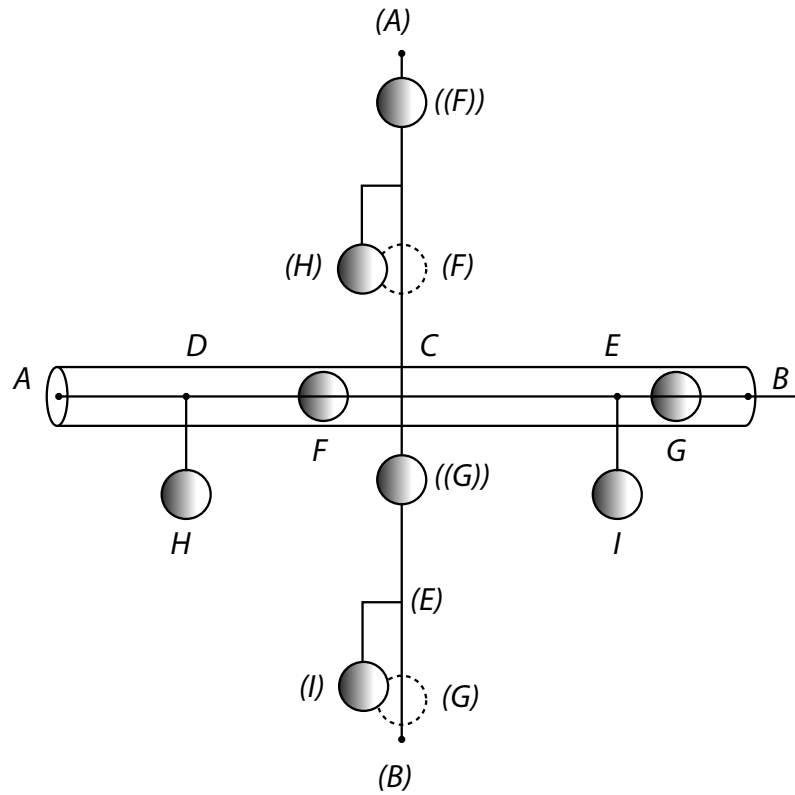
[57 r<sup>o</sup>] 1674. Parisiis.

Totum continuandi Motus artificium in eo consistit, ut inveniatur ratio restituendi vim 5  
restituentem, aliunde quam per restituendam. Itaque duae vires ita inter se invicem  
applicandae sunt, ut vis restituens rem suam agat separatim, compensatis omnibus, sans  
interesser la machine. Hoc vero admirabili quadam ratione, sic fieri potest:

Esto canalis  $AB$  mobilis circa centrum in medio  $C$  quod tubum in duas dividit  
partes communicationem inter se non habentes. Medietates  $AC$ ,  $BC$  subsectae sunt in 10  
duas partes aequales  $AD$ ,  $DC$ , vel  $CE$ ,  $EB$  in punctis  $D$ ,  $E$ . Mobiles sint in canali globi  
duo sic satis ponderosi, globus  $F$  in medietate  $AC$ , globus autem  $G$  in medietate  $CB$ .

Ex punctis  $D$ ,  $E$  descendant pondera  $H$ ,  $I$  lineis rigidis sive regulis  $DH$ ,  $EI$  circa  
centra,  $D$ ,  $E$ , mobilibus affixa. Quodlibet horum ponderum  $H$ ,  $I$  Elaterium in spiram si  
placet convolutum gestet; tantarumque sit virium pondus ut dum machina ex situ  $AB$  15  
versus situm  $(A)(B)$  tendit in situm  $(B)$  (ob pondus)  $G$  remotiorem in centro quam  
 $F$ , tunc pondus  $I$  nisu suo contra canalem rigidum  $CB$ , cui scilicet inter descendendum  
appropinquat, spiram suam nullo negotio involvat in se, sive tendat. At ubi in situm per-  
pendicularem  $(A)(B)$  vel paulo citeriorem aut (ob accelerationem descensus si nullo alio  
motu oneretur) paulo ulteriorem, pervenerit, liberetur spira (impactu quodam aliterve, 20  
cessante si placet contactu canalis). Seque restituens pondus  $G$  nunc translatum in locum  
 $G$ , inde sursum pellat in locum  $((G))$ .

5 artificium (1) est, (2) in eo consistit, *L* 10 Medietates (1)  $AB$  (2)  $AC$ , *L* 11f. canali (1)  
pondera duo, pondus (2) globi [...] globus  $F$  *L* 12  $AC$ , (1) pondus (2) globus  $L$  12  $G$  (1) in  
ponder (2) in medietate *L* 13 sive regulis *erg.* *L* 15f.  $AB$  (1) in (2) versus situm (a)  $LM$  (b)  
( $A$ )( $B$ ) *L* 16f. tendit (1)  $B$  scilicet tendente in  $M$  pondus nisu suo  $I$ , (2) ob pondus  $G$  remotius a  
centro quam  $F$ , pondus nisu suo  $I$  (3) in situm [...] nisu suo *L* 19 ( $A$ )( $B$ ) (1) paulo scilicet (2)  
vel paulo citeriorem *L* 19f. si nullo alio motu oneretur *erg.* *L*



[Fig. 1]

Eodem tempore dum brachium  $B$  descendit in  $(B)$  brachium  $A$  ascendet ad  $(A)$  et pondus  $H$  tendens ad locum  $(H)$  nitensque eodem modo contra canalem  $AC$ , spiram suam tendet, quae denique eodem tempore quo inferior liberabitur, et dum inferior pilam  $(G)$  elevat ad  $((G))$  pilam  $(F)$  elevabit ad  $((F))$ .

- 5 Ponendo jam lineam  $(A)(B)$  esse nonnihil inclinam ad horizontem, et ut minimum certumque dicamus, restitutionem spirae fieri,  $(B)$  nondum omnino ad perpendicularum delato, ac proinde  $(G)$  dexteriore  $((F))$  sinisteriore machina retrogradetur ob pondus  $((F))$  remotius a centro  $C$  quam pondus  $(G)$  eademque omnia evenient quae ante: latere tantum contrario substituto. Eaeque reciprocationes sine fine repetentur. Quodsi

1 tempore (1) spira ponderis  $H$  contra brachium  $AC$  nitens (2) dum [...] in  $(B)$  L 1 brachium  $A$   
 (1) descendet in  $A$  (2) ascendet ad  $(A)$  L 8f. ante: (1) continuis reciprocationibus (2) latere [...] substituto. L

velis machinam in eundem continuo sensum ire hoc efficiemus si ipsa motus acceleratione canalis in  $(A)(B)$  ultra perpendicularem  $B$  descendendo nonnihil evagetur, ita ut  $(B)$  veniens a  $B$  fiat sinisterior  $(A)$  veniens ab  $A$  dexterior. Sed quoniam non est fidendum accelerationi si machina forte ad opus quoddam applicanda sit, ubi acceleratio detri-  
 5  
 6  
 7  
 8  
 9  
 10  
 11  
 12  
 13  
 14  
 15  
 16  
 17  
 18  
 19  
 20  
 21  
 22  
 23  
 24  
 25  
 26  
 27  
 28  
 29  
 30  
 31  
 32  
 33  
 34  
 35  
 36  
 37  
 38  
 39  
 40  
 41  
 42  
 43  
 44  
 45  
 46  
 47  
 48  
 49  
 50  
 51  
 52  
 53  
 54  
 55  
 56  
 57  
 58  
 59  
 60  
 61  
 62  
 63  
 64  
 65  
 66  
 67  
 68  
 69  
 70  
 71  
 72  
 73  
 74  
 75  
 76  
 77  
 78  
 79  
 80  
 81  
 82  
 83  
 84  
 85  
 86  
 87  
 88  
 89  
 90  
 91  
 92  
 93  
 94  
 95  
 96  
 97  
 98  
 99  
 100  
 101  
 102  
 103  
 104  
 105  
 106  
 107  
 108  
 109  
 110  
 111  
 112  
 113  
 114  
 115  
 116  
 117  
 118  
 119  
 120  
 121  
 122  
 123  
 124  
 125  
 126  
 127  
 128  
 129  
 130  
 131  
 132  
 133  
 134  
 135  
 136  
 137  
 138  
 139  
 140  
 141  
 142  
 143  
 144  
 145  
 146  
 147  
 148  
 149  
 150  
 151  
 152  
 153  
 154  
 155  
 156  
 157  
 158  
 159  
 160  
 161  
 162  
 163  
 164  
 165  
 166  
 167  
 168  
 169  
 170  
 171  
 172  
 173  
 174  
 175  
 176  
 177  
 178  
 179  
 180  
 181  
 182  
 183  
 184  
 185  
 186  
 187  
 188  
 189  
 190  
 191  
 192  
 193  
 194  
 195  
 196  
 197  
 198  
 199  
 200  
 201  
 202  
 203  
 204  
 205  
 206  
 207  
 208  
 209  
 210  
 211  
 212  
 213  
 214  
 215  
 216  
 217  
 218  
 219  
 220  
 221  
 222  
 223  
 224  
 225  
 226  
 227  
 228  
 229  
 230  
 231  
 232  
 233  
 234  
 235  
 236  
 237  
 238  
 239  
 240  
 241  
 242  
 243  
 244  
 245  
 246  
 247  
 248  
 249  
 250  
 251  
 252  
 253  
 254  
 255  
 256  
 257  
 258  
 259  
 260  
 261  
 262  
 263  
 264  
 265  
 266  
 267  
 268  
 269  
 270  
 271  
 272  
 273  
 274  
 275  
 276  
 277  
 278  
 279  
 280  
 281  
 282  
 283  
 284  
 285  
 286  
 287  
 288  
 289  
 290  
 291  
 292  
 293  
 294  
 295  
 296  
 297  
 298  
 299  
 300  
 301  
 302  
 303  
 304  
 305  
 306  
 307  
 308  
 309  
 310  
 311  
 312  
 313  
 314  
 315  
 316  
 317  
 318  
 319  
 320  
 321  
 322  
 323  
 324  
 325  
 326  
 327  
 328  
 329  
 330  
 331  
 332  
 333  
 334  
 335  
 336  
 337  
 338  
 339  
 340  
 341  
 342  
 343  
 344  
 345  
 346  
 347  
 348  
 349  
 350  
 351  
 352  
 353  
 354  
 355  
 356  
 357  
 358  
 359  
 360  
 361  
 362  
 363  
 364  
 365  
 366  
 367  
 368  
 369  
 370  
 371  
 372  
 373  
 374  
 375  
 376  
 377  
 378  
 379  
 380  
 381  
 382  
 383  
 384  
 385  
 386  
 387  
 388  
 389  
 390  
 391  
 392  
 393  
 394  
 395  
 396  
 397  
 398  
 399  
 400  
 401  
 402  
 403  
 404  
 405  
 406  
 407  
 408  
 409  
 410  
 411  
 412  
 413  
 414  
 415  
 416  
 417  
 418  
 419  
 420  
 421  
 422  
 423  
 424  
 425  
 426  
 427  
 428  
 429  
 430  
 431  
 432  
 433  
 434  
 435  
 436  
 437  
 438  
 439  
 440  
 441  
 442  
 443  
 444  
 445  
 446  
 447  
 448  
 449  
 450  
 451  
 452  
 453  
 454  
 455  
 456  
 457  
 458  
 459  
 460  
 461  
 462  
 463  
 464  
 465  
 466  
 467  
 468  
 469  
 470  
 471  
 472  
 473  
 474  
 475  
 476  
 477  
 478  
 479  
 480  
 481  
 482  
 483  
 484  
 485  
 486  
 487  
 488  
 489  
 490  
 491  
 492  
 493  
 494  
 495  
 496  
 497  
 498  
 499  
 500  
 501  
 502  
 503  
 504  
 505  
 506  
 507  
 508  
 509  
 510  
 511  
 512  
 513  
 514  
 515  
 516  
 517  
 518  
 519  
 520  
 521  
 522  
 523  
 524  
 525  
 526  
 527  
 528  
 529  
 530  
 531  
 532  
 533  
 534  
 535  
 536  
 537  
 538  
 539  
 540  
 541  
 542  
 543  
 544  
 545  
 546  
 547  
 548  
 549  
 550  
 551  
 552  
 553  
 554  
 555  
 556  
 557  
 558  
 559  
 560  
 561  
 562  
 563  
 564  
 565  
 566  
 567  
 568  
 569  
 570  
 571  
 572  
 573  
 574  
 575  
 576  
 577  
 578  
 579  
 580  
 581  
 582  
 583  
 584  
 585  
 586  
 587  
 588  
 589  
 590  
 591  
 592  
 593  
 594  
 595  
 596  
 597  
 598  
 599  
 600  
 601  
 602  
 603  
 604  
 605  
 606  
 607  
 608  
 609  
 610  
 611  
 612  
 613  
 614  
 615  
 616  
 617  
 618  
 619  
 620  
 621  
 622  
 623  
 624  
 625  
 626  
 627  
 628  
 629  
 630  
 631  
 632  
 633  
 634  
 635  
 636  
 637  
 638  
 639  
 640  
 641  
 642  
 643  
 644  
 645  
 646  
 647  
 648  
 649  
 650  
 651  
 652  
 653  
 654  
 655  
 656  
 657  
 658  
 659  
 660  
 661  
 662  
 663  
 664  
 665  
 666  
 667  
 668  
 669  
 670  
 671  
 672  
 673  
 674  
 675  
 676  
 677  
 678  
 679  
 680  
 681  
 682  
 683  
 684  
 685  
 686  
 687  
 688  
 689  
 690  
 691  
 692  
 693  
 694  
 695  
 696  
 697  
 698  
 699  
 700  
 701  
 702  
 703  
 704  
 705  
 706  
 707  
 708  
 709  
 710  
 711  
 712  
 713  
 714  
 715  
 716  
 717  
 718  
 719  
 720  
 721  
 722  
 723  
 724  
 725  
 726  
 727  
 728  
 729  
 730  
 731  
 732  
 733  
 734  
 735  
 736  
 737  
 738  
 739  
 740  
 741  
 742  
 743  
 744  
 745  
 746  
 747  
 748  
 749  
 750  
 751  
 752  
 753  
 754  
 755  
 756  
 757  
 758  
 759  
 760  
 761  
 762  
 763  
 764  
 765  
 766  
 767  
 768  
 769  
 770  
 771  
 772  
 773  
 774  
 775  
 776  
 777  
 778  
 779  
 780  
 781  
 782  
 783  
 784  
 785  
 786  
 787  
 788  
 789  
 790  
 791  
 792  
 793  
 794  
 795  
 796  
 797  
 798  
 799  
 800  
 801  
 802  
 803  
 804  
 805  
 806  
 807  
 808  
 809  
 810  
 811  
 812  
 813  
 814  
 815  
 816  
 817  
 818  
 819  
 820  
 821  
 822  
 823  
 824  
 825  
 826  
 827  
 828  
 829  
 830  
 831  
 832  
 833  
 834  
 835  
 836  
 837  
 838  
 839  
 840  
 841  
 842  
 843  
 844  
 845  
 846  
 847  
 848  
 849  
 850  
 851  
 852  
 853  
 854  
 855  
 856  
 857  
 858  
 859  
 860  
 861  
 862  
 863  
 864  
 865  
 866  
 867  
 868  
 869  
 870  
 871  
 872  
 873  
 874  
 875  
 876  
 877  
 878  
 879  
 880  
 881  
 882  
 883  
 884  
 885  
 886  
 887  
 888  
 889  
 890  
 891  
 892  
 893  
 894  
 895  
 896  
 897  
 898  
 899  
 900  
 901  
 902  
 903  
 904  
 905  
 906  
 907  
 908  
 909  
 910  
 911  
 912  
 913  
 914  
 915  
 916  
 917  
 918  
 919  
 920  
 921  
 922  
 923  
 924  
 925  
 926  
 927  
 928  
 929  
 930  
 931  
 932  
 933  
 934  
 935  
 936  
 937  
 938  
 939  
 940  
 941  
 942  
 943  
 944  
 945  
 946  
 947  
 948  
 949  
 950  
 951  
 952  
 953  
 954  
 955  
 956  
 957  
 958  
 959  
 960  
 961  
 962  
 963  
 964  
 965  
 966  
 967  
 968  
 969  
 970  
 971  
 972  
 973  
 974  
 975  
 976  
 977  
 978  
 979  
 980  
 981  
 982  
 983  
 984  
 985  
 986  
 987  
 988  
 989  
 990  
 991  
 992  
 993  
 994  
 995  
 996  
 997  
 998  
 999  
 1000

Quod si metuamus ne pondera  $I, H$ , aliaque gyrationibus circa centra  $D, E$  etc. 10  
 factis se mutuo impediant, potest fieri, ut diversi canales et duobus perpendiculares  
 primis, non sint ut in eodem plano. Sufficietque duos quoslibet canales perpendiculares  
 inter se in eodem esse plano. Quod si vim omnem hac machina possibilem quaeramus[,]  
 plures ejusmodi rotae in unum cylindrum linea rigida per omnium centra transeuntes  
 jungi possunt. 15

Elateria autem pondera pilas tantae magnitudinis esse posse manifestum est, ut  
 machina molendini locum supplere possit.

Potest et elegantius res ita institui, ut circa centra  $D, E$  radios  $EI, DH$  sint Epicycli  
 cavi, in quibus pondera  $I, H$  et ipsa in pilas tornata circumeant spiramque in extremo  
 $B$  fixam tendant, ita, ut ubi in Epicyclo ad debite oppositum locum venere tangendo 20  
 aliquid, spiram denuo restituant. Hoc modo illud quoque commodum habebitur ut spira  
 quae pondus elevavit, et sustineat, donec adsit tempus tendendae rursus spirae, ubi et  
 nulla opus restitutione.

1678 Hanoverae mense Majo.

Dudum sciebam inesse paralogismum, quem nunc manifeste video. Ajo igitur si Elastrum 25  
 $I$  tendendum tantarum est virium, ut pondus  $G$  in canali elevare possit, ubi ad situm

1f. si (1) machina (2) ipsa [...] canalis L 3 dexterior. (1) Ita enim (2) Sed L 4 si (1) motus  
 (2) machina L 4 forte | labore *gestr.* | ad opus L 4 sit, (1) ideo ab (2) ubi L 5 ideo (1)  
 satis est (2) consultissimum est L 6 formato (1) ab (2) ad L 8 ut (1) pondera sinistra (2)  
 pilae sinistrae L 11f. perpendiculares (1) non sint (2) primis, non sint L 12 Sufficietque (1)  
 duosque (2) duos L 20 ad (1) debitum quendam (2) debite oppositum locum L 25 Dudum  
 (1) nota (2) sciebam L 25 video. (1) Primum (2) Elateria tollamus, atque idem solis ponderibus  
 efficiamus. Sint  $H, I$  pondera (3) Manifestum est (4) Ajo igitur L 25f. si (1) Elastrum (2) Elastrum  
 |  $I$  *erg.* | tendendum L 26  $G$  *erg.* L

prope perpendicularem descendit, et si pondus  $I$  tantarum est virium, ut Elastrum hoc tendere possit, tunc omnibus sibi relictis nullum fore motum, seu canalem  $CB$  non descensurum in  $C(B)$ . Quod ut appareat fingamus non continue pondus  $I$  circa centrum  $E$  esse mobile, sed nonnihil vel perexiguum tempus canalem solum descendere, ponderibus  $I$  et  $H$  manentibus firmis. Ajo tunc nullum fore motum, quod ostendo, quia tunc descendente canali  $CB$  versus  $C(B)$  pondus  $H$  nimis alte elevabitur pariter ac pondus  $I$ , et exigua vi magnam nobis vim parabimus; quod est absurdum. Major autem utique vis ponderis quia Elaterium fortius ponderibus descendentibus in canali, et pondera  $I$ .  $H$  fortiora elateriis quae debent tendere. Quod cum non fiat in tempore, nec fiet in tempore infinite parvo, seu non fiet etsi continue simul incedant. Quia quolibet momento paratur vis major quam quae adhibetur; seu effectus potentior causa. Elegans est hoc exemplum quo ostenditur, homines etiam ingeniosissimos, et maxime valentes imaginandi potestate, errorem hunc non deprehensuros nisi metaphysicis principiis, nempe rationibus circa potentiam, et infinite parva adhibitis. Nam qui id non facit, is profecto nunquam deteget hunc paralogismum.

2 seu (1) corpus (2) canalem  $L$   
 (1) id est (2) si scili (3) seu  $L$

3 fingamus (1) canalem (2) non continue pondus  $L$   
 13f. circa (1) vim (2) potentiam,  $L$

10 parvo,

## 93. DE MOTU PERPETUO 2

[1674]

**Überlieferung:**

*L* Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 58-59. 2 Bl. 2°, ursprünglich 1 Bog. 3 S. Textfolge: Bl. 59 v°, 58 r° und 58 v°. Bl. 59 r° ist leer. Ein verschiedenes Wasserzeichen auf jedem Blatt. Cc 2, Nr. 837

**Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück weist einen inhaltlichen Zusammenhang mit dem Stück N. 92 auf. Dies lässt auf eine zeitnahe Entstehung schließen. Die Datierung von N. 92 wird deshalb auch für das vorliegende Stück übernommen. Die Wasserzeichen auf Bl. 58-59 bestätigen die vorgeschlagene Datierung.

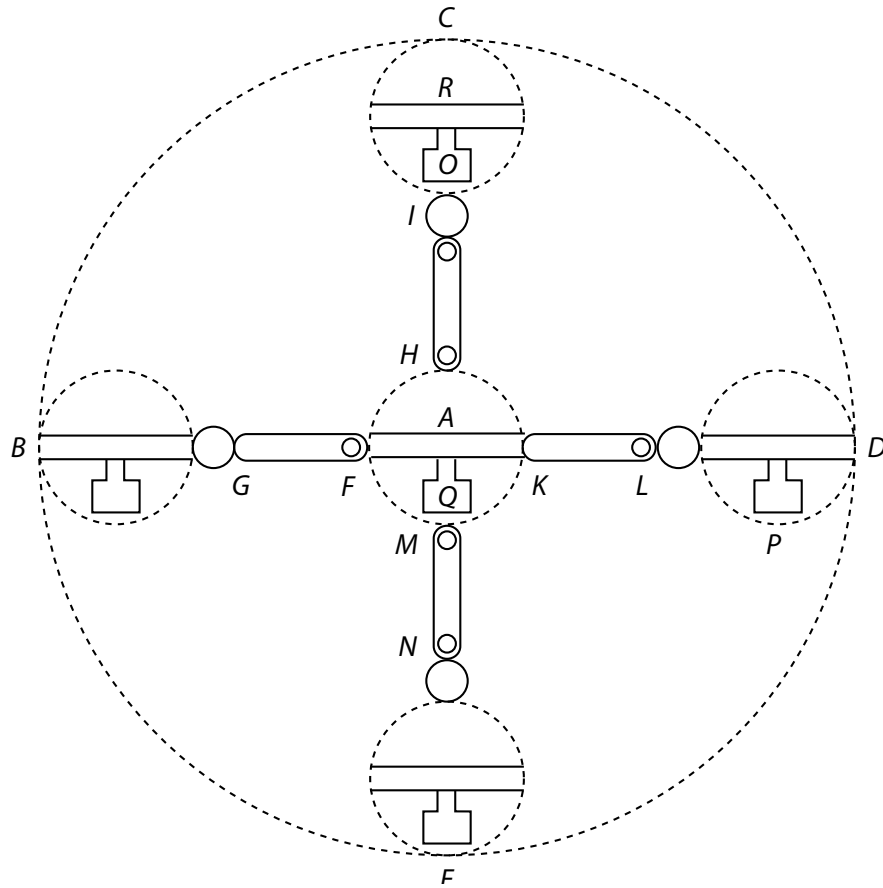
[59 v°] Esto rota, vel Orbis planus *ABCDE* plano horizontis perpendicularis centro *A*, per quod transeat axis horizonti parallelus, circa quem rota facile gyrare possit. Fiant 10 foramina quatuor rotunda *B.C.D.E*, centris aequaliter inter se, aequaliter etiam a centro Rotae distantibus, ac denique quintum *A*, cujus centrum ipsi rotae centro coincadat. Ex centro uniuscujusque foraminis pendeat magnes egregius, ea libertate ut se semper horizonti perpendicularem, qui naturalis gravium situs est, constituere possit. In rectis ex 15 centro rotae in centra foraminis imaginatione ductis sint tubi vitrei *FG. HI. KL. MN* hermetice sigillati liquore pleni, quibus inclusi intelligantur globuli chalybei, sed aliis adjunctis ita temperati ut in eo liquore non natent quidem facilius tamen longe quam in aere libero, moveantur. Quod facile fieri potest, si aliis globulis vitreis vacuis includantur. Tunc enim aeris, globo vitreo inclusi levitas, cum chalybis gravitate pugnabit.

9 Esto (1) Orbis vel (2) rota, vel Orbis *L* 9 plano horizontis perpendicularis *erg. L* 10 quod (1) transit (2) transeat *L* 10–12 possit. (1) Circumferentiam ejus in quatuor punctis aequidistantibus tangant quatuor foramina rotunda seu circum (2) Fiant [...] rotunda | *A. erg. u. gestr. | B.C.D.E erg. | centris [...] distantibus, L* 12f. coincadat. (1) Ex centris eorum foraminum exeant (2) Per centra eorum foraminum transeant (3) In unoquoque foramine circulari sit diameter rigida (4) Ex centro uniuscujusque (a) foraminis (aa) exeat axis ex (bb) sit alius axis exiguus, axi totius rotae perpendi (b) foraminis pendeat *L* 14f. In (1) recta ex centro rotae in centrum foraminis imaginatione ducta (2) rectis [...] ductis *L* 15f. *MN* (1) liquore pleni, quibus hermetice (2) hermetice sigillati liquore pleni, quibus *L* 16 intelligantur (1) globuli in liquore chalybei, sed ali (2) globuli (a) frusta (b) chalybei, *L* 16f. aliis (1) appensis affixisve, (2) adjunctis *L* 17f. liquore (1) natent (2) non [...] moveantur. *L* 19–S. 736.2 pugnabit. (1) Magnetes autem quinque (a) aequalium (aa) virium (bb) circiter virium, ita (b) earum sint virium ut quisque globum (2) Magnes [...] chalybeum (a) tubi sui (b) suum *L*



Magnes autem quisque ex quatuor extimis ea sit virium moderatione, ut Globum chalybeum suum in fundo Tubi ut  $F$  vel  $H$  positum, attrahere non queat, quando est ut in  $B$ . possit, quando est ut in  $C$ . quia in  $C$  propior ei quam in  $B$ .

Medius autem magnes in  $A$  earum erit virium ut globum in  $N$  positum magneti  
 5 in  $E$  eripere, et usque in  $M$  attrahere possit. Hoc verum statu machina posita, ut in  
 10 schemate vides, globulo in  $I$  et  $M$  initium motui detur  $C$  versus  $D$  impulso, ita latus  $CDE$   
 praeponderabit lateri  $EBC$  quia globi  $I$  et  $L$  a centro remoti, globi  $M.F$  ei propinqui,  
 caetera autem paria sunt, et  $I$  ibit usque in  $N$  ac ne inter  $C$  et  $D$  versus  $H$  relabatur,  
 magnete quod ex situ  $C$  in situm  $D$  transeat ab eo longius recedente, metui non debet,  
 tum, quod quadam tubi sinuositate impediri ille lapsus potest, tum, quod fieri potest,



[Fig. 1]

9 magnete (1) ob gyratio (2) quod L

ut distantia  $HO$ , non sit major quam  $LP$ . Porro  $I$  delato in  $N$  et attracto in  $M$  (quod globo in  $L$  nunc in  $F$  delato, illac transeunti jam ante contigit) eo ipso qui initio in  $N$  vel  $M$  erat, tunc ex  $F$  perveniet in  $H$  et attrahetur in  $I$ , et quia impetus ipse gyrationis, rotam nonnihil ultra statim [58 r<sup>o</sup>] aget,  $I$  scilicet ipsa descensus vi, una cum tubo suo nonnihil ultra  $NE$  versus  $FB$  delato, etiam id quod ex  $NM$  ejus loco in  $HI$  pervenit, nonnihil ultra  $C$  versus  $D$  exorbitabit, atque ita machina suoapte motu in eum statum qui ei primo impulsu datus erat, ac proinde continuabitur motus. 5

Ingeniosissima fateor haec machinatio est, ac speciosa, sed reperi tamen ad extremum nonnihil in ipsis fundamentis desiderari. Nam quae circa praxin atque executionem dici possent, ea nec demonstrationi officiant, (quae magni facienda foret, quanquam materiae ineptitudine eluderetur) et fortasse remedia non respuerent. Ajo ergo Medium Magnetem, perennitatem motus, quam adjuvare prima fronte videri possit, vicissim malitiosa compensatione destruere. 10

Nimirum in eo ille a caeteris differt, quod caeteri cum globis suis gyranur hic ab eis plane deseritur, manifestum enim est, tubo  $MN$  in  $FG$  tendente globum ex  $M$  in  $F$  transeuntem a magnete in  $Q$  posito recedere. At hoc ille non feret, quare cessabit gyratio. Nam si tantarum virium est Magnes medius  $Q$ , ut globum in  $N$  positum magneti  $E$  eripere et in  $M$  attrahere possit, necesse est multo fortior sit pondere ipsius globuli, ergo globum in  $M$  positum, ab alterius cujusdam globi ex  $C$  versus  $D$  descendens pondere auferri sibi non patietur. Imo inquires, patietur, quia Magnes  $Q$  globum  $M$  retinens, ne eat versus  $F$  potest comparari ponderi globi  $F$  imaginatione aucto, ac motui ascensus ex  $M$  in  $F$  obstanti. Pondus autem globi auctum superari poterit, si alterius globus ex  $I$  ponderantis et versus  $L$  descendens distantia a centro sit tanto major. 15 20

Respondeo, malum hoc remedio non tolli, quia quanto longior est Tubus  $KL$  tanto fortiorem esse necesse est Magnetem  $Q$  ut ex tanta distantia  $NQ$  globum attrahat. Ergo tanto difficilius eum eripi sibi patietur. 25

2 illac transeunti *erg.*  $L$  2f. contigit (1)  $F$  perveniet in (2) eo ipso qui (a) prius (b) initio in [...] perveniet in  $L$  4 statim [58 r<sup>o</sup>] (1) primum (2) aget,  $L$  5 ex |  $N$ . *erg.* |  $M$  ejus  $L$  6f. statum (1) in quem (2) qui  $L$  9 quae (1) de (2) circa  $L$  11 ergo (1) quinta (2) Medium  $L$  15 est, (1) tubum (2) tubo  $L$  17 Magnes medius  $Q$  *erg.*  $L$  18 possit, (1) fortior erit quam Magnes  $E$  aut certe multo prior erit magnes  $Q$  globo  $N$  quam magnes  $E$  eidem. Si fortior est, quam magnes  $E$  etiam fortior erit pondere Globi, quia magnes (2) necesse [...] globuli,  $L$  19 globi (1) inter (2) ex  $L$  21 imaginatione *erg.*  $L$  21 aucto, (1) at (2) ac  $L$  22f. globus (1) in  $LH$  (2) pondera (3) ex  $I$  ponderantis  $L$  24 quanto (1) major (2) longior  $L$

Si dicas Magnetem  $Q$  in ipso centro locari posse, ut globus ex  $M$  in  $F$  tendens ab eo non recedat, ecce aliud malum, nam nec eum a magnete  $O$  eripi sibi patietur praesertim cum ipse magneti  $E$  (qui aequalis et per vires idem cum Magnete  $O$ ) globum eripiat etiam tunc cum globus Magneti  $E$  propior est, quam nunc, posito rectam  $NE$  minorem esse quam  $OH$ .

An remedium forte inveniri posset supposita recta  $NE$  majore quam  $OH$  quia scilicet circulus  $E$  tanto major esse potest. Necesse est etiam  $NE$  esse majorem quam  $QO$  et  $HQ$  majorem quam  $OH$ . At  $QN$  potest ipsi  $OH$  aequalis. Ita omnes Magnetes aequalium virium esse possunt. Potest  $AQ$  vel  $AK$  fieri pro lubitu longa, sed ecce aliud malum, quanto  $AQ$  est longior, tanto aegrius sibi magnes  $Q$  globum  $M$  auferri patietur. Sin magnetem  $Q$  facias debilem, locesque quantum potes prope centrum  $A$  ut et  $M$  globum, necesse est caeteros esse tanto fortiores, ut ex ipso  $H$  trahant quando in  $O$  est, at non efficaciter quando est in  $E$ . Aqua nihil ad rem pertinet, aliusve liquor. Non est suffectura quantulacunque inclinatio ex  $C$  versus  $D$ , attamen adjuvatur a pondere  $L$ . [58 v<sup>o</sup>] Perpetuo magnetum necessitas mutandi situm, non parum impedit motum, ita enim affricantur axibus continue.

Una videtur superesse magna difficultas dum magnes  $O$  descendit a  $C$  versus  $D$  vi ponderis  $L$  ac impetu totius motus (qui tamen exiguus) nam suo pondere ire non potest. Hoc ergo dum fit, magnes inclinatur ad horizontem. Momento autem inclinationis ponderat minus, at se restituet in statum perpendicularitatis. Fateor sed conantem retinebit globus ferreus, seu ipsa attractio magnetica. Ergo tardius perficietur restitutio, quam oppositi, cum oppositi lateris magnetes, interim ad globos suos propius accedant, quod autem magis inclinati, ponderent minus tanto magis verum est quanto ipsum  $O$  a centro sui circuli  $R$  magis abest. At valde abesse debere, ex supra dictis patet.

Porro pondus istud magnetis totius diminutum, dupliciter dum contrarii celeritas simul augetur, etsi parum deminuat, deminuetur tamen quantum valet scilicet attractio in distantiam a centro  $A$  ob inclinationem variatam ductam quemadmodum vicissim tantum ponderet globulus quanta est ponderis vis in distantiam illam ducta. At attractio per se ponderi per se praevalet, comparandae distantiae. Responderi potest aliquid, nimirum in opposito ista ad perpendicularitatem dispositione accedere propius ad centrum. Ideo utile, quod opposita ne facilius accedant non impediuntur, sed potius invitantur.

4 posito | rectam *erg.* |  $NE$  (1) majorem (2) minorem (3) majorem (4) minorem  $L$  10 quanto  
 (1)  $MK$  (2)  $AQ$   $L$  13 in  $E$ . (1) Hoc ergo malo particulari remoto redit generale (2) Aqua  
 $L$  17f. descendit (1) versus (2) a  $C$  versus  $D$  (a) pondere suo (b) vi ponderis  $L$  (aa) nam (bb) ac  
 $L$  19 magnes (1) inclinatus (2) inclinatur  $L$  26 quantum (1) trahit sci (2) valet scilicet  $L$   
 30 opposito (1) inclinatio (2) ista  $L$

Etiam si in medio ponatur magnes, et proxime ipsum  $M$ , tamen ipsa circumactio erit ereptio, quia magnes non omnibus partibus aequaliter trahit.

Si magnes in medio, et  $M$  prope medium, necesse est sit debilis, ut globus  $H$  a magnete  $O$  ipsi eripi possit. Si debilis est, necesse est  $AN$  brevem esse proportionem, ut inde attrahere possit in  $M$ . Esto Magnes in medio  $a$  alius quilibet  $b$ . Distantia  $MN$  esto  $c$ . Vis magnetis per distantiam dividenda est, ut ponderis in eam ducenda est, erit ergo

vis magnetis qua attrahet pondus ex  $N$  erit inquam  $\frac{a}{c}$ . Porro distantia  $AM = AH$  esto  $c - d$ . Distantia  $OH$  esto  $c - d + e$ . Magnes  $b$  divisus per hanc distantiam habebit vires:

$$\frac{b}{c - d + e} = \frac{a}{c - d} + f + g. \text{ posito } f \text{ pondere globuli absoluto ipso } g \text{ excessu virium } \frac{b}{c - d + e}.$$

Idem Magnes  $a$  trahet ex  $c - d$  nequicquam obstante  $E$  quanquam  $E$  sit  $= b$ . Ergo

$$\text{posita distantia } NE = h. \text{ Erit } \frac{a}{c - d} = \frac{b}{h} + i. \text{ Ergo } \frac{a}{c - d} - i = \frac{b}{h}. \text{ Ergo } h \sim \frac{a}{c - d} - i = b.$$

$$\text{Ergo } h = \frac{b}{\frac{a}{c - d} - i}. \text{ Jam } b = \frac{a}{c - d} + f + g, \sim c - d + e. \text{ Ergo } h = \frac{\frac{a}{c - d} + f + g, \sim c - d + e}{\frac{a}{c - d} - i}.$$

Sed quanto longior est  $h$ , vel  $RO$  tanto magis nocet retardatio quantulacunque dispositio ad perpendicularitatem, interim enim non ponderat ex centro  $R$  sed loco propiore.

Quare non est dubitandum redire omnia in summa ad compensationem. Nec mirum est, cum duo hic sint conatus attractionis, alter ad centrum terrae, alter ad magnetes, uterque autem continue agat, quare nihil agere, ac ne hilum quidem proficere et tamen agere impossibile est.

2f. trahit. (1)  $MN$  (2) Si  $L$  3f. ut (1)  $H$  ab  $O$  (2) globus  $H$  a magnete  $O$   $L$  7 =  $AH$  erg.  $L$  9 pondere (1) lapilli (2) globuli  $L$  10f. Ergo (1) necesse est (2) posita  $L$  11  $+i$ . Ergo (1)  $\frac{ha}{c - d} = b$  (2)  $\frac{a}{c - d} - i = \frac{b}{h}$ .  $L$  13 vel  $RO$  erg.  $L$  14 perpendicularitatem, (1) quae (2) interim  $L$  14f. loco (1) remotiore (2) propiore.  $L$  17 attractionis erg.  $L$  18f. proficere (1) impossibile est (2) et tamen agere impossibile est.  $L$

## 94. HOROLOGIUM VENTANEUM

[Anfang 1674 – Anfang 1675]

**Überlieferung:**

*L* Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 92-93. 2 Bl. (ursprünglich 1 Bog.) 2<sup>o</sup>. 3 S. Bl. 93 v<sup>o</sup> leer.  
 Kleine Textverluste durch Papierabbruch am oberen Rand von Bl. 92 v<sup>o</sup> und 93 r<sup>o</sup>.  
 Beide Blätter durch Papiererhaltungsmaßnahmen gesichert. Wasserzeichen.  
 Cc 2, Nr. 838

5

**Datierungsgründe:** Das Wasserzeichen ist für die Zeit von Anfang 1674 bis Anfang 1675 belegt.

[92 r<sup>o</sup>]

Motus regularis continuus a causa irregulari, discontinuata  
 seu Horologium Ventaneum perpetuum

10 Inter causas moventes irregulares, discontinuatas nulla est tempore crebrior, loco  
 universalior, viribus Efficacior Vento.

Supponamus ergo singulis minimum mensibus semel flare ventum. Quanquam enim  
 singulae septimanae sint suffecturae, securitatis tamen majoris causa menses assumemus.  
 Deinde cogitemus Ventum utcunque debilem futurum esse efficacem ad rotam aliquam  
 15 circumagendam levandumque aliquod pondus insigne; tempore Mensis duas ob causas,  
 p r i m o quanto impulsus ad eundem effectum tendentes sunt magis multiplicati.  
 Possumus enim ex omnibus partibus excipere impulsus venti ad vires lucrandas[;]

s e c u n d o quanto longius tempus in elevandum pondus impenditur. Ventus enim  
 aut diu durat, aut saltem crebro redit, intra spatium unius mensis.

20 Denique supponamus Horologium nobis esse aliudve Automaton quod integro Mense  
 decurrere possit, antequam renovatione seu red-elevatione ponderum opus habeat. Hoc  
 fieri potest duobus modis,

11 universalior, (1) effectum (2) viribus *L* 15 levandumque [...] Mensis *erg. L* 15-19 causas, (1)  
 p r i m u m ob (2) p r i m o quanto pinnae seu extremitates rotae sunt a centro remotiores s e c u n d o  
 quanto impulsus ad eundem effectum tendentes sunt magis multiplicati t e r t i o quanto longius tempus  
 in elevandum pondus impenditur. (3) p r i m o [...] mensis. *L* 20 supponamus (1) Horologium  
 nobis esse, aliamve Ma (2) Horologium [...] Automaton *L* 22-S. 741.1 modis, (1) primum (2)  
 p r i m o

primo si Pondus movens satis profunde descendere possit, ut in turri praealta. Pone longissimum funem esse circa cylindrum aliquem replicatum, Pondusque funi appensum, descendendo, Cylindrum circumagere[;]

secundo si ponderis impetus rotis multiplicatis tardetur, ita enim fieri poterit, ut longo tempore per exiguum spatium descendat ingens licet pondus. 5

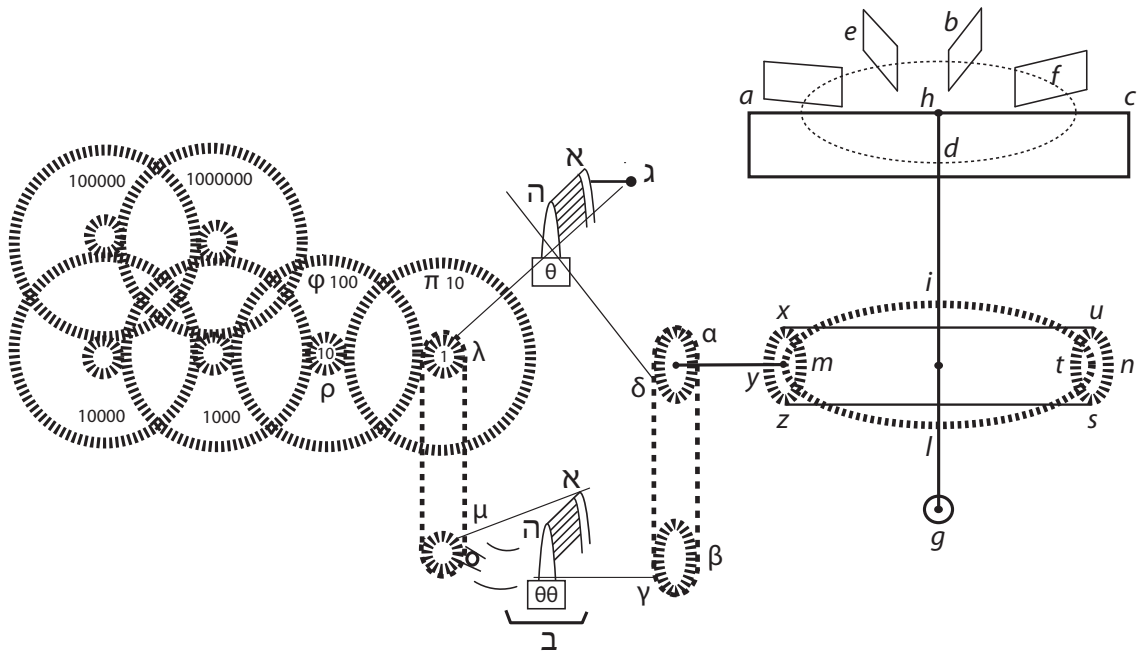
His ita positus fiet ut pondus Horologii ante Mensis decursum a Vento red-elevetur in altitudinem priorem. Ita habemus Effectum continuum a causa discontinuata. Unde habebimus Molendinum Ventaneum perpetuum quod vento etiam non flante circumagatur. Restat ut ex causa irregulari impetremus Effectum regularem. 10

Obstaculum est irregularitas ab hoc motu venti metuenda, quo enim momento ventus elevat pondus, eo tempore Pondus horologium non gravabit. Horologium ergo interquiescet, ac proinde motus ejus erit irregularis.

Remedium obstaculi hujus utique maximi ad successum momenti est, alioqui enim impossibile est ex irregulari causa effectum impetrare Regularem. Id ergo inveni 15 tandem, certissimum, facillimumque, nisi fallor. Sunt nimirum duo pondera aequalia quae alternis horologium gravent; ut quando unum a vento red-elevatur, alterum interea liberatum ab obstaculo horologii motum faciat continuari, sed in idem obstaculum recidat, ubi primum prius elevari desinit.

Ex his fundamentis Machinam formare non difficile est, cujus haec erit Constructio: [92 v°] 20

1 Pondus (1) satis (a) alte (b) prof (2) movens satis profunde L    2f. Pone [...] circumagere erg. L  
 7 habemus (1) a causa (2) Effectum [...] causa L    8f. Unde [...] circumagatur. erg.  
 L    9f. Restat [...] regularem. erg. L    11 metuenda erg. L    15 est (1) Ex causa  
 (2) ex irregulari causa L    16 aequalia erg. L    18 ab obstaculo erg. L    19 primum (1)  
 alterum (2) prius L



[Fig. 1]

## Horologium Ventaneum perpetuum.

Esto Rota Horizonti parallela  $abcd$  semitecta et semiaperta, latus apertum  $abc$ . latus tectum  $adc$ . Circumferentiae ejus alae infixae sunt  $a. e. b. f. c.$  etc., quae a vento circumaguntur. Ponatur enim  $c$  esse oriens,  $a$  occidens,  $b$  septentrio,  $d$  meridies. Ventus orientalis  
 5  $b$  aget versus  $e$ . occidentalis  $b$  aget versus  $f$ . septentrionalis  $a$  versus  $d$ . meridionalis  $a$  versus  $e$ . Eademque de caeteris ventis intermediis ratio est. Ala autem  $a$  eunte versus  $e$ . aut ala  $f$  versus  $b$ . alia ala ex latere tecto prodiens in ejus locum succedit.

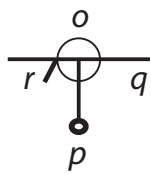
Cur autem alterum latus tectum sit[,] ratio est ne ventus in oppositas alas simul incidens, sibi reluctetur. Ut si ventus septentrionalis a  $b$  versus  $d$  simul in alam  $a$  et in  
 10 oppositam  $c$  incidat, fiet aequilibrium, nec ratio erit cur huc potius quam illuc rota aga-

2f. semiaperta, (1) pars tecta (2) latus (a) tectum (b) apertum [...] tectum  $L$  3  $adc$ . (1) alae in rota (2) Circumferentiae ejus alae  $L$  3  $a. e. [...]$  etc.  $erg. L$  7 in (1) earum (2) ejus  $L$   
 8f. in (1) ejus alas incidens, vento (2) oppositas [...] incidens,  $L$

[Fig. 1]: Am unteren Ende der Kette  $\alpha\beta\gamma\delta$  ist im Ms. ein zweites, hier nicht abgebildetes  $\beta$  gezeichnet.

tur[;] quemadmodum molendina aquatica aquae immerguntur, nisi parte tantum, alioqui cursu ejus non circumagerentur, nisi debiliter, quod miror in molendinis vulgaribus non observatum.

Est ergo Rota ventanea *abcd* ita constructa ut quolibet vento flante continue circumagatur. In quo differt ab Anemoscopio, aedibus imposito aut Gnomone ventaneo, quae a praesente vento moventur non nisi semel, quando scilicet in lineam venti, quo minus ei obstant, disponantur.



[Fig. 2]

Hujus Rotae ventanae axis esto *gh* mobilis cum rota *abcd* in centro *g* secumque movens rotam dentatam *ilmn* cui incumbit cylinder *mn* desinens utrinque in tympana dentata *m* et *n* rotae extremitatibus incumbentia. Horum tympanorum dentes ita comparati esse debent, ut non nisi in unam partem cedant, ubi autem cesserint et dentes rotae praetermiserint, se rursus erigant. Exempli gratia dens *op* circa centrum *o* mobilis est solum versus *q* non versus *r* ob obstaculum *r*. et si moveatur ab aliqua

vi versus *q*. ea discedente propria gravitate in *p* appensa redit in situm priorem perpendiculararem. Ergo ponamus ventum [occidentalem] agere rotam alatam hoc ordine *bcda*. aget dentatam hoc ordine *inlm*. *i* tendens per *n* in *l* non impediatur dentibus tympani horizontaliter incumbentis in *n*. quippe non cedentibus ordine *nstu* seu sursum per latus meridionale quo nunc tendit rota dentata, nisi cum toto cylindro sed serie *nuts* seu sursum per latus septentrionale. At eodem motu *l* tendens per *m* in *i* non impediatur dentibus tympani horizontaliter incumbentis in *m*. quippe itidem cedentibus sine toto cylindro sursum per latus septentrionale seu serie *maxyz* quo nunc tendit rota dentata,

1-3 quemadmodum molendina aquatica | (1) in aquae libere po (2) in aquam (3) aquae | immerguntur, [...] observatum erg. L 4 Est ergo erg. L 4f. constructa (1) quolibet vento continue circumagetur (2) ut [...] circumagatur. L 6f. ei (1) obstet, disponatur (2) obstant, disponantur. L 9f. incumbit (1) utrinque (2) cylinder [...] utrinque L 10 dentata (1) *mn* (2) *m* et *n* | utrinque gestr. | rotae L 13 *op* (1) infixus centr (2) circa centrum L 15f. perpendiculararem. (1) Ergo unius Tympani, nempe *m*. dentes non sint mobiles nisi (2) Ergo ponamus L 16 occidenlatem L ändert Hrsg. 16 alatam erg. L 17 *inlm*. (1) Ergo (2) *i* tendens L 18 quippe (1) mobilibus (2) non cedentibus L 18-20 seu sursum (1) versus (2) per latus meridionale (a) non vero serie *nuts* seu sursum per latus septentrionale quo nunc impellit rota dentata nisi cum toto cylindro (b) quo (aa) tendit (bb) nunc impellit rota dentata (c) quo nunc [...] septentrionale. erg. L 21f. quippe (1) itidem mobilibus tantum serie (2) itidem (a) serie non mobilibus (b) cedentibus [...] cylindro L 22-S. 744.1 *maxyz* (1) quo parte nunc tendit rota, nisi cum toto cylindro (2) quo nunc [...] cylindro (a) sed tantum deorsum (b) non vero sursum L



sine toto cylindro non vero sursum per latus meridionale seu serie *mzyx* nisi cum toto cylindro. Ergo Cylinder circumagetur sursum in latus meridionale serie *nstu* seu *mzyx*. Contra ponatur vento verso Rota alata verti [93 r<sup>o</sup>] ordine *badc* et rota dentata serie *imln*. *i* tendens per *m* versus *l* dentibus Tympani in *m*. quippe versus *z*. non cedentibus nisi cum cylindro tenebitur; at *l* tendens per *n* in *i* non tenebitur dentibus tympani in *n*. quippe cedentibus versus *u* sine toto cylindro, cylinder ergo agetur ab *n* versus *s* seu ordine *nstu* quo prius agebatur. Utcunque ergo moveatur Rota alata *abcd*. cylinder semper agetur serie *nstu* seu [*mzyx*] ac proinde catena qua ventus pondus relevat semper movebitur serie  $\alpha\beta\gamma\delta$ .

Efficiamus nunc pondus  $\theta$  vix integro mense pervenire ex  $\theta$  in  $\theta\theta$ . Id ita fiet si catena in qua descendit  $\lambda\mu$ . tympanum  $\lambda$  cui circumposita est circumagere debeat, et tympanum  $\lambda$  rotam  $\pi$  decuplo se majorem, concentricam, ergo decies citius. Rota  $\pi$  circumaget sive catena sive dentibus sibi junctam rotulam decies se minorem,  $\rho$ . et quia eccentricam ideo aequivelociter, ergo motus Rotulae  $\rho$  erit ut 10. convertetur enim decies, dum  $\pi$  semel, quia et decuplo minor. At rotula  $\rho$  decies conversa[,] Rota ejus concentrica  $\phi$  decuplo major itidem decies convertetur, quia ei affixa. Ergo dum  $\pi$  convertitur semel  $\phi$  ei aequalis convertetur decies. Erit ergo motus ejus decuplo major quam  $\pi$  qui est ut 10. seu erit ut 100. Ergo tertia habebit celeritatem ut 1000, et quarta ut 10,000, et quinta ut 100,000 et sexta ut 1000,000. Sed si eo usque procedere consultum futurum non sit. Ex his patet pondus  $\theta$  si per solam catenam  $\lambda\mu$  in tympano  $\lambda$  positam cum circulo  $\pi$  circumagens descensurum sit minuto uno, circulo quoque  $\phi$  circumacto vix descensurum minutis 10. et circulo 1000 minutis 100. et circulo 10,000 minutis 1000, et circulo 100,000 minutis 10,000, et circulo 1000,000 minutis 100,000. id est plus quam mensibus duobus. Est enim mensis minorum 43,200. Sed septimana sufficit seu minuta 10,000. Nunquam enim sep-

1f. nisi [...] cylindro *erg. L* 2 latus (1) septentrionale (2) meridionale *L* 4 serie (1) *lnim*. (2) *imln*. *L* 4 *i* (1) veniens (2) tendens *L* 4-6 *z*. (1) mobilibus (2) cedentibus non tenebitur; at *l* tendens per *n* in *i* tenebitur (a) tympanis (b) dentibus tympani in *n*. quippe non cedentibus versus *u*. (aa) Impelle (bb) Ergo cylinder (cc) nisi cum toto cylindro, cylinder ergo (3) non cedentibus [...] versus *u* (a) et *s* (b) sine [...] ergo *L* 7 ordine (1) *nuts* (2) *nstu* *L* 8 serie (1) *nuts* (2) *nstu* *L* 8 seu (1) *txyz* (2) *mzyz* *L* ändert *Hrsg.* 9f.  $\alpha\beta\gamma\delta$ . (1) Supponatur (2) Efficiamus *L* 10 pondus  $\theta$  (1) descendisse (2) integrum mensem absolvere debere antequam perveniat ex  $\lambda$  in  $\mu$  (3) vix [...] in  $\theta\theta$ . *L* 10 si (1) rota (2) catena *L* 15 conversa[,] (1) rotula (2) Rota *L* 15f. ejus (1) decuplo major concentrica (2) concentrica [...] major *L* 19 procedere (1) opus (2) consultum *L* 20 cum [...] circumagens *erg. L* 21 uno (1) . Ea multiplicatione rotarum cont (2) , circulo *L* 23 mensibus (1) tribus (2) duobus. *L*

timana erit in qua ventus non ponderi ex  $\theta\theta$  in  $\theta$  elevando sufficiat. Ausim dicere nec diem fore[,] ita suffecerint mille minuta seu 4 rotae. Sed necesse est pondus amplius ponderare, quam rota 10,000 decies millies, et quam rota 1000 millies, et quam rota  $\phi$  centies, et quam rota  $\pi$  decies, seu 11,111 libras, si rota quaelibet ponatur esse per se unius librae. Sed si quaelibet rota sit decem librarum ponderabit 111,110  $\mathfrak{E}$ . Quod nimium. Adhiben- 5  
dae ergo aliae tardandi rationes. Esto Horologium ordinarium diurnum[,] augeatur illi spatium descensus quantum commode licet, sit v.g. 100 pedum. Horologium quod decem diebus decurrat, circumvolvatur rectum 100 pedum spiralis 1000 pedum. Manifestum est pondus in ea decuplo longius moraturum. Habebimus ergo 100 dierum horologium. Erit fateor et virium decuplo minorum, sed sufficit ei satis virium esse ad indicem quendam 10  
circumagendum, aut Elaterium quoddam soni edendi causa aperiendum etc.

Sed quid huc imus, certum est non esse diem, in quo non sit ventus unius horae. At debilis, sed illum fortem reddemus capiendo velut in Tubum, alisque grandioribus factis. Denique sufficit Horologium esse, septimanae, aut decendii: sumto Horologio ordinario unius diei, ac decuplicato. 15

*Auf der oberen rechten Spalte von Bl. 93 r<sup>o</sup>:*

Quoad elevationem et depressionem. U(tique) ut pondus in  $\theta\theta$ . stylus  $\mu\mathfrak{N}$  impingens in tympanum  $\mu$  elaterio descendens deponet pondus quod  $\langle - \rangle \mathfrak{N}$  tenebat in repositorium  $\mathfrak{N}$  atque ita abibit. Eodem momento pondus aliud ei aequale et simile positum in unco  $\mathfrak{N}$  ansa eadem, ab eo liberatum ob communicationem Elaterii unci cum Elaterio styli  $\mu\mathfrak{N}$  20  
et ita incidet pondus  $\theta$  in stylum  $\lambda\theta$  continuabitque circumagere rotam. Interea pondus  $\theta\theta$  in repositorio  $\mathfrak{N}$  expectabit dum stylus  $\gamma\theta\theta$  veniens a  $\beta$  versus  $\delta$  cylindro a vento circumactio pondus  $\theta\theta$  ansa  $\mathfrak{N}$  apprehensum attollat in  $\delta\theta$ . ubi stylus  $\delta\theta$  Elaterium suum impulsus in tympanum  $\alpha$  laxans remittensque seu delabens pondus ansa n. relinquat in unco  $\mathfrak{N}$  quem praetervecta erat ansa, quia uncus  $\mathfrak{N}$  semper sursum mobilis est, non nisi 25  
Elaterio liberato deorsum. Non est opus Elaterio styli  $\mu\mathfrak{N}$  quia stylus deposito pondere in repositorio ob ansam infra apertam[,] deprimens a. repositorium aperiet uncum.

1 erit (1) sine vento qui postea (2) in qua [...] sufficiat. L 5f. 111,110  $\mathfrak{E}$ . (1) Sunt (2) Quod nimium. Adhibendae L 6f. Horologium (1) quod currit in (2) ordinarium diurnum[,] (a) detur illi spatium descensus (b) augeatur [...] descensus L 8 diebus (1) currat (2) decurrat, L 8 circumvolvatur (1) lineae decem (2) rectum 100 pedum L 10 fateor et erg. L 17 stylus (1) in (2)  $\mu\mathfrak{N}$  impingens in L 22f. cylindro [...] circumactio erg. L 24 delabens (1) rotam (2) pondus L 26 quia (1) ipsummet  $\eta$  (2) stylus L

*Am oberen Rand von Bl. 92 v<sup>o</sup>, über [Fig. 1]:*

Nunc nimium nunc parum venti habemus. Ergo interest ⟨saepe motum⟩ superfluum velut in aerarium publicum referri. Sed quomodo motum[,] rem transitoriam? Si dicam? Si efficiamus ut moveat aliquid, quod postea se restituens, ubi volemus, motum nobis  
 5 repraesentet. Motum a. in aerarium referre possumus, si gravia levare, Elastica comprimi aut tendi faciamus. Gravia levanda vel multa vel alte. Nam si non alte aut pauca, subito se restituent. Si tarde debiliter movebunt, perdita vi per attractiones, utique inutiliter.

Omnis ars hominum in eo consistit ut eorum quae natura nobis dedit, nihil otiosum esse sinamus. Hinc etiam etsi per machinas nihil lucratur, sed temporis tantum perdamus,  
 10 quantum loci lucratur, in eo tamen lucratos nos putamus, quod non perdidimus, nam tempus hoc alioquin nobis periisset, aut in alia tamen utilia fuisset absumptum. Similiter in machinis contrariis ubi multa simul aguntur, v.g. ubi homo tantum agit quantum 10. nihil lucratur, nam vires majores impendimus, sed quia vires eae alioquin fuissent otiosae lucrum reputamus.

15 *Nebenrechnungen am Rand:*

24	100
30	365
7200	720
6	7300
43200	2255
	262800
	2
	525600

9 sed (1) tempus (2) temporis L

## 95. TECHNISCHE ZEICHNUNGEN

[Dezember 1674 – April 1675]

**Überlieferung:**

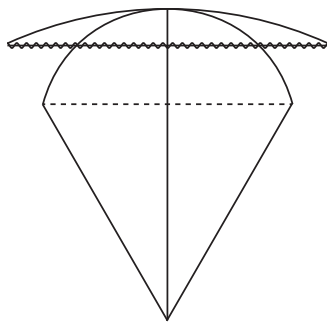
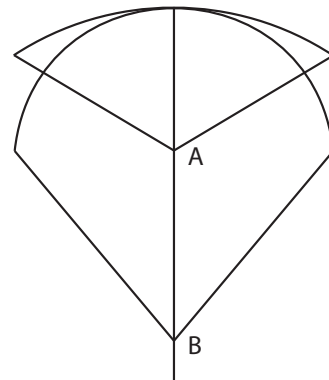
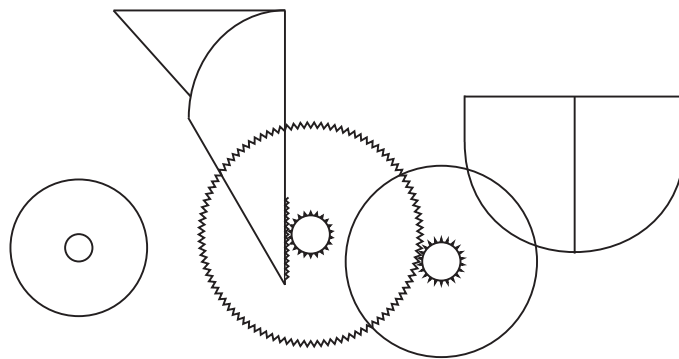
*L* Notiz: LH XXXV 2, 1 Bl. 273. 1 Bl. 4°. 2 S. In *LSB* VII erscheinen der Text sowie die Zeichnungen mathematischen Inhalts.

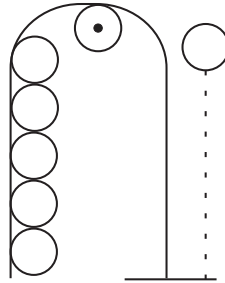
*Cc* 2, Nr. 897 (tlw.)

**Datierungsgründe:** Einen Hinweis auf die Entstehungszeit liefert [*Fig. 4*], die eine starke Ähnlichkeit zu [*Fig. 14*] in N. 9, zu [*Fig. 4*] in N. 18 und zu [*Fig. 15*] in N. 30 aufweist. Eine nahezu identische Ausführung von [*Fig. 2*] findet sich ferner in dem von Leibniz auf Dezember 1674 datierten Stück *LSB* VIII, 1 N. 53 (S. 516, [*Fig. 8*]). Schließlich kann [*Fig. 3*] in Zusammenhang mit ähnlichen, auf die Zeit von 1674 bis Ende 1676 datierbaren Zeichnungen in *LSB* VIII, 1 N. 67 (S. 588 und 591) stehen.

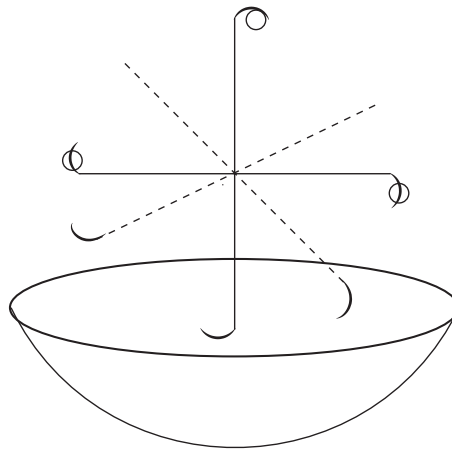
[273 r<sup>o</sup>]

10

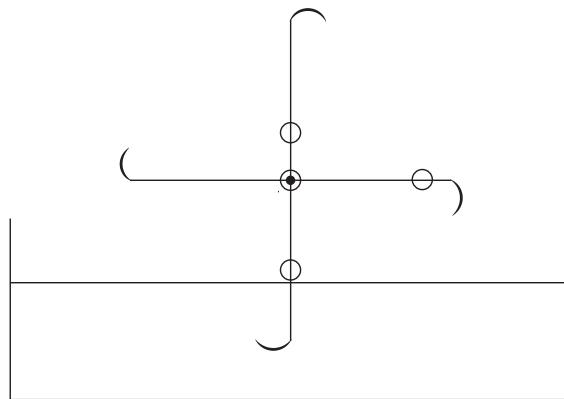
[*Fig. 1*][*Fig. 2*][*Fig. 3*]

[273 v<sup>o</sup>]

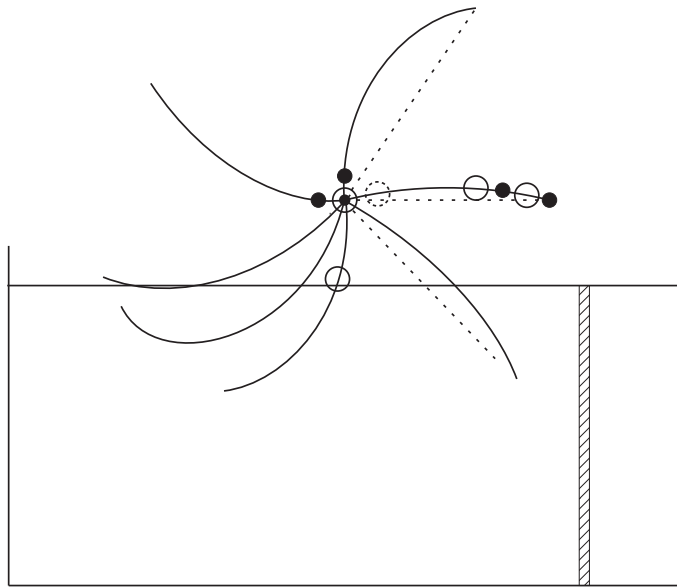
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]

## 96. CALCULUS LOGARITHMICUS MEMORABILIS

1675 und Mai 1678

**Überlieferung:**

L Aufzeichnung: LH XXXV 5, 23 Bl. 14. Zwei unregelmäßig beschnittene, durch einen dünnen Papierstreifen verbundene rechteckige Schnipsel (cm 17,5 x 6 und 10 x 4,5), beide auf der Vorderseite beschrieben, der obere auch auf der Rückseite. Vom unteren Schnipsel ist die linke Hälfte abgerissen (mit beträchtlichem Textverlust).

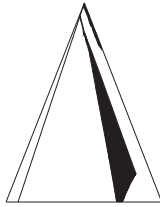
5

Cc 2, Nr. 00

[14 r<sup>o</sup>]

## Calculus Logarithmicus memorabilis

10



[Fig. 1]

Recipiens magdeburgicus contineat aerem ut  $a$ . exhauriatur una vice  $\frac{a}{b}$ . quantum scilicet implet Vas minus unde Embolus vi extra-

hendus est. Quod ponatur esse ad  $a$  ut  $\frac{a}{b}$ . Secunda vice exhaurietur  $\frac{a - \frac{a}{b}}{b}$

seu  $\frac{a}{b} - \frac{a}{bb}$ . et tertia vice exhaurietur  $\frac{\frac{a}{b} - \frac{a}{bb}}{b}$  seu  $\frac{a}{bb} - \frac{a}{bbb}$ . et quarta vice

$\frac{a}{bbb} - \frac{a}{bbbb}$ . Summa exhaustorum 4 vicibus:  $\frac{a}{b} + \frac{a}{b} - \frac{a}{bb} + \frac{a}{bb} - \frac{a}{bbb} + \frac{a}{bbb} - \frac{a}{bbbb}$ .

Seu[:]

15 A primo duplicato ultimus detrahatur,  $\frac{a}{b} + \frac{a}{b} - \frac{a}{bbb}$  productum erit summa. Et summa

detractorum  $z$  vicibus erit  $\frac{za}{b} - \frac{a}{b^{z+2}}$ .

8 *Am Rand:* Hoc scripsi anno 1675 sed nunc reperi anno 1678 esse paralogismum.

15 *Am Rand:* Error

10 vice  $\frac{a}{b}$ . (1) restabit  $a - \frac{a}{b}$ . (2) quantum  $L$       11 ut  $\frac{a}{b}$ . (1) Cum (2) Secunda  $L$

⟨---⟩s, ponatur aer millies leviore corpore labente. Corpus labens ⟨---c⟩eleritate ut 1000. resistentem ut 1. ⟨---ad⟩imet 1. remanet 99. Hic impetus ut 99 remanet, acceditque ⟨---corpor⟩is. Non erit ergo secundo momento vis ut 4. Sed po⟨---⟩ Erit 4 ~ 999. et aer erit 4. restabit 4 ~ 999, - 4. Patet ⟨---d⟩ecursum aerem aequiponderaturum. [14 v<sup>o</sup>]

Maii 1678

5

Aer recipientis unde detrahendus  $a$ . aer inde detractus  $b$ . residuus in maiore  $a - b$ . inde rursus detrahetur  $d$  qui sit ad residuum,  $r$ , ut  $b$  ad  $a$ .  $\frac{d}{r}$  aequ.  $\frac{b}{a}$ . Ergo  $d$  aequ.  $\frac{b}{a}r$ . et sequens residuum ( $r$ ) est  $r - d$ . Ergo ( $r$ ) aequ.  $r - \frac{b}{a}r$ , seu ( $r$ ) aequ.  $\frac{a-b}{a}r$ . Hinc series

residuorum erit:  $a$ .  $a - b$ .  $\frac{a-b}{a}$ .  $\frac{a-b}{a^2}$  etc. Sunt ergo progressionis geometricae.

Hinc si aeres residui sint ut numeri, erunt exhaustionum multitudines ut Logarithmi. Vi- 10  
dendum autem an pro dato quovis numero qui progressionem Geometricam non sit, possit  
definiri hoc modo Logarithmus. Nempe si praeter tres exhaustiones subjiciatur adhuc una  
dimidia extractio. Sed ea ut video rem non efficit. Interim hoc methodo illud efficietur  
pulcherrimum, ut possit excitari potentia altissima vel extrahi radix pura cuiuscunque  
gradus solo extractionum vel admissionum aeris certo numero. Imo video sic solum pro- 15  
cedere tantum excitationem potentiae seu multiplicationem non vero extractionem, quia  
 $a$  et  $b$ . adeoque et  $a - b$ . iam dantur adeoque frustra per extractionem quaeruntur. Si  
fiat  $a$  valde magna,  $b$  valde parva, v.g. vix 1000000<sup>ma</sup> prioris quod facile est ob spa-  
tiorum solidorum proportionem triplicatam et adhibeamus intus tubum monstrantem  
aeris quantitatem accidente indice maioris exactitudinis causa, et conversionibus emboli 20  
instrumento dentato denumerantibus pulcherrime Logarithmos sine calculo inveniemus.  
Cavendum ne aeris mutatio noceat.

1 ut (1) 1. (2) 1000. L 2 ut 1. | ex secunda celeritate ut *gestr.* | ⟨---ad⟩imet L  
2 99 remanet, (1) sed iam (2) acceditque L 3 vis (1) ut 99 ~ 99. (2) ut 4. L 6 recipientis  
(1) majoris  $a$ . (2) unde detrahendus  $a$ . L 10 exhaustionum (1) numeri ut (2) multitudines L  
11f. an (1) possit dete (2) pro [...] definiri L 15 numero (1) ex. g. si ex numero aliquo (2). Imo  
L 17f. Si (1) posset (2) fiat L 19 adhibeamus (1) instrumentum (2) intus tubum L

1-4 ⟨---⟩s, [...] aequiponderaturum: Die Anzahl der durch die Beschädigung des Textträgers ausgefallenen Wörter lässt sich nicht ermitteln.



## 97. SUR LES EAUX COURANTES

[Ende November – Ende Dezember 1675]

Die folgenden vier Stücke, die vom mechanischen Verhalten strömender Gewässer handeln, sind vermutlich alle nach Gesprächen mit Artus de Roannez in Paris entstanden. In N. 97<sub>1</sub> vermerkt Leibniz selbst als Gesprächsdatum den 25. November 1675. Auch in N. 97<sub>2</sub> und N. 97<sub>4</sub> wird auf Roannez ausdrücklich hingewiesen. N. 97<sub>4</sub> bildete zudem ursprünglich ein einziges Blatt zusammen mit dem von Leibniz auf den 31. Dezember 1675 datierten Stück N. 65, in dem ebenfalls über ein Gespräch mit Roannez berichtet wird. Aufgrund der einheitlichen Thematik ist für sämtliche vier Stücke ein gemeinsamer Entstehungszeitraum von Ende November bis Ende Dezember 1675 anzunehmen. Die in den Textträgern von N. 97<sub>1</sub>, N. 97<sub>2</sub> und N. 97<sub>4</sub> vorliegenden Wasserzeichen unterstützen diese Annahme. Der Textträger von N. 97<sub>3</sub> weist hingegen kein Wasserzeichen auf.

97<sub>1</sub>. LA VITESSE DES EAUX COURANTES

10

**Überlieferung:**

*L* Konzept: LH XXXVII 3 Bl. 86. 1 Bl. 4°, am oberen Rand leicht beschnitten. 2 S. Ein Wasserzeichen.

Cc 2, Nr. 1133 A

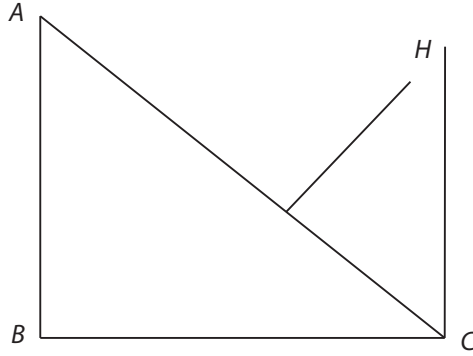
[86 r<sup>o</sup>] 25 N o v e m b . 1 6 7 5 . Mons. le Duc de Roanez m'a communiqué aujourd'hui  
 15 quelques pensées et observations à l'égard des eaux courantes. Il dit que si de deux  
 rivieres le penchant est égal, celle qui est la plus profonde sera la plus rapide. Il dit que  
 la Seine est en effect plus rapide que la Loire. Que dans les inondations quand les eaux  
 croissent, leur vistesse croist aussi. A Paris du temps de la grande inondation, on fit  
 l'observation suivante, on jetta un bois dans la riviere, avec une fisselle, et on remarqua  
 20 en combien de temps combien de la fisselle estoit employé. Par apres l'eau n'estant crû  
 que de quatre pieds de hauteur d'avantage; on trouua que la vistesse estoit augmentée de  
 plus d'un tiers. L'Hypothese qu'il fait pour expliquer cecy est bien jolie, il dit supposez  
 un canal penchant, dans lequel l'eau coule. Couurez là d'un aix long, qu'elle porte. A  
 present imaginez vous que cet aix soit recourbé luy même en forme de canal nageant,  
 25 plein d'autre eau, cette eau qui est dans le canal nageant ira d'une vistesse double de  
 celle de l'eau qui porte le canal nageant dans le quel elle est; à cause qu'elle va de la

15f. dit (1) que les rivieres (2) que si de deux rivieres *L* 19 un (1) poids d (2) poids (3) bois *L*  
 25 ira (1) du double de la vistesse (2) d'une vistesse double *L*

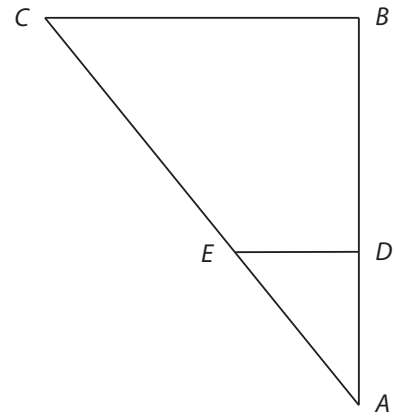
vitesse de l'eau qui la porte, et encor de la sienne: comme une boule qui roule sur un plan incliné, qui glisse luy même sur un autre plan incliné. Imaginez vous a present que toute la profondeur de l'eau d'estage en estage soit entrecoupée par ces aix et canaux sur canaux; la vitesse sera tousjours augmentée. Enfin au lieu d'un plan solide, comme est un aix, imaginez vous un plan liquide comme est l'eau qui porte un autre plan liquide, ce qui arrive dans l'eau qui court, sur une autre qui court aussi, il est necessaire que la vitesse soit d'autant plus grande, que la riviere est plus haute. 5

La dessus je considere premièrement que la vitesse de l'eau courante ne vient que de la pente. Car supposons que la source soit impetueuse, et qu'elle soit augmentée par la cheute des torrents qui viennent des montagnes, je dis que la riviere n'en sera pas plus rapide, par ce que ces mouuemens imprimez seront amortis avant que l'eau aille bien loin. Et il ne restera que celui dont la cause accompagne tousjours le cours de la riviere, c'est à dire la pesanteur qui peut agir à l'occasion de la pente. Cela estant, et faisant abstraction des inegalitez du fonds et des costez du lit; et prennant la pente pour constante au moins de distance en distance; nous pourrons au lieu de la riviere, substituer un canal bien uni plein d'eau sur un plan incliné; il est vray que le mouuemen sera acceleré par la continuation, mais cette acceleration sera bientost amortie, et compensée par le frottement de l'eau de dessous contre le fonds et de l'eau du milieu et d'en haut, contre un autre plan d'eau, sur le quel elle coule. Quoyqu'il soit raisonnable en effect de mettre tout cecy en ligne de conte. Il considere outre cela, que l'eau d'en haut presse celle de dessous: cette pression fait qu'il y a plus de frottement de l'eau contre le fond, ou contre une autre eau sur laquelle elle doit couler. Item l'eau frotte contre les costés du lit; quoyque bien moins que contre le fonds, parce qu'elle ne la presse que dans un plan incliné. De plus non seulement l'eau de dessous porte celle qui est en dessus, mais aussi l'eau de dessus en echange emporte un peu l'eau de dessous. 25

3 profondeur (1) d'eau (2) de l'eau L 3 par (1) ses (2) ces L 4 canaux; (1) elle sera tousjours (2) la vitesse sera tousjours L 9f. impetueuse, (1) à cause (2) ou que des to (3) et qu'elle [...] torrents L 13 riviere, (1) qui est (2) c'est à dire L 14 lit; (1) nous prenons (2) et prennant L 16 uni (1) sur un plan incliné; plein d'eau. (2) plein [...] incliné; L 18 de l'eau de dessous erg. L 18f. haut, contre (1) une a (2) un autre L 19 d'eau, (1) contre (2) sur L 19 elle (1) roule (2) coule. L 23 le erg. L 23f. plus (1) l'eau de (2) non seulement l'eau de L

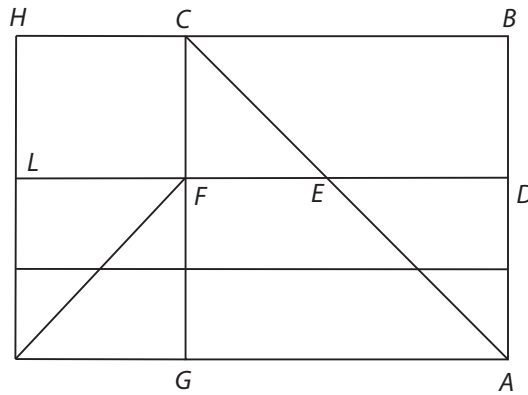


[Fig. 1, gestrichen]



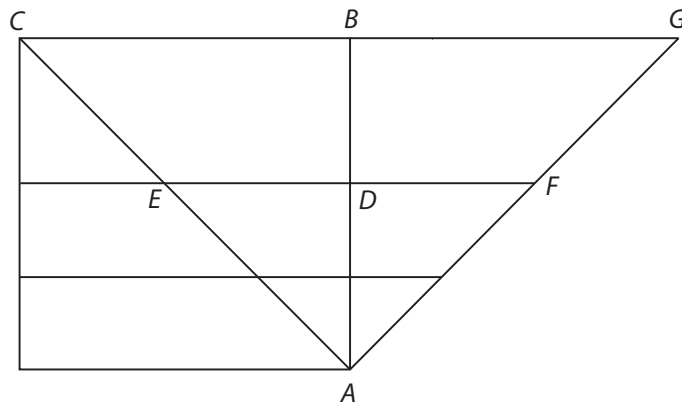
[Fig. 2, gestrichen]

Tout cela bien considéré, nous donnera les fondemens du calcul. Soit en premier lieu un triangle,  $ABC$  la hauteur  $ADB$ , et  $DE$  ordonnée parallele à la base; je dis que  $ADB$  estant aussi la hauteur de l'eau dont  $A$  est le dessous,  $B$  le dessus, et  $D$  un autre point quelconque du milieu, la vitesse de l'eau en  $D$  sera representée par l'ordonnée  $DE$  ou les  
 5 visteses seront comme les  $DE$  justement, comme croistroit la vistesse d'une boule de bois, qui monteroit du fonds en haut, par un mouvement acceleré. Par consequent la



[Fig. 3]

2 triangle, (1) la hauteur de l'eau  $ADB$ , (a) faisant (b) alors faisant abstraction du frottement (2)  $ABC$  la hauteur  $ADB$ ,  $L$  3f. dessus, (1) la vistesse (2) et  $D$  [...] vitesse  $L$  4f. ou les [...] les  $DE$  erg.  $L$   
 5 vistesse (1) d'un morceau (2) d'une piece (3) d'une boule  $L$  6 en haut, erg.  $L$  6 acceleré.  
 (1) Faisons a (2) Entrons à present plus avant dans la matiere, et faisons neantmoins abstraction de l'epaisseur de l'eau. (3) Par consequent  $L$



[Fig. 4, gestrichen]

force de l'eau contre une digue, seroit la moitié de celle qu'exerceroit la même eau, si elle estoit par tout müe d'une vistesse egale à celle de l'eau, d'en haut. Entrons plus avant en matiere, et faisons encor abstraction de la largeur de la riviere, passons au frottement. Il est manifeste, que l'eau qui est plus pressée tiendra plus contre son support, et coulera avec plus de difficulté là dessus. Or celle qui est plus basse est plus pressée; donc accomplissant le  $\square$ le  $ABCG$  je dis que les pressions ou difficultés, que l'eau aura à glisser, dans les hauteurs comme  $D$ , seront comme les ordonnées  $EF$  du  $\triangle CGA$ , ou complemens des  $DE$ . Il y a pourtant quelque chose à redire, car quoyque cela arriveroit des aix estant mis les uns sur les autres, et autres matieres solides, à cause qu'alors ce qui passe ouure les pores de l'autre, et l'accommode aux siens, d'où vient cette liaison, et cette difficulté 10 de trainer ou de glisser: neantmoins les liquides paroissent estre d'une autre nature. Car toute la pression est egaleement distribuée. Cela pourtant ne me satisfait pas. Il est vray qu'une mouche ou chassée dans une grosse masse de fer, ou même paste ou sable n'en sera pas écrasée; à cause que tout se soutient; neantmoins le plan tout entier sera tousjours pressé d'un plan superieur tout entier. Il s'agit donc seulement de sçavoir si cette pression 15

1 seroit (1) le double (2) la moitié  $L$  3f. abstraction (1) de l'épaisseur de l'eau, venons au frottement (2) de la [...] frottement.  $L$  5f. donc (1) faisant un autre triangle  $ABG$ , de sorte que  $CBG$  soit une (a) droite (b) même droite, et  $EDF$  et  $AFG$ , de même lignes droites, je dis que (2) accomplissant [...] dis que  $L$  6f. pressions (1) dans les hauteurs comm (2) ou difficultés, [...] comme  $D$ ,  $L$  10 l'accommode | aussi *gestr.* | aux  $L$

5f. donc [...] je dis que: In der Textvariante (1) bezieht sich Leibniz mit „triangle  $ABG$ “ auf eine nachträglich gestrichene Variante von [Fig. 3], die hier als [Fig. 4] wiedergegeben wird.

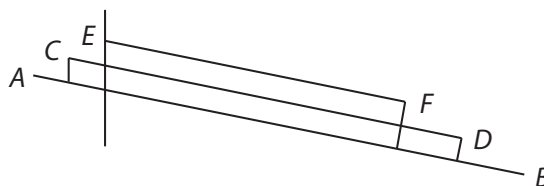
rend l'eau basse pour ainsi dire plus gluante, et moins aisée à separer. Mais cela ne se [86 v<sup>o</sup>] remarque pas même dans les eaux dormantes; car le frottement vient de cette insertion mutuelle des eminences dans les pores; la quelle apparemment au moins demeure la même dans l'eau haute ou basse. Neantmoins on pourra faire des experiences la dessus

5 dans une eau dormante; remuant l'eau d'en haut si elle emporte moins aisement avec elle celle qui est un pied au dessous d'elle, que l'eau d'en bas, ou du milieu emporte celle qui est d'un pied au dessus elle. Item si l'eau emporte plus aisement celle qui est au dessous, que celle qui est laterale, la distance estant égale. Cela se peut experimenter dans les

10 canaux, en suspendant certaines choses, en certains endroits. Quoyqu'il en soit, faisant abstraction de l'augmentation de l'adherence, venant de la pesanteur; il est tousjours constant, qu'une partie de l'eau remuée communique son mouuement à celle qui est voisine, et cellecy encor à une autre voisine, que la vistesse diminue la matiere à remuer estant augmentée. Et que celle qui est plus voisine est plus remuée; parce que jamais celle

15 qui est remuée, suit parfaitement celle qui la remue. Dont il est assez difficile de donner la raison. Posons plusieurs aix l'un sur l'autre. Tirons celui qui est au dessus, tous les autres suivront un peu, plus ou moins selon le voisinage. Donc la raison est, soit une chose liée à une corde qui se peut étendre, tirons la corde, le corps suivra un peu, mais il restera aussi un peu, selon que la corde se peut étendre. La glutinosité ou adhérence s'expliquera par une telle corde. Il se peut faire que la glutinosité dans les liquides n'empeche pas

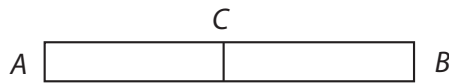
20 le mouuement, mais le retarde seulement, en augmentant la quantité du mobile. J'avois commencé à douter s'il y auroit icy une composition du mouuement, à cause du support. Sur le plan incliné immobile *AB* glisse l'aix *CD* et sur celuy-cy l'aix *EF*. On dira que *CD*, et *EF*, estant porté par un même principe glisseront tousjours de compagnie, et qu'il n'y a point de raison que *E*, s'eloigne de *C*.



[Fig. 5]

1 moins (1) difficile (2) aisée L      10 abstraction (1) de la pression (2) de [...] pesanteur; L  
 11 qu'une (1) eau (2) partie de l'eau L      11 remuée (1) propage (2) communique L      17 étendre,  
 (1) la chose (2) tirons la corde, le corps L      19 telle erg. L      21 douter (1) si (2) s'il L  
 22 immobile erg. L      22 AB (1) roule (2) glisse L

Je reponds qu'il n'iront pas de compagnie, en voicy la raison. Posons que deux marteaux d'une force égale, direction parallele à  $AB$  frappent l'un in  $C$ . l'autre in  $E$ . je dis que l'effort du marteau inferieur in  $C$  sera communiqué aussi à l'aix  $EF$ , et qu'en même temps l'aix  $EF$  estant frappé d'un autre marteau, sera porté par ces deux efforts. Mais la communication se fait selon adherence. La cheute d'un corps pesant solide est telle, qu'une impression du liquide general sur une partie est aussi sur toutes les autres, à cause de la connexion; mais il ne va pas plus viste pour cela; à cause que l'effect de l'impression est d'autant plus foible, que la matiere à emporter (movenda) est plus grande, la direction estant en  $AB$ , une ligne solide  $AB$  estant prise. Il s'agit de sçavoir si  $AC$  fait impression sur  $CB$ . Il semble que non. Car à mesure que  $AC$  entre dans la place de  $CB$ ,  $CB$  en sort.



[Fig. 6]

Mais si nous le supposions; alors  $ACB$  estant solide,  $CB$  emporterait de même  $AC$  et tout reviendrait à la même chose. Mais si  $ACB$  liquide parfaitement, il seroit dispersé en parties infiniment petites; si deux aix estoient parfaitement

polis, pourroit-on pousser celui d'en bas sans que celui d'en haut fit effort de le suivre? Je croy que celui d'en haut estant supposé pesant, suivra de même que ce qui est sur un aix qui flotte suit l'aix. Cela estant nous avons trouué la cause de l'union dans les corps. Sçavoir deux corps sont unis l'un à l'autre; lors que l'un fait effort d'entrer dans la place de l'autre, pendant que l'autre fait effort d'y rester. On y reste effectivement. Sed hoc obiter. Difficultas, an haec unio sit reciproca? Videtur. Nihil enim refert huic an illi tribuas conatum appropinquationis. Hinc sequitur in nostro casu aequae sequi conari aquam subjacentem motum superstantis, quam contra. Tantum discrimen ab eo esse, quod ultima subjacentium a fundo plurimum retinetur. Si adhaesioni a pondere ortae, adjiciatur adhaesio a pressione[,] tunc ad  $\Delta$ lum  $CGH$  addendo  $\square$ lum  $GCH$ . cujus ordina-

18f. *Zwischen den Zeilen*: NB. Puto hoc non iri, ex praetensa minimorum penetratione, sed ob insinuationes partium.

2f. que (1) l'aix (2) l'effort | de l'un *streicht Hrsg.* | (a) des marteaux sera commu (b) du marteau [...] communiqué L 4 frappé (1) de deux (2) d'un autre L 4f. efforts. (1) Nota un corps pesant continu (2) Mais [...] pesant L 9 ligne (1) rigide (2) solide L 12  $CB$  (1) allant plus vis (2) emporterait L 16 polis, (1) vous pourriez (2) pourroit-on L 17 croy (1) que non; et (2) que celui L 17 suivra (1) sans doute (2) de même L 24 Si (1) pressioni (2) adhaesioni L 25 adjiciatur (1) pressio orta (2) adhaesio a pressione[,] L

ta  $LF$ . erunt adhaesiones ut ordinatae  $LFE$ . Si plures asses sibi imponantur, in plano inclinato ut paulo ante dixi, infimus tardius ibit, quam iret, si caeteri non adessent, non tantum ob frictionem contra fundum seu planum inclinatam immobile, sed etiam ideo quia eo plura secum auferente aucta materia minui motus debet. Aqua subjacens videtur perfecte secum auferre superstantem, sed motu qui sit reciprocus quantitatum. Nimirum sit conatus [quo] punctum aqueum  $A$  in plano inclinato libere progredieretur certus ut  $\beta$ . erit totius lineae  $AB$  conatus hoc primo conatu  $\beta$  ablatae ad conatum  $\beta$ , ut punctum  $A$ , seu linea infinitesima, quam vocabimus  $\varphi$ . est ad totam rectam  $AB$ . eodem modo si sumatur punctum aqueum  $D$  rursus  $\square \varphi$ . erit  $\square$  conatus totius linea superstantis  $AD$  ad  $\beta$  conatum puncti aquei  $D$ . ut  $D$  est ad  $AD$  seu ut ad  $X$ . vocando  $AD \square X$ . Ergo summa omnium conatum quos punctum aliquod accipit ab inferioribus omnibus, exprimetur per quadraturam hyperbolae seu logarithmos. Sed jam vicissim cogitandum: inferiorem aquam proprio superioris conatu auferri. Eodem plane modo contrariam describendo Hyperbolam cujus quadratura opus est. Unde si hic quoque conatus aequae ac primus effectum sortiretur suum, summa atque ima aqua eodem modo moverentur, non vero intermediae. Sed fundi immobilis renitentia turbat. Quae jam consideranda est, scilicet fundi renitentia, cum sit infinita: connexio inter fundum et aquam infimam dissolvitur necessario motu aquae, et quia fundus ob resistantiam infinitam nihil supponetur accipere mutationis (+ abstrahimus enim animum ab abrasionibus +) ideo tota superatio resistantis seu causae adhaesionis redundabit in ipsum motum aquae fundum radentis, qui eo erit tardior, quo plus motus produxit in superando obstaculo. Videndum an cohaesio facta ob pressionem et ipsi pressioni proportionalis. Hoc definiendum experimentis, ut si asses sibi imponas, item chordis pondera appendas, et tractionem examines. Ponamus diminutiones unius superstantis esse ipsis  $LF$  proportionales. Conatus ergo imi [Text bricht ab.]

4 eo erg. L      4 Aqua (1) superstans (2) subjacens L      6 qua L ändert Hrsg.      12 seu (1) summam (2) logarithmos. (a) Porro ista (b) Sed L

97<sub>2</sub>. BARRAGES DES EAUX COURANTES 1**Überlieferung:**

*L* Aufzeichnung: LH XXXVII 3 Bl. 87. 1 Bl. 19 x 7 cm. 14 Z. auf Bl. 87 r<sup>o</sup>. Bl. 87 v<sup>o</sup> leer.  
Blatt oben und unten beschnitten. Ein Wasserzeichen.  
Cc 2, Nr. 1142

[87 r<sup>o</sup>] Mons. le duc de Roannez m'a dit que les eaux font des grands sauts quelques fois, 5  
à ces endroits on a mis des digues, et des pertuis. L'eau qui passe sur la digue ou plus  
tost degrez, et tombe par apres ne cave point comme il est aisé de juger. Mais celle qui  
passe le pertuis cave le fonds bien tost; à cause de la quantité et de la vitesse avec laquelle  
elle va raser la terre, au lieu que celle qui passe le degrez ou cataracte ne tombe que sur 10  
une autre eau. Je croy que dans un tuyau l'eau de milieu ira plus viste, la force de l'eau  
contre toute la digue sera celle de son poids, (la liquide ayant le double de vistence, a le  
quadruple de force, et ayant le triple de vistence aura le noncuple de force[]) la raison par  
ce que le degrez de vistence est augmenté, mais aussi en même temps la quantité de la  
matiere qui passe. Les pertuis font que l'eau ne fait pas le saut trop rudement. Car alors 15  
on a de la peine à y faire remonter les bateaux. Si le pertuis est plus long, on gagnera  
de toutes les manieres, le saut sera plus doux et la pente moindre. Il passera moins  
d'eau, et avec moins de vistence, les pertuis à cause de la vistence font perdre une grande  
quantité d'eau. Rigoles dans des canaux de pierre bien unis, de 200 pas, proche Paris,  
comme à Berny et dans autres maisons de campagne propres à faire des experiences en  
ces matieres. 20

97<sub>3</sub>. BARRAGES DES EAUX COURANTES 2**Überlieferung:**

*L* Aufzeichnung: LH XXXVIII Bl. 24. 1 Bl. 4<sup>o</sup>. 1 S. auf Bl. 24 r<sup>o</sup>. Bl. 24 v<sup>o</sup> leer. Papier-  
ränder beschädigt, ohne Textverlust. Haupttext und Marginalien sind durch die Zeich-  
nung [*Fig. 1*] voneinander getrennt.  
Cc 2, Nr. 1133 B 25

12 force, (1) à cause (2) et | ainsi *gestr.* | ayant *L*



[24 r<sup>o</sup>] Il y a 3 pouces de saut à tous ces endroits, *A, B, C*, distance à peu près d'un quart de lieue, ou de 7 ou 800 toises; elle a 4 pieds de haut aux moindres endroits; sçauvoir deux choses:

1. en ostant une digue ou barre comme cela, [où] (+ pertuis c'est le trou +) l'eau  
 5 baissera (+ dans un 4<sup>t</sup> de lieue: nous adjoutant trois pouces de pente dans ce quart de lieue +) sçauvoir combien elle baissera au pied de la superieure. C'est à dire en ostant la digue *N*, combien l'eau baissera au dessous de la digue *M*. Quand on oste les barres *M. N.* l'eau baissera davantage à *L*, qu'elle n'avoit fait à *M*, ostant *N* seulement, et on demande la proportion, jusqu'en ostant toute celle d'en haut.
- 10 2. d'une crue d'eau, qui augmente la riviere de 4 pieds de haut (+ les sauts alors deviennent beaucoup plus grands, +) on demande toutes les barres estant ostées combien l'enflure en seroit elle moindre. Il y a peu de pente et par consequent l'eau va lentement dans une telle riviere, où il y a le même saut. Quand il vient une crue d'eau de 4 pieds la pente devient plus grande de 4 pieds, et l'épaisseur aussi et par consequent la vistesse  
 15 par 2 raisons.

---

1–3 *Neben der Zeichnung*: Bouchons<sup>[a]</sup> 14 toises de large sur deux d'ouuerture ou  $\frac{1}{8}$ <sup>[b]</sup> on trouue cela commode dans l'expérience pour juger de la<sup>[c]</sup> vitesse, il faut<sup>[d]</sup>

[a] Bouchons *erg. L* [b] ou  $\frac{1}{8}$ <sup>[me]</sup> *erg. L* [c] la | pente par la *gestr.* | vitesse, *L* [d] faut [*Text bricht ab.*]

4 *Neben der Zeichnung*: Cela sert pour diminuer l'inondation des rivieres, en ostant des barres.

6f. *Neben der Zeichnung*: Le vent d'un double de vistesse, fera un effect quadruple, et l'eau de même.<sup>[a]</sup> La même eau qui tombe de deux pieds de haut, cela augmente la vistesse seulement, et non pas la matiere. Ergo vires erunt ut cubi potius.

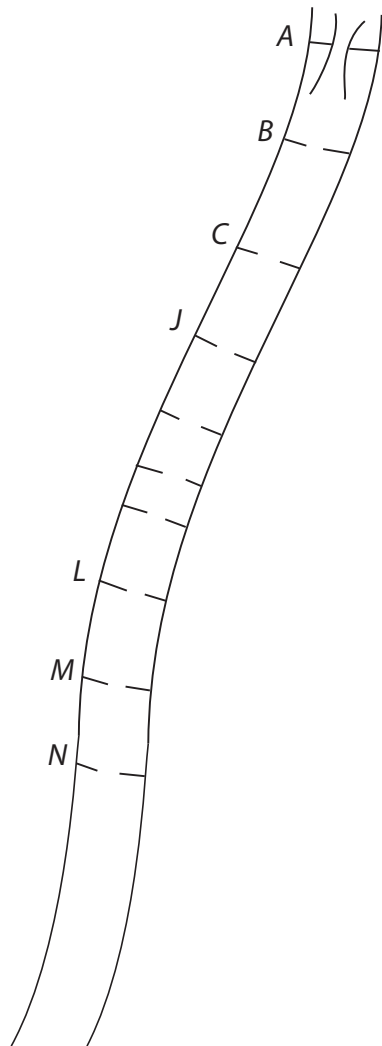
[a] même. (1) L'eau qui tombe (2) La même eau qui tombe *L*

10f. *Neben der Zeichnung*: Experiences à faire: une eau de telle pente, et de telle epaisseur, à une telle vitesse, il faut pour cela un canal.

4f. cela, | ou *ändert Hrsq.* | (1) pertuis; (2) (+ pertuis c'est le trou +) (a) sçauoir (b) l'eau baissera *L*

5f. pente (1) dans tout ce corps (2) dans [...] lieue +) (a) Il vient une crue d'eau qui (b) sçauoir *L*

7 digue *M.* (1) Combien la 2<sup>de</sup>, la 3<sup>me</sup> (2) 2. deux b (3) Quand *L* 12 moindre. (1) L'eau (2) Il y [...] l'eau *L* 13f. pieds (1) d'eau (2) la pente *L*

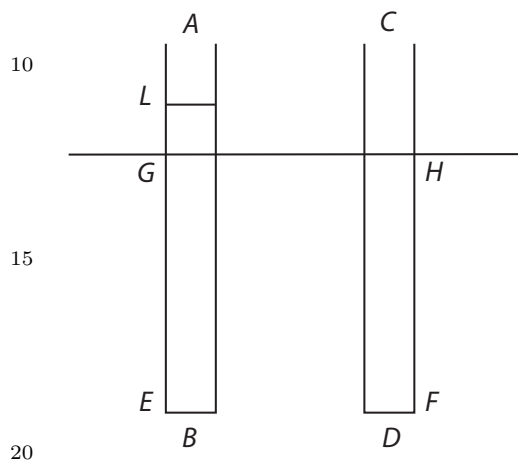


[Fig. 1]

97<sub>4</sub>. SAVOIR LA RAPIDITÉ DE L'EAU**Überlieferung:**

*L* Aufzeichnung: LH XXXVII 3 Bl. 88. 1 Bl. 4°. 1 S. auf Bl. 88 r°. Bl. 88 v° leer. Blatt oben und unten beschnitten; der untere abgetrennte Teil überliefert N. 65. Ein Wasserzeichen. Cc 2, Nr. 1141

- 5 [88 r°] Mons. l'Abbé Galinée me dit, qu'on a proposé à l'Académie un Instrument, qui serviroit à sçavoir la rapidité de l'eau, et la vistesse du chemin du vaisseau. Mais sur mer on ne sçauroit discerner la vistesse qui vient du courant de celle qui vient du vent.



[Fig. 1]

Mons. le duc de Roanez me parla d'un instrument assez joly pour sçavoir la rapidité de l'eau. Soyent deux tuyaux, *AB*, *CD* de verre, le courant de l'eau vient de *E* vers *F*. ou *G* vers *H*. la fleur d'eau *G.H* ou son niveau. Les tuyaux sont ouverts par enhaut en *A* et *C*. bouchez en bas, excepte qu'il y a une ouverture dans l'un en *E*, qui regarde le costé [d'où] vient le courant, l'autre en *F*, qui tourne le dos au courant. L'eau qui entre par *F* dans le tuyau *CD* ne montera que jusqu'en *H*. jusque au niveau de l'eau. Mais l'eau qui entre par *E* dans le tuyau *BA*, viendra plus haut, par exemple jusque en *L*, et elle montera d'autant plus haut, que le courant est plus fort.

On a même trouué par experience dans la Seine, que ces degrez qui passent le niveau sont proportionels à la vistesse. Cet instrument peut estre utile par mer, à mon avis, pour

11f. vers *F*. | ou *G* vers *H*. *erg.* | (1) l'eau entre dans (2) Les deux eaux (3) la fleur d'eau *G.H* *L*  
 13-16 *A* et *C*. (1) bouchez en *E*, *F*. (2) bouchez [...] le costé | du *ändert Hrsg.* | vient [...] en *F*, *L*  
 17 qui (1) monte (2) entre *L* 18 jusqu'en *H*. (1) autant que (2) jusque au *L*

5f. proposé [...] vaisseau: Über ein Instrument zur Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeit einer Flüssigkeit wurde an der Pariser Akademie der Wissenschaften im Jahre 1668 berichtet. Siehe B. DE FONTENELLE, *Histoire de l'Académie Royale des Sciences*, Bd. I, Paris 1733, S. 73f.

sçavoir la vistesse du vaisseau. Car ces tuyaux seroient en experience continuele, et on pourroit même les faire marquer d'heure en heure par machines, horloges, etc. ajoutez, les changemens qui arrivent, et faire en sorte, qu'ils se tracent sur le papier. Mais pour distinguer la difference qui vient du vent et de l'eau, on pourroit trouver moyen, par la difference d'un grand vaisseau à un petit attaché; le quel ne pouuant avancer que peu, 5 et estant arrêté à la maniere de Mons. de Case; ou autrement en present le plat à l'eau, fera sentir la force du vent, il seroit encor mieux, si le mouuement du vent est en ligne oblique à l'horison, et si une aiguille soit tellement accommodée, qu'elle se puisse quasi tourner, en tout sens, et qu'elle puisse monstrier non seulement l'azimut du vent, mais encor l'angle de l'inclination à l'horizon. Generalement quoyque le vent chasse le vaisseau, 10 il chassera néantmoins plus aisément quelque autre chose, qui n'est pas si pesante que le vaisseau; ainsi on pourra faire sur le vaisseau l'experience de ce que la vistesse avec la quelle le vaisseau se separe de l'air, peut soutenir. Et on pourroit par un instrument tout semblable sçavoir l'un et l'autre. En faisant que ce mouuement de l'eau ou de l'air, oblige quelque poids à sortir d'une liqueur, qui pese à mesure qu'il en sort, ne pesant presque 15 point la dedans. La difference entre ces deux experiences fera juger de ce qui vient de l'air, et de ce qui vient de l'eau. Mais par l'experience à part (sçachant que l'angle du vent, s'il n'est pas parallele à l'horison, est tel) on luy opposera directement une force, qui agira bien mieux en cette ligne, parce c'est sa veritable force, qu'en ligne horizontale; et par la difference de ces deux actions l'horizontale et l'oblique on pourra encor juger. 20 Il faut experimenter si ce qu'on dit du mouuement des corps jettés dans un vaisseau est exactement vray, et si on ne remarque pas quelque difference comme je croy.

Cela serviroit encor.

5 pouuant (1) pas avancer (2) avancer que peu, L 6 Mons. de | la *gestr.* | Case; L 6f. l'eau, (1) va (2) feray (3) fera sentir L 7 mieux, (1) si le vent est (2) si [...] est L 10 l'horizon (1) et quoyque le vent (2) . Generalement quoyque le vent L 12 que (1) le vent, (2) la vistesse L 13 soutenir (1) , de me (2) . Et on L 16 dedans. (1) Mais pour séparer (2) La difference entre L 17 par *erg.* L 18 luy *erg.* L 19 mieux (1) sur (2) en L 19 qu'en ligne (1) naturelle. (2) horizontale; L 20 de (1) cela, on (2) ces [...] on L

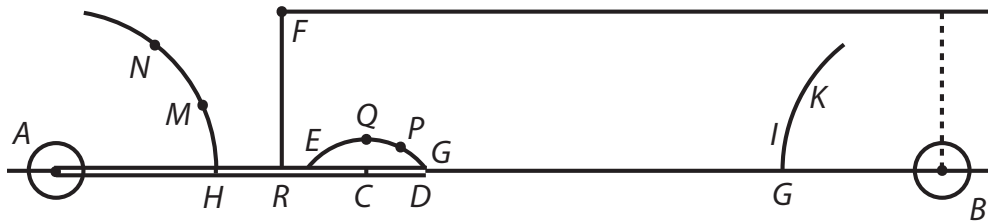


rectae, erunt  $CDE$ , et  $ACE$  anguli recti adeoque triangula  $CDE$ ,  $CAF$  (: enuntiari deberet  $AFC$  :) similia. Hinc sequens inquit ratiocinium[:]

ratio angulorum parvorum

$$\begin{array}{lcl}
 \overbrace{CAE \text{ est ad } CBD} & \text{ut } CB \text{ ad } AC & +CE \text{ ad } DC \\
 \underbrace{CB \text{ est ad } AF} & \text{ut } CB \text{ ad } AC & +AC \text{ ad } AF \\
 \text{ratio virium} & & \square \text{ rationi } CE \text{ ad } CD
 \end{array}$$

Ergo eadem ratio angulorum parvorum quae virium (+ ipse non probat haec quae assumit ob similitudinem  $\nabla^{\text{lorum}} ACF$ .  $CED$  sed res nobis aliunde nota +). Scilicet ponit perpendicularem ad contactum, transire per alterutrium rotae centrum. Intelligit credo  $CF$  transire per  $A$  quicquid sit ista non habent opus demonstratione. Nam per se patet 10 tantam esse vim quanta est quantitas motus, quae est ut particulae revolutionum seu anguli.



[Fig. 2]

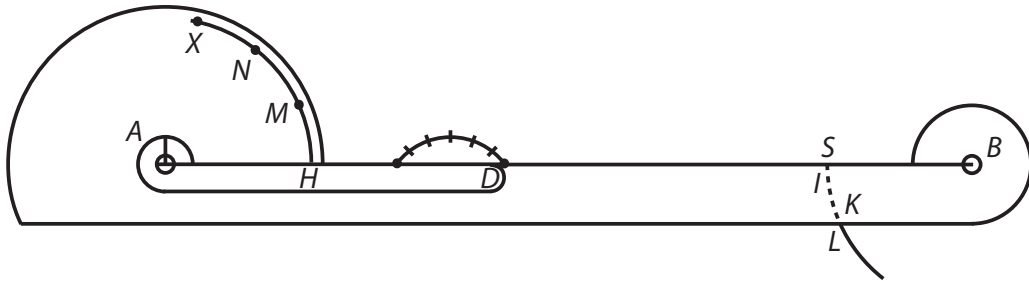
Sit  $AC$  ad  $CB$ , qualiscunque verbi gratia ut 1. ad 3. Sit  $AD$  major  $AC$ . Sit radius  $AD$  mobilis circa centrum  $A$ , et totum planum  $BRF$  mobile circa centrum  $B$  omnia in eodem plano. Moveatur Radius  $AHD$  ita ut punctum  $H$  sumtu pro arbitrio in  $AD$ ; 15 describat arcum  $HM$ . Eodem tempore moveatur planum  $BRF$ , a  $G$  in  $I$  circa [centrum]  $B$ , ut sumto  $BG \square AH$ , sit  $GI$  ad  $HM$ , in ratione aliqua data, ut v.g.  $AC$  ad  $CB$  seu ut 1. ad 3. Notetur punctum  $P$ , in plano quo radius  $AHD$ , cum ex  $H$  pervenit in  $M$ , et cum

[Fig. 2] Leibniz streicht das  $G$  nahe  $B$  und notiert am Rand: Pro  $G$  hic alia esse deberet litera.

2 similia. (1) Ergo  $\frac{CD}{CE} \square \frac{AC}{AF}$  (2) Hinc  $L$  9 perpendicularem (1) transire (2) ad contactum, transire  $L$  13 qualiscunque verbi gratia erg.  $L$  15  $AHD$  (1) circa (2) in area (3) ita ut  $L$  16 radium  $L$  ändert Hrsg.

eodem tempore planum pervenit in  $I$ , sua extremitate  $D$ , in plano reperitur. Si stylum ponamus in  $D$ , designa(bit) in plano punctum  $P$ . Eodem modo puncto  $H$  veniente in  $N$ , et puncto  $G$  in  $K$ , stylus  $D$ , notabit  $Q$ . Quo facto designabitur curva  $GPQ$  quae erit talis, ut eadem semp(er) vi polleat radius  $AD$ . Nam si dens jam seu vectis unus sit  $AD$ , alius  
 5  $BGPQ$  patet ita duci unum ab alio in curva, ut eadem sit semper ratio revolutionum. Ideoque et vis.

Si ponamus curvam non describi in plano mobili sed contra planum quale erat  $BFR$  esse immobile, et loco quod planum ibat de  $R$  versus  $F$  contra ibit tota machina  $ADB$  circa  $B$  retro deorsum seu ab  $F$  ad  $R$  et interim movebitur  $D$  punctum describens circa  
 10 centrum  $A$ , in arcu  $HMN$  eadem qua ante proportione, et patet eandem quae ante describi curvam.



[Fig. 3]

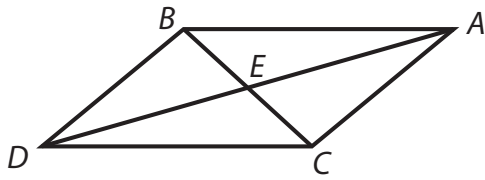
Prior delineandi modus inventum prodidit, posteriorem ait ad investigandas proprietates videri accommodatiorem. In primis ad inveniendas curvae tangentes, quem in finem lemmata. Lemma primum: Si super plano  $ABC$  punctum  $A$  moveatur in linea  $AB$   
 15 motu aequabili, et planum  $A$ , interim feratur super alio plano  $FG$ , motu etiam aequabili, ratioque spatiorum confectorum sit ut  $AB$  ad  $AC$ , dico punctum  $A$ , ferri in linea  $AD$  diagonali, et per consequens lineam  $BC$  bisectam in  $E$  monstrare punctum  $E$  per quod revera tendit punctum.

1 in  $I$ , (1) puncto  $I$  (2) sua extremitate  $L$

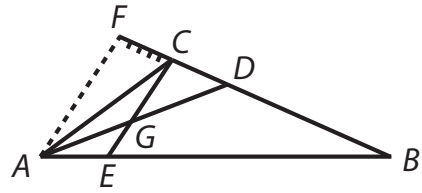
5f. revolutionum. (1) Et (2) Ideoque et  $L$

7-11 Si ponamus [...] centrum  $A$ , in (1) radio  $P$  (2) arcu  $HMN$  eadem [...] describi curvam. erg.  $L$

18 tendit (1) curva (2) punctum.  $L$



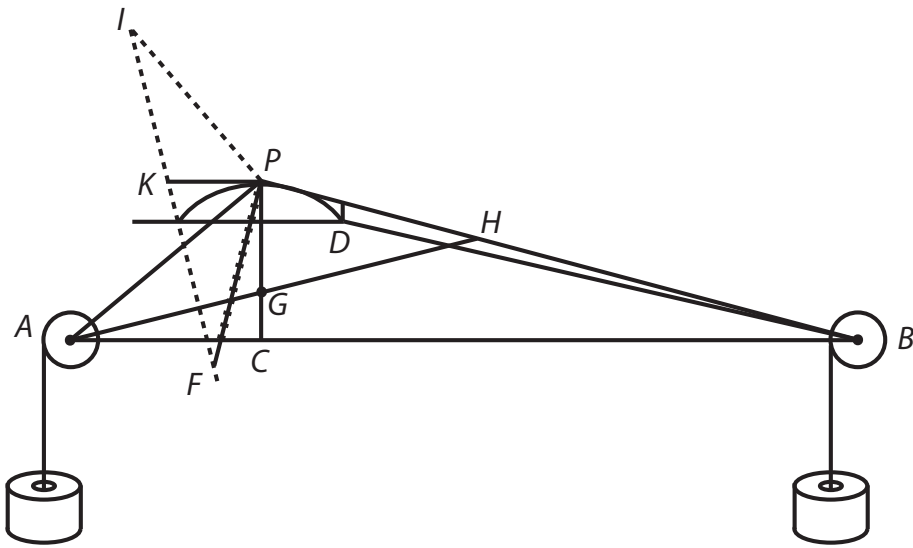
[Fig. 4]



[Fig. 5]

Lemma alterum: Si in  $\nabla^{lo} ABC$ , ab  $A$  ducatur quaelibet  $AD$ , quae secetur bifariam in  $G$ , a linea  $CGE$ , erit ut  $CD$  ad  $BC$ , ita  $AE$  ad  $EB$ . Nam producta  $BC$  in  $F$  et facto  $FC$ , aequali ipsi  $CD$ , erunt ob aequalitatem segmentorum  $AG, GD$ ; item  $CD, FC$ , lineae  $AF$ , et  $EC$  parallelae, et per consequens ut  $FC$ , seu  $CD$ , ad  $CB$  sic  $AE$  ad  $EB$ .

His ita praemissis curvae tangens determinatur: ratione sane per-eleganti. [216 v<sup>o</sup>] 5



[Fig. 6]

2 ad  $BC$  | ita *streicht Hrsg.* | , ita  $AE L$  4 seu  $CD$ , (1) sic  $AE$  (2) ad  $DB$  (3) ad  $CB L$



Radius  $AP$  urget dentem curvam  $EPD$  rotae  $B$  in puncto aliquo,  $P$ . Dico quod perpendicularis contactus, (seu perpendicularis ad tangentem curvae) semper secat junctam centra  $AB$ , in puncto  $C$  ut motus rotae  $B$  ad motum rotae  $A$ , qui in nostro exemplo supponitur ut 1. ad 3. Fiat  $PI$ , aequalis et perpendicularis ipsi  $AP$ .

5 Ducatur  $PB$  eique perpendicularis  $PF$ . Fiat  $PH$  ad  $PB$ , ut revolutiones scilicet 1. ad 3. et fiat  $PF$  aequalis  $PH$ . Ducatur  $IF$  bisecta in  $K$  ducatur item  $AH$ .

$P$  punctum describens curvam duos habet motus, alterum circa centrum  $A$ , semidiametro  $AP$ , qui est in tangente  $PI$ , alterum qui est circa centrum  $B$  semidiametro  $BP$ , qui est in tangente  $PF$ . Sed circa  $A$  motus est triplo celerior quam circa  $B$  ex constructione, sed quidem semidiametri essent aequales, sed ob earum inaequalitates tanto motus est celerior in  $PF$  ac in  $PI$  quanto  $PB$  est major quam  $PA$ . Ut ex harum duarum rationum compositione celeritas in  $PI$  sit ad illam in  $PF$  ut  $AP$  ad  $\frac{1}{3} PB$  id est ad  $PH$ , seu ut  $IP$  ad  $\langle PF \rangle$ .

15 Sed  $IF$  est bissecta in  $K$  ergo  $KP$  est via puncti describentis,  $P$ ; in dato momento, per Lemma I. quod idem est ac tangens.

Ulterius angulus  $IPF$  est aeq. angulo  $APH$  lineaeque  $IP$ ,  $AP$  aequales, item  $PH$ ,  $[PF]$  aequales. Ideoque  $PC$  perpendicularis ad tangentem  $KP$  bisecat  $AH$  in  $G$ . Ideoque per Lemma II, ut  $PH$  ad  $PB$ , sic  $AC$ , ad  $CB$ . Sed  $PH$  ad  $PB$  sunt revolutiones, ergo et haec,  $AC$  scilicet ad  $CB$ . Quod erat ostendendum. (+ Haec obscuriuscule totidem verbis  
20 proposuit autor. [+])

Notabile omnes curvae motae perpendiculares, semper cadere in punctum  $C$ . Adeoque si circulus in curvae hujus concavitate moveri intelligatur, propellique ab ipso radio  $AP$ , ejus diameter semper transibit per  $C$ . Si planum quoddam cum ipso radio vel

3 *Am Rand, gestrichen*: Hoc si verum esset curva necessario foret<sup>[a]</sup> circularis.

<sup>[a]</sup> foret (1) circulus (2) circularis. *L*

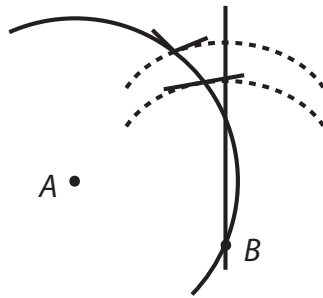
22 *Am Rand, gestrichen*: Ergo curva foret circularis quod non puto.

7 motus, (1) unum circa (2) alterum circa *L* 17 *PE L ändert Hrsg.* 19 (+ Haec (1) paulo obscurius (2) obscuriuscule *L* 21 motae *erg. L* 22 Adeoque (1) si diameter alicujus circulus mobilis intelligatur circa  $C$  circulus autem diametro, semper per centrum transeunte sursum ac deorsum moveri possit; et circulus semper (2) si circulus *L*

dente  $BD$  circumagi intelligatur, in eo stylus  $C$  fixus, utique circulum describet. Cujus revolutio aequalis revolutioni puncti  $P$  circa  $B$ , et sub tripla ejusdem revolutioni circa  $A$ . Ponatur  $AP$  constans, quantalibet si esset  $AP \perp AC$ . Foret motus quo describeretur circulus in plano cum  $B$  mobili, aequalis motui puncti  $P$  circa  $A$  sui inaequalis. Certe tamen in data ad id ratione erit.

5

Eadem alia ratione et credo commodius invenientur, si uno centro fixo  $A$ , radio  $AP$ , describat circulum fixum. Dubito non videtur esse fixus. Imo est sed concipiendum est punctum  $A$  simul circa centrum  $B$  circumferri.



[Fig. 7]

1f. describet. (1) Et semper quia  $BC$ , ad  $AP$ , in reciproca motuum ratione, nempe, motus ipsius puncti  $P$  (a) triplus (b) seu extremi  $P$ , radii  $P$ , (aa) triplus (bb) revolutio tripla; ut contra radius  $BC$ , triplus radii  $A$  (2) Cujus revolutio  $L$  3 constans, (1) aequalis  $AC$  (2) quantalibet [...]  $AP \perp AC$ .  $L$

## 99. NOTIZEN ZU UNTERSCHIEDLICHEN GEGENSTÄNDEN

[Oktober – Dezember 1676]

**Überlieferung:**

- 5 *L* Aufzeichnung: LH XXXV 12, 2 Bl. 150. 1 Bl. 2°. Etwa 1/3 S. auf Bl. 150 r° mittig. Das obere Drittel von Bl. 150 r° überliefert das Stück *LSB* VII, 3 N. 73. Das untere Drittel ist leer. Bl. 150 v° überliefert einen algebraischen Text (Cc 2, Nr. 1515 B), der nachträglich in einem Band von *LSB* VII gedruckt werden soll. Ein Wasserzeichen. Cc 2, Nr. 1516

- 10 **Datierungsgründe:** Das Wasserzeichen im Textträger des vorliegenden Stücks N. 99 ist eigentlich für die Frühlingsmonate des Jahres 1676 belegt. Wie die Editoren von *LSB* VII, 3 N. 73 jedoch bemerken (S. 834), bezieht sich Leibniz in N. 99 auf J.B. TAVERNIER, *Les six voyages*, 2 Bde, Paris 1676. Dieses Buch wurde, wie im Kolophon beider Bände angegeben, erst am 1. Oktober 1676 vom Drucker abgeliefert. Einem Brief Leibniz' vom Dezember 1676 entnimmt man ferner, dass er noch vor seiner Abreise aus Paris (4. Oktober 1676) auf Taverniers neuerschienenes Werk aufmerksam geworden war (*LSB* I, 2 N. 209, S. 239). Die Editoren von *LSB* VII, 3 N. 73 schlagen demgemäß vor (S. 834), das vorliegende Stück N. 99 auf Oktober bis Dezember 1676 zu datieren. Dieser Vorschlag wird hier übernommen.

- 15 [150 r°] Dans la cheminée il seroit bon qu'il y eut des faces mobiles pour dresser la chaleur tantost vers les pieds tantost vers le corps, jamais vers les yeux. On voit en cela l'effect de l'angle de reflexion.

- 20 Mons. Tauerni dit qu'on manque de bois dans les deserts d'Arabie, quoyqu'on ne manque pas quelques fois de gibier, mais, qu'on ne le peut pas cuire. Je croy qu'un miroir ardent qui fut mobile bien viste, pour passer sur la viande en differens endroits, seroit excellent.

Il faut voir s'il est possible tirer de l'air une quantité d'eau raisonnable par la seule pression. Ce seroit d'un excellent usage dans les deserts d'arabie.

- 25 Grand usage des choses qui sont en même temps fermes et souples. Il faudroit porter sur soy de quoy faire toutes sortes des choses. Pour cet effect, il faudroit des pieces de fer

---

15 *Am Rand:* Acier trempé ne rouille pas.

15 bon (1) que la fa (2) qu'il y eut *L* 22 possible (1) de tirer (2) tirer de l'air *L* 24f. faudroit (1) avoir de (2) porter sur *L*

---

18f. Mons. [...] cuire: J.B. TAVERNIER, *Les six voyages*, Paris 1676, Bd. I, S. 147-149.

qu'on puisse demonter et rejoindre en plusieurs [façons] avec des vis [d']acier, pour limer, couper, percer. Toiles cirées pliantes. Miroir ardent. Verre malleable. Fer blanc car on en fait beaucoup de choses aisement. Fusil et meche. Colle excellente. Plomb propre à faire des modelles, pendant qu'il est encor chaud.

On pourroit faire un miroir ardent composé de plusieurs plaques plattes qui ne laisseroit pas de faire un grand effect. 5

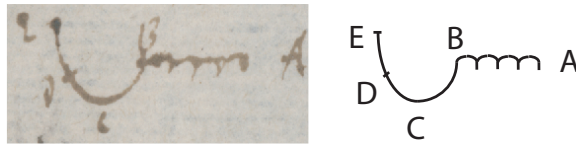
Si non posset explicari reflexionis causa nisi per elaterium, nullae essent atomi; at inde sequeretur absurdum, ut alibi. Ergo dicendum foret nunquam atomum atomo concurrere.

Pluma minus tertia parte celeritatis suae ordinariae, in tubo bipedali vitreo, aere 10 exhausto descendit, et sine gyrationibus experimento Boylei.

Lingua *philosofica* polietur cum philosophia.

Ferrum calore fit flexile, at orichalcum loton dum calet fragile est instar vitri.

Mercatoris secret das wasser zu heben ohne räder und bewegung durch den blossen fall, gleichwie man schohn es eben so hoch als zuvor gebracht. Cursus *AB*, lapsus 15 *BC*, assurgit aqua ad  $DE \sqcap BC$  ordinarie modo jam noto, ipse sustulit adhuc altius, et multiplicat quantumvis. Adde Mariotte et Papin.



[Fig. 1]

10 Über bipedali:  $\mathfrak{S}$

1 façon *L ändert Hrsg.* 1 d' *erg. Hrsg.* 2 Toiles *erg. L* 3 de choses *erg. L* 3 meche.  
 | (papier). *gestr.* | Colle *L* 5 plattes *erg. L* 7 elaterium, (1) elaterium (2) nullae essent atomi;  
*L* 10 minus *erg. L* 13 Ferrum (1) chalibs durum (2) calore fit flexile, *L* 15 gebracht.  
 (1) Ita ille (2) Cursus (a) *BC*. (b) *AB*, *L*

11 experimento Boylei: R. BOYLE, *Continuation*, Oxford 1669, S. 139-142.



# VERZEICHNISSE



## PERSONEN

Kaiser werden unter dem Stichwort Kaiser mit nachfolgendem Namen, Päpste unter dem Stichwort Papst mit nachfolgendem Namen aufgeführt. Andere Regenten werden unter dem Namen des von ihnen regierten Staates gelistet. Bei diesen Personengruppen sind die Jahreszahlen Regierungszeiten, bei allen anderen Lebensdaten. Bei Autoren ist zusätzlich das Schriftenverzeichnis heranzuziehen. Es wird nach Seiten zitiert.

- |  |  |
|--|--|
| <p>A c a r (Acart), 674<br/> A g u i l o n (Aguillon, Aguilonius), François de 1661–1707, 490, 493<br/> A l d r o v a n d i, Ulisse 1522–1605, 599, 607<br/> A l h a z e n <i>siehe</i> Ibn al-Haitam<br/> A l l i o t, Jean-Baptiste, 680, 681<br/> A l l i o t, Pierre, gest. zwischen 1680–1697, 680, 681<br/> A m a n, 678<br/> A n g e l i, Stefano degli (Stephanus ab Angelis) 1623–1697, 103<br/> A n i s s o n, Laurent, erwähnt 1670, 3<br/> A n t i a t e, Timauro <i>siehe</i> Dati, Carlo Roberto<br/> A r c h i m e d e s, 287–212 v. Chr., 3, 134, 267, 403<br/> A r i s t o t e l e s, 384–322 v. Chr., 76, 78, 80, 100, 120, 257, 268, 272, 324, 344, 354, 466–468, 481, 534, 537<br/> a r - R a z i (al Rasi), Muhammad ibn Zakariya um 864–925, 601<br/> A s k l e p i o s (Aesculapius), Gott der Heilkunde, 662<br/> A v e r r o è s <i>siehe</i> Ibn Roschd<br/> A v i c e n n a <i>siehe</i> Ibn Sīnā</p> <p>B a c o n, Francis 1561–1626, 660, 661<br/> B a l d i (Baldus), Bernardino 1553–1617, 78<br/> B a l i a n i, Giovanni Battista 1582–1666, 60<br/> B a r t h o l i n (Bartholinus), Erasmus 1625–1698, 132, 641<br/> B a r t h o l i n (Bartholinus), Thomas 1616–1680, 655, 680<br/> B a r t s c h, Jakob 1600–1633, 131<br/> B a u h i n (Bauhinus), Caspar 1560–1624, 572, 610–612</p> | <p>B a u h i n (Bauhinus), Johann 1541–1612, 610<br/> B e a u g r a n d, Jean de 1595–1640, 125, 126, 401<br/> B e a u m o n t, Vincent Ragot de 1624–1714, 703<br/> B e a u n e, Florimond 1601–1652, 709<br/> B e l l a n g e r, 612<br/> B e l l i n i, Lorenzo 1643–1703, 664<br/> B e l l o n i u s, Pierre 1517–1564, 612<br/> B e r n i n i, Gian Lorenzo 1598–1680, 700<br/> B i l l i c h, Anton Günther 1598–1640, 646<br/> B i l l y, Jacques de 1602–1679, 60<br/> B i l s, Louis de 1624–1670, 652<br/> B l e a u, David(?), 612<br/> B l o n d e l (Blondellus), François 1618–1686, 124, 126, 132<br/> B o c c o n e, Paolo 1633–1704, 593f., 596–602, 606–608<br/> B o d a e u s v a n S t a p e l, Johannes 1602–1636, 608<br/> B o n f i o l i (Bonfiglioli), Silvestro gest. 1696, 606<br/> B o r e l l i (Borellus), Giovanni Alfonso 1608–1679, 119, 162, 252, 528<br/> B o r r i, Giuseppe Francesco 1627–1695, 663<br/> B o s c, Pierre du 1623–1692, 617<br/> B o u r d e l o t, Pierre Michon 1610–1685, 680<br/> B o x h o r n (Boxhornius), Marcus Zuerius van, 1612(?)–1653, 691<br/> B o y l e (Boylius, Boyl), Robert 1627–1691, 67, 95–97, 607, 619, 651, 661, 685–688, 771<br/> B r a h e, Tycho 1546–1601, 9f., 12, 15, 18, 21, 61, 130<br/> B r a y n e, Jean, 607<br/> B r i g g s, William 1642–1704, 687<br/> B r o u n c k e r (Brounker, Brunckerus), William 1620–1684, 97, 685<br/> B r u n q u e l l, Johann Heinrich 1656–1710, 644</p> |
|--|--|



- Burattini, Tito Livio 1617–1681, 131
- Cabeo, Niccolò 1586–1650, 42, 47
- Cabot, Vincent 1560–1620, 617
- Cesalpino (Caesalpinus), Andrea 1519–1603, 604
- Camilli, Annibal geb. 1498, 609, 612
- Camilli, Charles, 609
- Camparella, Tommaso 1568–1639, 654
- Campensis, Claudius, Wirkjahre 1556–1562, 656
- Cantzler, Richard, 10
- Cardano (Cardanus), Girolamo 1501–1576, 477
- Casati, Curzio um 1600, 131
- Casaubon, Méric 1599–1671, 663
- Cassini, Giovanni Domenico 1625–1712, 131
- Cazreus *siehe* Le Cazre, Pierre
- Chapelain, Jean 1595–1674, 699
- Charas, Moyse 1619–1698, 653
- Charpentier, Francois 1620–1702, 699
- Chiaramonti, Scipione 1565–1652, 130, 603, 646
- Claudini, Giulio Cesare um 1550–1618, 648
- Clérambault, Philippe 1620–1665, 680
- Clusius *siehe* L'Ecluse, Charles de
- Colbert, Jean-Baptiste 1619–1683, 129, 699–701, 703
- Collins (Collinius), John 1625–1683, 102
- Commelijn, Jan 1629–1692, 612
- Concius, Andreas 1628–1682, 132
- Conring, Hermann 1606–1681, 646
- Cornelio, Tommaso 1614–1686, 517
- Croll (Crollius), Oswald 1560–1609, 130
- Cureau de la Chambre, Marin 1594–1669, 656
- D'Alême (Dalême, Dalesme, d'Alesme), André 1725, 294
- Dati, Carlo Roberto 1619–1676, 102, 602
- Davison, William 1593–1669, 127, 132
- De la Rouviere, 669
- Dele Boë (Sylvius), Frans 1614–1672, 640, 644, 680
- Della Porta, Giovanni Battista 1535–1615, 130, 606
- Demokrit (Democritos) von Abdera, um 460–um 370 v. Chr., 120, 466
- Desargues (Des Argues), Girard (Gérard, Gaspard) 1591–1661, 526
- Descartes (Cartesius, des Cartes), René 1596–1650, 63, 120, 129, 134, 160, 320, 425, 454, 466, 523–525, 545, 555, 564, 573, 584, 594, 611, 661, 682
- De Vicq, François 1646–1707, 601
- Digby (Digbaeus), Kenelm 1603–1665, 492
- Divini (Divinus), Eustachio 1610–1685, 492
- Dobzensky, Jacob Johann Wenceslas 1623–1697, 132
- Dorfelden, Maria Eva von geb. 1600, 665
- Drebbel (Drebelius), Cornelis 1572–1633, 618
- Du Chesne (Quercetanus), Joseph 1544–1609, 132
- Du Moulin, Pierre, der Jüngere 1601–1684, 663
- Du Vernet, 667
- Eisenwirdt, 718
- Elzevir (Elsevir), Daniel 1626–1680, 612, 642, 644
- England: Karl II., König von, 1660–1685, 37, 74, 130, 688
- Eschinardi, Francesco 1623–1703, 650
- Ettmüller, Michael 1644–1683, 640
- Euklid (Euclides), 287–212 v. Chr., 63, 65
- Fabri de Peiresc (Peirescius), Nicolas-Claude 1580–1637, 594
- Fabri, Honoré 1607–1688, 59, 153, 465, 471, 473, 476, 481, 485, 492, 656
- Fachs, Modestin gest. 1575, 617
- Farner, Christoph, 644
- Fermat (Fermatius), Pierre de 1601–1665, 60
- Firme (Firmus), Pariser Medailleur, 132
- Figluzzo, Andrea, 604
- Fludd, Robert 1574–1637, 132
- Frankreich: Ludwig XIV., König von, 1643–1715, 699–703
- Frère Ange, capucin, duc de Joyeuse(?) 1599–1608, 677f.
- Frisius, Andreas(?), 612

- Gale (Galaeus), Theophilus 1628–1678, 686  
 Galen (Galenus), Claudius um 129–216, 61, 649  
 Galilei (Galilaeus, Galileus), Galileo  
 1564–1642, 3f., 6f., 60f., 63, 111, 119f., 124f.,  
 134, 141f., 153, 162, 167, 169, 171, 176–180,  
 182, 184f., 189, 196, 252, 257, 267, 280, 282f.,  
 297, 308–310, 313, 320f. 344, 354, 366, 383,  
 446, 476, 478, 513–515, 524, 713  
 Galinée, Abbé de 1678, 631  
 Garillon, 674  
 Gassendi (Gassendus), Pierre 1592–1655, 3–6,  
 60, 120, 594  
 Gellibrand (Gellibrandus), Henry  
 1597–1636, 8  
 Ghetaaldi (Getaldus), Marino 1566–1626, 97  
 Gilbert, William 1544–1603, 47  
 Giraldini, Pier Francesco fl. 1626, 602f.  
 Godbid, William, fl. 1656–1677, 65  
 Gottwald, Christoph 1636–1700, 644  
 Graaf (Graeff), Reinier de 1641–1673, 606  
 Grandami (Grandamicus), Jacques  
 1588–1672, 723  
 Gravel, Jacques Argentan de, 1679, 679  
 Gravel, Robert de, 679  
 Gravesande, Cornelius, 612  
 Greatrakes (Greatrick), Valentine  
 1629–1683, 685  
 Greaves, John 1602–1652, 131  
 Grevin, Jacques 1538–1570, 609  
 Grollier de Servières, Nicolas  
 1596–1689, 128  
 Grotius, Hugo 1583–1654, 691  
 Guastaferrri, Fabrizio, 520  
 Guevara Giovanni di 1581–1641, 78  
 Guisony, Pierre 17. Jhd., 593  
 Halton, Charles, 611  
 Hammond (Hammondus), Henry 1605–1660,  
 686  
 Hartmann (Hartmannus), Johannes  
 1568–1631, 640  
 Hedraeus, Bengt 1608–1659, 12, 15, 21  
 Heinsius, Daniel 1580–1655, 691  
 Herman, Jean, 606  
 Heurnius, Justus 1587–1652, 608  
 Hevelius, Johannes 1611–1687, 9f., 12–21, 36  
 Highmore, Nathanael 1613–1685, 600  
 Hippokrates von Kos, um 460–um 370 v.  
 Chr., 641, 656, 663, 662  
 Hooke, Robert 1635–1703, 9–15, 18–21, 36, 128,  
 655  
 Howard, Charles 1536–1624, 611  
 Huddle, Johan 1628–1704, 128  
 Hugo, Hermann 1588–1639, 691  
 Huissseau, Isaac de 1628–1670, 599  
 Huygens (Hugenius, Hugens, Huguens,  
 Ugenius), Christiaan 1629–1695, 32, 60, 69f.,  
 72, 92, 96, 104, 111, 127, 129, 131, 134, 160,  
 294, 412, 414, 446, 523, 528, 722, 729, 730  
 Ibn al-Haitam, al-Hasan (Alhazen), um  
 965–1040, 126  
 Ibn Roschd (Averroes), 1126–1198, 466  
 Ibn Sina (Avicenna), um 980–1037, 606  
 Ignatius von Loyola 1491–1556, 466  
 Imperato, Ferrante 1550–1631, 599, 601, 607  
 Janse, Volckert, 607  
 Janssonius, Johannes 1588–1664, 607  
 Jesson, 681  
 Jungius, Joachim 1587–1657, 132  
 Kaiser: Ferdinand III., 1637–1657, 130  
 Kaiser: Tiberius, 14–37, 502  
 Karczag-Ujszállási (Carceus), Martinus,  
 644  
 Kebes (Cebes, Zebes) von Theben, 5./4. Jh. v.  
 Chr., 67  
 Kepler (Keplerus), Johannes 1571–1630, 6, 654  
 Kerckring, Theodor 1640–1693, 619  
 Kircher (Kircherus), Athanasius 1602–1680,  
 42f. 47, 52, 129, 162, 715  
 Kolumbus (Columbus), Christoph 1451–1506,  
 384  
 Lalouvière (La Loubère, Lalovera), Antoine  
 de 1600–1664, 60, 101  
 Lana de Terzi, Francesco 1631–1687, 128,  
 714  
 Lasser (Lassart), Hermann Andreas, um 1675,  
 718

- Le Brun, Charles 1619–1690, 700f., 703  
 Le Cazre (Cazreus), Pierre 1589–1664, 4, 60, 125, 141, 321, 344, 354  
 L'Écluse (Clusius), Charles de 1526–1609, 597, 600, 604, 608  
 Leibniz, Gottfried Wilhelm 1646–1716, 718  
 L'Émery, Nicolas 1645–1715, 611  
 Lèotaud, Vincent 1596–1672, 41  
 Le Vau, Louis 1612–1670, 699, 701  
 Libavius, Andreas 1550–1616, 617  
 Liceti (Licetus), Fortunio 1577–1657, 4  
 Line (Linus), Francis 1595–1675, 257  
 L'Obel (Lobelius), Matthias de 1538–1618, 598  
 Lower, Richard 1631–1691, 664  
 Ludwig, Daniel 1625–1680, 658  
  
 Mabre-Cramoisy, Sébastien, 1669–1678, 59  
 Mademoiselle Bafort oder Vafor, 676  
 Mademoiselle de La Haye, 675  
 Mademoiselle de Luzancourt, 675  
 Maetz, 612  
 Magiotti, Raffaello 1597–1656, 517f.  
 Marchetti (de Marchettis), Alessandro 1633–1714, 124, 594  
 Marci, Jan Marek (Marcus) 1595–1667, 132, 649  
 Margrave, 612  
 Mariotte, Edme de Chazueil um 1620–1684, 92, 118, 129, 162, 422f. 425, 429f. 441, 667, 771  
 Martin, John gest. 1680, 9  
 Masthei, Matheo, 700f.  
 Matthaeus Parisiensis um 1200–1259, 5  
 May, Philip von, fl. 1665–1670, 653  
 Mayer, Cornelius, 607  
 Medici, Leopoldo de' 1617–1675, 465  
 Medicus, Johann (Barbier in Mainz) 17. Jh., 666  
 Meibom, Heinrich, der Jüngere 1638–1700, 658  
 Mellan, Claude 1598–1688, 132  
 Memmin, 669, 688  
 Mercator, Nicolaus 1620–1687, 132, 303, 771  
 Mersenne (Mersennus), Marin 1588–1648, 476, 490  
 Mesuë Joannis, von Damascus, 8./9. Jd n. Chr., 644  
 Meyer, 612  
 Michelini, Famiano 1604–1665, 521  
 Mithridates, 581  
 Monantheuil (Monantholius), Henri 1536–1606, 78  
 Monconys (Monconisius), Balthasar de 1611–1665, 74, 123, 273, 716, 722  
 Montalbano, Ovidio 1601–1671, 607  
 Montmor (Mommor, Monmorius), Henri Louis Habert de 1599–1679, 3, 451  
 Moray, Robert 1608–1673, 32  
 Moses (Moyses), 686  
 Motbill, 669  
 Mousnerius, Petrus, 468, 520  
 Mouton, Gabriel 1618–1694, 131  
 Muntinus, Gotthard, 612  
  
 Naudé (Naudaeus), Gabriel 1600–1653, 6  
 Neuré (Neuraeus), Laurent Mesme gest. 1677, 3  
 Nicéron, Jean-François 1613–1646, 129  
 Nitschke, Elias 1644–1711, 642  
 Nuiz, Joachim Jean, 607  
 Nuñez (Nonius), Pedro 1502–1578, 10, 21, 130  
 Nylandt (Nulandius), Franz Wilhelm von, 17. Jh., 523, 528f.  
 Nys, Isaac Jean, 601  
  
 Oldenburg (Grubendol), Heinrich 1618–1677, 19, 196, 596, 606, 687  
 Oppenheim, Salomon 1640–1697, 666  
 Orléans, Philipp, Herzog von 1640–1701, 701  
 Österreich, Karl Joseph von 1649–1664, 665  
 Ozanam (Osanna), Jacques 1640–1717, 196  
  
 Paisen (Paisenius), Matthias 1643–1670, 642  
 Palladio, Andrea di Piero della Gondola 1508–1580, 129  
 Palmer, 644  
 Pantelius, Petrus, um 1670, 644  
 Papiin, Denis 1647–1714, 771  
 Pappos (Pappus) von Alexandrien, um 300, 69  
 Pardies, Ignace Gaston 1636–1673, 59, 59–61, 122, 128, 131, 446  
 Pascal (Pascalius), Blaise 1623–1662, 8  
 Pechlin, Johann Nicolas 1644–1706, 606

- Peiresc (Peirescius) *siehe* Fabri de Peiresc, Nicolas-Claude  
 Peirinsius, Alexander Calignonus, 6  
 Perrault, Charles 1628–1703, 699, 700  
 Perrault (Perraltus), Claude 1613–1688, 268, 272, 343, 353, 530, 699–703  
 Peurbach, Georg von 1423–1461, 126, 131  
 Pfalz-Simmern: Ruprecht, Pfalzgraf (princeps Robertus) 1619–1682, 687  
 Pies (Piso), Willem 1611–1678, 601  
 Pinzellone, Rocco, 607  
 Pisani, Ottavio 1575–nach 1637, 131  
 Pitt, Moses, fl. 1654–1696, 65  
 Platon, 427–347 v. Chr., 653  
 Plinius Secundus Maior, Gaius 23–79, 506  
 Pockocke (Pokokius), Edward 1604–1691, 686  
 Pona, Giovanni 1565–1630, 598  
 Ptolemäus, Claudius um 100–165, 653  
  
 Rabel (Rabelius), 17. Jh., 687  
 Rapine, Florimond 1579–1646, 617  
 Redi, Francesco 1626–1697, 602  
 Regiomontanus, Johannes 1436–1476, 126  
 Regnault (Regnaldus), François 1626(?)–1689, 123, 273  
 Reticus, Georg Joachim 1514–1576, 126  
 Riccioli, Giambattista 1598–1671, 695  
 Rivière (Riverus), Lazare 1589–1655, 604  
 Roannez (Roanez), Artus Gouffier de 1627–1699, 631, 752, 759, 762  
 Robertus, princeps *siehe* Pfalz-Simmern: Ruprecht, Pfalzgraf  
 Roberval (Robervallius), Gilles Personne de 1602–1675, 123, 131  
 Roeters, Justus, 608  
 Rohault, Jacques 1620–1675, 125, 131  
 Rømer (Romerus), Ole 1644–1710, 124, 764  
 Ryff (Rivius), Walther Hermann um 1500–1548, 126  
  
 Sachs von Löwenheim, Philipp Jacob 1627–1672, 648  
 Saint-Vincent, Grégoire de (Gregorius a Sancto Vincentio) 1584–1667, 276, 279, 303, 307, 316  
 Sampson, Henry 1629(?)–1700, 641  
  
 Sanguien, 667  
 Santorio, Santorio 1561–1636, 650, 660  
 Savary d'Arbagnon, 602  
 Scaliger, Joseph Juste 1540–1609, 600  
 Scaliger, Julius Caesar 1484–1558, 493  
 Scheiner, Christoph 1573–1650, 129  
 Schenck, Matthias 1517–1571, 609  
 Schickard (Schickardus), Wilhelm 1592–1635, 6  
 Scholz, Lorenz 1552–1599, 656  
 Schott (Schottus), Kaspar 1608–1666, 118  
 Schrader, Friedrich (1657–1704), 612  
 Schrader, Justus, 608  
 Schütz von Holzhausen, Anna Christin 1630–1689, 665  
 Schwenter, Daniel 1585–1636, 131, 481  
 Schyrl (Schyrlaeus de Rheita), Anton Maria 1597–1660, 6  
 Sennert, Daniel 1572–1637, 493, 497  
 Serapion der Jüngere, 601  
 Servenhuisen, 612  
 's-Gravesande, Cornelius 1631–1691, 606  
 Siegen, Ludwig von 1609–1680, 129  
 Sladus, Matthaues 1569–1628, 611  
 Soranzo, Lazzaro, vor 1572–1602, 661  
 Stensen (Steno), Niels 1638–1686, 599f., 648, 652, 654, 664  
 Strada, Famiano 1572–1649, 691  
 Strayti, Alexandre, 608  
 Stube, Henry 1632–1676, 646  
 Swammerdam, Jan 1637–1680, 594, 596, 600, 602, 611f.  
 Syen, 612  
 Sylvius, *siehe* De le Boë, Frans  
  
 Tacke (Tachenius), Otto 1610–1680, 606, 613  
 Tacquet, Andréé 1612–1660, 257  
 Tavernier, Jean Baptiste 1605–1689, 770  
 Theophrast, um 371–287 v. Chr., 608  
 Thévenot, Melchisédec 1620–1692, 128, 130  
 Thoelde, Johann 1565–1614, 619  
 Torricelli (Torricellius), Evangelista 1608–1647, 95, 102, 343, 353, 483f.  
 Travagiani, Francesco gest. nach 1667, 451  
 Trew, Abdias 1597–1669, 654

- Tulpius, Nicolaus Petreus 1593–1674, 601, 605
- Valesius, Jacobus, 6
- Vandenbrug, 612
- Vander Linden (Lindanus), Johannes  
(Jan) Antonides 1609–1664, 640, 646
- Vandyck, Levyn, 523
- Van Helmont, Franciscus Mercurius  
1618–1698, 128(?)
- Van Helmont, Jan Baptista 1579–1644,  
128(?), 608, 619, 642f., 680
- Van Hulse (Hulsius), Levinus 1546–1606, 130
- Van Leeuwenhoek, Antoni 1632–1723, 607
- Van Waesbergen, Jan 1661–1681, 612
- Varenius, Bernhardus 1622–1650, 126
- Vernier, Pierre 1580–1637, 16, 21
- Verret, 687
- Vestri, Andrea, 597
- Viète (Vieta), François 1540–1603, 126
- Vitruvius Pollio, Marcus um 70-10 v.  
Chr., 268, 343, 353, 538, 699
- Vives, Juan Luis 1492–1540, 661
- Vivien, François, 16
- Vossius (Voss), Isaac 1618–1689, 686, 716, 722
- Wallis (Wallisius), John 1616–1703, 15, 59, 65,  
67–70, 72f., 89, 92, 98, 101–104, 107f., 125f.,  
303
- Weigel, Erhard 1625–1699, 131
- Willis, Thomas 1621–1675, 606, 687
- Witelo (Vitellio), um 1237–um 1280/90, 710
- Wormius, Olaus (1588–1654), 611
- Würz (Wurtz, Wurzius), Paul von 1612–1676,  
124
- Wren (Wrennus), Christopher 1632–1723, 12,  
30, 92, 104f., 655
- Xenophon um 430–354 v. Chr., 699

## SCHRIFTEN

Das Schriftenverzeichnis enthält die Literatur der Leibnizzeit und die in den Erläuterungen benutzte Literatur. Es wird nach Seiten zitiert.

1. *Appendix Seu Addenda Curiosa Omissionum Ad Annum Primum Miscellaneorum Medico-Physicorum Academiae Naturae Curiosorum*. Breslau 1671. S. 662
2. AGUILONIUS, F. *Opticorum libri sex, philosophis iuxta ac mathematicis utiles*. Antwerpen, 1613. S. 493
3. AITON, E. J. *Leibniz on Motion in a Resisting Medium*. In: *Archive of History of Exact Sciences*, 9 (1972) S. 257–274. S. 342
4. ALDOVRANDI, U. *Dendrologia. O. Montalbanus collegit*. Frankfurt 1671. S. 607
5. ARCHIMEDES. *De aequiponderantibus*. S. 3, 134, 267
6. ——. *De corporibus fluitantibus*. S. 267
7. ——. *Planorum aequiponderantia, inventa, vel centra gravitatis planorum*. Basel, 1544. S. 446
8. ARISTOTELES. *De Caelo*. S. 120, 467
9. ——. *De generatione animalium*. S. 534
10. ——. *Mechanica*. S. 76, 78, 80, 100, 257, 272, 537
11. ——. *Physica*. S. 319, 324, 344, 354
12. AVICENNA. *Canon*. S. 606, 665
13. BACON, F. *De dignitate et augmentis scientiarum libri novem*. London, 1623. S. 660
14. ——. *Historia vitae et mortis. Sive, titulus secundus in historia naturali et experimentalis ad condendam philosophiam, quae est instaurationis magnae pars tertia*. London, 1623. S. 660
15. ——. *Instauration magna ... Eius constituentur partes sex. Prima ... Secunda: Novum organum sive indicia de interpretatione naturae*. London 1620. S. 661
16. BALDI, B. *In mechanica Aristotelis problemata exercitationes. Adiecta succincta narratione de auctoris vita et scriptis*. Mainz, 1621. S. 79, 257
17. BALFOUR, A. *Solomon's Temple: Myth, Conflict, and Faith*. Chichester (West Sussex, UK) 2015. S. 685
18. BALIANI, G. *De motu naturali gravium solidorum et liquidorum*. Genua 1646. S. 60
19. BANG, T. *Caelum orientis et prisci mundi triade exercitationum literariarum representatum*. Kopenhagen 1657. S. 126
20. BARTHOLIN, E. *De figura nivis*. Danzig 1661. S. 132
21. BARTHOLIN, T. *Anatomia, ex Caspary Bartholini Institutionibus omniumque recentiorum et propriis observationibus tertium ad sanguinis circulationem reformata*. Leiden und Rotterdam 1669. S. 681
22. BARTSCH, J. *Usus astronomicus planisphaerii stellati*. Nürnberg 1661. S. 131
23. BAUHIN, C. *Pinax Theatri botanici*. Basel 1671. S. 610, 611, 612
24. BEAUGRAND, J. D. *Geostaticae*. Paris 1636. S. 125, 126, 401
25. BECKHER, D. *De cultrivoro prussiano observatio et curatio singularis, decade positio-num, variis rariorum observationum historiis refertarum, illustrata*. Leiden 1638. S. 665, 666

26. BELLINI, L. *Consideratio nova de natura et modo respirationis*. In: *Miscellanea Curiosa*, 2 (1671) S. 135–139. S. 664
27. BENANCIO, L. *Declaratio fraudum et errorum apud pharmacopoeos comissorum*. Frankfurt/Main, 1667. S. 655
28. BIANCANI, G. *Aristotelis loca mathematica ex universis ipsius operibus collecta et explicata, Aristotelicae videlicet expositionis complementum hactenus desideratum. Accessere de natura mathematicarum scientiarum tractatio atque clarorum mathematicorum chronologia*. Bologna, 1615. S. 257
29. BILLICH, A. G. *Thessalus in chymicis redivivus. Id est, de vanitate medicinae chymicae, hermeticae seu spagyricae. Dissertatio eiusdem anatomia fermentationis Platonicae. Accesserunt de eadem Hermannii Conringii exercitationes et Danielis Sennerti epistola*. Frankfurt/Main, 1643. S. 646
30. BIRCH, T. *The history of the Royal Society of London for improving of natural knowledge: from its first rise*. London 1757. S. 32, 620
31. BITBOL-HESPÉRIÈS, A. *Sur quelques errata dans les textes biomédicaux latins de Descartes, AT XI (= Bulletin cartésien XLIV, section II)*. In: *Archives de Philosophie*, 78 (2015) S. 161–168. S. 554, 561, 568
32. BLONDEL, F. F. B. *Epistola ad P. W., in qua famosa Galilaei propositio discutitur, circa naturam lineae qua trabes secari debent ut sint aequalis ubique resistentiae et in qua lineam illam non quidem parabolicam, ut ipse Galilaeus arbitratus est, sed ellipticam esse demonstratur*. Paris 1661. S. 124, 179
33. ——. *Cours d'architecture enseigné dans l'academie royale d'architecture : ou sont expliqués les termes, l'origine et les principes d'architecture*. Paris 1675. S. 126
34. BOCCONE, P. *Recherches et Observations Naturelles de Monsieur Boccone*. Amsterdam 1674. S. 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 607
35. BOCXHORN, M. *Historia obsidionis Bredanae et rerum anno 1637 gestarum*. Leiden 1640. S. 691
36. DE LE BOE (SYLVIUS), F. *Idea praeseos medicae*. Frankfurt am Main 1671. S. 637
37. BOREEL, A. *Ad legem et ad testimonium sive Erotematica propositio et deductio quorundam conscientiae casuum de publico Novi Testamenti Cultu*. oO, 1645. S. 685
38. BORELLI, G. A. *De vi percussionis liber*. Bologna, 1667. S. 119, 162, 252, 528
39. BOSSE, A. *La pratique du trait à preuves pour la coupe des pierres, Paris 1643*. Paris 1643. S. 127
40. BOURDELOT, P. *Conversations académiques*. Paris 1672. S. 674
41. BOYLE, R. *Brief an H. Oldenburg vom 8. November 1663 (Roberti Boylei Epistola ad Henricum Oldenburgium scripta de novo experimento mercuriali)*. In: *HO*, Bd. IV, S. 337–440. S. 97
42. ——. *Brief an R. Moray vom Juli 1662*. In: *HO*, Bd. IV, S. 217–220 (Nr. 1056). S. 96
43. ——. *A Continuation of New Experiments Physico-Mechanical, Touching the Spring and Weight of the Air, and their Effects. The first Part. Written by way of Letter, to the Right Honourable, the Lord Clifford and Dungarvan. Whereto in annex a short Discourse of the Atmospheres of Consistent bodies*. Oxford, 1669. S. 97, 771
44. ——. *Schediasma de resistentia medii et motu projectorum gravium in medio resistente*. In: *Acta eruditorum*, S. 38–47. Januar 1689 [Gedr. LMG VI, S 135-143]. S. 342
45. ——. *Experiments and considerations touching colours. First occasionally written, among some other essays, to a friend, and now suffer'd to come abroad as the beginning*

- of an experimental history of colours, London 1664. Lateinische Ausgabe: *Experimenta et considerationes de coloribus*. London 1664. S. 651, 661
46. ——. *New experiments physico-mechanicall, touching the spring of the air, and its effects, made for the most part, in a new pneumatikal engine*. Oxford 1660 [BW I, S 141-301]. S. 96
47. ——. *Hydrostatical paradoxes, made out by new experiments, for the most part physical and easie*. Oxford 1666 [BW 5, S 189-279]. S. 95
48. ——. *Some considerations touching the usefulness of experimental natural philosophy propos'd in a familiar discourse to a friend, by way of invitation to the study of it. A second edition*. Oxford 1671 [BW III, S 189-561]. S. 687
49. BRAHE, T. *Astronomiae instauratae progymnasmata [...] et praeterea de admiranda nova stella anno 1572*. Prag 1602. S. 10
50. ——. *De mundi aetherei recentioribus phaenomenis liber secundus de cometa anni 1577*. Prag 1603. S. 10, 130
51. BRIGGS, W. *Ophthalmographia sive oculi ejusque partium descriptio anatomica*. Cambridge 1676. S. 687
52. BURATTINI, T. L. *Misura Universale*. Vilnius 1675. S. 131
53. BUTLER, C. *Monarchia foeminina, sive apum historia, enarrans naturam ipsarum mirabilem et proprietates; generationem et colonias; politiam, fidem, artem, industriam; hostes, bella, magnanimitatem, etc.* London 1673. S. 644
54. CABOT, V. *Les Politiques*. Toulouse, 1630. S. 617
55. CAMPENSIS, C. *Hippocratis aphorismi ex nova Claudii Campensii ... interpretatione. Eiusdem in aphorismos annotationes, quibus illustrantur evidentissima Galeni errata*. His deinde nexae sunt animadversiones simul cum apologia in Galenum: itemque naturales animadversiones in Aristotelem, nunc primum in lucem editae. Leiden, 1579. S. 656
56. CASATI, C. *Geometricum problema*. Mailand 1602. S. 131
57. CASAUBON, M. *A Letter to Peter du Moulin, concerning natural experimental philosophy, and some books lately set out about it*. Cambridge 1669. S. 663
58. CASSINI, G. D. *Recueil d'observations pour perfectionner l'astronomie et la géographie*. Paris 1693. S. 131
59. CELSUS, A. C. *De medicina libri octo. Ex recognitione Joh. Antonidae van der Linden*. Leiden, 1657. S. 646
60. CUREAU DE LA CHAMBRE, M. *Novae methodi pro explicandis Hippocrate et Aristotele specimen*. Paris, 1655. S. 656
61. CHARAS, M. *Nouvelles expériences sur la vipere, ou l'on verra une description exacte de toutes ses parties, la source de son venin, ses divers effets et les remedes exquis que les artistes peuvent tirer de la vipere, tant pour la guérison de ses morsures que pour celle de plusieurs autres maladies*. Paris, 1669. S. 653
62. CHIARAMONTI, S. *In Aristotelem de iride, de corona, de pareliis, et virgis commentaria*. Venedig, 1668. S. 646
63. ——. *De usu speculi pro libella et de tota libratione. In: Opuscula varia mathematica*. Bologna 1653, S 151-279. S. 130
64. ——. *Philosophia naturalis methodo resolutiva tradita de principiis, et communibus affectionibus rerum naturalium libri undecim*. Cesena 1652. S. 646
65. ——. *De atra bile quoad mores attinet, libri tres*. Paris 1641. S. 646
66. CLAUDINI, G. C. *De ingressu ad infirmos libri duo. In quibus medici omne ex tempore medicinam facturi munus, sive per se curet,*



- sive cum aliis de curando consultet, accuratissime, tanquam in tabula delineatum, continetur. Accessit appendix. De remediis generosioribus ... adjecta est coronidis loco quaestio philosophico-medica de sede principum facultatum. Bologna, 1612. S. 648
67. CLAVIUS, C. *Geometria practica*. Rom 1604. S. 130
68. COMMANDINO, F. *Archimedis de iis quae vehuntur in aqua libri duo restituti et commentariis illustrati*. Bologna, 1565. S. 267
69. CONCIUS, A. *Physischer Discurs vom Stein der Weisen*. Königsberg 1656. S. 132
70. CONRING, H. *De hermetica medicina libri duo. Quorum primus agit de medicina, pariterque de omni sapientia veterum Aegyptiorum, altero non tantum Paracelsi, sed etiam chemiorum, Paracelsi laudatorum aliorumque, potissimum quidem medicina omnis, simul vero et reliqua universa doctrina examinatur*. Helmstedt, 1648. S. 646
71. CROLL, O. *De signaturis internis rerum*. Frankfurt 1609. S. 130
72. DATI, C. *Lettera a Filaleti di Timauro Antiate della vera storia della cicloide, e della famosissima esperienza dell' argento vivo*. Florenz 1663. S. 102
73. DAVISON, W. *Philosophia pyrotechnica*. Paris 1640. S. 127
74. —. *Oblatio Salis, Sive Gallia Lege Salis Condita : Tractatus Salis naturam ... explicans; nec non mysticum eius sensum ... declarans; ad originem, institutionem & legis Salicae rationes omnes intelligendas plurimum inserviens; Opus novum*. Paris 1641. S. 132
75. DE FONTENELLE, B. *Histoires de l'Académie royale des Sciences, Bd 1*. Paris 1733. S. 342, 762
76. DE GUEVARA, I. *In Aristotelis mechanicas commentarii. Una cum additionibus quibusdam ad eandem materiam pertinentibus*. Rom, 1627. S. 257
77. DE L'ECLUSE, C. *Exoticorum libri decem*. Leiden 1605. S. 608
78. DE MONCONYS, B. *Journal des Voyages, 3 Bde*. Lyon 1665-1666. S. 74, 123, 273, 716
79. DE ROBERVAL, G. *Traité de Méchanique*. Paris 1636. S. 123
80. DE SAINT-VINCENT, G. *Opus geometricum quadraturae circuli et sectionum conii decem libris comprehensum*. Antwerpen, 1647 [Marg]. S. 276, 279, 303, 307, 316
81. DEGLI ANGELI, S. *De infinitorum spiraliū spatiorum mensura opusculum geometricum*. Venedig, 1660. S. 103
82. DEL MONTE, G. *In duos Archimedis aequaeponderatium libros paraphrasis scholiis illustrata*. Pesaro, 1588. S. 267
83. DELLA PORTA, G. B. *Magia Naturalis. ??* S. 606
84. —. *De humana physiognomonia libri IV ; qui ab extimis, quae in hominum corporibus conspiciuntur signis, ita eorum naturas, mores & consilia ... demonstrant, ut intimos animi recessus penetrare videantur*. Oberursel 1601. S. 130
85. DESCARTES, R. *Principia philosophiae*. Amsterdam 1644 [DO VIII, 1, S 1-353]. S. 120, 525
86. —. *Opuscula posthuma*. Amsterdam 1701. S. 545, 573, 575, 579, 582
87. —. *Les météores*. Leiden 1637, S 156-294 [DO VI, S 231-366]. S. 129
88. —. *Discours de la méthode*. Leiden 1637, S 3-78 [DO VI, S 1-78]. S. 661
89. —. *Œuvres inédites*, hrsg. von L. A. Foucher de Careil, 2 Bde, Paris 1859-1860. S. 454, 545, 682

90. ——. *Oeuvres*. Hrsg. v. C. Adam und P. Tannery, 12 Bde, Paris 1879-1910. S. 52, 120, 129, 454, 525, 545, 573, 575, 579, 582, 682, 709
91. DIOSKURIDES. *De materia medica libri quinque*, hrsg. Hrsg. v. M. Wellmann. 3 Bde, Berlin 1906-1914; Nachdruck 1958. S. 593
92. DOBRZENSKY, J. J. W. *Nova et amenior de admirando fontium genio philosophia*. Ferrara 1659. S. 132
93. DREBBEL, C. *Drebellii Beschreibung Seiners Circular Ofens com[m]unic[ata] a D. Reger*. Ms. In: V. KELLER (Hg.), *Re-entangling the Thermometer: Cornelis Drebbel's Description of his Self-regulating Oven, the Regiment of Fire, and the Early History of Temperature*, *Nuncius*. 28 (2013), S 266-270. S. 618
94. ——. *Ein kurzer Tractat von der Natur der Elementen und wie sie den Windt, Regen, Blitz und Donner verursachen und wozu sie nutzen*. Hamburg 1619. S. 724
95. DU CANGE, C. *Glossarium mediae et infimae latinitatis*. 10 Bde, Niort 1883-1887. S. 198
96. DU CHESNE, J. *La pharmacopée des dogmatiques*. Paris 1630. S. 132
97. DU HAMEL, J. B. *Regiae Scientiarum Academiae historia*. 2 Ausgabe, Paris 1721. S. 342
98. EPIKTET. *Enchiridion. Una cum Cebe-tis Thebani tabula Graece et Latine ex recensione Abrahami Berckelii. Cum eiusdem animadversionibus et notis, quibus accedunt notae Wolfii, Casauboni, Caselii et aliorum. Cum Graeca paraphrasi*. Leiden und Antwerpen, 1670. S. 67
99. ESCHINARDI, F. *Estratto d'una lettera del P. Francesco Eschinardi della compagnia di Giesù al Reverendissimo P. Libelli Maestro del sacro Palazzo, intorno a difetti de' termometri, e ad una carta dell'Impero Abassano*. In: *Giornale de' Letterati*, (27. Februar 1670) S. 21-24. S. 650
100. EUKLID. *Elementa*. S. 65
101. FABRI, H. *Tractatus physicus de motu locali, in quo effectus omnes, qui ad impetum, motum naturalem, violentum, et mixtum pertinent, explicantur, et ex principiis physicis demonstrantur*. Lyon, 1646. S. 468, 520
102. ——. *Metaphysica demonstrativa, sive scientia rationum universalium*. Lyon, 1648. S. 468
103. ——. *Tractatus duo, quorum prior est de plantis et de generatione animalium, posterior de homine*. Paris, 1666. S. 465
104. ——. *Synopsis Geometrica: Cui Accessere Tria Opuscula, Nimirum, De linea sinuum et Cycloide, De maximis et minimis, centuria, et Synopsis Trigonometriae planae*. Leiden 1669. S. 123
105. ——. *Dialogi physici, in quibus de motu terrae disputatur*. Lyon 1665. S. 492, 520, 521
106. ——. *Physica, id est, scientia rerum corporearum in decem tractatus distributa*. Lyon 1669-1671 [Marg]. S. 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522
107. FACHS, M. *Probier-Büchlein, darinne gründlicher bericht vormeldet, wie man alle Metall auff seine eigenschaft recht probieren sol*. Leipzig, 1595. S. 617
108. FAIRFAX, N. *A Bullet Voided by a Woman*. In: *PT*, (III, 40 (1668), S. 803-805). S. 652
109. FAVARO, A. *Amici e corrispondenti di Galileo*. 3 Bde, Florenz 1983. S. 124, 125, 179
110. FICHANT, M. *Leibniz lecteur de Mariotte*. In: *Revue d'histoire des sciences*, XLVI (1993) S. 333-405. S. 422
111. ——. Paris 1994. S. 342

112. FLUDD, R. *Utriusque cosmi maioris scilicet et minoris Metaphysica, physica atque technica historia*. 2 Bde, Oppenheim (bei Frankfurt am Main) 1617. S. 132
113. —. *Monochordium mundi symphonicum J. Keplero oppositum*. Frankfurt am Main 1622. S. 132
114. GAFFAREL, J. *Curiositez inouyès, sur la sculpture talismanique des persans. Horoscope des patriarches. Et lecture des estoilles*. Paris 1637. S. 126
115. GALE, T. *The court of the gentiles. Philosophia generale*. 4. Bde. London/Oxford 1667-1671. S. 686
116. GALEN. *De praecognitione*. S. 649
117. GALILEI, G. *Opere*, Bd. 2 Bde. Bologna, 1656. S. 167, 168, 176, 182
118. —. *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo*. Florenz 1632 [GO VII, S 21-520]. S. 6
119. —. *Le Opere, Edizione Nazionale*. Florenz 1890-1909. S. 4, 60, 111, 124, 125, 142, 153, 167, 168, 169, 171, 173, 176, 179, 182, 184, 247, 257, 267, 282, 283, 297, 308, 313, 320, 344, 354, 366, 383, 470, 478, 514, 515, 524
120. —. *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze attenenti alla meccanica e i movimenti locali*. Leiden 1638 [GO VIII S 39-318]. S. 4, 60, 111, 124, 125, 142, 153, 167, 168, 169, 171, 173, 176, 178, 179, 182, 184, 247, 257, 267, 282, 283, 297, 308, 313, 320, 344, 354, 366, 383, 446, 470, 478, 514, 515, 524, 713
121. —. *Les mechaniques*. Paris 1634. S. 119, 162, 252
122. GASSENDI, P. *De proportione qua gravia decidentia accelerantur. Epistolae tres. Quibus ad totidem epistolas R. P. Petri Cazraei Societatis Iesu respondetur*. Paris, 1646. S. 60
123. —. *Viri illustris Nicolai Claudii Fabricii de Pereiesc senatoris aquisextiensis, vita: In qua praeter admiranda exquisitissimi viri gesta, historicae et antiquariae rei latentes thesauri aperiuntur, abstrusiores matheos arcana reserantur, nec non artis et naturae singularia enarrantur*. Den Haag 1655. S. 594
124. —. *Syntagmatis philosophici pars secunda, quae est Physica*. in GOO I, S 125-752, und GOO II, S 1-658. S. 120
125. —. *De apparente magnitudine solis, humilis et sublimi, epistolae quatuor*. in GOO III, S 420-477. S. 4
126. —. *De proportione qua gravia decidentia accelerantur epistolae tres, quibus ad totidem epistolas R.P. Petri Cazrei SJ respondetur*. in GOO III, S 564-650. S. 4, 5
127. —. *Parhelia, sive soles quatuor spurii, qui circa verum apparuerunt Romae anno 1629, die 20 Martii, epistola*. in GOO III, S 651-662. S. 5
128. —. *Institutio astronomica iuxta hypotheseis tam Veterum quam Copernici et Tychoonis Braheii, dictata in Regio Parisiensi Collegio*. in GOO IV, S 1-65. S. 6
129. —. *Mercurius in sole visus et Venus invisa Parisiis, anno 1631. Pro voto et admonitione Kepleri. Epistolae duae cum observatis quibusdam aliis*. in GOO IV, S 499-510. S. 6
130. —. *Novem stellae circa Iovem visae Coloniae exeunte anno 1642 et ineunte 1643. Et de eisdem Petri Gassendi iudicium epistola singulari contentum. Accessit relatio observationis perpendicularorum bis in die (aestus Maris instar) reciprocantium, factae a nobili Peirinsio*. in GOO IV, S 511-522. S. 6, 7, 8
131. —. *Commentarii de rebus caelestibus*. in GOO IV, S 75-498. S. 6
132. —. *Physica*. Lyon 1656 [GOO I, S 125-752]. S. 3, 4
133. —. *Opera omnia*. Lyon 1658; Nachdruck, Stuttgart-Bad Cannstatt 1964. S. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 60, 120, 594

134. GELLIBRAND, H. *A discourse mathematical on the variation of the magnetical needle, together with its admirable diminution lately discovered.* London, 1535. S. 8
135. GHETALDI, M. *Promotus Archimedis seu de variis corporum generibus gravitate et magnitudine comparatis.* Rom, 1603. S. 97
136. GOTTWALD, C. *Disputatio medica de vasis lymphaticis et lymphæ, sub præsidio Francisci Deleboe Sylvii.* Leiden 1661. S. 640, 644
137. GRANDAMI, J. *Nova demonstratio immobilitatis terræ petita ex virtute magnetica. : Et quaedam alia ad effectus et leges magneticas, usumque longitudinum et universam geographiam spectantia, de novo inventa.* La Flèche, 1645. S. 723
138. GREAVES, J. *Pyramidographia or a description of the Pyramids in Egypt.* London 1646. S. 131
139. GROTIUS, H. *Grollæ obsidio cum annexis anni 1627.* Amsterdam 1629. S. 691
140. ——. *Annales et historiae de rebus Belgicis.* Amsterdam 1657. S. 691
141. HAMMOND, H. *A Paraphrase and Annotations upon all the Books of the New Testament.* London 1653. S. 686
142. HARTMANN, J. *Praxis chymiatrica, recognita et emendata prae omnibus hactenus editionibus.* Leyden 1663. S. 640
143. HEDRAEUS, B. *Nova et accurata astrolabii geometrici structura, ubi gradus horumque singula minuta prima, nec non quadrantis astronomici azimuthalis qua non solum prima sed et singula minuta secunda distincte observari possunt.* Leiden 1643. S. 12, 130
144. HEINSIUS, D. *Rerum ad Sylvam-Ducis atque alibi in Belgio aut a Belgis anno 1629 gestarum historia.* Leiden 1631. S. 691
145. HELMONT, J. B. v. *Opuscula medica inaudita.* Köln 1644. S. 642
146. HESS, H.-J. *Die unveröffentlichten naturwissenschaftlichen und technischen Arbeiten von G. W. Leibniz aus der Zeit seines Parisaufenthaltes. Eine Kurzcharakteristik.* In: *Studia Leibnitiana. Supplementa*, 17 (1978) S. 183–217. S. 133, 353
147. HEVELIUS, J. *Machinae Coelestis Pars Prior.* Danzig 1673. S. 9, 12, 18
148. HIPPOKRATES. *Aphorismi.* S. 641
149. ——. *De victu.* S. 460
150. ——. *Magni Hippocratis Coi opera omnia. Graece et latine edita, et ad omnes alias editiones accomodata.* *Industria et diligentia Joan. Antonidae van der Linden*, 2 Bd. Leiden, 1665. S. 646
151. HOOKE, R. *Micrographia: Or some physiological descriptions of minute bodies made by magnifying glasses: With observations and inquiries thereupon.* London 1665. S. 128, 620
152. ——. *Animadversions on the first part of the Machina coelestis of the honourable, learned, and deservedly famous astronomer Johannes Hevelius, consul of Dantzick together with an explication of some instruments.* London 1674. S. 9, 16, 32
153. HUDDE, J. *Specilla circularia.* In: R. V. U. E. ATZEMA (Hg.), *Specilla circularia: an unknown work by Johannes Hudde, Studia Leibnitiana.* 27 (1995), S 113-121. S. 128
154. HUET, P.-D. *Lettre touchant les experiences de l'eau purgée décrite dans le Journal des Sçavans.* A M. Choüet, *Professeur en Philosophie à Geneve.* Paris 1673 [Marg]. S. 832
155. HUGO, H. *Obsidio Bredana armis Philippi IV, auspiciis Isabellae, ductu Ambrosii Spinolae perfecta.* Antwerpen 1626. S. 691
156. ——. *De militia equestri antiqua et nova libri quinque.* Antwerpen 1630. S. 691
157. HULSIUS, L. *Tractatus instrumentorum mechanicorum.* Frankfurt aM 1605. S. 130

158. HUYGENS, C. *Brief an F.W. Nylandt vom 26. April 1669*. In: *HO*, Bd. VI, S. 420f. (Nr. 1728). S. 523
159. ——. *Brief an J. Wallis vom April 1658*. In: *HO*, Bd. II, S. 170–173. S. 70
160. ——. *Brief an R. Moray vom 14. Juli 1662*. In: *HO*, Bd. IV, S. 171–173 (Nr. 1032). S. 96
161. ——. *Brief an R. Moray vom 3. Februar 1662*. In: *HO*, Bd. IV, S. 23–25 (Nr. 963). S. 96
162. ——. *A Summary Account of the Laws of Motion, communicated by Mr. Christian Hugen in a Letter to the R. Society, and since printed in French in the Iournal des Scavans of March 18, 1669. st. n.* In: *Philosophical Transactions*, 4 (1669) S. 925–928. S. 92
163. ——. *Extrait d'une lettre de M. Hugens de l'Academie des Sciences à l'auteur de ce journal, touchant les phenomenes de l'eau purgée d'air*. In: *Journal des Scavans*, (1672) S. 133–140 [HO VII, S. 201–206]. S. 96, 127
164. ——. *Règles du mouvement dans la rencontre des corps*. In: *Journal des Scavans*, (18. März 1669) S. 22–24 [HO, VI, Nr. 1716, S. 383–386]. S. 414, 528
165. ——. *Oeuvres complètes*. Hrsg. v. D. Bierens de Haan, J. Bosscha u.a., 22 Bde, Den Haag 1888–1950. S. 60, 72, 96, 97, 111, 127, 129, 131, 294, 414, 523, 524, 528
166. ——. *Relation d'une observation faite à la Bibliotheque du Roy*. Paris 1667 [HO XVII, S 498, Anm 3]. S. 129
167. ——. *Horologium oscillatorium sive de motu pendulorum ad horologia aptato demonstrationes geometricae*. Paris 1673 [HO XVIII, S 69–365]. S. 32, 60, 111, 131, 729
168. IMPERATO, F. *Historia naturale*. Venedig 1672. S. 607, 612
169. JUNGIUS, J. *Geometrai Empirica*. Rostock 1627. S. 132
170. KEPLER, J. *Admonitio ad astronomos, rerumque coelestium studiosos, De raris mirisque anni 1631 phaenomenis, Veneris puta et Mercurii in Solem incursu: Excerpta ex ephemeride anni 1631 et certo authoris consilio huic praemissa, iterumque edita a Jacobo Bartschio*. Frankfurt 1630. S. 6
171. ——. *Nova stereometria doliorum vinariorum*. Linz 1615 [KGW IX, S 5–133]. S. 130
172. ——. *Harmonice mundi*. Linz 1619. S. 132
173. ——. *Gesammelte Werke*. Hrsg. v. der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, München 1923 ff. S. 130, 132
174. KIRCHER, A. *Magneticum naturae regnum*. Amsterdam 1667 (parallele, nicht seitengleiche Ausgabe: Rom 1667). S. 635, 636
175. ——. *Magnes sive de arte magnetica*. Rom 1641. S. 52, 53
176. ——. *Magnes sive de arte magnetica opus tripartitum: quo universa magnetis natura, eiusque in omnibus scientiis et artibus usus, nova methodo explicatur: ac praeterea e viribus et prodigiosis effectibus magneticarum, aliarumque abditarum naturae motionum in elementis, lapidibus, plantis, animalibus eluculentium, multa hucusque incognita naturae arcana, per physica, medica, chymica, et mathematica omnis generis experimenta recluduntur*. Rom 1654. S. 715
177. ——. *Scrutinium physico-medicum contagiosae Luis, quae pestis dicitur*. Rom 1658. S. 635
178. ——. *De prodigiosis Crucibus, quae tam supra vestes hominum, quam res alias, non pridem post ultimum incendium Vesuvij Montis*. Rom 1661. S. 129
179. LALOUVÈRE, A. *Veterum geometria promotata in septem de cycloide libris et in duabus adiectis appendicibus*. Toulouse, 1660. S. 101

180. LANA, F. *Prodromo ovvero saggio di alcune inuentioni nuove premesso all'arte maestra. Opera che prepara il P. Francesco Lana Bresciano della compagnia di Giesu. Per mostrare li piu reconditi principii della naturale filosofia, riconosciuti con accurata teorica nelle piu segnalate inuentioni, ed isperienze sin'hora ritrouate da gli scrittori di questa materia et altre nuoue dell'autore medesimo. Dedicato alla sacra maesta cesarea del Imperatore Leopoldo I.* Brescia 1670. S. 128, 713, 714
181. LAXENARE, A., M. & CHANSON. *Les vapeurs: Aperçu historique.* In: *Annales Médico-psychologiques*, 146 (1988) S. 637-644. S. 679
182. LE CAZRE, P. *Physica demonstratio qua ratio, mensura, modus ac potentia accelerationis motus in naturali descensu gravium determinantur. Adversus nuper excogitam a Galileo Galilei Florentino philosopho ac mathematico de eodem motu pseudo-scientiam.* Paris, 1645 [Marg]. S. 4, 60, 125, 141, 321, 344, 354
183. LEIBNIZ, G. *An Athanasius Kircher, 16. Mai 1670 (LSB II, 2. Aufl., N. 20a).* S. 71-73. S. 713
184. —. *De trochoeidibus et relationibus reductarum ad ordinatas (LSB VII, 5 N. 18).* S. 159-168. S. 422
185. —. *De variis experimentis pneumaticis (LSB VIII, 1 N. 41).* S. 334-361. S. 716
186. —. *Perpetuum mobile (LSB VIII, 1 N. 59).* S. 554-561. S. 713
187. —. *Zu Mercator, Logarithmotechnia, und zu Ricci, Exercitatio geometrica (LSB VII, 4 N. 3).* S. 48-54. S. 303, 347, 357
188. LEIBNIZ, G. W. *Experimenta novissima pneumatica illustris Hugenii.* 12 Dez 1672 Ms [Gedr: LSB VIII, 1 N 39, S 291-323]. S. 96, 127
189. —. *Extrait d'une Lettre de M. Leibniz à l'auteur du journal, touchant le principe de justesse des horloges portatives de son invention, 1675.* S. 722
190. —. *De longitudinum determinatione.* 2 Hälfte 1672 (?) Ms [Gedr: LSB VIII, 1 N 6, S 65-92]. S. 48, 718, 722
191. —. *Clepsydra uniformiter fluens.* 25 Juli-12 Dez 1672 Ms [Gedr: LSB VIII, 1 N 63, S 572-578]. S. 716
192. —. *Directiones ad rem medicam pertinentes.* In: *Studia Leibnitiana*, (8 (1976), S. 40-68: S. 50-66). S. 646, 649
193. —. *Zu Huygens, Horologium Oscillatorium.* April/Mai 1673 Ms [Gedr: LSB VII, 4 N 2, S 27-47]. S. 729
194. —. *Sämtliche Schriften und Briefe.* Göttinger und Berliner Akademie der Wissenschaften, Berlin 1923 ff. S. 156
195. —. *Mathematische Schriften.* Hrsg. v. C. I. Gerhardt, 7 Bde, Berlin-Halle 1849-1863 Nachdr Hildesheim 1962. S. 126
196. —. *Propositiones quaedam physicae.* Frühjahr-Herbst 1672(?) Ms [Gedr: LSB VI, 3 N 2, S 4-72]. S. 41, 120, 618
197. —. *Demonstratio nova legum refractionis quae in lumine observantur.* Frühjahr-Herbst 1673 Ms [Gedr: LSB VIII, 1 N 21, S 168-179]. S. 618
198. —. *Brief an H. Oldenburg vom 8. März 1673.* [Gedr: LSB III, 1 N 3, S 38-45]. S. 196
199. —. *Marginalien und Unterstreichungen in Leibniz' Handexemplar [von H. Fabris Physica].* Herbst 1670-Frühjahr 1672 (?) Ms [Gedr: LSB VI, 2 N 39,3, S 212-218]. S. 41
200. —. *Aus und zu Galileis Discorsi.* Herbst 1672/73(?) Ms [Gedr: LSB VI, 3 N 11, S 163-168]. S. 167, 168
201. —. *Methodus tangentium inversa nunc tandem explicata.* Januar 1675 Ms [Gedr: LSB VII, 5 N 27, S 208-228]. S. 427
202. —. *Brief an C. Perrault.* [Mai-Juli 1676] [Gedr: LSB II, 1 N 128, S 410-418]. S. 272, 530

203. —. *Brief an Bischof Ferdinand von Paderborn, Dezember 1676*. Ms [Gedr: LSB I, 2 N 209, S 238-240]. *S.* 770
204. —. *Brief an Johann Bernoulli vom 18. (28.) Januar 1698*. Ms [Gedr: LSB III, 7 N 178, S 728-731]. *S.* 124
205. —. *Aus und zu der Physik von Honorato Fabri*. Ms [Gedr: LSB VI, 2 N 39, S 186-211]. *S.* 465
206. —. *De conatu et motu, sensu et cogitatione*. Ms [Gedr: LSB VI, 2 N 42,4, S 280-287]. *S.* 109, 254
207. —. *Aus und zu Epiktets Enchiridion*. Ms [Gedr: LSB VI, 3 N 24, S 342-352]. *S.* 67
208. —. *Tres quadrato-quadrati progressionis arithmeticae*. Ms [Gedr: LSB VII, 1 N 45, S 264]. *S.* 196
209. —. *Ad Fermatii atque Osannae studia*. Ms [Gedr: LSB VII, 1 N 46, 265]. *S.* 196
210. —. *De serierum summis et de quadraturis plagulae quindecim*. Ms [Gedr: LSB VII, 3 N 38, S 382-554]. *S.* 127
211. —. *Expressio seriei per numerum primum et ultimum*. Ms [Gedr: LSB VII, 3 N 73, S 834f]. *S.* 770
212. —. *De chordis in circulo. De haemisphaerii et sphaeroeidum superficebus*. Ms [Gedr: LSB VII, 4 N 11, S 164-173]. *S.* 123
213. —. *Notitia opticae promotae. Editio*. Ms [Gedr: LSB VIII, 1 N 14,2, S 134-136]. *S.* 128
214. —. *Aus und zu Francesco Lana, Prodromo overo Saggio di alcune inventioni nuove*. Ms [Gedr: LSB VIII, 1 N 16, S 139-152]. *S.* 128, 713
215. —. *Zu Johann Hudde, Specilla circularia*. Ms [Gedr: LSB VIII, 1 N 19, S 153-166]. *S.* 128
216. —. *De Cartesii doctrina de refractione*. Ms [Gedr: LSB VIII, 1 N 22, S 180-184]. *S.* 125
217. —. *Aus Saggi di naturali esperienze*. Ms [Gedr: LSB VIII, 1 N 37, S 277-287]. *S.* 127
218. —. *Zu Fabri, Synopsis geometrica*. Ms [Gedr: LSB VII, 4 N 1, S 3-26]. *S.* 123
219. —. *Corpus Juris Civilis reconcinnatum*. verschollen. *S.* 465
220. —. *Hypothesis physica nova*. Winter 1670/71(?) Ms [Gedr: LSB VI, 2 N 40, S 219-257]. *S.* 120
221. —. *Theoria motus abstracti*. Winter 1670/71(?) Ms [Gedr: LSB VI, 2 N 41, S 258-276]. *S.* 419
222. —. *Journal général de l'instruction publique et des cultes*, Kap. Manuscrit inédit de Leibniz, S. 235-236. XXVI (32) 22 April 1857. *S.* 699
223. LÉOTAUD, V. *Magnetologia in qua exponitur nova de magneticis Philosophia*. Leiden 1668. *S.* 41
224. LIBAVIUS, A. *Alchemia. Opera e dispersis passim optimorum autorum, veterum et recentium exemplis potissimum, tum etiam praeceptis quibusdam operose collecta, adhibitisque ratione et experientia, quanta potuit esse, methodo accurata explicata, et in integrum redacta*. Frankfurt am Main 1597. *S.* 617
225. LINE [LINUS], F. *Tractatus de corporum inseparabilitate; in quo experimenta de vacuo, tam Torricelliana, quam Magdeburgica, et Boyleana, examinantur, veraque eorum causa detecta, ostenditur, vacuum naturaliter dari non posse; unde et Aristotelica de rarefactione sententia, tam contra assertores vacuitatum, quam corpusculorum, demonstratur. Accessit solutio difficillimi illius problematis Aristotelici de duabus rotis; quae, licet valde inaequales, aequales tamen orbitas describunt*. London, 1661. *S.* 257
226. LOWER, R. *Tractatus de corde. Item de motu et colore sanguinis, et chyli in eum transitu*. London, 1669. *S.* 664
227. LUDWIG, D. *De pharmacia. Moderno seculo applicanda, dissertationes III*. Gotha, 1671. *S.* 658

228. MAGALOTTI, L. *Saggi di naturali esperienze, fatte nell'Accademia del Cimento*. Florenz, 1666. S. 95, 127
229. MARCHETTI, A. *De resistentia solidorum*. Florenz 1669. S. 124, 179
230. MARCI, J. M. *Idearum operatricium idea, sive Hypotyposis et detectio illius occultae virtutis quae semina foecundat*. Prag 1635. S. 132
231. MARCI, M. *De proportione motus, seu regula sphygmica ad celeritatem et tarditatem pulsuum ex illius motu ponderibus geometricis librato absque errore metiendam*. Prag, 1639. S. 649
232. MARIOTTE, E. *Traité de la percussion ou chocq des corps, dans lequel les principales regles du mouvement, contraires à celles que Mr Des Cartes, et quelques autres modernes ont voulu établir, sont démontrées par leurs veritables causes*. Paris, 1673. S. 64, 92, 107, 119, 162, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 439, 440, 443, 667
233. MATTIOLI, P. A. *Opera quae extant omnia*. Basel 1674. S. 611
234. MAY, P. *Chiromantia medica. Mitt einem anhang von den zeichen auff den Nägeln der Finger. Nebens einem Tractätlein Von der Physiognomia Medica*. den Haag, 1667. S. 653
235. MEIBOM, H. D. J. *Epistolae de longaevis ad serenissimum celsissimumque principem ac dominum Dn. Augustum Ducem Brunsvicensem ac Lunaenburgensem octogesimum sextum annum agentem*. Helmstedt, 1664. S. 658
236. MERCATOR, N. *Hypothesis astronomica nova, et consensus eius cum observationibus*. London 1664. S. 132
237. ——. *Logarithmotechnia sive methodus construendi logarithmos nova, accurata et facilis; scripto antehac communicata, anno sc. 1667. Cui nunc accedit vera quadratura hyperbolae, et inventio summae logarithmorum*. Auctore Nicolao Mercatore. Huic etiam jungitur Michaelis Angeli Riccii *Exercitatio geometrica de maximis et minimis; hic ob argumenti*. London 1668 [Marg]. S. 303, 347, 357
238. MERRET, C. *Short view of the frauds and abuses committed by apothecaries*. London, 1669. S. 655
239. ——. *A short reply to the postscript, etc. of H[enry] S[tubbe]. Shewing his many falsities in matters of fact; the impertinencies of his promised answers to some physicians that have written against the apothecaries: his conspiracy with apothecaries to defame them, the R[oyal] Society] and many learned men of our nation*. London, 1670. S. 655
240. MESUE, J. *De re medica libri tres*. Paris 1542. S. 644
241. MOETJENS, A. . *Catalogus variorum et insignium in omni facultate et lingua librorum, praecipue mathematicorum, politicorum, et miscellaneorum amplissimi et nobilissimi viri Christiani Hugonii Zuylichemii Toparchae de Zeelhem, etc. dum viveret praestantissimi mathematici, atque in Regiam Societatem Parisiensem jamdudum allecti. Quorum auctio habebitur Hagae Comitum, in officina Adriani Moetjens, Bibliopolae, in platea vulgo dicta de Hofstraet ad insigne La Librairie Françoise, 24. octobris 1695, et sequentibus*. den Haag 1695. S. 72
242. MOUTON, G. *Observationes diametrorum solis et lunae apparentium*. Lyon 1670. S. 131
243. NICERON, J.-F. *Thaumaturgus opticus*. Paris 1646. S. 129
244. NITSCHKE, E. *Disputatio medica inauguralis De custode errante Helmontii, sive productione mucis depravata*. Leiden 1670. S. 642
245. NUNES, P. *De Crepusculis liber unus*. 2da ed. Coimbra 1571. S. 10, 130



246. NYLANDT, F. W. *Brief an Christian Huygens vom 16. Februar 1669*. In: *HO*, Bd. VI, S. 363–366 (Nr. 1705). S. 524
247. ——. *Elementa Physica sive Nova philosophiae principia, ubi Cartesianorum principiorum falsitas ostenditur, ipsiusque errores ac paralogismi ad oculum demonstrantur ac refutantur*. Den Haag 1669. S. 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529
248. VON OCKHAM, W. *Summa totius logicae*. S. 671
249. P. FRIEDRICHSEN, C. G. T. (Hg.). *Korrespondance og afhandlingar samt et udvalg af dokumenter*. Kopenhagen 2001. S. 764
250. PAISEN, M. *Disputatio de humorum vitiis eorumque restitutione*. Leiden 1666. S. 642
251. PANTELIUS, P. *Disputatio medica de opio, ejus natura, ac vero usu medico*. Leiden 1670. S. 644
252. PAPPOS. *Mathematica collectio*. S. 69, 268, 343, 353
253. PARDIES, I. *Globi coelestis descriptio*. Paris 1673-1674. S. 131
254. PARDIES, I. G. *Discours du mouvement local*. Paris, 1670. S. 407, 416
255. ——. *La Statique ou la science des forces mouvantes*. Paris, 1673. S. 59, 60, 61, 62, 63, 385, 407, 446
256. ——. *Elemens de geometrie*. Paris 1671. S. 128
257. ——. *La statique ou la science des forces mouvantes. Seconde edition*. Paris 1674. S. 122, 123
258. PASCAL, B. *Traitez de l'équilibre des liqueurs et de la pesanteur de la masse de l'air contenant l'explication des causes de divers effets de la nature qui n'avaient point été bien connus jusques ici, et particulièrement de ceux que l'on avait attribués à l'horreur du vide*. Paris 1663 [PO III, S 141-292]. S. 8
259. PECHLIN, J. N. *De purgantium medicamentorum facultatibus*. Leiden 1672. S. 606
260. PERRAULT, C. *Essais de physique, ou recueil de plusieurs traitez touchant les choses naturelles*. 4 Bde, Paris 1680-1688. S. 272, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541
261. PICCOLOMINI, A. *In mechanicas quaestiones Aristotelis paraphrasis paulo quidem plenior. Commentarium de certitudine Mathematicarum disciplinarum; in quo de resolutione, definitione et demonstratione necnon de materia et fine logicae facultatis quamplura continentur ad rem ipsam, tum mathematicam tum logicam, maxime pertinentia*. Rom, 1547. S. 257
262. PISANI, O. *Astrologia seu motus et loca siderum*. Antwerpen 1613. S. 131
263. PISO, G. *De Indiae utriusque re naturali et medica libri quatuordecim*. Amsterdam 1658. S. 612
264. PLATON. *Nomoi*. S. 653
265. ——. *Politeia*. S. 653
266. PLINIUS SECUNDUS MAIOR, G. *Historiae naturalis libri XXXVII*. S. 506
267. POCOCK, E. *Commentarius in Prophetiam Joelis*. Leipzig 1695. S. 686
268. PONA, G. *Monte Baldo*. Venedig 1617. S. 598
269. PTOLEMAIOS. *Apotelesmatica*. Basel 1551. S. 653
270. RAPINE, F. *Recueil très-exact et curieux de tout ce qui s'est fait et passé de singulier et memorable en l'assemblée générale des estats tenus à Paris en l'année 1614 et particulièrement en chacune seance du tiers Ordre*. Paris, 1651. S. 617
271. RICCIOLI, G. B. *Geographiae et hydrographiae reformatae*. Venedig 1672. S. 695
272. ——. *Geographiae reformatae libri duodecim*. Venedig 1672. S. 130

273. ROHAULT, J. *Traité de la physique*. Paris 1671. S. 125, 131
274. ROLFINCK, W. *De vegetabilibus, plantis, suffruticibus, fruticibus, arboribus in genere*. Jena 1670. S. 606
275. RÖMER, O. *Basis astronomiae sive Astronomiae pars mechanica, in qua describuntur observatoria atque instrumenta astronomica Roemeriana Danica, simulque eorundem usus ...* Kopenhagen 1735. S. 124
276. RYFF, W. H. *Der furnembsten Künst*. Nürnberg 1547. S. 126
277. SAMPSON, H. *Disputatio medica inauguralis De celebri indicationum fundamento, contraria contrariis curari*. Leiden 1668. S. 641
278. SANTORIO, S. *Methodi vitandorum errorum omnium, qui in arte medica contingunt, libri quindecim, quorum principia sunt ab auctoritate medicorum, et philosophorum principium desumpta, eaque omnia experimentis, et rationibus analyticis comprobata*. Venedig, 1603. S. 617
279. ——. *De statica medicina aphorismorum sectionibus septem comprehensa*. Venedig, 1614. S. 650
280. ——. *De remediorum inventione liber*. Genf, 1631. S. 617
281. ——. *Methodi vitandorum errorum omnium, qui in arte medica contingunt, libri quindecim, quorum principia sunt ab auctoritate medicorum et philosophorum principum desumpta, eaque omnia experimentis, et rationibus analyticis comprobata*. Venedig 1630 (Erstausgabe: 1603). S. 617, 660
282. SCHEINER, C. *Sol ellipticus*. Augsburg 1615. S. 129
283. SCHOLZ, L. *Aphorismorum medicinalium, cum theoriarum, tum practicarum, omnibus, quibus secunda valetudo curae est, apprime necessariorum, sectiones octo. Quarum priores quinque theoreticam medicinae partem, ut ex arabum distinctione appellatur, posteriores vero tres practicam, sic ab iisdem dictam complectuntur*. Breslau, 1589. S. 656
284. SCHOTT, C. *Cursus mathematicus, sive absoluta omnium mathematicarum disciplinarum encyclopaedia: in libros XXVIII. digesta, eoque ordine disposita, ut quivis, vel mediocri praeditus ingenio, totam mathesin a primis fundamentis proprio Marte addiscere possit; opus desideratum diu, promissum a multis, a non paucis tentatum, a nullo numeris omnibus absolutum; accesserunt in fine theoreses mechanicae novae*. Würzburg 1661. S. 118
285. SCHWENTNER, D. *Geometria practica nova et aucta, tractatus IV*. Nürnberg 1667. S. 131
286. SERAPION. *Liber de simplici medicina, sumpta a plantis, mineralibus, ac animalibus*. Leiden 1525. S. 601
287. SHELTON, T. *Tachygraphy. The most exact and compendious method of short and swift writing, that hath ever yet been published by any*. London 1674. S. 126
288. SMITH, J. *Divine Machines. Leibniz and the Sciences of Life*. Princeton 2011. S. 649
289. SORANZO, L. *Ottomannus sive De imperio Turcico. Ex Italico vertit J. Geuderus ab Heroltzberga*. in H. Conring (Hrsg.), *De bello contra Turcas prudenter gerendo libri varii selecti et uno volumine editi*, Helmstedt 1664. S. 661
290. SPRAT, T. *The history of the Royal Society of London for the improving of natural knowledge*. London 1667. S. 650
291. STENSEN, N. *Observationes anatomicae, quibus varia oris, oculorum, et narium vasa describuntur, novique salivae, lacrymarum et mucii fontes deteguntur. Et novum nobilissimi Bilsii de lymphae motu et usu commentum examinatur et rejicitur*. Leiden, 1662. S. 648
292. ——. *Elementorum myologiae specimen, seu musculi descriptio geometrica; cui accedunt*

- canis carchariae dissectum caput, et dissectus piscis ex canum genere.* Amsterdam, 1669. S. 664
293. ——. *Dissertatio de cerebri anatome. Spectatissimis viris DD. societatis apud dominum Thevenot collectae, dicata, atque e gallico exemplari Parisiis edito an. 1669, latinitate donata, opera et studio Guidonis Fanoisii.* Leiden, 1671. S. 652
294. ——. *Discours sur l'anatomie du cerveau. A messieurs de l'Assemblée, qui se fait chez Monsieur Thévenot.* Paris 1669. S. 654
295. STRADA, F. *De bello Belgico decades duae.* 2 Teile, Rom 1632-1647. S. 691
296. STUBBE, H. *Lex talonis, sive vindicae pharmacoporum, or: A short reply to Dr. Merrett's book and others written against apothecaries. Wherein may be discovered the frauds and abuses committed by doctors professing and practising pharmacy.* London, 1670. S. 655
297. ——. *The plus ultra reduced to a non plus. Or, A specimen of some animadversions upon the Plus ultra of Mr. Glanvill, wherein sundry errors of some virtuosi are discovered, the credit of the Aristotelians in part re-advanced; and enquiries made about the advantages of the ancient education in England above the novel and mechanical. The old peripatetick notion of the gravity of the air, and the pressure of the aëreal column or cylinder. The deceitfulness of telescopes. The world in the moon, and a voyage thither. The original and progress of chymistry. The use of chymical medicaments. The usefulness of the peripatetick philosophy in reference to the practice of physick. The original and progress of anatomy. The first inventor of the circulation of the blood. The transfusion of blood, the first proposers and inventors thereof; and its usefulness. The different natures of the blood, and the variety of phaenomena appearing upon the burning thereof, and mixing of it with several liquors. Some trials in order to a discovery of the nature of the English baths.* London, 1670. S. 646
298. ——. *Medice cura teipsum! Or the apothecaries plea in some short and modest animadversions, upon a late tract entituled A short view of the frauds and abuses of the apothecaries, and the onely remedy by physicians making their own medicines by Christopher Merret. From a real well-wisher to both Societies.* London, 1671. S. 655
299. TACHENIUS, O. *Hippocrates Chemicus, qui novissimi viperini salis antiquissima fundamenta ostendit.* Braunschweig 1668. S. 606, 613
300. TACQUET, A. *Dissertatio physico-mathematica de circulorum volutionibus.* In: *Opera mathematica.* Antwerpen, 1669, S 143-168. S. 257
301. TAVERNIER, J. B. *Les six voyages.* 2 Bde, Paris 1676. S. 770
302. THEOPHRAST. *De historia plantarum ... Latinam Gazae versionem nova ... illustravit Ioannes Bodaeus a Stapel ...* Amsterdam 1644. S. 608
303. THÉVENOT, M. *Brief an Christiaan Huygens vom Januar 1662, HO IV, S. 18-21.* S. 128
304. ——. *Machine nouvelle pour la conduite des eaux, pour les bâtimens, pour la navigation et pour la pluspart des autres arts.* In: *Journal des Sçavans,* (1666) S. 439-443. S. 128, 130, 833
305. ——. *Recueil de voyages de Mr. Thévenot.* Paris, 1682. S. 128
306. TORRICELLI, E. *De motu gravium naturaliter descendentium et projectorum libri duo.* In: *Opera geometrica.* Florenz, 1644. S. 483
307. TRAVAGINI, F. *Super observationibus a se factis tempore ultimorum terraemotuum, ac potissimum Ragusiani, physica disquisitio seu gyri terrae diurni indicium.* Leiden, 1669. S. 451, 452, 453

308. —. *Super observationibus a se factis tempore ultimorum terraemotuum, ac potissimum Ragusiani physica disquisitio*. Venedig 1673. S. 451
309. VARENIUS, B. *Geographia generalis : in qua affectiones generales telluris explicantur, summa cura quam plurimis in locis emendata, et XXXIII schematibus novis, aere incisis, una cum tabb. aliquot quae desiderabantur aucta et illustrata*. Ab Isaaco Newton Math. Prof. Lucasiano apud Cantabrigienses. Cambridge 1672. S. 126
310. VERGIL. *Aeneis*. S. 618
311. VERNIER, P. *La construction, l'usage et les propriétés du quadrant nouveau de mathématique...* Brüssel, 1631. S. 130
312. VIETE, F. *Apollonius Gallus*. Paris 1600. S. 126
313. VITRUVIUS. *Les dix livres d'architecture, corrigez et traduits nouvellement en François, avec des Notes et des Figures*. hrsg. v. C. Perrault, Paris 1673. S. 268, 343, 353, 538, 699
314. VIVES, J. *De institutione feminae christiana*. Oxford 1523. S. 661
315. —. *De ratione studii puerilis*. Oxford 1523. S. 661
316. WALLIS, J. *De sectionibus conicis, nova methodo expositis tractatus*. Oxford, 1655. S. 108
317. —. *Arithmetica infinitorum, seu Nova methodus inquirendi in curvilinearum quadratura, aliaque difficiliora matheseos problemata*. Oxford, 1656. S. 67, 103
318. —. *Tractatus duo. Prior, de cycloide et corporibus inde genitis. Posterior, epistolaris; in qua agitur de cissoide et corporibus inde genitis: et de curvarum*. Oxford, 1659 [Marg]. S. 101, 102
319. —. *A Summary Account given by Dr. John Wallis, of the General Laws of Motion, by way of Letter written by him to the publisher, and communicated to the royal Society, Novemb. 26. 1668*. In: *Philosophical Transactions*, 3 (1668) S. 864–866. S. 92
320. —. *Mechanica sive de motu tractatus geometricus*. 3 Tle., London, 1670-1671 [WO I, S 570-1063]. S. 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 106, 107, 108, 126, 260, 261
321. —. *Opera mathematica*. 3 Bde, Oxford, 1693-1699; Nachdr Hildesheim 1972. S. 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 106, 107, 108, 126, 260, 261
322. —. *Logarithmotechnia Nicolai Mercatoris*. In: *Philosophical Transactions*, 3 (Nr. 38, 1668) S. 753–764. S. 303
323. WARNATIUS, H. *Medicina Hippocratis chymica, quam gratiosae Facultatis medicae consensu publico examini exponunt praeses M. Ettmüller et respondens H. Warnatius*. Leipzig [1670]. S. 640
324. WEIGEL, E. *Idea matheseos universae*. Jena 1669. S. 131
325. WILLIS, T. *Pharmaceutica rationalis, sive diatriba de medicamentorum operationibus in humano corpore*. Oxford 1674. S. 606
326. WITTELO. *Opticae libri decem*. Basel 1572. S. 710
327. WITTENBERGIUS, B. *La nouvelle dissection*. Brügge 1675. S. 652
328. WREN, C. *Theory concerning the same Subject, imparted to the R. Society Decemb. 17. last, though entertain'd by the Author divers years ago, and verified by many Experiments, made by Himself and that other excellent Mathematician M. Rook before the said Society, as is attested by many Worthy Mem-*

- bers of that Illustrious Body. In: *Philosophical Transactions*, 3 (1668) S. 867f. S. 92
329. ——. *A Description of Dr. Christopher Wren's Engin, designed for grinding Hyperbolic Glasses; as it was in a manner promised Numb. 48. p. 962.* In: *Philosophical Transactions*, 4 (1669) S. 1059f. S. 104, 127
330. ——. *Generatio corporis cylindroidis hyperbolici, elaborandis lentibus hyperbolicis accommodati.* In: *Philosophical Transactions*, 4 (1669) S. 961f. S. 132
331. XENOPHON. *La Cyropédie, ou l'Histoire de Cyrus, traduite du grec.* hrsg. v. F. Charpentier, Paris 1661. S. 699

## SACHEN

Einträge in dieses Verzeichnis erfolgen in der jeweils von Leibniz verwendeten Sprache. Die Reihenfolge der Einträge ist rein alphabetisch bestimmt, eine systematische Gliederung findet nicht statt. Es wird nach Seiten zitiert.

- abies, 503
- abrasio, 758
- Académie Royale des Sciences, 343, 353, 699, 762
- acceleratio, 111, 118, 120, 134, 141, 143, 146,  
222–224, 228, 237, 248, 251f., 300, 471, 731, 733
- acceleratio gravium, 269, 273
- acceleration, 216, 224, 226f., 308, 310, 320, 344,  
354, 753
- accessio febris, 498
- accessus et recessus maris, 7
- acclivitas, 66, 108
- acetum, 629
- acetum squilliticum, 597
- acicula, 52
- acidum, 526, 654, 657
- acidum vitrioli, 629
- acier, 533, 770f.
- acmé, 677
- actio, 238
- actio Solis, 495
- acumen soni, 475
- acus, 51
- acus magnetica, 722
- adamas, 507
- adeps, 509
- Aderlassen, 654
- Aderöffnung, 663
- adhaesio, 757f.
- adherence, 756f.
- admixtio stibii, 492
- aedes, 496
- aequatio mechanica, 133f.
- aequatio analytica, 133
- aequator, 8, 42, 51
- aequilibrium, 4, 133f., 235f., 373, 386f., 394–396,  
398, 720
- aequilibrium brachiorum, 374
- aequilibrium virium, 235
- aequipondium aeris, 70
- aequivelox, 419
- aer, 52f., 76, 94–97, 268, 334f., 430, 441, 750f., 771
- aer frigidus, 494
- aer gravitans, 485
- aer in tubo, 467
- aer serotinus, 500
- aerugo, 504
- aestas, 482, 495
- aestus maris, 6, 8
- aether, 4, 120, 247, 311
- aiguille, 48f.
- Africus, 8
- agaricum, 506
- agaricum minerale, 611
- agate, 608
- agens, 725
- aggregatum conatum singulorum, 418
- agitatio musculorum, 494
- aiguille, 226f., 763
- ail, 675
- aimant (aymant), 48f.
- air, 431, 770
- aix, 752f., 755–757
- ala, 742, 745
- alabaster, 601
- albumen ovi, 489
- albus creticus, 612
- Alcahest Helmontianum, 516
- alcali, 516
- alga, 598
- Aloe Africana, 597
- alteratio qualitatum, 466
- amalgama, 630
- amarum, 657
- amourache, 677

- ampulla vitrea, 466  
 amputation, 610  
 analyse, 213, 216  
 analyse géométrique, 234  
 analysis, 439  
 anatomia, 654  
 anatomie, 650, 652, 654  
 anemoscopium, 743  
 angelus, 67, 469  
 angulus decussationis, 505  
 angulus incidentiae, 710  
 angulus refractionis, 505  
 angulus refractus, 710  
 anhelitus, 495  
 anima rationalis, 467  
 animalculum subtile, 503  
 animal, 503  
 animal altivolum, 504  
 anis, 676  
 annulus, 51  
 antidote, 608  
 antidotum, 635  
 antimoine, 604  
 antimonium, 683  
 antimonium crudum, 656  
 antlia, 96, 268  
 antlia Boyliana, 95  
 anus, 657  
 apoplexia, 658  
 apostume, 675  
 apotheca, 498  
 Apotheke, 658  
 Apotheker, 651, 655  
 Apothekertaxen, 660  
 apparatus Hookii, 19  
 Appetit, 655  
 aqua, 50–52, 66, 95–97, 281, 334, 335, 442, 636  
 aqua asperata, 490  
 aqua calida, 466, 496  
 aqua cerebri, 663  
 aqua ferrea, 629  
 aqua fortis, 709  
 aqua opaca, 489  
 aqua pluvialis, 629  
 aqua rarefacta, 480  
 aqua vitae, 630  
 Arabes, 466  
 arbor philosophica Chymicorum, 594  
 arbor, 510  
 arcanum, 658  
 architecture, 699–701  
 arcus, 136, 247f., 250–252, 713, 719  
 arcus et chorda, 478  
 arcus lunatus, 513  
 arena, 510, 512f.  
 argent, 532, 534, 596  
 argent de coupelle, 596  
 argilla, 509  
 Aristotelis autoritas, 481  
 armature, 48  
 ars natandi, 487  
 ars vomendi, 663  
 arteria aspera, 475  
 artichaut, 611  
 Arznei, 655  
 ascia, 89  
 asperge, 611  
 asperitas, 77  
 asthme, 675f., 678  
 astroites undulatus, 601  
 asymptotos, 104, 112, 239  
 athleta, 99  
 atomus, 525, 771  
 atramentum, 489  
 attractio, 715, 738  
 attractio electrica, 475  
 attractio magnetica, 715, 738  
 attritus, 246f., 250f., 253–256, 268  
 aura frigidissima, 496  
 auris, 53  
 Auster, 7, 8  
 Australis, Austrinus, 7  
 automaton, 740  
 automaton exiguum, 18  
 aveline, 600  
 avis, 98  
 avoine, 675  
 avolatio, 493  
 axe du monde, 535f.  
 axioma, 237f.

- axiome de mechanique, 289  
axioma mechanicae, 135  
axis, 41f., 79f., 101, 104, 735  
axis in peritrochio, 267  
azimuth, 14, 18, 34  
Azzarolo, 605
- baculus, 16, 168, 420, 424, 457, 515, 622–624  
balance, 537–539  
balancier, 66, 292f.  
balle, 424, 428  
ballon, 431  
balneum, 657  
balsamum, 509  
balsamum sulphuris, 687  
barre, 760  
bascule, 311  
bassin, 537, 539  
bateau, 759  
battement, 423  
beam-compass, 13  
Beichtvater, medizinischer, 659  
belladonna, 609  
Bergkristall, 626  
Bezoar, 601–605  
bibliothèque du roi, 702  
bilanx, 185  
bilis, 652f.  
billard, 431  
bipennis, 89  
bistorta, 599  
bitumen, 500  
bitumen Judaicum, 605  
blanc d'oeuf, 677  
Blut, 649f., 652  
bois, 540, 770  
bol blanc d'Armenie, 605  
Borea, 7f.  
Borealis (inhabitans), 497  
boule, 430–432, 436  
bovis, 503  
brachium, 99f., 173f., 178–180, 199, 201, 373f.,  
376, 386, 392, 398, 696, 732  
brachium librae, 122  
bras, 386
- brionie, 600  
bruma, 517  
bruslure, 675  
bufo, 635  
bulla, 95, 490  
bulla aeris, 127f., 490  
bullulum, 492  
butyrum, 480, 509  
butyrum liquidum, 489
- Caecia, 8  
caillou, 533f.  
calaber, 517  
calcinatio, 490, 501  
calculus vesicae, 657  
calor, 95, 469, 492, 516, 617–624, 664, 771  
calor solis, 499  
calor vitalis, 494  
calx, 513  
calyx, 612  
camera obscura, 505  
campana, 713, 714  
campana tensa, 479  
campana pulsata, 479  
canal, 759  
canaliculus, 489  
canalis, 52  
candela, 371  
canis, 503  
cannelle, 678  
caput, 100, 498, 503, 656f., 664  
caput urinatoris, 488  
carbo, 495, 500, 511  
Carcharodon carcharias, 601  
cardon, 611  
Carduus fullonum, 612  
caro, 490, 509, 635  
carotte, 677  
carpe, 697  
cassia, 683  
catapulta rotata, 479  
catarrhus, 664  
catena, 235, 236, 744  
caudices, 512  
caudices herbarum, 511



- causa, 109, 235, 237–239  
 causa adaequata, 108  
 causa gravitatis, 109, 120  
 causa infinita, 238  
 causa mortis naturalis, 653, 657  
 causa physica, 92  
 caverna, 53  
 celeritas, 82–85, 88–93, 101, 109–113, 118, 120,  
 171, 227, 241, 247f., 251–253, 261, 281f., 297,  
 299, 303, 305, 334, 338, 352, 361, 418, 427f.,  
 437–443, 715, 718f., 721, 727, 738, 744, 771  
 celeritas absoluta, 444  
 celeritas conatus, 109  
 celeritas gravium, 482  
 celeritas ponderis, 227  
 celeritas quaesita, 86  
 celeritas respectiva, 429f., 438, 441  
 celeritas uniformis, 82  
 cella, 507  
 cellula, 67  
 cenere di chebba, 612  
 Centaurium minus, 595  
 centre de gravité, 424  
 centrum divulsionis, 168, 185  
 centrum gravitatis, 8, 67, 71f., 78, 85f., 98–101,  
 134, 200, 236, 372–375, 402, 488, 526f.  
 centrum percussionis, 85f.  
 centrum virium, 86f.  
 cera, 371  
 cera alba, 490  
 cera flava, 490  
 cerebrum, 499  
 cerfeuil, 609, 678  
 chaleur, 534, 770  
 chalybs, 52, 507f.  
 chandelle, 531  
 chapelle, 702  
 charbon ardent, 595  
 chardon, 598, 674  
 charniere, 311  
 chaux, 530f., 534f.  
 chelidonium, 611  
 chemineé, 770  
 chesne, 599  
 cheville, 311  
 chicorée, 598, 611, 678  
 chirurgus, 651  
 choc, 293, 332f., 351, 424, 426–428, 431–436  
 chopine, 697  
 chorda, 4, 696  
 chorda unisona, 473  
 chordae tensae, 471  
 Chrysanthemum creticum, 613  
 chymicus, 651  
 cibus mercurius, 498  
 cicindelae, 501  
 cicuta, 510, 609  
 cilia, 505  
 ciment, 535  
 cinabre, 611  
 cingulum pneumaticum, 487  
 cinis, 52, 495, 499f.  
 cinis purus, 493  
 cinnabar, 504  
 circulatio sanguinis, 497  
 circulation, 524  
 circumactio, 190  
 circumforaneus, 662  
 cire, 49, 531f., 536f., 540  
 citron, 609  
 clavus, 89  
 clima, 67  
 clystera, 657  
 Cnicus sylvestris, 611  
 coagulatio, 509  
 coagulation, 534, 535  
 cochlea, 81, 267, 479, 510, 716  
 cochlea Archimedeae, 127  
 cogitatio, 525  
 cohaesio, 171, 445, 758  
 colique, 678  
 colle, 771  
 collectio heterogeneorum, 480  
 collectio homogeneorum, 480  
 collectio uliginosarum, 494  
 color, 466, 501, 664  
 color faciei, 661  
 cometa, 6, 10, 20, 466  
 compassus, 51  
 composition du mouement, 756

- compressio, 242, 470, 512, 720  
 compression, 532  
 conatus, 107, 109–112, 120, 148, 189, 241, 248,  
 384, 418–420, 739, 758  
 conatus approprinquationis, 757  
 conatus elevationis, 189  
 conatus impossibilis, 241  
 conatus impressus, 418  
 conatus incompossibilis, 241  
 conatus penetrationis, 242  
 conatus simplex, 111  
 conclavia dealbata, 496  
 concours, 430, 432  
 concretio animalium, 480  
 concretio plantarum, 480  
 concursus, 241, 372, 419, 430, 439, 444  
 concursus directus, 440  
 condensatio, 470, 479, 516  
 confictus, 418, 419  
 congelatio, 509  
 connexio, 526  
 consensus partium, 657  
 constitutio corporis, 655  
 constructio, 741  
 contactus, 78, 91, 93  
 contignatio, 73f.  
 continuum, 524  
 convexitas vitri, 516  
 corail, 593–596, 599, 606–608, 611  
 corallium, 594  
 corde, 756  
 corne d'ammon, 611  
 cornea, 503  
 cornu, 476  
 corps choquant, 426  
 corps jeté, 344, 354  
 corps mol, 426f.  
 corpus aequivelox, 418  
 corpus animalis, 506  
 corpus arenulum, 508  
 corpus bubulum, 510  
 corpus coelestis, 466  
 corpus cylindricum, 417–419  
 corpus elasticum, 89, 242, 440, 442  
 corpus grave, 134, 237  
 corpus humanum, 507  
 corpus porcinum, 510  
 corpuscule, 531, 532, 535  
 corpusculum, 335  
 corroyement, 532  
 cortex mali, 517  
 cos, 508  
 cotinus coggygria, 612  
 coton, 48, 612  
 couperose, 675  
 courant d'eau, 762  
 cranium, 663  
 crassities, 199–201, 445  
 crassitudo, 515  
 cremor tartari, 683  
 cresson des prez, 599  
 cristallisatio, 371  
 cristallus, 52, 371  
 croceus (color), 501  
 crocus, 663  
 crocus martis, 628  
 cubiculum, 495  
 cucurbitula, 491  
 cucurbitulae Belgicae, 490  
 cuir, 532  
 cuivre, 532–534  
 cultrivorus, 663, 666  
 cuneus, 70, 88f., 267  
 curcuma, 629  
 currus, 76, 80  
 cutis, 657  
 cycloides, 101  
 cydoniacum, 683  
 cylinder, 223  
 cylinder aquae, 482  
 cyperus, 598  
 daemon, 67  
 declinatio, 42f., 51  
 declinationes stellarum, 17  
 declivitas, 108  
 decrementum celeritatis, 305  
 defectus humoris, 512  
 defluviium, 502  
 degré de vitesse, 311, 344, 351, 354

- demonstratio, 133, 135  
 dens, 76, 252, 512, 743, 744  
 densatio, 496, 525  
 densitas, 525  
 densitas homogenea, 490  
 dent, 232, 311  
 descensio gravium, 481  
 descensus, 141f., 236, 238  
 descensus gravium, 472  
 desert, 770  
 destillatio, 502  
 destillieren, 649, 654  
 detrimentum, 247, 251, 267  
 detrimentum motus, 246, 267, 279, 442  
 detumescentia corporis, 499  
 diameter (diametrus) Solis, 17f., 37  
 diametre, 215f.  
 diaphoretique, 604  
 diastole, 499  
 Diät, 653, 659, 660  
 differentia celeritatum, 417, 419  
 differentia virium, 190  
 digestion, 595f.  
 digue, 759f.  
 dioptra, 10–14, 17–21, 23–25, 27, 31, 34f.  
 directio, 108  
 direction, 423, 427  
 disiectio, 663  
 dissolvieren, 650  
 distillatio, 474  
 distillation, 631  
 distiller, 631  
 distractio, 190  
 divisio diagonalium, 10  
 divisio Heveliana, 9  
 divisio Nonnii, 10  
 divisio Tyconica, 12  
 divulsio, 168, 171, 201  
 doctrina motus gravium, 208  
 dolabra, 104  
 dolium, 492  
 dolor, 497, 657, 664  
 dorsum, 503  
 douleur des yeux, 675  
 ductilitas, 513  
 ductus, 652  
 dulce, 654  
 dureté, 530, 532, 534  
 durities, 241f., 525  
 durities vitri, 492  
 dysenterie, 674  
 eau, 431, 530–537, 539f., 753, 755, 759, 770  
 eau de rose, 675, 678  
 eau de vie, 678  
 eau forte, 596  
 eau puteoly, 535  
 ebur fossile, 604  
 eclipsis, 654  
 ecliptica, 11, 19  
 écu, 697  
 eelbogen, 685  
 effectus, 83, 92, 108f., 177, 235, 237–239, 241f.,  
 444, 725, 740  
 effectus aequalis, 237  
 effectus aequipollens, 237  
 effectus infinite parvus, 239  
 effectus infinitus, 238, 239  
 effectus plenus, 237  
 effervescence, 535  
 effet, 424  
 effort, 757  
 effusio, 663  
 einspritzen, 662  
 elasticum, 383, 444, 719, 746  
 Elastizität der Luft, 717  
 elater, 70, 89–92, 267, 269, 273, 430, 442, 526,  
 713f., 719f., 723  
 elaterium, 127, 160, 237, 241, 398, 437, 439–442,  
 444, 723, 725–728, 731, 733, 745, 771  
 electricus, 53, 473, 686  
 elementa, 466, 476  
 elephas, 515  
 elevatio, 258  
 elixir vitae, 602f.  
 embolum, 518  
 emissio mercurii, 518  
 emissio sanguinis, 655  
 empyema, 663  
 Empyriques de Sicile, 604

- encens, 678  
 endurcissement, 533f.  
 ens respectivum, 467  
 entortillement, 539  
 ephemeris, 95  
 epilepsia, 636, 658  
 equilibre, 232  
 equus, 503, 515  
 erable, 600  
 espace, 313  
 espace parcouru, 313, 334, 351, 358  
 essieu, 226  
 Essig, 628  
 etain, 532–534  
 ether, 531, 535–537  
 étouffement, 675  
 evagatio, 655  
 evaporation, 532f.  
 exacon, 595  
 Exkrement, 655  
 experience, 423f., 530f., 533, 537, 539f., 759f., 762f.  
 experientia, 47, 137, 143, 160, 252, 444  
 experientia vacui, 716  
 experimentum, 46, 92, 98, 134, 138, 162f., 168,  
     206, 437, 528, 758, 771  
 experimentum de thermometro, 516  
 experimentum hydrostaticum, 48  
 esperimentum medicum elasticum, 650  
 experimentum Torricellianum, 95  
 exsiccatio, 509  
 extractio, 663  
 extravasatio, 664  
 exustio, 663  
  
 Fall, 771  
 farina, 510  
 febris, 657  
 fel, 503  
 felis, 503  
 fenestra, 495  
 fenouil, 609, 611, 676  
 fer, 532f., 770f.  
 fermentatio, 526  
 ferramenta, 474  
 ferrum, 50–53, 492, 507, 771  
  
 ferrum politum, 496  
 ferrum rubigum, 498  
 feu, 532–535  
 fibra, 95  
 fibra cerebri, 475, 501  
 fibra corporis humani, 475  
 fibra nervorum, 475, 498  
 fièvre continue, 676  
 fièvre quarte, 677f.  
 fièvre tierce, 677f.  
 figue, 676  
 figura flammae, 520  
 filiere, 533  
 filum, 66, 94, 189, 193, 513  
 filum ferreum, 521  
 firmitas, 185, 198  
 fissile, 512  
 fissura, 509  
 fistula, 475f.  
 fistula vitrea, 521  
 flamma, 430, 520  
 flamme, 430  
 flatus, 98, 652  
 Fleisch, 652  
 fleur de passion, 598  
 flexio, 90, 511  
 flumen, 424  
 fluxus et refluxus maris, 6, 8  
 foenum, 682  
 force, 210–212, 215f., 224, 292, 295, 309, 311,  
     350f., 423, 436  
 force absolue, 212f., 216  
 force acquise, 225  
 force de la machine, 226  
 force de ressort, 433  
 force du poids, 221  
 force du vent, 763  
 force gagnée, 216, 226f.  
 force simple, 216  
 forge, 532  
 formica, 515  
 fornax, 618, 620, 622  
 fortitudo, 241  
 fourneau, 535  
 fractio vitrorum, 492

- fractura ovi, 186  
 fresne, 600  
 frictio, 79, 80, 300, 303, 308, 326, 361, 391, 758  
 frictus, 53  
 frigus, 96, 480, 492, 494f., 664  
 froissement, 532  
 fronde, 536  
 frottement, 293, 300, 310, 319f., 343, 349, 353,  
 360, 442, 538f., 753–756  
 fructus, 495, 510  
 fucus maritimus, 598, 611  
 Fühlen, 651, 661  
 fulcrum, 70–73, 79, 88, 98–100, 168f., 174f.,  
 177–180, 186f., 191  
 fumée, 531  
 fumus, 481, 488  
 funambululus, 99  
 funda, 76  
 fundamentum, 200  
 funependulum, 87  
 fungus, 600  
 fungus maritimus, 601  
 fungus maritimus Coralloeides, 600  
 fungus undulatus, 600, 601  
 funis, 77, 79, 235, 252, 256, 470, 514  
 furfur capiti, 498  
 fusée, 430  
 fusain, 600  
 fusil, 771
- Galeniste, 604  
 gangrene, 610  
 gelu, 495  
 generatio animalium, 466  
 generatio corporum, 466  
 genest, 598  
 geneuvre, 678  
 genistella tinctorum, 612  
 genitalia, 656  
 genus fungi, 506  
 genus plantae, 506  
 geographia, 686  
 geometria pura, 133  
 Geruch, 651, 660f.  
 Geschmack, 651, 661
- Gesundheit, 660  
 Gesundheitsordnung, 660  
 gibier, 770  
 girofle, 676f.  
 glacies, 96, 497, 517  
 gladiolus, 526  
 glandes d'Esculus, 612  
 Glastum, 612  
 Glied, 656  
 Gliedmaßen, 656  
 globulus, 247, 335  
 globulus vitreus, 66  
 globus, 8, 66f., 143, 731, 738  
 globus argillaceus, 98  
 globus ligneus, 5, 481  
 globus marmoreus, 4  
 globus plumbeus, 4f., 481  
 globus terrestris, 485  
 gluten, 89, 509  
 glutinosité, 756  
 gnomon ventaneum, 743  
 gossyps, 521  
 goust, 631  
 goutte, 530f., 534, 675  
 gouvernail, 540  
 gradus delectationis, 653  
 gradus salsedinis, 650, 661  
 gradus velocitatis, 472  
 gradus virium, 84  
 gratte-cul, 676  
 grave, 82f., 85, 87, 89–93, 109, 111f., 141f.,  
 145–151, 153f., 237f., 269, 282, 295, 297, 328,  
 340, 371, 735, 746  
 grave elasticum, 93  
 gravelle, 677  
 gravitas, 65f., 79, 85, 92, 108–110, 118, 127, 254,  
 262, 281, 299f., 371, 381, 384, 719, 723, 725,  
 735, 743  
 gravitas atmosphaerae, 470  
 gravitas in vacuo, 482  
 gravitas modica, 520  
 gravitas naturalis, 722  
 gravitas navis, 488  
 gravitas plumbi, 469  
 gravitatio, 100, 249, 379, 380, 387

- gubernaculus, 487  
 gummi cortici, 498  
 gutta, 119, 162  
 gypsum, 490  
 gyratio, 737  
 gyrinus, 95  
  
 Haar, 656  
 halitus, 470, 480, 492, 650  
 halitus corporeus, 498  
 halitus igneus, 494  
 halitus odorifer, 498  
 Hals, 662  
 Hammelblut, 657  
 Hand, 650, 652f.  
 Haupt, 656  
 hausenblasen, 630  
 helix, 81  
 hemerocallis valentina, 597  
 hemorrhoides, 670  
 herbe de Balestrero, 609  
 historia naturalis, 652  
 historia temporum, 655  
 hold-fast, 14  
 homo, 466, 664  
 horloge, 763  
 horologium, 272, 475, 713, 715, 719, 723, 728,  
 740f., 745  
 horologium ventaneum, 740, 742  
 horror, 498  
 Hospital, 651  
 huile, 535  
 huile de Tartre, 535  
 huile de vitriol, 535  
 humeur, 659  
 humeur lactée, 594  
 humor, 652, 657  
 humor congelatus, 490  
 humor lenticularis, 502  
 humor noxius, 474  
 humor purus, 494  
 humor subtilis, 495  
 humor uliginosus, 505  
 hydrargyrum (hydrargyrus), 94, 96f., 716  
 hydrops, 664  
  
 hydrostatica, 70, 94, 96, 267  
 hyems, 482, 495, 510  
 hyoscyamum, 609  
 hypocondriaque, 603  
 hypothesis, 92, 177  
 hysope, 676  
 hyver, 701  
  
 ictus, 83, 85, 87, 89, 91f., 109f., 113, 118, 120,  
 162f., 248–252, 295, 297, 335, 338, 428, 430,  
 440–442, 515, 519, 527  
 ignis, 53, 467, 476  
 ignis calefaciens, 493  
 ignis rotæ, 629  
 ignis siccus, 506  
 ignis subterraneus, 494  
 imaginatio, 656  
 impedimentum, 65, 84, 101, 725  
 impenetrabilitas, 241, 525  
 impetus, 76, 83–85, 90, 94, 107, 134, 145–149,  
 151–154, 205–208, 247f., 252, 267, 296, 444,  
 469, 483, 527, 737f., 741  
 impulsus, 89, 92, 190, 246, 254, 262, 418f., 722,  
 736f., 740  
 incessus, 99  
 incidentia, 89  
 inclinatio, 51, 108f., 235  
 inclination, 232, 423  
 incrassatio, 509  
 incrementum, 206–208  
 incrementum celeritatis, 111f., 282, 352  
 incrementum velocitatis, 472  
 induction, 427  
 infinitas, 238  
 infinitum, 168f., 237, 239, 524  
 infusio, 657, 663  
 inondation, 752, 760  
 inquietus, 728  
 insipidus, 661  
 instrument, 762f.  
 instrumentum, 15, 751  
 instrumentum Hevelii, 10, 17, 20  
 instrumentum Tychois, 9  
 intellectus, 524  
 irrigatio, 496

- isatis, 612  
 Iuppiter, 6  
 ivoire, 436  
  
 Jacea nigra, 606  
 jardin, 699  
 juncus, 598  
 jusquiasme, 609  
  
 Kalender, 655  
 Kali, 612f.  
 Kälte, 650, 724  
 kermes, 599  
 Klistier, 662  
 Konstitution, 650  
 Krankheit, 655, 662  
 Kristall, 650  
 Kur, 651, 656  
  
 lac, 480, 511, 664  
 lacca, 496  
 lacryma, 497  
 lacryma juniperi, 508  
 lactinia, 653  
 lactuca cicuta, 499  
 laego-sagamus Alpini, 612  
 lagenae plena, 482  
 lagenae vitreae, 491  
 lait, 596, 677  
 lait de cheuvre, 675  
 lait de vache, 675  
 lamina auri, 490  
 lamina ferrea, 479  
 lamina plumbea, 518  
 lamina vitrea, 490  
 lana, 513  
 lana asperioris, 514  
 langues de serpent, 604  
 lanx, 162  
 lapis, 466  
 lapis Arabicus, 604  
 lapis cretaceus, 508  
 lapis ignis, 499  
 lapis Lydius, 654  
 lapsus, 52, 162f., 206–208  
 larme, 535  
  
 Laskopf, 657  
 latera alvei, 521  
 lateres, 502  
 Leber, 662  
 lens convexa, 21  
 lentiscus, 612  
 levain, 596, 676  
 levitas, 66, 735  
 levitas absoluta, 480  
 lex motus, 133  
 libra, 66, 86, 94, 98, 162, 173f., 196f., 267, 371, 373f.  
 libra Parisina, 4  
 libramentum, 267, 272  
 lierre terrestre, 599  
 lieu, 312  
 ligne logarithmique, 323, 349, 360  
 lignum, 66, 74, 88, 194  
 lignum nephriticum, 652, 654  
 lignum resiniferum, 503  
 lima, 508  
 limbus supremus, 479  
 limen, 100, 496  
 linea elliptica, 186  
 linea logarithmica, 127, 264, 269, 271, 275, 305, 318  
 linea parabolica, 82, 186  
 linea tendentiae, 147–149, 151  
 lingua Batava, 686  
 lingua Hetrusca, 513  
 lingua philosophica, 771  
 liqueur, 533  
 liquor, 66f., 652f., 657, 663  
 litheosphorus, 499f.  
 lituus, 476  
 Liuta, 613  
 logarithme, 265, 316f., 331, 334, 348f., 357f., 361, 367  
 logarithmus, 20, 264, 266, 269, 275–279, 296, 303–305, 307, 328, 339–341, 352, 750f., 758  
 logica medica, 617  
 loton, 771  
 Louvre, 700–703  
 lubricum, 508  
 Ludus Paracelsi, 608

- Luft , 724  
lumen, 499  
Luna, 4, 8, 485, 499, 517  
Lunge, 662  
lupus, 506  
lutum, 510  
Lutum herba, 612
- machina, 53, 117f., 220, 238, 395, 398, 731, 733,  
736, 741, 746  
machina Boyliana, 96  
machina compressiva, 95  
machina fundamentalis, 70, 267  
machinae restitutio, 206  
machine, 210–216, 232f., 353, 538f., 763  
machinula, 723  
madrepora, 599  
Magen, 663  
magnes, 43–46, 50–52, 445, 496, 715, 722f.,  
735–739  
magnitudo, 437  
magnitudo corporis, 242  
magnitudo motus, 118  
magnitudo Solis, 4  
mal caduc, 674  
mal de costé, 675  
malleator, 53  
malleus, 88f., 526  
Malva vulgaris, 613  
Mamelucci, 687  
mandragore, 600, 608f.  
marbre, 533f.  
marguerite, 677  
marmor, 508  
marrube, 600  
Mars, 6  
mars (Eisen), 687  
marteau, 532  
massa, 73, 236, 371  
masse, 351, 531  
materia, 79, 525  
materia aethera, 247  
materia liquida, 335  
materia morbifica, 498  
materia pingui, 480
- matiere, 331, 431  
matiere arsenicale, 604  
mechanica, 133, 137f.  
mechanici, 504, 515  
meche, 771  
medicamentorum actio, 497  
medicina, 662  
medicus, 649, 651f., 655f., 658–660, 662, 664  
medicus vagus, 659  
medium, 118, 466  
medium homogeneous, 268f.  
medulla, 611  
melancolique, 603  
membrana, 509  
membrum externum, 656  
menstruum, 654, 661, 687  
menthe, 600  
mercure, 530, 531, 611  
Mercurius, 6  
mercurius, 30, 95–97, 371, 475, 495f., 497f., 507,  
511, 516–522, 525, 622, 624, 629, 642, 683f.  
mercurius congelativus, 497  
mercurius frigidus, 519  
mercurius sublimatus, 496  
mercurius vini, 489  
meridian, 16–18  
meridianus, 67, 723  
meridies, 504  
mespilus, 683  
metallum, 466, 496  
metaphysica, 468  
metaphysicum, 137  
meteorologica, 480  
methodus, 168, 198, 374, 617  
metus vacui, 470, 510f.  
microscopium, 649  
midi, 701  
miel, 676  
Mikroskop, 595f.  
millepora, 599, 601  
Milz, 662  
miroir ardent, 770f.  
mixtio, 466  
mixtum caeruleum, 504  
mixtum resolutum, 506



- mobile, 70, 241, 315, 319, 345, 354f.  
 molendinum, 190, 733  
 molendinum aquaticum, 743  
 molendinum ventaneum, 741  
 moles, 99f., 235, 336  
 moles humoris, 516  
 moly, 600  
 moly Pesariense, 598  
 momentum, 65, 82–85, 89f., 176, 208, 336  
 momentum concursus, 421  
 Mond, 654  
 montre, 292  
 mos geometrico, 468  
 mortier, 530f., 534  
 motus acceleratus, 70, 82, 472  
 motus aequabilis, 279  
 motus aquae, 483  
 motus chordis, 470  
 motus compositus, 70  
 motus corporum coelestium, 466  
 motus gravium, 208, 470f.  
 motus localis, 468  
 motus Lunae, 486  
 motus maris, 8  
 motus naturalis, 205  
 motus per inclinam, 480  
 motus perennis, 118, 148, 162f.  
 motus perpetuus, 111, 118, 137f., 722f.  
 motus projectorum, 70, 82, 134  
 motus punctorum, 471  
 motus retardatus, 70  
 motus rotationis, 85  
 motus Telluris, 6, 8  
 motus tremulus, 511  
 motus uniformis, 713, 715, 721–723  
 motus uniformiter acceleratus, 279, 297  
 mouvement circulaire, 214, 524  
 mouvement peristaltique, 687  
 mouvement uniforme, 312  
 mucro ferreus, 508  
 murus, 98f., 185, 196, 198  
 muscat, 676  
 musculus, 98–100  
 muscus, 611  
 muscus maritimus, 611  
 musica, 53, 467  
 Musik, 660  
 Myrrhis canel, 600  
 myrthus, 612  
 naphtha, 500  
 Nardus montana, 597  
 naris, 497f.  
 Nase, 656  
 naturaliste, 703  
 nature, 703  
 navigium, 515  
 navis, 190, 482  
 nervus opticus, 499  
 nictatio, 502f.  
 nihilum, 524  
 nis mercurii, 516  
 nisis, 498  
 nitrum, 495  
 nitrum sulphurum, 500  
 nix, 96, 495  
 nodus, 191, 193  
 noix de galle, 599  
 nosocomium, 662  
 nubecula brumalis, 495  
 nummus, 98  
 nutrimentum, 498  
 nux, 506  
 obex, 79, 83, 88–90  
 obliquitas, 108  
 octogone, 702  
 ocular, 16f., 21–25  
 oculus, 466, 499f., 521, 663  
 odor, 466, 496, 506, 664  
 odor sulphureus, 500  
 odor Zibeti, 505  
 oignon, 677f.  
 oleum, 480, 489f., 509, 657  
 oleum caryophyllorum, 709  
 oleum rosmarini, 709  
 oleum salviae, 709  
 oleum thymi, 709  
 olfactus, 506  
 ombelle, 609  
 onus, 71–73, 80, 88, 99f., 108, 179

- opera caloris, 492  
 opium, 609, 661, 663  
 ophthalmia, 502  
 opuntia, 597, 599  
 orange, 597  
 organum pneumaticum, 476  
 orge, 675, 678  
 orichalcum, 771  
 origo soni, 474  
 ortie, 600  
 os, 512, 518  
 oscillatio, 134  
 ossum, 499, 502  
 ovum, 497  
 ovum Bombycis, 514
- pain, 697  
 pain bis, 678  
 palma marina retiformis, 600f.  
 palpebra, 505  
 palus, 89, 506  
 panier, 530  
 panis, 509, 510  
 pannus, 513  
 Papier, 630  
 parallaxis, 6  
 paralogismus, 143, 528  
 pars bilis, 498  
 pars calidi, 494  
 pars caloris, 498  
 pars ignea, 494, 496, 503  
 pars infinitesima, 169  
 pars solida, 663  
 pars sulphuris, 498  
 particula elementorum, 476  
 particula humoris, 496  
 particula ignea, 495  
 particula ignis, 494, 496  
 particule, 535, 540  
 particulum, 526  
 pathologia, 654  
 patients, 725  
 Patient, 651f., 656, 658f.  
 pectus, 98  
 pedes, 97
- pegma, 98  
 pellicula, 505  
 pellis felinae, 498  
 pendule, 156, 158, 292, 293, 423  
 pendulum, 4, 6, 65f., 120, 131, 134, 153f., 160,  
 235, 247f., 268, 273, 294f., 327, 334, 713,  
 715–717, 722f.  
 pendulum-clock, 17  
 pente, 760  
 penumbra, 12, 17f.  
 percolatio, 494, 505f.  
 percussio, 70, 82, 84f., 87, 145, 336  
 perennitas motus, 737  
 peristromata, 501  
 perkolieren, 654  
 perlocatio sanguinis, 497  
 perpendiculum, 6–8, 66  
 persil, 609, 677  
 perspicuitas, 489f.  
 pertuis, 759f.  
 pes, 96, 98–100, 475, 696  
 pes Anglicanus, 94f.  
 pes Parisinus, 4, 95  
 pesanteur, 293, 295, 311, 424, 426, 530f., 535–537,  
 539f., 753  
 peste, 676  
 Pestilenz, 660  
 pestis, 635, 657  
 Pferd, 654, 656f.  
 phaenomenon, 92, 437  
 pharmacoepoea de London, 604  
 phiala concava, 466  
 phiala convexa, 466  
 philosophia, 771  
 philosophia moralis, 468  
 philosophia Pythagorea, 686  
 phlegmagogus, 662  
 phreneticus, 501  
 physica, 465  
 physicus, 658  
 pierre (Nierenstein), 677  
 pila, 51, 247–250, 280, 430, 441, 732f.  
 pila ferrea, 441  
 pila lignea, 486  
 pila nivis, 489

- pilum, 89  
 pilus, 498, 508  
 pilus caprinus, 514  
 pimprenelle, 678  
 pinna, 740  
 pinus, 503  
 piscis, 505  
 pisum, 636  
 pituita, 663  
 pix, 513  
 planeta, 466  
 planta, 466  
 planta pedis, 656f.  
 plantago latifolia incana, 611  
 plante bulbeuse, 597f.  
 planum inclinatum, 109, 113, 152f., 235, 297, 371, 758  
 plastre, 534f.  
 plein, 290  
 plethora, 664  
 pleuresie, 602  
 pleurisis, 664  
 plomb, 532, 538, 631, 771  
 pluma, 771  
 plumbum, 66, 247, 249, 469, 507  
 poids, 211–214, 289, 294f., 425–428, 430–436, 759  
 polus, 8, 41, 46, 51  
 polycreste, 677  
 pompe, 343, 353  
 pomum, 497, 683  
 pondus, 4, 8, 50f., 65f., 71f., 79, 82–86, 88–90, 92–94, 97f., 100f., 108, 114, 117, 119, 123, 143, 162, 168, 171, 173–178, 180, 182f., 189f., 221, 227, 236, 238, 246f., 252, 256, 261, 273, 280, 294, 373–375, 379–381, 386f., 392, 394, 398–400, 402, 428, 430, 441, 443, 719f., 731, 733, 737–741, 744f., 757f.  
 pondus chordae, 4  
 porosité, 533  
 porus, 498  
 porus exiguus, 500  
 potentia, 135, 168f., 173f., 177–180, 182f., 237f., 386f., 394–396, 398–400  
 potentia aequalis, 237f.  
 potentia communicata, 237  
 potentia corporis, 237  
 potus, 636  
 poudre, 531, 534–536  
 poudre de Fondacaro, 603f.  
 poudre de pozzolane, 535  
 poulet, 697  
 poulie, 539  
 poumon, 676  
 poutre, 424  
 pressio, 8, 757f.  
 pression, 530, 753, 755, 770  
 principium, 43, 163  
 principium mechanicum, 134  
 prisma, 380, 515  
 prisma quadratum, 515  
 prisma rectangulum, 515  
 projectio, 4  
 projectum, 76  
 proportio, 206, 208  
 proportio gravitatis, 488  
 proportio ponderum, 488  
 prune de Brignoles, 676  
 pruneau, 676  
 prunum, 683  
 pudenda, 657  
 puliche, 491  
 pulmonaria, 676  
 Puls, 649, 650  
 pumex, 508, 607  
 punaise, 677  
 puniceus (color), 501  
 pupilla, 501, 504  
 purgation, 678  
 pus, 474  
 pyxis, 500  
 pyxis cuprea, 26  
 pyxis opaca, 500  
 quadrans, 10, 12–20, 23f., 27, 31, 34–37  
 Quadrant, 18  
 quadratrix, 161  
 quadratum ponderum, 474  
 quadratura, 758  
 quaestio mechanica, 70  
 qualitas sensibilis, 654

- quantitas conatus, 146  
 quantitas effectus, 237, 239  
 quantitas externa, 469  
 quantitas ictus, 442  
 quantitas interna, 469  
 quantitas motus, 146, 429, 439  
 quantité de matiere, 291, 293  
 quantité de mouvement, 424–429, 433–436  
 quatuor elementa, 476
- Rad, 771  
 radicetta, 612  
 radius solis, 489f., 494  
 radix, 514, 629  
 radix montis, 475  
 radix pili, 498  
 radix Snagroel, 609  
 raisin, 676  
 rami, 514  
 raphanus, 609  
 rarefactio, 479, 511, 516  
 rarefaction, 533  
 ratio circulorum, 484  
 ratio distantiae, 478  
 ratio ponderis, 478  
 ratio universalis, 468  
 ratiocinatio, 200  
 rave, 678  
 reagens, 650, 654  
 recipiens Magdeburgicus, 750  
 reductio celeritatis, 471  
 reflexio, 70, 89, 493, 771  
 reflexio ciliorum, 505  
 reflexion, 770  
 refractio, 493, 709, 710  
 refractio radiorum, 490  
 refrigeratio, 513  
 reglisse, 676, 678  
 regnus Matarum, 686  
 regula generalis, 181  
 rein, 603  
 remedium, 617, 635, 636  
 remus, 190, 430  
 repugnance, 535, 539  
 res apothecaria, 655  
 res medica, 659, 664  
 res visibilis, 466  
 resilitio, 70, 89  
 resina, 509  
 resistance, 289, 293, 300, 319, 331, 334, 354, 540  
 resistance absolue, 319f., 344, 349, 351, 354, 361  
 resistance de l'air, 310, 344, 354  
 resistance du lieu, 344, 354  
 resistance respective, 319, 344, 349, 351, 354, 361  
 resistentia, 88f., 108, 124, 137, 167–169, 172,  
 177–180, 182–184, 186, 188, 198, 200f.,  
 247–252, 269, 340, 362, 445, 515, 758  
 resistentia absoluta, 331  
 resistentia aeris, 4, 76, 135, 207f., 431  
 resistentia aquae, 76, 431  
 resistentia centralis, 171  
 resistentia corporis, 242  
 resistentia corporum, 208, 466  
 resistentia medii, 82, 261, 281, 442  
 resistentia respectiva, 200  
 resistentia trabis, 168, 169, 173  
 resolutio, 480  
 respiratio, 657  
 ressort, 295, 301, 311, 350f., 426–436, 530–532  
 restitutio, 118  
 restitutio machinae, 208  
 restitutio perfecta, 206  
 restitutio tensionis, 479  
 retardatio, 297, 299, 739  
 retardation, 301, 320, 344, 354  
 retina, 499, 501  
 retorta chymicorum, 491  
 Rezept, 659  
 rhubarbe, 676  
 rhus, 612  
 rigole, 759  
 rigor, 498  
 rima, 492  
 riviere, 760  
 rota, 76, 78–80, 117, 740–742, 744f.  
 rota alata, 743f.  
 rota dentata, 743f., 764  
 rota figuli, 7  
 rota ventanea, 743  
 roue, 210, 215, 232

- roue antisoscele, 232  
 rouleau, 538f.  
 rouvre, 599  
 Royal Society, 10, 92, 96f.  
 ruban, 539  
 rubea major, 598  
 ruber (color), 501  
 rubeta, 635  
 rubeus (color), 501  
 Rubia major, 612  
 rue, 677f.  
 ruptura, 124, 167f., 178, 180, 186f., 191–193, 200  
 ruptura absoluta, 200  
 ruptura centralis, 187f., 198, 200
- saccarum, 510  
 saccarum arsenicum, 496  
 saccus coriaceus, 488  
 sagitta, 247, 250, 470  
 sal, 96, 509  
 sal fixum, 630  
 sal lixiviale, 526  
 sal volatile, 630  
 saliva, 494, 650, 663  
 salle d'audience, 702  
 salle des peintures, 702  
 salsa, 654  
 sang, 603  
 sanguis, 95, 475, 489, 657, 663f.  
 sanguis arteriosus, 494, 497f.  
 sanguis collectus, 497  
 sapidum, 661  
 sapo, 95  
 sapo venetus, 629  
 saponaria, 612  
 sapor, 466, 654, 663f.  
 saucisse, 697  
 Sauerwasser, 652  
 saut, 759f.  
 savon dur blanc, 612  
 savon noir, 612  
 saxum bitumine, 490  
 scabies cuti, 498  
 scala, 100  
 scellery, 611
- schedula mortalitatis, 653  
 Schlaf, 660  
 Schmecken, 651  
 Schröpfen, 654, 657  
 Schwein, 656  
 Schweiß, 650  
 scientia mechanica, 133  
 Scilla maritima, 598  
 scintilla, 503, 506  
 sciure, 540  
 sclopetum, 250, 696  
 scobs stanni, 508  
 scorbutus, 687  
 scyphus, 479  
 scyphus inversus, 487  
 scyphus vitreus, 495, 498  
 secale luxurians, 610  
 sectio, 663  
 sectio venae, 655  
 securis, 89  
 seiche, 600  
 sel, 534f., 631, 676–678  
 sel d'étain, 600  
 sel de vitriol, 611  
 sel saturne, 609  
 sel volatil, 613  
 semiparabola, 184  
 sené, 677f.  
 sepia, 600  
 seplasiarius, 635  
 serpens, 506, 636  
 serpentaria virginiana, 609  
 serrabilitas, 512  
 sextans, 12, 20  
 signum infiniti, 108  
 siphon, 495  
 smaragd, 626f.  
 Sol, 4–6, 495, 525  
 solanum lethale, 609  
 soleil, 533  
 solvens, 650, 654  
 solvieren, 657  
 somnus, 501  
 son, 301, 676  
 sonus, 466, 664, 714

- sonus chordae, 473  
sorbum, 683  
sou, 697  
soufre, 675, 676  
spagyrist, 604  
spatium, 336, 438  
spatium percurrendum, 303  
spatium percursum, 148, 153, 227, 264, 269, 275, 282, 296, 362  
spatula, 629  
species cicindelarum, 505  
spectaculum, 66  
Speichel, 650  
sphaera, 528  
sphaera activitatis, 50  
spira, 715, 731, 733  
spirabilitas, 507  
spiralis, 81  
spiritus, 620, 663  
spiritus impenetrabilis, 469  
spiritus penetrabilis, 469  
spiritus vini, 517, 630, 710, 723  
spiritus vitrioli, 475  
spongia, 513  
sputus, 664  
squille, 597  
statera, 168, 198–201  
statique, 425  
stella, 6, 466, 504, 525  
stella fixa, 6  
stenomarga, 611  
sternutatio, 504  
stomachus, 663  
stramonium, 609  
strepitus, 636  
Struthium, 612  
suber, 50, 66  
substitutio, 137  
succus lapidiscentis, 496  
succus pancreaticus, 652, 663  
succus uliginosus, 505  
sucre candi, 675  
sudes, 89  
sudeur, 685  
sudor, 498  
sudor marmoris, 495  
suif, 677  
suilla, 636  
sulphur, 490, 495, 629  
summa virium, 175  
Summac, 612  
superficies interna, 495  
syringa, 495  
syrinx, 657  
systole, 499  
tabula, 185, 189  
tabulatum, 73  
tactus, 664  
Tarantel, 662  
tarantula, 653  
tarditas, 111  
tartarus, 657  
Tartre Coralin, 594  
tartre de vin, 678  
telescopium, 10f., 16, 18–25, 27, 35f.  
tellus, 46  
Temperament, 658, 660, 662  
templum Salomonis, 685  
temps, 312, 320  
temps employé, 313  
tempus, 82, 84, 101, 296, 725  
tempus horroris, 493  
tempus matutinum, 500  
tempus percursum, 362  
tempus vibrationis, 479  
tenacitas, 371  
tenaculum, 14  
tendo, 98–100  
tensio, 512  
tensio diaphragmatis, 476  
terra, 51, 99, 485, 723  
terra constricta, 496  
terra samia, 611  
terre, 530–534, 536, 540  
terre alexipharmaque, 605  
terre de Baira, 603  
terre de Bayra, 603  
terre Lemnie, 605  
testa, 502

- testiculus, 505  
 textura, 636  
 therapeutica, 655  
 thermometrum, 516f., 650  
 Tiegel, 626f.  
 Tierkrankheit, 654  
 tigillum, 73  
 tignum, 73, 74  
 timor, 498  
 tinctura, 513  
 tintinnabulum, 636  
 tinture de soufre, 675  
 tisane, 676–678  
 toile, 771  
 topasius, 627  
 tophus, 602, 605  
 tornus, 104  
 tourbillance, 536  
 tourbillon, 536  
 trabs, 168f., 171f., 178f., 185f., 188, 198, 200, 248, 424, 515  
 tractio, 511, 758  
 tragus, 609  
 transfusio sanguinis, 657  
 Transfusion, 663  
 trefle, 675  
 trempe, 532f.  
 triticum, 511  
 tritus, 512f.  
 trochlea, 77, 79, 123, 235, 251f., 256, 267, 494, 714, 721  
 tuba, 476  
 tuber, 635  
 tubularia, 599  
 tubus, 94, 96, 98, 751, 771  
 tubus Boylii, 95  
 tudes, 89  
 tutia, 629  
 tuyau, 762f.  
 tympanum, 713f., 743–745  
  
 ulcus, 474f.  
 ulna, 173  
 umbilicus Veneris, 597  
 uncia, 96f.  
 uncia Anglicana, 94f.  
 uncia Parisina, 95  
 unda, 127  
 undulatio, 300  
 uniformitas incrementi vel diminutionis, 239  
 Urin, 649f., 655  
 urine, 631, 676f.  
 ustrina, 511  
 uvea (membrana), 502f.  
  
 vacuum, 417, 419, 525  
 vaisseau, 431, 536, 539, 541, 762f.  
 vapor, 495  
 variatio magnetica, 8  
 vas, 50, 53, 94, 96  
 vas corrosum, 657  
 vas pneumaticum, 476  
 vase, 540  
 vectis, 70–73, 79, 88, 100, 171, 267, 380, 388, 391f., 396, 398f.  
 vegetus, 501  
 vela navium, 476  
 velocitas, 8, 107, 146, 235, 443, 719  
 velocitas acquisita, 472  
 velocitas aquae, 483  
 velocitas prima, 472  
 velum, 487  
 venae arteriolae, 502  
 venae capillares, 497  
 venae tensae, 475  
 venenum, 474, 516, 608, 635, 636  
 vent, 536, 540f.  
 ventus, 120, 190, 335, 476, 740–746  
 Venus, 6  
 verre, 535, 540, 762, 771  
 versoria, 52  
 vertebra, 99  
 vertex camini, 489  
 vesica, 98, 636, 652  
 vesica obstructa, 474  
 viande, 770  
 vibratio, 87, 94, 155, 482  
 vibration, 156  
 vide, 288, 530, 535  
 villus, 498

- vin, 674f., 677f.  
 vinaigre, 676, 678  
 vinum, 489, 495  
 vipera, 635  
 virga, 53  
 virgula, 482  
 virtus vegetativa, 506  
 vis, 65, 70, 79f., 84f., 90, 98, 101, 108, 113, 168,  
 174, 176f., 189, 192–194, 205f., 208, 222, 224,  
 227–229, 246–252, 261, 263, 269, 273, 275, 282,  
 295, 306, 328, 334f., 352, 361, 430, 441f., 735,  
 737, 740  
 vis absoluta ponderis, 221  
 vis accelerata, 223  
 vis accelerationis, 118  
 vis acquisita, 224, 229  
 vis applicata, 89  
 vis attractiva, 51  
 vis caloris, 490  
 vis composita, 88  
 vis conans, 189  
 vis corporis, 437  
 vis elastica, 90, 95, 719f.  
 vis elaterii, 242, 429, 442f.  
 vis elateris, 91  
 vis electrica, 473, 520  
 vis explosionis, 491  
 vis extrinseca, 224  
 vis frictis, 496  
 vis gravis, 118  
 vis gravitatis, 111, 238  
 vis imaginationis, 656  
 vis impressa, 251  
 vis machinae, 116f., 222f.  
 vis mortua, 119, 162  
 vis motrix, 88, 109  
 vis movens, 256  
 vis oneris, 73  
 vis percussionis, 162  
 vis ponderis, 114, 116f., 122, 218, 227, 738  
 vis restituens, 731  
 vis restitutionis, 251f.  
 vis restitutiva, 90–92  
 vis rumpendi, 174  
 vis sagittae, 479  
 vis simplex, 113, 117f., 224, 229  
 vis Solis, 494  
 vis sustentatrix, 71–73  
 vis tensionis, 471  
 vis vectis compositi, 123  
 vis viva, 162  
 viscera interna, 656  
 viscositas, 513  
 viscum, 513  
 viscus, 509  
 visus, 664  
 vitesse, 226, 288, 292f., 295, 302, 311, 313, 319,  
 332f., 345, 350f., 355, 423–428, 431f., 434–436  
 vitesse absolue, 423  
 vitesse respective, 423f., 430, 433–436  
 vitesse uniforme, 345  
 vitrarius, 52  
 vitriolum hungaricum, 629  
 vitrum, 52, 525, 771  
 vitrum sigillatum, 505  
 volant, 292, 295  
 vortex, 120  
 vuide, 290, 524  
 vulnus, 497  
 Wärme, 650  
 warme Luft, 724  
 Wasser, 771  
 zona, 66  
 zona pneumatica, 487





## ORTE

Dieses Verzeichnis listet alle von Leibniz genannten Ortsnamen in ihrer deutschen Version auf. Es wird nach Seiten zitiert.

- |                                 |                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Afrika, 67, 702                 | Emilia-Romagna, 451                 |
| Agrigent, 607, 612              | England, 10, 74, 609, 611, 650, 657 |
| Aix-en-Provence, 669            | Erfurt, 635                         |
| Alpen, 599                      | Europa, 67, 612, 702                |
| Amerika, 702f.                  |                                     |
| Amsterdam, 599, 601, 607f., 611 | Florenz, 602, 609                   |
| Angers, 608                     | Frankfurt am Main, 666              |
| Arabien, 601, 770               | Frankreich, 699, 701, 703           |
| Armenien, 601, 605              |                                     |
| Asien, 67, 702                  | Gastinois, 608                      |
| Ätna, 703                       | Griechenland, 612                   |
| Avignon, 593                    | Groningen, 612                      |
|                                 |                                     |
| Baira <i>bzw.</i> Bayra, 602f.  | Helmstedt, 652                      |
| Batavia, 601                    | Holland, 593f., 611                 |
| Berny-Rivière, 759              | Hyde-Street, 601                    |
| Berry, 610                      |                                     |
| Bologna, 606, 612               | Indien, 601, 636                    |
| Bourges, 610                    | Innsbruck, 600                      |
| Brasilien, 612                  | Italien, 597, 604, 606, 609, 612    |
| Bretagne, 631                   |                                     |
| Brüssel, 16, 599, 606–609       | Java, 686                           |
| Burgund, 16                     |                                     |
|                                 |                                     |
| Calais, 601                     | Kalabrien, 604                      |
| Cambridge, 73, 641              | Köln, 6                             |
| Cane (ein Berg), 603            | Kopenhagen, 652                     |
| Catania, 604f.                  | Kos, 662                            |
| Cortiglio del Porto, 604        | Kreta, 612                          |
|                                 |                                     |
| Danzig, 9, 696                  | Lacus Niger, 11                     |
| Dauphiné, 611                   | Le Havre, 608                       |
| Delft, 606f.                    | Leiden, 641f., 644                  |
| Den Haag, 523                   | Leipzig, 640                        |
| Deutschland, 600, 635, 679      | Lesna-Polono, 642                   |
| Dijon, 667                      | London, 9, 37, 65, 129, 601, 685    |
| Dubrovnik, 451f.                | Lothringen, 595                     |
|                                 | Louvre, 699–703                     |
|                                 | Lyon, 3, 608, 612                   |
|                                 |                                     |
| Elba, 607                       | Mainz, 666                          |

- Malta, 523, 605, 612  
 Marsala, 612  
 Marseille, 593  
 Massera, 612  
 Mazzara, 612  
 Messina, 594  
 Mililli, 605  
 Misnia, 642  
 Mittelmeer, 609  
 Modica, 604  
 Montargis, 608  
 Monteleone, 604  
 Montreale, 602  
 Mugnone, 602  
  
 Narbonne, 668  
 Neapel, 612  
 Nocera, 605, 612  
 Norfolk, 611  
 Normandie, 611  
 Nürnberg, 130  
  
 Ornans, 16  
 Osmanisches Reich, 702  
 Oxford, 73, 95, 98  
  
 Palermo, 602  
 Palus Mareotis, 11  
 Paris, 129, 342, 601, 604, 611, 667, 677, 696, 700,  
 703, 752, 759  
 Paris, Saint-Germain, 679  
 Persien, 601  
 Perugia, 609  
 Pisa, 594, 597, 600, 609  
 Preußen, 666  
  
 Rhein, 703  
 Rom, 5, 61, 603f., 612, 636  
 Rouen, 607f., 611  
  
 Sacca, 612  
 Saint-Cyr-au-Mont-d'Or, 608  
 Salzburg, 600  
 San Mauro, 605  
 Schwalbach, 665  
 Scio, 612  
  
 Seine, 701f., 762  
 Sinai, 11  
 Sizilien, 601–605, 612  
 Sologne, 608, 610  
 Spanien, 609  
 Spanische Niederlande, 523  
 Spoleto, 612  
 Syrien, 601  
  
 Toskana, 602, 609, 612  
 Trapani, 608  
 Tuileries, 702  
  
 Umbrien, 612  
 Utrecht, 644  
  
 Venedig, 129, 451, 452  
 Versailles, 703  
 Vesuv, 604  
  
 Waesberghe, 607  
 Weimar, 131  
 Wesel, 523  
  
 York, 37

## FUNDSTELLEN

Folgendes Register verzeichnet sämtliche im vorliegenden Band edierten Hand- und Druckschriften, alphabetisch geordnet nach Fundort und Signatur.

### DRUCKSCHRIFT

*Journal général de l'Instruction publique et des cultes* XXVI (1857), Nr. 32, S. 235f. N. 81

GÖTTINGEN, *Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek*

8 MED PRACT 96/37 N. 67

GÖTTINGEN, *Stadtarchiv*

MSL Nr. 12 Bl. 19 N. 66

HANNOVER, *Gottfried Wilhelm Leibniz Bibliothek – Niedersächsische Landesbibliothek*

LBr	719a	Bl. 3–4	N. 57
LH III	1, 3	Bl. 1–8	N. 70
LH III	1, 3	Bl. 9	N. 69
LH III	4, 3a	Bl. 1	N. 76
LH III	4, 3a	Bl. 1	N. 82
LH III	4, 8a	Bl. 1	N. 74
LH III	5	Bl. 49	N. 76
LH III	5	Bl. 55	N. 71
LH III	5	Bl. 56	N. 75
LH III	5	Bl. 67–68	N. 68
LH III	5	Bl. 86–87	N. 73
LH III	5	Bl. 89	N. 72
LH IV	1, 4b	Bl. 3–12	N. 58
LH IV	1, 4b	Bl. 9–10	N. 6
LH IV	1, 4b	Bl. 13–14	N. 54
LH XXXV	2, 1	Bl. 273	N. 95
LH XXXV	5, 23	Bl. 14	N. 96
LH XXXV	8, 30	Bl. 151	N. 11
LH XXXV	9, 11	Bl. 1–2	N. 36 <sub>1</sub>
LH XXXV	9, 11	Bl. 3–4	N. 36 <sub>2</sub>
LH XXXV	9, 11	Bl. 5–8	N. 34 <sub>1</sub>
LH XXXV	9, 11	Bl. 7–10	N. 34 <sub>2</sub>

---

LH XXXV	9, 11	Bl. 9–12	N. 34 <sub>3</sub>
LH XXXV	9, 11	Bl. 11–14	N. 34 <sub>4</sub>
LH XXXV	9, 11	Bl. 13–14	N. 34 <sub>5</sub>
LH XXXV	10, 9	Bl. 1	N. 28 <sub>4</sub>
LH XXXV	10, 9	Bl. 2	N. 28 <sub>3</sub>
LH XXXV	10, 9	Bl. 3–4	N. 5
LH XXXV	10, 9	Bl. 3–4	N. 28 <sub>1</sub>
LH XXXV	10, 9	Bl. 3–4	N. 28 <sub>2</sub>
LH XXXV	10, 9	Bl. 3–4	N. 28 <sub>5</sub>
LH XXXV	10, 9	Bl. 3–4	N. 28 <sub>6</sub>
LH XXXV	11, 13	Bl. 9	N. 89
LH XXXV	12, 1	Bl. 328–329	N. 61
LH XXXV	12, 2	Bl. 62	N. 16
LH XXXV	12, 2	Bl. 150	N. 99
LH XXXV	13, 2c	Bl. 144	N. 40
LH XXXV	13, 3	Bl. 35	N. 18
LH XXXV	13, 3	Bl. 81	N. 12
LH XXXV	13, 3	Bl. 261–262	N. 35
LH XXXV	14, 2	Bl. 51	N. 39
LH XXXV	14, 2	Bl. 53	N. 53
LH XXXV	14, 2	Bl. 103	N. 56
LH XXXV	14, 2	Bl. 104, 108	N. 59
LH XXXV	14, 2	Bl. 105–107	N. 60
LH XXXV	14, 2	Bl. 109–111	N. 1
LH XXXV	14, 2	Bl. 112–115	N. 50
LH XXXV	14, 2	Bl. 114–115	N. 9
LH XXXV	14, 2	Bl. 114–115	N. 80
LH XXXV	14, 2	Bl. 116, 125–126	N. 35
LH XXXV	14, 2	Bl. 117–124	N. 8
LH XXXV	14, 2	Bl. 127–128	N. 7
LH XXXV	14, 2	Bl. 135, 138–158	N. 55
LH XXXV	15, 6	Bl. 9–16	N. 2
LH XXXV	15, 6	Bl. 58	N. 84
LH XXXV	15, 6	Bl. 59	N. 83
LH XXXV	15, 6	Bl. 60	N. 87
LH XXXV	15, 6	Bl. 61	N. 86
LH XXXV	15, 6	Bl. 62	N. 85
LH XXXVI		Bl. 130–131	N. 78
LH XXXVII	3	Bl. 16	N. 4
LH XXXVII	3	Bl. 77–78	N. 45 <sub>2</sub>
LH XXXVII	3	Bl. 77–78	N. 45 <sub>3</sub>
LH XXXVII	3	Bl. 79	N. 45 <sub>4</sub>
LH XXXVII	3	Bl. 80	N. 45 <sub>1</sub>
LH XXXVII	3	Bl. 84–85	N. 62
LH XXXVII	3	Bl. 86	N. 97 <sub>1</sub>

---

LH XXXVII	3	Bl. 87	N. 97 <sub>2</sub>
LH XXXVII	3	Bl. 88	N. 97 <sub>4</sub>
LH XXXVII	3	Bl. 89	N. 65
LH XXXVII	3	Bl. 162–163	N. 48
LH XXXVII	4	Bl. 34	N. 49
LH XXXVII	4	Bl. 49–50	N. 42
LH XXXVII	4	Bl. 49–50	N. 43
LH XXXVII	4	Bl. 49–50	N. 88
LH XXXVII	4	Bl. 51–52	N. 26
LH XXXVII	4	Bl. 61–62	N. 29
LH XXXVII	5	Bl. 4–5, 8–9	N. 30
LH XXXVII	5	Bl. 6–7, 10–11	N. 32
LH XXXVII	5	Bl. 6–7	N. 33
LH XXXVII	5	Bl. 12	N. 31 <sub>1</sub>
LH XXXVII	5	Bl. 12	N. 31 <sub>2</sub>
LH XXXVII	5	Bl. 12	N. 31 <sub>3</sub>
LH XXXVII	5	Bl. 56	N. 17 <sub>1</sub>
LH XXXVII	5	Bl. 56	N. 17 <sub>2</sub>
LH XXXVII	5	Bl. 57	N. 92
LH XXXVII	5	Bl. 58–59	N. 93
LH XXXVII	5	Bl. 92–93	N. 94
LH XXXVII	5	Bl. 120	N. 27
LH XXXVII	5	Bl. 126	N. 52
LH XXXVII	5	Bl. 127	N. 37
LH XXXVII	5	Bl. 128–129	N. 15
LH XXXVII	5	Bl. 130	N. 14
LH XXXVII	5	Bl. 135–136	N. 41
LH XXXVII	5	Bl. 139	N. 51
LH XXXVII	5	Bl. 142	N. 38
LH XXXVII	5	Bl. 201, 204	N. 19
LH XXXVII	5	Bl. 201, 204	N. 20
LH XXXVII	5	Bl. 202–203	N. 21
LH XXXVII	5	Bl. 207–208	N. 25
LH XXXVII	5	Bl. 209	N. 22
LH XXXVII	5	Bl. 210–211	N. 23
LH XXXVII	5	Bl. 210–211	N. 24
LH XXXVII	5	Bl. 215	N. 10
LH XXXVII	5	Bl. 216	N. 98
LH XXXVII	6	Bl. 3–4	N. 63
LH XXXVII	6	Bl. 3–4	N. 64
LH XXXVIII		Bl. 24	N. 97 <sub>3</sub>
LH XXXVIII		Bl. 25	N. 28 <sub>7</sub>
LH XXXVIII		Bl. 170–171	N. 90
LH XXXVIII		Bl. 170–171	N. 91
LH XLI	2	Bl. 9	N. 77

---

LH XLII	1	Bl. 21	N. 79
Leibn. Marg.	28		N. 47
Leibn. Marg.	66		N. 44
Leibn. Marg.	126		N. 13
Leibn. Marg.	174		N. 3
Nm – A	10003		N. 46

#### ERWÄHNTE LEIBNIZ-HANDSCHRIFTEN

Im Folgenden sind die in den Köpfen oder Erläuterungen erwähnten, nicht edierten Leibniz-Handschriften verzeichnet. Das Register ist nach Fundort und Signatur geordnet und verweist auf die entsprechenden Katalogeinträge (wenn vorhanden) sowie auf die Stücke im Band, in denen die jeweilige Handschrift erwähnt wird.

HANNOVER, <i>GWLB</i>	LH XXXV 9, 5	Bl. 26	Cc 2, Nr. 00	N. 36
	LH XXXV 12, 1	Bl. 280-281	Cc 2, Nr. 787	N. 57

## KONKORDANZEN

In den folgenden zwei Registern sind die im Band edierten Stücke verzeichnet gemäß ihrer Nummerierung im *Kritischen Katalog 1* (KK 1) bzw. im *Catalogue critique 2* (Cc 2), falls diese besteht. Zu jeder verzeichneten KK 1- bzw. Cc 2-Nummer wird angegeben, welchen Stücknummern sie im Band entspricht. Die zusätzliche Angabe „tlw.“ weist gegebenenfalls darauf hin, dass unter der betreffenden Katalognummer mehr als nur ein Stück erfasst ist. Welchen Katalognummern (nach KK 1 bzw. Cc 2) die im Band edierten Stücke gegebenenfalls entsprechen, ist jeweils im Kopf der einzelnen Stücke vermerkt.

Die weder im KK 1 noch im Cc 2 erfassten Stücke aus dem Band sind unten in einem dritten Register verzeichnet. Zu dieser Gruppe gehören sämtliche Anstreichungen und Anmerkungen in Handexemplaren.

### KK 1-KONKORDANZ

185	N. 85	194 C	N. 83	975	N. 70	979	N. 68
194 A	N. 85	194 D	N. 87	976	N. 69		
194 B	N. 84	194 E	N. 86	977	N. 71		

### CC 2-KONKORDANZ

423	N. 7	942 A-B	N. 50	968 B	N. 23	1189 B	N. 36 <sub>2</sub>
430	N. 73	943	N. 51	968 C	N. 24	1189 C	N. 36 <sub>1</sub>
480 A-B	N. 48	944	N. 31 <sub>1</sub>	968 D	N. 22	1189 D-G	N. 36 <sub>2</sub>
482	N. 49	945 A	N. 30	969	N. 15	1190 A	N. 28 <sub>4</sub>
485	N. 4	945 B	N. 31 <sub>2</sub>	971 A	N. 19	1190 B	N. 28 <sub>3</sub>
502	N. 1	945 C	N. 32	971 B	N. 20	1190 C	N. 28 <sub>2</sub>
508	N. 78	945 E	N. 33	972	N. 42	1190 D	N. 28 <sub>1</sub>
509	N. 53	946	N. 31 <sub>3</sub>	973 tlw.	N. 43	1191 tlw.	N. 5
529	N. 61	947	N. 35	973 tlw.	N. 88	1191 tlw.	N. 28 <sub>5</sub>
541	N. 41	948	N. 38	974	N. 18	1192 A-B	N. 28 <sub>6</sub>
543 tlw.	N. 16	964 B	N. 52	975 A	N. 17 <sub>1</sub>	1192 C	N. 28 <sub>7</sub>
835	N. 10	965 A-C	N. 34 <sub>1</sub>	975 B	N. 17 <sub>2</sub>	1213 A	N. 45 <sub>3</sub>
836	N. 92	965 D	N. 34 <sub>2</sub>	976	N. 14	1213 B	N. 45 <sub>1</sub>
837	N. 93	965 E	N. 34 <sub>3</sub>	1054 tlw.	N. 63	1213 C	N. 45 <sub>4</sub>
838	N. 94	965 F	N. 34 <sub>4</sub>	1054 tlw.	N. 64	1213 D	N. 45 <sub>2</sub>
869	N. 72	965 G-H	N. 34 <sub>1</sub>	1133 A	N. 97 <sub>1</sub>	1271	N. 75
897 tlw.	N. 95	965 J	N. 34 <sub>3</sub>	1133 B	N. 97 <sub>3</sub>	1322 A-C	N. 58
914	N. 89	965 K	N. 34 <sub>2</sub>	1141	N. 97 <sub>4</sub>	1322 D tlw.	N. 6
921	N. 2	965 L	N. 37	1142	N. 97 <sub>2</sub>	1322 D tlw.	N. 58
939	N. 11	967 A	N. 26	1179	N. 65	1322 E	N. 58
941 A	N. 8	967 B	N. 21	1187	N. 98	1323 A tlw.	N. 76
941 B	N. 9	968 A	N. 25	1189 A	N. 36 <sub>1</sub>	1323 A tlw.	N. 82



1323 B	N. 76	1366 B	N. 60	1504	N. 29
1324	N. 54	1367	N. 56	1516	N. 99
1366 A	N. 59	1503	N. 12	1563	N. 74

## WEDER IM KK 1 NOCH IM CC 2 ERFASSTE STÜCKE

N. 3	N. 44	N. 62	N. 80
N. 13	N. 46	N. 66	N. 81
N. 27	N. 47	N. 67	N. 90
N. 34 <sub>5</sub>	N. 55	N. 77	N. 91
N. 39	N. 57	N. 79	N. 96
N. 40			

Davon sind N. 3, 13, 44, 46, 47 und 67 Anstreichungen und Anmerkungen in Handexemplaren.

## SIGLEN, ABKÜRZUNGEN, ZEICHEN

### 1. SIGLEN UND EDITORISCHE ZEICHEN

<i>E, E<sup>1</sup></i>	Erstdruck
<i>E<sup>2</sup> ...</i>	weitere Drucke
<i>L, L<sup>1</sup> ...</i>	Leibniz, eigenhändig
<i>l</i>	Leibniz, Abschrift von Schreiberhand
<i>Lil</i>	Leibniz' eigenhändige Bemerkungen und Verbesserungen in einer Abschrift von Schreiberhand
<i>LiH</i>	Leibniz' eigenhändige Anstreichungen und Anmerkungen in einem Handexemplar
[ ]	bei Datierungen: erschlossenes Datum im Text und bei Abbildungen: Änderungen und Ergänzungen des Herausgebers
{ }	von Leibniz benutzte eckige Klammern werden im Erläuterungsapparat angezeigt
( )	Konjekturen schwer lesbarer oder durch Beschädigung des Textzeugen ausgefallener Wörter bzw. Wortteile
<-> <- ->	nicht entziffertes bzw. durch Beschädigung des Textzeugen ausgefallenes Wort; die Anzahl der Striche entspricht der Anzahl der vermuteten Wörter.
<i>Kursivierung</i>	Zitierter Titel von Büchern oder Schriften wörtliches oder fast wörtliches Zitat; als „fast wörtlich“ gilt eine Textwiedergabe, die unbedeutend von der Vorlage abweicht, etwa bei flüchtiger Wortfolge oder Kasusänderungen
<i>S p e r r u n g</i>	Hervorhebungen durch Leibniz

### 2. ABKÜRZUNGEN (allgemein)

a.a.O.	am angegebenen Ort
Anm.	Anmerkung
Aufl.	Auflage
Bd(e)	Band (Bände)
bes.	besonders
Bl.	Blatt
Bog.	Bogen
bzw.	beziehungsweise
c.	caput (capita), capitulum (capitula)
ca.	circa
cap.	caput (capita), capitulum (capitula)
ebd.	ebenda
e.g.	exempli gratia
erg.	ergänzt
Erl.	Erläuterung
Fig.	Figur
f. (ff.)	folgend(e)
gestr.	gestrichen

GWLB	Gottfried Wilhelm Leibniz Bibliothek – Niedersächsische Landesbibliothek
Hrsg. (hrsg.)	Herausgeber (herausgegeben)
Jh.	Jahrhundert
l.	liber (libri)
LBr	HANNOVER, GWLB, Leibniz-Briefwechsel
LH	HANNOVER, GWLB, Leibniz-Handschriften
lib.	liber (libri)
m.	mit
Marg.	Marginalie(n)
Ms.	Manuskript
n.	numerus (numeri)
N.	Stücknummer(n) in der <i>LSB</i> -Ausgabe
NB	nota bene
Nr.	Nummer(n)
Nachdr.	Nachdruck
o.S.	ohne Seitenangabe
p.	pagina(e), page(s)
r <sup>o</sup>	recto
S.	Seite(n)
s.a.	siehe auch
s.o.	siehe oben
Sp.	Spalte(n)
s.u.	siehe unten
SV	Schriftenverzeichnis
tlw.	teilweise
u.a.	und andere, unter anderem
v.	van, von
Var.	Variante
v.c.	verbi causa
v.g.	verbi gratia
vgl.	vergleiche
v <sup>o</sup>	verso
Z.	Zeile(n)
z.B.	zum Beispiel

### 3. ABKÜRZUNGEN (Schriften)

*BH*: T. BIRCH, *The History of the Royal Society of London for improving of natural knowledge: from its first rise*, London 1757.

*BW*: R. BOYLE, *The Works*, hrsg. von M. Hunter und E. B. Davis, London 1999ff.

*Cc 2*: *Catalogue critique des manuscrits de Leibniz, Fascicule II (Mars 1672–Novembre 1676)*, hrsg. von A. Rivaud u.a., Poitiers 1914–1924.

*DO*: R. DESCARTES, *Oeuvres*, hrsg. von C. Adam u. P. Tannery, 12 Bde, Paris 1879–1910, 2. Aufl. ebd. 1964–1972.

- GERLAND 1906: G.W. LEIBNIZ, *Nachgelassene Schriften physikalischen, mechanischen und technischen Inhalts*, hrsg. von E. Gerland, Leipzig 1906; Nachdr. Hildesheim, New York 1995.
- GO: G. GALILEI, *Opere. Edizione Nazionale*, hrsg. von A. Favaro u.a., 20 Bde, Florenz 1890–1909. Neuausgabe von S. Garbasso u.a., Florenz 1929–1932.
- GOO: P. GASSENDI, *Opera omnia*, 6 Bde, Lyon 1658; Nachdr. Stuttgart-Bad Cannstatt 1964.
- HO: C. HUYGENS, *Oeuvres complètes*, hrsg. von D. Bierens de Haan, J. Bosscha u.a., 22 Bde, Den Haag 1888–1950.
- JS: *Journal des Sçavans*, Paris 1665ff.
- KGW: J. KEPLER, *Gesammelte Werke*, hrsg. von der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, München 1923ff.
- KK 1: *Kritischer Katalog der Leibniz-Handschriften, 1. Heft 1646–1672*, hrsg. von P. Ritter, als Manuskript veröffentlicht Berlin 1908.
- LSB: G.W. LEIBNIZ, *Sämtliche Schriften und Briefe*, Akademie Ausgabe, Darmstadt 1923ff. (seit 1954: Berlin).
- PT: *Philosophical Transactions*, London 1665ff.
- TBO: T. BRAHE, *Opera omnia*, 15 Bde, hrsg. von J.L.E. Dreyer, Kopenhagen 1913–1929.
- WO: J. WALLIS, *Opera mathematica*, 3 Bde, Oxford 1693–1699; Nachdr. Hildesheim 1972.

## 4. ALCHEMISCHE ZEICHEN

♁	Antimon
♃	Blei (Saturn)
♋	Krebs
♂	Eisen (Mars)
♁	Gold (Sonne)
♀	Kupfer (Venus)
⊙	Öl
☿	Quecksilber (Merkur)
♁	Salpetersäure (Aqua fortis)
⊖	Salz
♁	Schwefel
♁	Silber (Mond)
⊕	Vitriol
△	Wasser
♁	Weingeist (Spiritus vini)
♁	Weinstein (Tartar)
♃	Zinn (Jupiter)

## 5. MATHEMATISCHE ZEICHEN

$\wedge$	Multiplikation
$\vee$	Division
$\nabla$	Dreieck
	Kürzung eines Bruchs
$f$	facit
$\square$ <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">2</span>	Quadrat
<span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">3</span> cub.	Kubus
$\sqrt{\quad}$ $\sqrt{\quad}$ Rq.	Quadratwurzel
= aequ. aeq. $\square$ $\infty$	gleich
$\sqsupset$	größer als
$\sqsubset$	kleiner als
$\infty$	unendlich
, , , , , , , ,	Klammerausdrücke
<span style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; display: inline-block; width: 80px; height: 15px;"></span>	Umrahmungen zur Bezeichnung wegfallender Terme
...	Platzhalter für Terme
$\ddagger \ddagger$	kombinierte Vorzeichen
$\ddagger \ddagger$	
$\ddagger \ddagger \ddagger$	
$\ddagger \ddagger$	
$\ddagger$	
$\ddagger$	
$\neg \ddagger$	

## 6. ZEICHEN VON MASSEINHEITEN

$\mathfrak{D}$	Drachme
$\mathfrak{D}$	halbe Drachme
$\mathfrak{Z}$	halbe Unze
$\mathfrak{P}$	Pfund
$\mathfrak{S}$	Skrupel
$\mathfrak{Z}$	Unze

## 7. SONSTIGE ZEICHEN

- ℞ destillettur, distillettur (noch zu bedenken)  
℞ recipe (Rezeptur)



## BERICHTIGUNGEN UND ERGÄNZUNGEN

Zu Band VIII, 1:

S. VII, N. 8	<i>statt</i> DE <i>lies</i> SUR
S. XXXVI, Z. 14	<i>statt</i> nachssbenannter <i>lies</i> nachßbenannter
S. 3, Z. 2	<i>statt</i> 4° <i>lies</i> 2°
S. 3, Z. 7f.	<i>statt</i> Wissenschafts-Bezeichnungen <i>lies</i> Wissenschaftsbezeichnungen
S. 3, Z. 22	<i>statt</i> K. I. GERHARDT <i>lies</i> C. I. GERHARDT
S. 5, Erl. zu Z. 7	<i>statt</i> Bemerkung [...] BH III, S. 74. <i>lies</i> Anspielung auf J. WALLIS, „Epitome binae methodi tangentium“, <i>PT</i> , 7 (1672), Nr. 81, S. 4010-4016, bes. S. 4014. Siehe hierzu u.a. <i>LSB</i> VII, 4 N. 17, S. 360.
S. 9, Z. 4, observat	<i>ergänze</i> Erl. J. WALLIS, „A Relation Concerning the Late Earthquake Neer Oxford; Together with Some Observations of the Sealed Weatherglass, and the Barometer“, <i>PT</i> , 1 (1665-1666), Nr. 10, S. 166-171.
S. 10, Z. 2, praesente	<i>ergänze</i> Erl. Vermutlich Anspielung auf den Brand des Navy Office während des ersten Aufenthalts Leibniz' in London; vgl. H. OLDENBURG, <i>The Correspondence</i> , hrsg. von A. R. Hall und M. Boas-Hall, Madison, Milwaukee und London 1695ff, Bd. IX, S. 468.
S. 12, Z. 3, loquela	<i>ergänze</i> Erl. Vgl. J. WALLIS, <i>Grammatica linguae Anglicanae, cui praefigitur De loquela sive sonorum formatione tractatus grammatico-physicus</i> , Oxford 1653; erwähnt in „A Letter of Dr. John Wallis to Robert Boyle Esq. concerning the said Doctor's Essay of Teaching a person Dumb and Deaf“, <i>PT</i> , 5 (1670), Nr. 61, S. 1087-1097: S. 1096.
S. 17, Z. 12, Alterius	<i>ergänze</i> Erl. G. DALGARNO, <i>Ars signorum, vulgo Character universalis et lingua philosophica</i> , London 1661. Leibniz' Marginalien hierzu sind in <i>LSB</i> VI, 3 N. 12 ediert.
S. 46, Z. 4	<i>statt</i> in preclare <i>lies</i> in Magnete preclare
S. 93, Z. 3	<i>statt</i> 8° <i>lies</i> 4°
S. 95, Titel	<i>statt</i> DE <i>lies</i> SUR
S. 95, Z. 2	<i>statt</i> 8° <i>lies</i> 4°
S. 95, Z. 9	<i>statt</i> [montré] <i>lies</i> monté
S. 95, Var. zu Z. 9	<i>sreiche</i>
S. 98, Z. 2	<i>statt</i> 4° <i>lies</i> 2°
S. 102, Z. 2	<i>statt</i> 8° <i>lies</i> 4°
S. 116, Z. 21	<i>statt</i> in globo artificiali exacte <i>lies</i> in globo artificiali exacte
S. 134, Z. 3	<i>statt</i> 8° <i>lies</i> 4°
S. 142, Z. 16	<i>statt</i> $\frac{1}{2}$ pedis seu $\frac{15}{36}$ <i>lies</i> $\frac{15}{36}$ pedis seu $\frac{1}{2}$
S. 240, Marg. 1	<i>statt</i> alterioribus <i>lies</i> altioribus
S. 245, Z. 3	<i>statt</i> 99 v°, 94 r°, 97 v°, 96 r°, <i>lies</i> 94 r°, 97 v°, 96 r°, 99 v°,
S. 248, Z. 9	<i>statt</i> e <i>lies</i> eae
S. 248, Z. 10	<i>statt</i> tenebant. <i>lies</i> tendebant.



- S. 249, Z. 24 bis S. 252, Z. 11 *versetze diesen Abschnitt auf S. 263 zwischen Z. 5 und Z. 6*  
 S. 249, Z. 27 *statt unde lies inde*  
 S. 253, Z. 19 *statt [caloris], lies cohaesionis*  
 S. 253, Var. zu Z. 19 *streich*  
 S. 254, Z. 19 *statt fumam lies fumum*  
 S. 255, Z. 2 *statt calore, lies colore,*  
 S. 261, Z. 26 *statt gravium lies granum*  
 S. 263, Z. 10 *statt ultiores lies altiores*  
 S. 265, Z. 4 *statt subsit lies sub tit.*  
 S. 266, Erl. zu Z. 4 *statt Pereiesc, lies Peiresc,*  
 S. 268, Z. 25 *statt Ecliptico lies Eclipticae*  
 S. 269, Z. 17 *statt elevatur lies elevatior*  
 S. 269, Z. 25 *statt superata lies superato*  
 S. 272, Z. 5 *statt semidiam. lies semidiam. terr. Semidiam.*  
 S. 272, Z. 20 *statt at lies ab*  
 S. 276, Z. 1 *statt  $\frac{1}{6}$  lies  $\frac{1}{2}$*   
 S. 281, Z. 1 *statt vellentis lies vel lentis*  
 S. 388, Z. 20 *statt sit, lies sis,*  
 S. 388, Z. 20 *statt sit, lies sis,*  
 S. 414, Z. 2 *statt im Brief Huets an Chouet vom März 1673; lies P.-D. HUET, Lettre touchant les experiences de l'eau purgée décrite dans le Journal des Sçavants, à M. Chouet, Paris 1673:*  
 S. 429, Z. 3 *statt N. 49<sub>3</sub> lies N. 48<sub>3</sub>*  
 S. 459, Z. 10 *statt hypotheses. lies hypotheses.*  
 S. 554, Z. 12 *statt nachssbenannter lies nachßbenannter*  
 S. 560, Z. 7 *statt a n n u m, (4) dantur lies a n n u m. (4) Dantur*  
 S. 560, Z. 8 *statt iique aut lies iique autem*  
 S. 560, Z. 8 *statt ut ☉, ⊕<sup>li</sup> lies ut ☉, ☉ ⊕<sup>li</sup>*  
 S. 560, Z. 9 *statt In ⊕<sup>li</sup> lies In ☉ ⊕<sup>li</sup>*  
 S. 580, Z. 16 *statt couleurs couleur, lies couleurs,*  
 S. 581, Z. 2 *statt 4° lies 8°*  
 S. 587, Z. 2 *statt Bl. 87 r°. lies Bl. 87.*  
 S. 644, SV Nr. 25 *statt BALIANI, G. lies BALIANI, G. B.*  
 S. 644, SV Nr. 25 *statt fluidorum et solidorum. lies solidorum et liquidorum.*  
 S. 647, SV Nr. 69 *statt Pereiesc lies Peiresc*  
 S. 653, SV Nr. 164 *statt 1664. lies 1661.*

---

Zu Band VIII, 2:

- S. 126, Marg. zu Z. 8     *ergänze Erl. zu Ellipticus Compassus forma crucis*: Siehe A. VON BRAUNMÜHL, „Historische Studie über die organische Erzeugung ebener Curven von den ältesten Zeiten bis zum Ende des achtzehnten Jahrhunderts“, in W. DYCK (Hrsg.), *Katalog mathematischer und mathematisch-physikalischer Modelle, Apparate und Instrumente*, München 1892, S. 54-88, bes. S. 58 (Proklos), S. 68-70 (Frans van Schooten) und S. 70f. (Apollonius Cattus).
- S. 127, Z. 17f.     *ergänze Erl. M. THÉVENOT*, „Machine nouvelle pour la conduite des eaux, pour les bâtimens, pour la navigation et pour la pluspart des autres arts“, *JS*, 15. November 1666, S. 439-443. Siehe *LSB* VIII, 1 N. 11, S. 103, Z. 3, Erl.