



Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften (Hrsg.)

Der Forscher und der Zweifler

Werner Albring zum 90. Geburtstag ; Vorträge des Ehrenkolloquiums am
28. September 2004

Berlin 2005

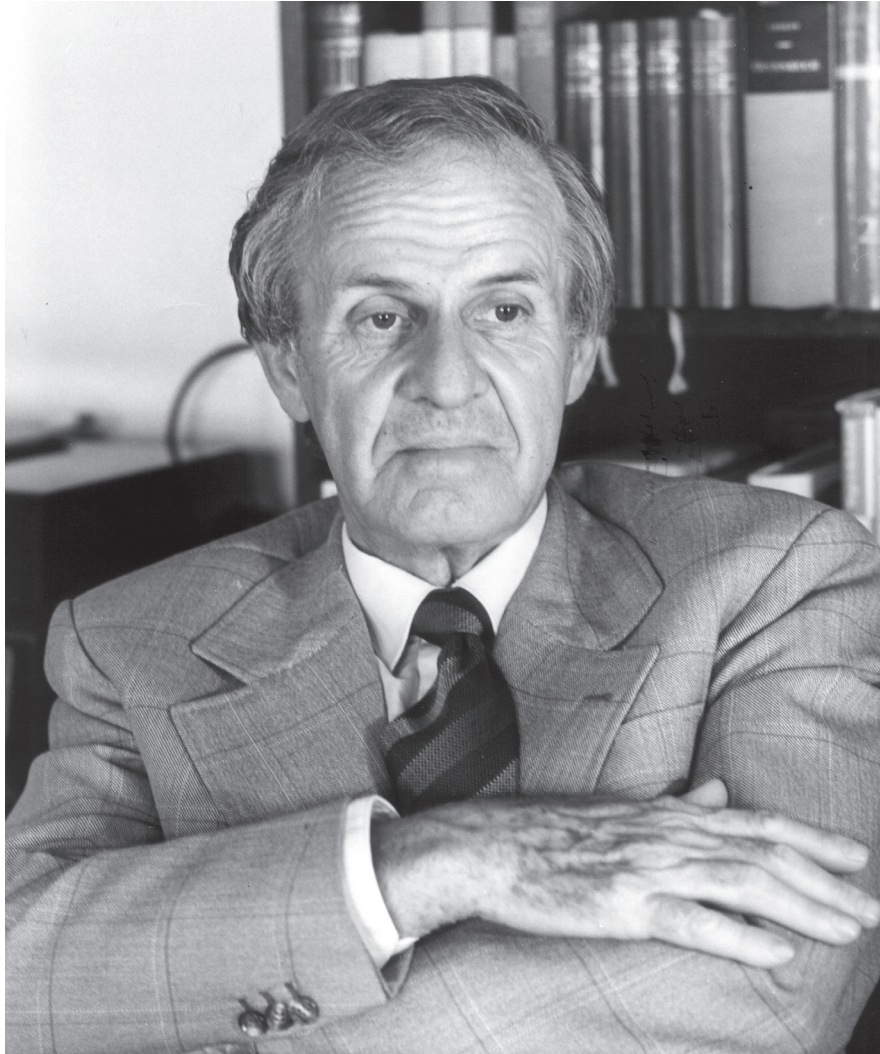
Persistent Identifier: [urn:nbn:de:kobv:b4-opus-26130](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:kobv:b4-opus-26130)

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.



Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften

Der Forscher und der Zweifler



Der Forscher und der Zweifler

Werner Albring zum 90. Geburtstag

Vorträge des Ehrenkolloquiums am 28. September 2004

Herausgeber: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften

Redaktion: Freia Hartung

Satz: Kathrin Künzel

Umschlag: Irene Pranter, Berlin

Druck: Druckhaus Berlin-Mitte GmbH

© Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Berlin 2005

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers gestattet.

<i>Bernd Hillemeier</i>	
Begrüßung	7
<i>Martin Grötschel</i>	
Der junge Albring und Schwelm	11
<i>Rainer Vollheim</i>	
Experimentierfeld Rußland und das Strömungsmechanik-Institut in Dresden	37
<i>Hans Göldner</i>	
Werner Albrings interdisziplinäres Wirken	47
<i>Peter Költzsch</i>	
Werner Albring und die Ähnlichkeitsmechanik	57
<i>Hans-Günther Wagemann</i>	
Werner Albrings Wirken in der jüngeren Zeit	79
<i>Werner Albring</i>	
Zur Strategie naturwissenschaftlich-technischer Forschung	83
Autoren	95

Bernd Hillemeier

Begrüßung

Lieber Herr Albring, Herr Präsident, meine sehr geehrten Damen und Herren,

ich begrüße Sie sehr herzlich zu dem Ehrenkolloquium anlässlich des 90. Geburtstag unseres hochverehrten, lieben Mitglieds unserer technikwissenschaftlichen Klasse, Herrn Professor Werner Albring, hier im schönen Leibniz-Saal der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften.

Ich danke Ihnen, daß Sie in so großer Zahl uns die Ehre geben, diesen außergewöhnlichen Wissenschaftler und liebenswürdigen Menschen anlässlich seines außergewöhnlichen Geburtstags zu würdigen, und wir danken Ihnen, lieber Herr Albring, daß Sie uns die Ehre geben, Sie mit einem Ehrenkolloquium feiern zu dürfen.

Wir bedanken uns auch sehr herzlich dafür, daß Sie der BBAW den Vorzug gegeben haben, Ihre Ausstellung mit Aquarellen und Zeichnungen – von jetzt an bis Weihnachten – in unserem Akademiegebäude zeigen zu dürfen.

Fünf Freunde, Klassenkameraden, Schüler, Wegegefährten werden gleich Leben und Leistungen unseres Jubilars beleuchten, bevor er selbst einen Vortrag zur „Strategie naturwissenschaftlich-technischer Forschung“ halten wird.

Was doppelt gesagt wird, ist besonders wichtig, aber trotzdem möchte ich den Festrednern nicht vorgreifen und möchte jetzt keine Lebensleistungen von Werner Albring hervorheben.

Ich möchte aber hervorheben, daß Werner Albring in diesem Jahr zum Ehrenmitglied der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften gewählt wurde. Das ist ein besonderes Ereignis, für den Geehrten, aber auch für die Technikwissenschaften an unserer Akademie. Wir fühlen uns mit Ihnen geehrt.

Lieber Herr Albring, *Ingenieure* kennen Sie als Verfasser des Handbuchs für Angewandte Strömungsmechanik. – *Wir* kennen Sie als eine Ausnahmeerscheinung. Ihre wohlformulierten eindringlichen Redebeiträge auf unseren Klassensitzungen sind immer kleine Kostbarkeiten der Deutschen Sprache. Wunderbar war Ihre Dankesrede während des Festakts im Schauspielhaus anlässlich der Verleihung der Würde der Ehrenmitgliedschaft.

Historikern sind Sie als Autor von *Gorodomlia* bekannt. *Gorodomlia* ist der autobiographische Bericht über die sowjetische Raketenforschung auf der Insel gleichen Namens im Seligersee, auf die Sie der sowjetische Geheimdienst 1945 zusammen mit weiteren deutschen Spezialisten in einer Nacht-und-Nebel-Aktion verfrachtet hatte. Mehr will ich jetzt nicht verraten.

Aber ich möchte wegen des Ereignisses kurz ein Thema ansprechen, das gestern bei der Verleihung der Ehrendoktorwürde an unsere Kollegen Joachim Milberg und Jürgen Mittelstraß in der TUB zur Sprache kam, das ich aber besonders Ihnen in seinem zugespitzten Erkennen zuschreibe, ich meine, die „Sprachlosigkeit der Ingenieure“.

Heinz Duddeck und Jürgen Mittelstraß haben den Ladenburger Diskurs zu diesem Thema in einem Büchlein zusammengefaßt.

Günter Spur äußerte gestern, daß die Sprache des Ingenieurs die Zeichnung sei. Und diese spreche für sich selbst, sie habe auch eine weit größere Präzision als das geschriebene oder gesprochene Wort.

Sie, lieber Herr Albring, spannten zu diesem Thema den Bogen weit, in Ihrer Helmholtz-Vorlesung „Der Ingenieur in der Gesellschaft“ am 8. Juli in der Humboldt-Universität, in der Sie sich besorgt über die Zukunft der Profession des Ingenieurs zeigten. Ich zitiere



Sie: „In der Öffentlichkeit ist der Ingenieur inzwischen geradezu unsichtbar. Obwohl jeder täglich Auto fährt und den Computer einschaltet, bleiben die Schöpfer der Technik so entrückt und unverstanden wie das Innenleben eines Fernseher.“

Ingenieure gelten als Technokraten, langweilig und wenig kommunikativ. Für das geringe Ansehen des Ingenieurs ist sein Verschwinden aus der Literatur des 20. Jahrhunderts nur ein Symptom. Nach den abenteuerlustigen Erfindern eines Jules Verne und des Walter Faber im *Homo Faber* von Max Frisch wurde es still um die Ingenieure.

Nach Ihrer Ansicht, Herr Albring, ist das zwar bedauerlich, aber kein Wunder. Sie denken, „über oder mit dem Ingenieur sprechen nicht nur andere nicht. Der Ingenieur selbst spricht nicht. Er ist sprachlos.“ In die Vorstände von Automobilkonzernen wählt man daher inzwischen lieber Wirtschaftsfachleute – in politischen Gremien ist er ein Exot, auch in den Medien bekommt man ihn kaum zu Gesicht. – Aber keine Regel ohne Ausnahme, Joachim Milberg ist Ingenieur.

Die Schuld an der Sprachlosigkeit der Ingenieure geben Sie unserer eigenen Zunft. Schon im Studium lernt der künftige Ingenieur zu zeichnen, Diagramme zu erstellen und in Formeln zu denken. Er verlernt dabei zu sprechen, zu schreiben, überhaupt zu kommunizieren. Sie sagten, der Schulaufsatz bleibe im Leben eines Ingenieurs häufig die letzte Übung im Verfassen von Texten.

Die wenigen öffentlich geäußerten Worte der Ingenieure sind entweder Fachtermini, die keiner sonst versteht, oder, falls ein Begriff aus der Alltagssprache stammt, meint er im Ingenieurwesen etwas völlig anderes: die *Stufen* des Strömungstechnikers sind keine Treppen und seine *Schaufeln* sind keine Spaten.

Trotz der Präzision des Ingenieurs bemängeln Sie seine mangelnde sprachliche Exaktheit, und Sie entlarven ihn auch noch als lateinlosen Gesellen: hat er mal etwas Schönes in aller Munde gelegt, das Automobil ist als Wort auch schon daneben, entweder muß es, wenn schon lateinisch, *Ipsomobil* oder aber griechisch, dann *Autokinet* heißen.

Sie zeigen den Ingenieuren einen möglichen Weg aus ihrem Dilemma. Sie raten ihnen zur Auseinandersetzung mit der Geschichte und den wortgewaltigen Pionieren des 19. Jahrhunderts. Insbesondere das Werk des Physikers Hermann von Helmholtz halten Sie in doppelter Hinsicht für vorbildlich: es enthalte bis heute wertvolle naturwissenschaftliche Erkenntnisse, die Helmholtz meisterhaft zu formulieren wußte. Wissenschaft einem breiten Publikum zugänglich zu machen, war Helmholtz ein ebenso ernsthaftes Anliegen wie die Forschung selbst.

Daß die Arbeit des Ingenieurs jedoch nie außerhalb der Gesellschaft stattfindet, auch wenn sie zu selten öffentlich in Erscheinung tritt, zeigt Ihre eigene Biographie. Und auf diese sind wir jetzt sehr gespannt.

Es sprechen Martin Grötschel, Vizepräsident des Konrad-Zuse-Zentrums für Informationstechnik, Professor für angewandte Mathematik und Sprecher des DFG-Schwerpunkts Mathematik, diesem Leuchtturm, den er den anderen Hochburgen entrissen und nach Berlin geholt hat, Reiner Vollheim, Hans Göldner, Peter Költzsch, Mitglied unserer Technikwissenschaftlichen Klasse, Professor für Technische Akustik und Direktor des Instituts für Akustik und Sprachkommunikation an der Technischen Universität Dresden und Hans-Günther Wagemann, Professor für Halbleitertechnik, Festkörperelektronik und Festkörperphysik. Er war unser Klassensekretar und weiß, wie eine Fozelle funktioniert. Bahnbrechende Entwicklungen seines Instituts zur Photovoltaik haben dank seiner Doktorshüler mehrere mittelständische Firmen erfolgreich am Markt gemacht. Den letzten Vortrag hält unser Jubilar selbst.

Meine sehr geehrten Damen und Herren, danach laufen wir nicht einfach auseinander oder vereinzeln uns in der Bilderausstellung, sondern treffen uns bei einem Empfang.

Lieber Herr Albring, Sie haben uns mit dem heutigen Tag eine Freude gemacht, wir danken Ihnen dafür. Lieber Herr Grötschel, darf ich Sie bitten.

Martin Grötschel

Der junge Albring und Schwelm

Lieber Herr Albring, sehr geehrte Damen und Herren,

herzlichen Dank für die freundliche Einladung zu einem Vortrag über die Jugendzeit von Werner Albring. Laudationes wie diese, das wissen Sie, sind manchmal lästig. Man muß zum Beispiel genau recherchieren, denn der zu Ehrende weiß in der Regel sehr gut über sein eigenes Leben Bescheid. Man darf keine Fehler machen, daher kostet die Vorbereitung viel Zeit. Im Falle von Werner Albring hat es mir jedoch wirklich Spaß gemacht, mich auf einen Bericht über seine Jugend vorzubereiten. Die Recherchen haben mich auch an meine eigene Jugend, meine Schulzeit und meine Heimat erinnert. Ich freue mich, daß ich hier in der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften zum Thema „Der junge Albring und Schwelm“ sprechen darf.

Ich habe meinen Vortrag in neun Punkte gegliedert:

1. Warum ich?
2. Schwelm, das Märkische Gymnasium und unsere Akademie
3. Degenhardt
4. Engelbert
5. Werner Albring: Kindheit und Jugendzeit
6. Abitur
7. Politik und noch mehr Schwelmer
8. Die Berufswahl
9. Die Albrings, Herne und meine Frau

Einige der Stichworte mögen Ihnen etwas seltsam erscheinen. Aber ich werde Ihnen die Zusammenhänge erklären. Ich beginne mit dem ersten Gliederungspunkt.

1 Warum ich?

Ich bin in der Reihe der heutigen Redner vielleicht ein „Exot“. Ich bin 34 Jahre jünger als Herr Albring, eine Generation von ihm entfernt. Wir haben uns erst hier in der BBAW kennengelernt. Darauf werde ich noch später eingehen. Ich bin kein Strömungsmechaniker, noch nicht einmal Ingenieur, sondern nur Mathematiker. Uns verbindet etwas

anderes: die Stadt Schwelm. Über diesen Ort und einige Personen, die dort zeitweise gelebt haben, werde ich Ihnen berichten. Es geht dabei nicht nur um das Leben des jungen Albring in Schwelm, sondern auch um das Umfeld, in dem er aufgewachsen ist, und um das Märkische Gymnasium, welches wir beide von der Sexta bis zur Oberprima, so hießen die Klassen damals noch, besucht haben.

2 Schwelm, das Märkische Gymnasium und unsere Akademie

Ich vermute, daß höchstens 10 % der Anwesenden Schwelm kennen; die meisten haben den Ortsnamen vermutlich nur deswegen bemerkt, weil es auf der Autobahn A1 zwischen Wuppertal und Hagen eine Abfahrt Schwelm gibt. Diesen Informationsmangel will ich beheben. Jetzt kommt also Schwelm-Reklame.

Gehen Sie ins Internet, so wie ich das vor wenigen Tagen gemacht habe, und suchen Sie „Schwelm“ mittels Google, so finden Sie unter anderem folgenden Text: „Eingebettet zwischen den Städten Wuppertal und Hagen, nicht weit entfernt von Düsseldorf, Bochum, Dortmund und anderen Ruhrgebietsgroßstädten und reizvoll landschaftlich gelegen zwischen den märkischen, bergischen und sauerländischen Regionen kann man hier Natur pur genießen oder den Tag mit den unterschiedlichsten Aktivitäten verbringen“, die übliche Selbstbeweihräucherung also. Dann kommt Statistik: „31.000 Einwohner, Kreisstadt“, und ferner liest man etwas, das andeutet, daß man dort nicht unbedingt hinfahren sollte: „Die außerordentlich günstige Anbindung der Stadt an das überregionale Verkehrsnetz verkürzt die Wege ins Ruhrgebiet, ins Rheinland und ins Sauerland. Innerhalb weniger Minuten gelangt man auf die Autobahnen 1, 43 und 46. Die Stadt wird durchquert von den Bundesstraßen 7 und 483.“ Man kann also schnell wieder weg!

Fazit: Schwelm ist nicht unbedingt die Stadt, die Sie besuchen möchten, aber trotzdem hat Schwelm Interessantes zu bieten. Und das möchte ich Ihnen näherbringen.

In Abbildung 1 finden Sie einen Plan der Innenstadt von Schwelm mit vier Markierungen. Die beiden horizontalen Pfeile weisen auf Häuser, in denen Werner Albring gewohnt hat. Der untere schräge Pfeil zeigt auf das Märkische Gymnasium. Was die Ellipse kennzeichnet, erfahren Sie später. In Abbildung 2 sehen Sie drei Postkarten von Schwelm aus den Jahren 1893, 1930 (der Zeit, zu der Werner Albring das Gymnasium besuchte) und aus heutiger Zeit. Das dominierende Bauwerk ist die evangelische Christuskirche.

Abbildung 3 zeigt das Schwelmer Gymnasium. Heute heißt es Märkisches Gymnasium. „Märkisches“ erinnert an die Grafschaft „Mark“, zu der Schwelm einmal gehörte. Diese fiel 1614 an Brandenburg, und so sind die Schwelmer dann auch Preußen geworden.

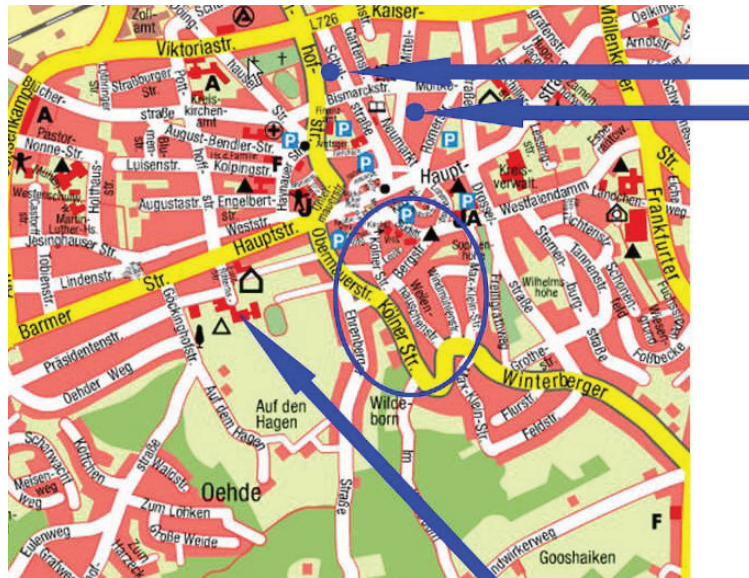


Abbildung 1



Abbildung 2



Abbildung 3

Das Gymnasium, auf das Werner Albring und ich gegangen sind, wurde 1593 als Lateinschule gegründet. Die geschichtliche Entwicklung dieser Lehranstalt ist auf der Internetseite des Märkischen Gymnasiums beschrieben. Schauen wir uns das Luftbild an. Der sogenannte Altbau aus dem Jahre 1912 im Vordergrund ist das Schulgebäude, in dem sowohl Herr Albring als auch ich unsere Schulzeit verbracht haben. Das hintere Gebäude wurde 1965 (während meiner Gymnasialzeit) gebaut. Das Gebäude aus dem Jahre 1977 habe ich auch erst am vergangenen Wochenende kennengelernt.

Was hat Schwelm mit unserer BBAW zu tun? Es ist für so eine kleine Stadt schon erstaunlich, daß zwei BBAW-Mitglieder, Werner Albring und ich, in Schwelm geboren und dort ins Gymnasium gegangen sind. Gibt es noch ein weiteres Schwelmer Akademiemitglied?

Tatsächlich: Müller, Friedrich Christoph, auswärtiges Mitglied seit dem 09.08.1788. Unser Akademieserver sagt: „Eine Porträtansicht ist leider nicht verfügbar“, aber ich kann dem abhelfen. Im Schwelmer Stadtarchiv, das sich in dem aus dem 14. Jahrhundert stammenden Wasserschloß Haus Martfeld befindet, gibt es ein Porträt von Friedrich Christoph Müller, siehe Abbildung 4.

Friedrich Christoph Müller war von 1785 bis 1808 Prediger in Schwelm. Müllers Ruhm gründet sich auf seine naturwissenschaftlichen Pionierarbeiten, die er neben seiner Tätigkeit als Pastor betrieb. Er hatte Theologie, Mathematik und Astronomie studiert und



Abbildung 4
Portrait von Friedrich Christoph Müller
Kupferstich von Johan Gottfried Pflugfelder, 1789, Stadtarchiv Schwelm/Haus Martfeld, Nr. 9/10

vier Fremdsprachen erlernt. Müller wurde 1785 Pfarrer in Schwelm, wo er 1808 nach langjähriger Krankheit starb. Müller ist der Nachwelt nicht als Theologe, sondern als Verfasser astronomischer, trigonometrischer und kartographischer Schriften sowie als Landkartenautor in Erinnerung geblieben. Er nahm im Verlaufe von 15 Jahren mehrere, ständig verbesserte Karten der Grafschaft Mark auf. In Anerkennung seiner Abhandlung zur Bestimmung der Ortszeit wurde Friedrich Christoph Müller zum Auswärtigen Mitglied der Berliner Akademie ernannt.

Die Schwelmer haben Müller ein Denkmal errichtet. Es steht heute in der Parkanlage des Hauses Martfeld. Ich habe es am vergangenen Wochenende fotografiert, siehe Abbildung 5.

Ich habe als Kind in diesem Park gespielt und bin dann später auch mit meinen Kindern mehrfach dort gewesen. Ich muß zugeben, daß ich das Denkmal nie näher angeschaut habe. Die „Sinnsprüche“ am Denkmalsockel muß man sich auf der Zunge zergehen lassen. Eine Kostprobe: „Nachkommen, ehret wie Müller gründliches Wissen, nützliches Wirken und Reinheit der Sitten.“



Abbildung 5

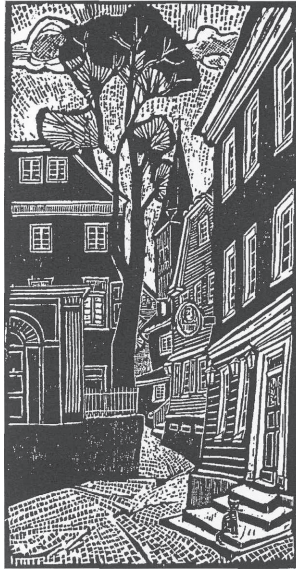
3 Degenhardt

Ich hatte die Vermutung geäußert, daß höchstens 10 % der Anwesenden Schwelm kennen, aber tatsächlich glaube ich, daß es mindestens 90 % sind. Sie sind sich nur nicht darüber im klaren.

Aus Schwelm stammt ein Liedermacher, Schriftsteller und Rechtsanwalt, der besondere Popularität in den 60er und 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts genoß, in einem Zeitraum also, den die meisten Anwesenden bewußt miterlebt haben. Dieser Liedermacher war im Westen sehr beliebt, wurde aber auch in der DDR veröffentlicht. Sein Name ist Dr. jur. Franz Joseph Degenhardt. Degenhardt ist 1931 in Schwelm geboren und hat 1952 am Märkischen Gymnasium Abitur gemacht. Sein berühmtestes Lied ist fraglos: „Spiel nicht mit den Schmuttelkindern“. Hier die Strophe:

Spiel nicht mit den Schmuttelkindern,
sing nicht ihre Lieder,
geh doch in die Oberstadt,
mach's wie deine Brüder.

Das in Abbildung 1 durch eine Ellipse markierte Gebiet ist (ungefähr) die Schwelmer Oberstadt. Die Kölner Straße ist ihre Hauptachse. Viele Städte haben Oberstädte, und ein Liedermacher könnte so einen Namen als unbestimmte Ortsbezeichnung wählen.



W. Rauhaus



Die Kölner Straße, eine der ersten Straßen Schwelms, in den 20er Jahren des 20. Jahrhunderts (Foto, Stadtarchiv Schwelm)

Holzschnitt des Apothekergäßchens vom Schwelmer Künstler Werner Rauhaus

Abbildung 6

Deswegen habe ich Franz Joseph Degenhardt angerufen. „Klar ist das der Stadtteil von Schwelm“, hat er geantwortet, und er hat hinzugefügt: „Meine Platten und Bücher kann man überhaupt nicht richtig verstehen, wenn man Schwelm nicht kennt.“ Es war ein interessantes Telefonat. Als ich ihm erklärte, warum ich ihn anrufe, hat Degenhardt sich sofort erkundigt, wie Albring zu den Nazis stand. Das werden Sie dann gleich erfahren. Ich denke, wenn ich Franz Joseph Degenhardt eingeladen hätte, dann wäre er gerne hierher gekommen, um seine Lieder vorzutragen.

Die Schwelmer lieben ihre Oberstadt. In Abbildung 6 sehen Sie rechts die Kölner Straße mit schön anzusehenden Fachwerkhäusern und links einen Holzschnitt des Apothekergäßchens von Werner Rauhaus, sicherlich das reizvollste Gäßchen in der Innenstadt von Schwelm.

4 Engelbert

Jetzt komme ich zu Engelbert. Auf die Frage: „Kennen Sie jemanden mit dem Vornamen Engelbert?“ geben alle vermutlich dieselbe Antwort: „Engelbert Humperdinck“. Engelbert ist ein recht seltener Vorname, nicht so in Schwelm. Meine Volksschule hieß Engelbert-

Schule, und in meiner Klasse gab es allein zwei Engelberts. Als ich klein war, dachte ich, daß die einzige bekannte Persönlichkeit, die je irgend etwas mit Schwelm zu tun hatte, der Kölner Erzbischof Engelbert (der Erste von Berg) war. Was verband ihn mit Schwelm? Er ist am 7. November 1225 in einem Hohlweg zwischen Gevelsberg und Schwelm überfallen und dabei von Vasallen des Grafen Friedrich von Isenberg, seinem Neffen, erschlagen worden. (Der Graf wurde 1226 für diese Tat gerädert.) Skandalös war, daß der Schwelmer Pfarrer sich weigerte, den Erzbischof in der Pfarrkirche aufzubahren. Er hatte Angst vor dem Anstifter des Mordes, seinem Landesherrn. Jeder in Schwelm und Umgebung kennt diese Begebenheit.

Sie hat sich auch deswegen erhalten, weil Engelbert eine geschichtlich bedeutende Figur war. Er war unter anderem Vormund von Heinrich, dem 1211 geborenen Sohn von Kaiser Friedrich II. Heinrich wurde 1212 König von Sizilien, 1216 Herzog von Schwaben und 1220 König von Italien und als Heinrich VII. König der Deutschen. Friedrich II., das wissen Sie vielleicht, hat schon mit 14 Jahren erstmals geheiratet, die elf Jahre ältere Konstanze von Aragon, die ihm alsbald einen Sohn gebar. Um die Anwartschaft auf den deutschen Thron zu sichern, hat Friedrich seinen Sohn Heinrich frühzeitig zum deutschen König wählen lassen und Engelbert zu dessen Vormund bestellt. Engelbert war, so sein offizieller Titel, Gubernator des Regnum Teutonicum. Seine Ermordung hatte lokalpolitische Gründe. Engelbert wird im Raum Köln als Heiliger verehrt, ist aber von der katholischen Kirche nicht offiziell heilig gesprochen. Er ist so bedeutend gewesen, daß Walther von der Vogelweide ein Lied über ihn geschrieben hat, ein Ausschnitt daraus: „!Swes leben ich lobe, des tot den wil ich iemer klagen so we im der den werden fürsten habe erslagen von Kölne!“ („Wes' Leben ich lobe, dessen Tod will ich immer beklagen – So wehe dem, der den edlen Fürsten von Köln erschlagen hat!“)

Ein Beleg dafür, daß der Name Engelbert mit Schwelm verbunden ist, findet sich unter anderem in Degenhardts „Schmuddelkindern“, zwei Zeilen daraus:

wo man wo der Regen rauschte
Engelbert, dem Blöden, lauschte, ...

5 Werner Albring: Kindheit und Jugendzeit

Der Vorspann über Schwelm hat Sie mit dem Ort, in dem Werner Albring aufgewachsen ist, ein wenig bekannt gemacht. Jetzt kommen wir zu Werner Albring, seiner Kindheit und Jugendzeit.

Ich bin dem Leiter des Märkischen Gymnasiums, Oberstudiendirektor Jürgen Sprave, sehr dankbar dafür, daß er mir das Archiv der Schule zugänglich gemacht hat. Zum Glück

ist das Schwelmer Gymnasium stolz auf seine 400jährige Geschichte und wirft seine Unterlagen nicht nach der gesetzlichen Aufbewahrungsfrist weg. Ich kann Ihnen daher heute Dokumente zeigen, die man durchaus als bewegend bezeichnen kann. Herrn Albring danke ich dafür, daß er seine Zustimmung gegeben hat, dieses nicht öffentliche Material publik zu machen. Herr Albring selbst hat auch einige Fotos zu meinem Vortrag beigesteuert. Alle nachfolgend gezeigten Dokumente sind vom Original eingescannt worden. Ich lege hier natürlich nicht das gesamte mir vorliegende Material vor, ich habe einige wenige, mir interessant erscheinende Teile ausgewählt. Ich beginne mit Ausschnitten aus Werner Albrings Lebenslauf, den er kurz vor dem Abitur im Jahre 1933 verfaßt hat:

Lebenslauf des Oberprimarius Werner Albring.

Ich wurde am 26. September 1914 geboren. Mein Vater war von 1915 - 1918 im Krieg. Deshalb lebte ich mit meiner Mutter in Münster im Hause meines Großeltern. Meine Erziehung war bei Frauen: die Mutter, ihre Schwester und die Großmutter.



Abbildung 7–9

Abbildung 7 zeigt Werner Albrings Vater Stefan als Soldat des 1. Weltkrieges, Abbildung 8 ein Foto von 1926, auf dem seine Geschwister Gerd und Gerda mit der Mutter und den Großeltern in der Münsteraner Wohnung auf dem Balkon stehen. Das Familienfoto in Abbildung 9 stammt aus dem Jahre 1917.

In seinem Lebenslauf schreibt Werner Albring über seine etwas „weiche Erziehung“: „Es fehlte die harte Hand des Vaters in mancher Hinsicht.“

Über den Vater von Werner Albring könnte man einen mehrstündigen Vortrag halten. In dem Buch „Stefan Albring, Briefe an den ältesten Sohn 1938–1978“, das Werner Albring herausgegeben hat, setzte er seinem Vater durch Veröffentlichung eines intensiven Briefwechsels ein Denkmal. Wenige Lebensdaten in einer kurzen Übersicht:

Stefan Albring, 1883 – 1978

- Studium der Pädagogik in Münster, Oxford und Straßburg
- Studienrat in Schwelm 1912 – 1933
- Soldat 1914 – 1918
- wendet sich nach dem 1. Weltkrieg dem demokratischen Sozialismus zu
- 1925 Mitbegründer des Reichsbanners
- nach dem 2. Weltkrieg Gründer des Dortmunder Auslandsinstituts zur Anbahnung von Kontakten mit den ehemaligen Feindmächten
- enger Freund von Albert Schweitzer und 1958 Gründer der Albert Schweitzer Vereinigung und ihr erster Präsident
- Festakt zu seinem 90. Geburtstag im Dortmunder Auslandsinstitut, Laudatio durch einen ehemaligen Staatsminister.



Abbildung 10



Abbildung 11

Zurück zu Werner. Das Haus Bahnhofstraße 56, in dem Werner Albring geboren wurde, sehen Sie in Abbildung 10. Das linke Bild stammt aus dem Jahre 1912, zwei Jahre vor Werners Geburt. Am Fenster im ersten Stock stehen seine Eltern. Die heutige Gestalt des Hauses sehen Sie rechts. Bis auf die Fenster hat sich das Haus kaum verändert. Die Albrings sind sehr bald von der Bahnhofstraße nach dem Neumarkt 19 umgezogen. In Abbildung 11 sehen Sie links ein Foto des Hauses aus den zwanziger Jahren. Den Zustand des Hauses Neumarkt 19 vom vergangenen Freitag sehen Sie rechts. Das Textilgeschäft Thomas, das ich noch kennengelernt habe, ist einem Videoladen gewichen. Abbildung 12 zeigt links ein schönes Foto von Werner Albring im Alter von vier Jahren – die Ähnlichkeit ist unverkennbar. Rechts ist ein Foto mit seinen Geschwistern. Werner ist der Große, daneben sein Bruder Erwin und vorne die Zwillinge Gerd und Gerda. Werners Mutter ist 1938 gestorben. Der Vater hat noch einmal geheiratet, die beiden Stiefgeschwister heißen Reiner und Johanna.



Abbildung 12

Herr Hillemeier hatte in seinem Vortrag schon das Thema Zeichnen erwähnt. In seinem Lebenslauf schreibt Werner über seinen Großvater Kommnick:

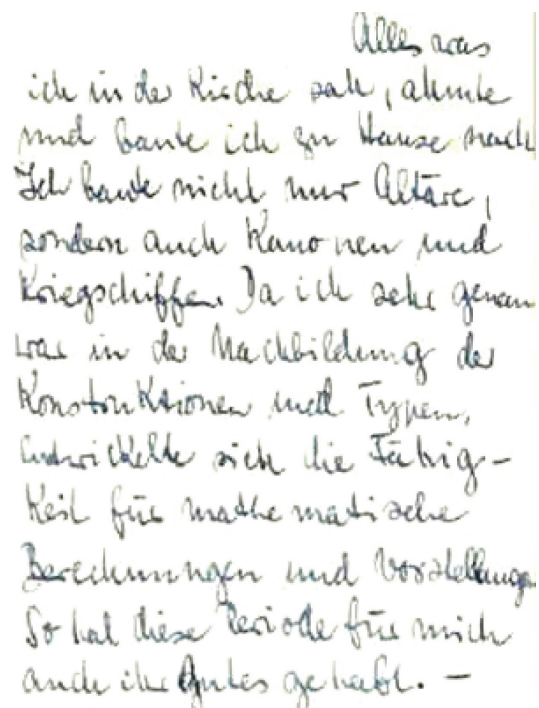
Durch
meinen Grossvater, des Maler-
meisters war, erhielt ich die
erste Anregung und Anleitung
zum Zeichnen. So wurde ich
schon früh geübt, die Dinge
und Personen meiner Umgebung
mit prüfenden Augen zu beobach-
ten.

Und es geht später weiter:

Wenn
ich unter meinen Zeichnungen
blätter, so finde ich zu-
nächst nur Darstellungen
aus der Welt der Technik.
Schiffe, Luftschiffe, Flug-
zeuge, Autos entzücken
und interessieren mich
in der ersten Zeit ausschlies-
slich durch die Harmonie ihrer
Proportionen. Ich war stolz,
eines Tages eine Zeichnung mit
meinem Signum auf der
ersten Seite einer grossen Tages-
zeitung zu finden.

Heute hängen einige der zeichnerischen Werke Albrings in der Akademie. Versäumen Sie es nicht, die Ausstellung anzuschauen. Albrings künstlerisches Talent hat sich schon in den frühen Kinder- und Jugendjahren gezeigt, und wir wissen nun, daß er es wahrscheinlich von seinem Großvater mütterlicherseits geerbt hat.

Werner Albring hatte in seiner Jugend eine religiöse Phase, die auf sonderbare Weise mit einem Interesse für Technik und Kriegsgerät einherging. Er schreibt hierzu:



Alles was
ich in der Kirche sah, ahnte
und baute ich zu Hause nach.
Ich baute nicht nur Altäre,
sondern auch Kanonen und
Kriegsschiffe. Da ich sehr genau
war in der Nachbildung der
Konstruktionen mit Typen,
entwickelte sich die Fähig-
keit für mathematische
Berechnungen und Modellierung.
So hat diese Periode für mich
auch ein gutes gehabt. -

Vermutlich war dies eine sehr indirekte Vorbereitung auf seinen späteren Beruf als Ingenieur.

6 Abitur

Meine Vortragszeit ist beschränkt. Ich will jetzt direkt zum Abitur übergehen und zeige Ihnen die Beurteilung von Lehrern Albrings zu einigen Schülern. Das ist die Abiturbeurteilung, die Werner Albring erfahren hat:

Oberprimaner(iz) Albring, Werner

ist eine ernste Natur mit starkem Interesse für die Politik. Ursprünglich zaghaft und verschlossen, ging er nur langsam aus sich heraus und entwickelte erst allmählich eine gewisse Aktivität im Unterricht. Er besitzt eine starke Begabung auf zeichnerischem Gebiet und für technische Dinge. Doch wurde er mit wachsender Selbständigkeit auch den Anforderungen in den wissenschaftlichen Fächern mehr und mehr gerecht, sodass er überall genügende, im Deutschen gute Leistungen aufzuweisen hat.
Vom Studium wird nicht abgeraten.

Sieht man Werner Albrings Lebensleistung, so mutet einen das zusammenfassende Urteil: „Vom Studium wird nicht abgeraten“ seltsam an. Damals waren jedoch andere Zeiten. Von Zeugnissen, die nur Positives aussagen, war man weit entfernt. Die Lehrer waren nicht zimperlich. Hier kommt eine Beurteilung über einen ungenannten Klassenkameraden:

Oberprimaner S _____, P _____

ist ein Schüler von mässiger Begabung, der eine bemerkenswerte Anlage zum Humor besitzt. Er musste durch grossen Fleiss die Mängel seiner Begabung auszugleichen suchen. Das ist ihm nicht durchweg gelungen. Er hat im letzten Jahre an der erdkundlichen Arbeitsgemeinschaft teilgenommen. *Vom Studium wird abgeraten.*

Dieser Schüler wurde später Leiter einer Krankenkasse. Hier noch die Beurteilung eines dritten Mitschülers:

Oberprimaner(in) Körthgen, Wilhelm

ist gut begabt, besonders für die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer. Er hat die Schule von Sexta an in 8 Jahren durchlaufen und zeichnete sich stets durch grossen Fleiss und nie versagende Zuverlässigkeit aus. Im letzten Jahre hat er an der erdkundlichen Arbeitsgemeinschaft teilgenommen. *Vom Studium wird nicht abgeraten.*

Wilhelm Körthen (später von Kürten) war der Klassenprimus. Er ist Professor für Geographie und Didaktik an der Bergischen Universität in Wuppertal geworden. Keine schlechte Klasse also, immerhin wurden zwei der Schüler Professoren. Werner Albring erinnert sich gerne an seine Schulzeit und lobt heute noch einige vorzügliche Lehrer. Ich nenne hier die entschiedenen Schulreformer Dr. Helling und Dr. Kopperschmidt, den ausgezeichneten Physiker Dr. Lücken und den von ihm bewunderten Maler Cremer.

Ich darf Ihnen auch die Abiturnoten von Werner Albring nennen:

„sehr gut“ in Geschichte, Biologie, Zeichnen und Kunst;
„gut“ in Religion, Deutsch, Mathe, Physik und Chemie;
„genügend“ in Latein, Französisch, Englisch, Erdkunde, Musik und Leibesübungen.

In den Lehrfächern des Vaters hatte Werner nur genügend, aber der Vater hat offenbar gar nichts dagegen gehabt, sondern ihn in Ruhe gelassen und seine Talente gefördert. Zur Abrundung des Blicks auf die Schule möchte ich noch auf die Abituraufgaben im Fach Mathematik in Schwelm im Jahre 1933 eingehen. Die erste Aufgabe hat direkten Bezug zu Berlin, und zwar zu einer Straße, die nur rund 200 Meter vom Leibniz-Saal, wo wir uns gerade befinden, entfernt ist:

Am 24. Mai ($\delta = +20^{\circ}39'$)
früh $6^h 40^{min}$ MEZ ist die
Leipziger Straße in Berlin
völlig schattenlos. Welche Rich-
tung hat sie?
Daten von Berlin:
 $\varphi = 52^{\circ}30' N.$
 $\lambda = 13^{\circ}24' O.$
Zeitgleichung: $-3,5 m$

Haben Sie eine Idee, wie man die Aufgabe lösen könnte? Albrings Lösung, „die Leipziger Straße bildet einen Winkel von 71° mit der Nord-Süd-Richtung“, ist korrekt. Die nächste Aufgabe erfreut mich besonders. Es geht um Optimierung, mein eigenes Fachgebiet:

In welchem Verhältnis müssen Radius und Höhe eines Kreiszylinders zueinander stehen, wenn die Oberfläche bei gegebenem Volumen möglichst klein sein soll?

Diese Aufgabe könnte man gut zu einem Pisa-Test für Akademiemitglieder machen, ganz einfach zu formulieren, auch einfach zu lösen, aber man braucht eine gute Idee. Werner Albring hat die Aufgabe bearbeitet. Das ist seine Lösung:

$$\frac{r}{h} = \frac{\sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}}}{\frac{V}{(\sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}})^2 \pi}}$$

Sie ist korrekt, aber der Abiturient Albring hat vergessen zu kürzen. Tatsächlich ist das Ergebnis $\frac{1}{2}$. Es fehlte nur der letzte kleine Schritt.

7 Politik und noch mehr Schwelmer

Wir kehren zurück zum Lebenslauf und kommen zur Politik und zu weiteren Schwelmern. Lesen Sie die nachfolgenden Texte bitte sehr genau:

Es kamen die Tage, in denen die Sorgen des Politikers auch vor der Schule nicht Halt machten. Wie mein Vater, kämpfte ich tapfer für Republik und "Schwarz-Rot-Gold". Die Feststellung, immer bei der Minorität zu stehen, spornte mich an, meinen Standpunkt geistig zu unterbauen.

Wir befinden uns im Jahre 1933. Die Machtergreifung der Nazis war erfolgt, Albrings Abitur war kurz danach. Sie bemerken, daß Werner Albring hier sorgfältig formuliert hat. Er schreibt weiter:

Das wertvollste Ergebnis aller dieser Kämpfe ist wohl mein Entschluß, die Stellung nicht nur zu verteidigen, sondern auch zu erhellen, um aus der Unselbständigkeit und Unfreiheit der Dogmen und Schlagwörter zur Selbständigkeit, Unbefreiheit und Unvoreingenommenheit zu gelangen.

Ich kann aber ganz im Erkenntnis, dass Keines für sich allein beibringen kann, die Wahrheit zu kennen zu haben;

III. Bericht über die Lehrer.

a) Veränderungen im Lehrkörper.

Ab Ostern 1933 erteilt Studienrat Gerd 8 Stunden Musik am Lyzeum und Studienrat Kaspers 12 Stunden evgl. Religion am Realgymnasium.

Auf Grund des Reichsgesetzes zur Wiederherstellung des Berufsbeamtentums vom 7. IV. 1933 werden

aus dem öffentl. Schuldienst entlassen: Studienrat Dr. Kopperschmidt
" " " " Dr. Helling,
in eine andere Studienratsstelle versetzt: " " Dr. Sonneborn (nach
" " " " Lippstadt)
" " " " Albring.

Zur Vertretung dieser Lehrkräfte werden überwiesen:
Studienassessor F. Brodmann zur vollen Beschäftigung

" " " " Dr. A. Heers " " "
" " " " F. Brenner " " "
" " " " E. Fischer " stundenweisen" (11½ Std.)

Berschullehrer Brenner kehrt Ostern 1933 von der Volksschule wieder in das Realgymnasium zurück. Vom 24. IV - 13. V. nimmt er an einem Genesungslehrgang in Bad Schwalbach teil. Dr. Küster wird zum Schulfilmwart am Realgymnasium Schwelm ernannt und zum Vertrauenslehrer der 1.-3.

Abbildung 13

Als ich ihn auf diesen Abschnitt seines Lebenslaufs ansprach, sagte Werner Albring: „Tatsächlich bin ich dem Klassenlehrer Dr. Kopperschmidt dankbar, daß er meine ursprüngliche Version entschärft hat, so daß dieses Dokument auch die Nazigrößen passieren konnte.“

Dies sind mutige Aussagen zu Beginn der Nazizeit. Der Mut der Familie Albring hatte direkte Folgen, wie das Dokument in Abbildung 13 zeigt.

Was hier kurz und knapp zwischen Bemerkungen zum Musikunterricht und zum Schulfilmwart mit den Worten „entlassen“ oder „versetzt“ bezeichnet wird, ist nichts anderes als ein Dokument der Vertreibung linksgerichteter Lehrer aus ihren Ämtern. Alle vier genannten Lehrer (Albring, Helling, Kopperschmidt, Sonneborn) wurden entlassen, für die Kollegen Sonneborn und Albring konnten (zum Glück) später an anderen Orten neue Stellen gefunden werden.

Werner Albrings Vater war demokratischer Sozialist. Diese Tatsache hatten die Nazis erkannt und zur Entlassung aus dem Schuldienst genutzt. Das war höchst dramatisch für die Familie. Werner Albring hat sich dennoch nicht beirren lassen, Passagen wie die obige in seinen Lebenslauf zu schreiben.

An dieser Stelle möchte ich Fritz Helling erwähnen, der, wie aus Abbildung 13 hervorgeht, 1933 auch aus dem Schuldienst entlassen wurde. Er ist eine bedeutende Figur in

der Schwelmer Geschichte mit einem interessanten Bezug zu Berlin. Fritz Helling ist in Schwelm geboren. Er war Schüler des Schwelmer Gymnasiums. Sein Vater war Lehrer wie auch Werner Albrings Vater. Fritz Helling studierte in Göttingen und Berlin, wurde Studienrat in Schwelm, wirkte sehr aktiv im *Bund Entschiedener Schulreformer* mit, er leistete Widerstand gegen den Faschismus und trat für den Sozialismus ein. Als die Nazis ihn 1933 nach § 4 des NS-Beamtengesetzes wegen „politischer Unzuverlässigkeit“ entließen, hatten sie in ihrem Sinne natürlich recht. Helling war politisch unzuverlässig. Er wurde nach Ende des Krieges 1945 Direktor der beiden Schwelmer Gymnasien. Er war Mitglied des Demokratischen Kulturbundes und des Friedenskomitees.

Und dann begann 1950 eine zweite „Verfolgung“. Der damalige Bundesinnenminister Gustav Heinemann verbot allen Bundesbeamten die Mitgliedschaft in bestimmten Vereinigungen, unter anderem im Demokratischen Kulturbund und im Friedenskomitee. Eine mögliche Amtsenthebung Hellings wurde durch eine „krankheitsbedingte“ Frühpensio- nierung umgangen. Viele Schwelmer Schüler und Eltern mochten diesen großartigen Pädagogen – auch wenn sie mit seiner politischen Orientierung nicht übereinstimmten. In einer Feierstunde zu seiner Verabschiedung im Modernen Theater am Neumarkt hat Walter Degenhardt, der Vater von Franz Joseph, in einer Festrede die pädagogischen Leistungen Hellings gewürdigt.

Fritz Helling hat danach den *Schwelmer Kreis* gegründet, eine wichtige Gruppierung von Pädagogen, die über den Eisernen Vorhang hinweg agierte. Natürlich wurde eine solche Aktivität vom Verfassungsschutz beobachtet. Fritz Helling erhielt dann 1968 die Ehrendoktorwürde der Pädagogischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin. Ein entlassener Direktor des Schwelmer Gymnasiums bekam einen Ehrendoktor einer Uni- versität in der DDR. Mir fehlt die Zeit, diesen Vorgang politisch zu durchleuchten. Ich präsentiere Ihnen einfach nur diese Tatsachen: seltsam erscheinende und unglaublich spannende Zusammenhänge.

Abbildung 14 zeigt drei Hellings. In der Mitte ist Fritz Helling, links sein Vater Friedrich Helling, der Rektor in Schwelm war, rechts sein Sohn Jürgen Helling. Jürgen Helling war Forschungsleiter bei VW in Wolfsburg und Professor an der RWTH Aachen für Kraftfahr- zeugwesen. Er ist kürzlich verstorben. Es drängt sich die Frage auf: „Werden alle Söhne von engagierten Reformpädagogen Ingenieure?“ Das scheint irgendwie der Lauf der Dinge zu sein.

Ich komme auf Gustav Heinemann zurück, der Fritz Hellings Ausscheiden aus dem Amt bewirkte. Heinemann war ebenfalls Schwelmer. Er wurde am 23. Juli 1899 als Sohn des seinerzeitigen Krankenkassendirektors in Schwelm geboren, hat dort allerdings nur ein Jahr gelebt. Die Stadt Schwelm hat ihn 1969, ein halbes Jahr nach seiner Wahl

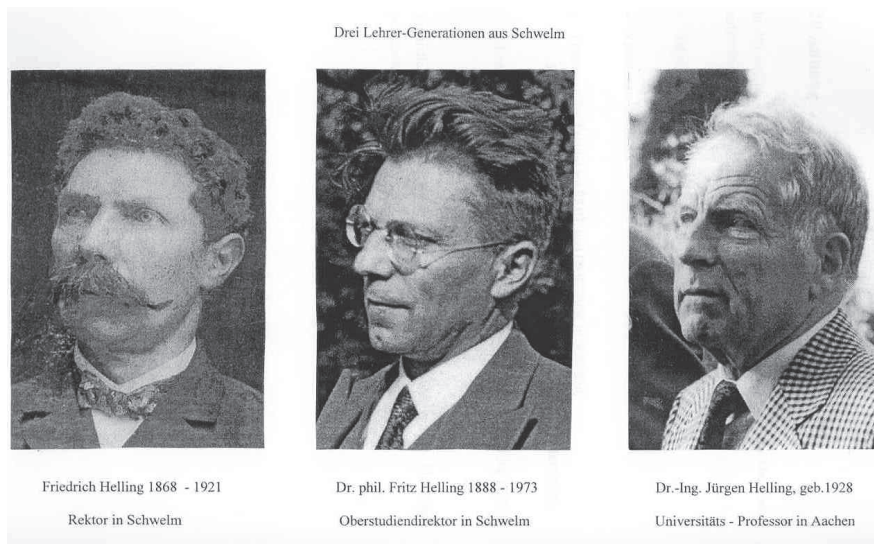


Abbildung 14

zum Bundespräsidenten, zum Ehrenbürger ernannt. Eine Gedenktafel an seinem Geburtshaus Hauptstraße 86 erinnert an ihn.

Lassen Sie mich noch einen Schwelmer erwähnen, um das Spektrum der Personen abzurunden. Der kürzlich verstorbene Kardinal Johannes Joachim Degenhardt, Erzbischof von Paderborn, wurde 1926 in Schwelm geboren. Er war ein Vetter von Franz Joseph Degenhardt. Sein Vater war früh verstorben und so ist er in der Franz Josefschen Familie aufgewachsen. Es ist erstaunlich, welche Karrieren in einer so militant katholischen und antifaschistischen Familie beginnen können. Hier haben wir den linksradikalen Bänkelsänger, dort den Kardinal. Ein Mitschüler aus Werner Albrings Grundschulklasse stammte übrigens auch aus der Familie Degenhardt.

8 Die Berufswahl

Genug der Abschweifungen. Jetzt möchte ich zur Berufswahl von Werner Albring kommen und dazu eine kühne These aufstellen. Herr Albring schreibt in seinem Lebenslauf:

Zu sagen, welche Richtung
ich meinem Leben geben
soll, welchen Beruf ich
wählen soll, ist begreiflicher-
weise sehr schwer. Wieviele
Hindernisse sehe ich nicht
für das Akademische Studium!
Am liebsten sähe ich mich
als Juristen.

Werner Albring wollte also ursprünglich Jura studieren, um später, wie er mir sagte, als politischer Verwaltungsjurist zu arbeiten – im deutschen Unglücksjahr 1933 bei seinen politischen Vorstellungen keine gute Idee. Das erkannte er klar und wich auf ein Maschinenbaustudium in Hannover aus.

Und jetzt verrate ich Ihnen, warum ich glaube, daß es noch andere Gründe dafür gab, daß er wurde, was er geworden ist.

Dazu müssen wir in die Geschichte und Geologie Schwelms einsteigen. Die Schwelmer Gegend wurde, soweit man weiß, im 9. Jahrhundert besiedelt, die ersten Urkunden mit dem Namen „uilla Swelmiu“ datieren von 900–950. Der Name Schwelm stammt vom germanischen „Swalmana“, und *Swal* heißt Schwall des Wassers. In Schwelm gibt es einen Bach, der heute Schwelme heißt und der, wie auch seine Zuläufe, unter bestimmten Bedingungen plötzlich zu einem reißenden Gewässer anschwellen kann. Hier ein paar Daten:

- Normalwasserstand seit 1891:
 - 0,20 – 0,30 m
- einige Hochwasserstände:
 - 1959: 2,06 m
 - 1965: 3,21 m
 - 1967: 3,75 m
 - 26.12.1974: 4,35 m

Alle Schwelmer werden auf die eine oder andere Weise von Strömungen beeinflußt und können sich ihnen nicht entziehen. Das gilt auch für mich. Ich forsche unter anderem über Netzwerkflüsse und Strömungen in Netzwerken, und so ist Werner Albring, der

Strömungsmechaniker geworden ist, vermutlich auch durch die Strömungen in Schwelm seinem Beruf „zugeflossen“.

Daß das Schwelmetal ein besonderes geologisches Phänomen aufweist, habe ich durch einen Studienfreund erfahren, der mir über eine Vorlesung zum Thema Schwelme an der Ruhr-Universität Bochum berichtete. Die Wuppertaler hatten besonders unter den Überschwemmungen zu leiden. Sie haben inzwischen ein großes unterirdisches Auffangbecken gebaut, den Schwelmestollen, um die sporadisch weiterhin auftretenden Hochwasser aufzufangen. Vielleicht machten die Hochwasser ja auch einem Prominenten namens Friedrich Engels zu schaffen, dessen Werke in der BBAW intensiv aufgearbeitet werden. Das Geburtshaus von Friedrich Engels stand an der Wupper, nicht weit entfernt von dem Punkt, an dem die Schwelme in die Wupper mündet.

Spaß beiseite, nach dem Abitur hat Werner Albring zunächst Arbeitsdienst leisten müssen, damals eine Vorbedingung zum Studium. Danach hat er viele Praktika gemacht, um sich auf Studium und Beruf vorzubereiten: in der Schwelmer Stahl- und Eisengießerei, bei der Gustav Rafflenbeul GmbH in Schwelm, bei Westinghouse in Hannover, Blohm & Voss in Hamburg und bei den Ernst Heinkel Flugzeugwerken in Rostock.

**Institut für Aerodynamik u. Flugtechnik
Technische Hochschule Hannover
Professor Dr.-Ing. A. Prüll**

Hannover, den 13. 3. 43.

Zeugnis für Herrn Dr.-Ing. Werner Albring.

III.) Beim Weggang von Dr.-Ing. Ruden trat Dr.-Ing. Albring ab 1.1.43 an dessen Stelle als stellvertretender Institutsleiter, der praktisch mit der tatsächlich vollständigen wissenschaftlichen, betrieblichen und verwaltungsmässigen Leitung des Instituts betraut wurde. In dieser Stellung hat Dr. Albring die Möglichkeit zu vielem selbständigem wissenschaftlichen Schaffen gefunden. Seiner Aktivität und technischen Phantasie gelang es vorgeschriebene Forschungsaufträge mit zum Teil neuen Mitteln versuchsmässig und theoretisch zu erledigen, daneben aber auch Arbeiten in Angriff zu nehmen, und durchzuführen, die ganz neue Forschungsfragen eröffneten. Bei allen Arbeiten aber, die Dr. Albring übernahm, ist seine scharfe Kritik der Methode, der Versuchsergebnisse und der Schlussfolgerungen bemerkenswert; die Resultate der Forschungsaufträge sind daher von grosser Zuverlässigkeit. Diese Tatsachen werden von massgebenden Behörden und Industriekreisen vorbehaltlos anerkannt. Im Betriebe versteht es Dr. Albring Ordnung und gerechte Behandlung der Gefolgschaftsmitglieder zu wahren; der Unterzeichnete hat auch in dieser Hinsicht an Dr. Albring einen vollwertigen Vertreter in der Institutsleitung, dazu auch einen persönlich liebenswürdigen und sehr sympathischen Mitarbeiter.

gez. Dr.-Ing. A. P R Ü L L

Abbildung 15

Ich habe über Werner Albring wunderbare Zeugnisse gefunden, die zeigen, daß er schon im Alter von noch nicht einmal 30 Jahren nicht nur selbständige wissenschaftliche Forschung getrieben und Probleme, die an ihn aus der Industrie herangetragen wurden, gelöst hat. Er hat bereits große Forschungsteams erfolgreich geleitet. Ich möchte Ihnen das nicht im Einzelnen vortragen. In Abbildung 15 finden Sie ein Beispiel als Beleg.

9 Die Albrings, Herne und meine Frau

Zum Schluß möchte ich Ihnen berichten, wie ich Herrn Albring kennengelernt habe – hier in diesem Raum in der Akademie. Als neues Mitglied bekam ich ein Mitgliederverzeichnis und blätterte es durch. Ganz vorne stand der Name Werner Albring. Ich las verwundert „geboren in Schwelm“ und habe ihn darauf angesprochen. Als ich am Abend nach Hause kam, erzählte ich meiner Frau: „Ich habe heute in der BBAW jemanden kennengelernt, der auch aus Schwelm stammt“. „Und wie heißt er?“, fragte sie. „Albring“, antwortete ich. „Albring aus Schwelm?“, fuhr sie fort, „das kann nicht sein. Der ist bestimmt aus Herne. Dort gibt es viele Albrings.“

Meine Frau, sie vermuten richtig, stammt aus Herne. Ich versprach, Werner Albring bei der nächsten Gelegenheit zu fragen, ob er eine Beziehung zu Herne hat. Es stellte sich heraus, daß sein Vater zwar Studienrat in Schwelm war, aber aus Herne stammte.

Werner Albrings Großvater Wilhelm Albring gründete eine Eisengießerei/Hüttenwerk Albring in Herne. (Wir sind wieder bei den Ingenieuren angelangt.) Diese Firma gab es noch bis in die 50er Jahre, aber unter anderer Leitung. Großvater Wilhelm Albring gründete auch ein Eisenwarengeschäft in der Behrensstraße 2 in Herne. Dieses wurde vom ältesten Bruder von Werner Albrings Vater Stefan geführt. Das Geschäft existiert noch heute unter dem Namen „Wilhelm Albring Nachfahren Eisenwaren“. Abbildung 16 zeigt das heutige Aussehen.

Zum Abschluß möchte ich das häßlichste und billigste Geschenk überreichen, das ich je in meinem Leben irgend jemandem gemacht habe. Meine Frau mußte kürzlich aus traurigem Anlaß die Wohnung ihrer Mutter ausräumen und hat dort alte Dokumente durchgesehen. Was hat sie entdeckt? Fast alle Urkunden waren von Rechtsanwälten/Notaren Albring ausgestellt. Und beim Ordnen der Küchenutensilien fand meine Frau ein kleines Küchenmesser mit abgebrochener Spitze, in dessen Klinge *W. Albring Eisenwaren Nachfahren, Herne, Westfalen* eingepreßt ist. Dieses Messer habe ich Ihnen, lieber Herr Albring, als Geschenk mitgebracht, zur Erinnerung an Ihre Vorfahren in Herne.

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Abbildung 16

Bildnachweis

Die in diesem Beitrag verwendeten und veröffentlichten Abbildungen sind dem Internet entnommen (<http://www.stadtplan.net/>, <http://www.mgs-schwelm.de/>) bzw. mit freundlicher Genehmigung zur Verfügung gestellt von Werner Albring, dem Archiv des Märkischen Gymnasiums Schwelm, Martin Grötschel, Ruth Rauhaus und dem Stadtarchiv Schwelm.

Reiner Vollheim

Experimentierfeld Rußland und das Strömungsmechanik-Institut in Dresden

Gern bin ich der Einladung gefolgt, zum Wirken meines akademischen Lehrers, Herrn Prof. Dr.-Ing. Dr.h.c.mult. Werner Albring, in zwei seiner Schaffensperioden zu sprechen,
– ab 1946 zuerst 6 Jahre als „Raketen-Spezialist“ in Rußland ($\approx 1/5$),
– und danach bis 1979 weitere 27 Jahre als Professor in Dresden ($\approx 4/5$).

Die Laufbahn von Herrn Albring als Strömungsmechaniker begann an der Technischen Hochschule Hannover, wo er als Assistent zusammen mit den Doktoren Magnus und Hoch die Steuerbarkeit von Torpedos untersuchte, und hierfür im Windkanal sowie im Pariser Rundlaufkanal Kraft- und Momenten-Messungen durchführte. Dem waren noch an der Universität Göttingen aerodynamische Untersuchungen für die Peenemünder Rakete A4 gefolgt. Nach dem Kriegsende bemächtigten sich die Siegerstaaten des Vorlaufes von Deutschland in der Raketenentwicklung.

Im Frühjahr 1946 lebte die Familie Albring in dem Städtchen Wildemann im Harz. Hier räumten nun britische Soldaten die Außenstelle des Instituts für Aerodynamik und Flugtechnik Hannover restlos leer. Um nicht selbst noch interniert und außer Landes gebracht zu werden, greift Dr. Albring einen Vorschlag seiner Kollegen Dr. Magnus und Dr. Hoch auf, in die russische Zone überzusiedeln. Zunächst überquert er die bewachte Zonengrenze, spricht in Bleicherode bei dem deutschen Leiter Gröttrup einer Raketen-Gruppe und zwei russischen Offizieren vor, von denen einer Luftfahrt-Professor in Moskau ist. Herr Albring entschließt sich, mit seinen beiden Kollegen zusammen nach Bleicherode zu gehen. Familie Albring überquert mit dem notwendigen Hausrat auf einem Lastwagen illegal die Grenze zur Ostzone.

Nun arbeiteten die drei Doktoren an der Weiterentwicklung der Peenemünder Rakete A4 mit, die mit 12 t Startmasse bei 1 t Nutzlast bereits vor Kriegsende 300 km weit geflogen war. Jetzt 32-jährig, trifft Dr. Albring den Ballistiker Dr. Wolff, der bereits in der Firma Krupp die Flugbahnen von Geschossen mittels der Methoden der Himmelsmechanik berechnet hatte. Zum Nachrechnen der Raketenbahnen bei Unter- und Überschallflug stellt ihm Herr Albring die aerodynamischen Kraft- und Momentenbeiwerte abhängig vom Anstellwinkel bereit. Die Beiwerte für Unterschall findet er unter Auswertung seiner

früheren Windkanalversuche in Hannover, diejenigen für Überschall, indem er die linearisierte Gleichung für Drehkörper nach Sauer von 1942 numerisch löst.

Die Erkenntnisse zur Peenemünder Rakete werden aufgearbeitet, weitere Möglichkeiten zur Gewichtsreduzierung überprüft und der Neuentwurf einer größeren Rakete begonnen. Überraschend siedelt die Sowjetarmee die Raketenbauer mit ihren Familien aus Bleicherode nach Rußland um, auf die Insel Gorodomlia im Seligersee, gelegen zwischen St. Petersburg und Moskau. Dazu schreibt Herr Albring in seinem Buch mit dem Titel *Gorodomlia*:

„Unsere Reise dauerte fast 3 Wochen. Eine Entfernung von 2000 km in 20 Tagen zu durchmessen, bedeutet, es werden im Tagesdurchschnitt 100 km geschafft. Wir bemerken bald, daß nicht nur unsere Zentralwerke, sondern auch andere Großbetriebe beteiligt sind. Da sieht man an einem Haltepunkt auf dem Nachbargleis einen Zug stehen mit den Zeiss-Leuten aus Jena, ein anderes Mal mit Junkers-Gruppen aus den Flugzeug- und Motorenwerken aus Dessau.“ [1]

Auf Gorodomlia verfügte Herr Albring über einen Überschall-Windkanal zur Untersuchung von Laval-Düsen, betrieben aus einer Stahlflaschen-Batterie für Druckluft von 150 atm. Dieser Windkanal erlaubte Experimente zum Steigern der Energiedichte des Raketenantriebes, wofür die Brennkammerdrücke und -temperaturen über die bisherigen Grenzwerte erhöht werden sollten.

Eine merkbare Gewichtsverringerung der Rakete gelang, als man auf separate Treibstoff- und Sauerstofftanks verzichtete und die Außenhaut der Rakete direkt als Tankwand ausführte. Zum Schutz gegen das Einbeulen wurde dem Tankinhalt ein Überdruck aufgeprägt. Auf diese Weise hätte die Peenemünder Rakete bereits die 5-fach größere Reichweite haben können.

Ein weiteres Problem bildeten die beim Flug im Mittelbereich plötzlich auseinanderbrechenden Testraketen, die sogenannten „Luftzerleger“. Als Ursache erwies sich die Zufuhr von Reibungswärme in die Außenwand, die an der Spitze am höchsten ist und nach hinten zu abnimmt. Wurde bisher nur die Staupunkttemperatur beachtet, so berechnete Herr Albring nun den zeit- und ortsveränderlichen Wärmetransport von der heißen Strömungsgrenzschicht in die metallene Außenhaut entlang der Rakete, um danach die Wanddicken von den einzelnen, sich aufheizenden Stufen untereinander abzustimmen.

Für den Aufstieg durch die untere Luftschicht genügte es, die Wand der ersten Stufe nur so dick auszuführen, damit ihre Festigkeit gerade bis zum Abtrennen vom Raketenvorderteil ausreicht, wonach diese Stufe sich weiter aufheizen und gegebenenfalls auch verglühen kann. Nur die Raketenspitze sollte während des Aufstiegs in der Atmosphäre dem Aufheizen widerstehen können. [2] Die größte von den deutschen Spezialisten auf

Gorodomlia in zwei Varianten konstruierte Kegel-Rakete – mit 40 t Startmasse und 100 Megapond Schub –, hatte ein mächtiges Mitteltriebwerk und 4 kleine Paralleltriebwerke (Abb. 1).

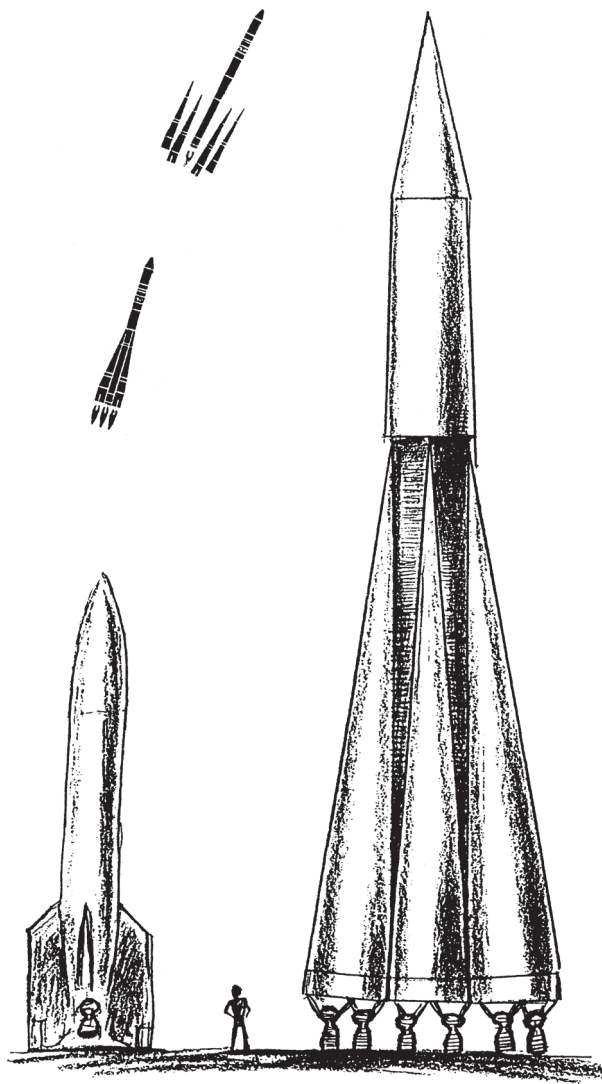


Abbildung 1
Die auf Gorodomlia bis 1952 entwickelte Kegelrakete

Familie Albring kehrte 1952 heim und siedelte sich in Dresden an. Fünf Jahre danach brachte die Sowjetunion am 4. Oktober den Satelliten „Sputnik 1“ auf eine stationäre Erdumlaufbahn, mittels einer 3-stufigen Rakete von 270 t Gesamtmasse in der Version von einer zentralen Hauptrakete mit vier Startraketen.

Werte Anwesende, erlauben Sie mir einige Worte in eigener Sache. Mein Vater, gelernter Schiffbauer und Ingenieur, war nach zwei Arbeitsaufenthalten in den USA ab 1934 in der Flugmotorenentwicklung im Dessauer Junkers-Werk tätig. Er zeigte mir, wie ein Modellsegelboot gegen oder mit dem Wind fährt, wenn der Mast zum Bug oder Heck hin geneigt ist.

Als 10jähriger reiste auch ich im Jahr 1946 ostwärts, mit meinen Eltern von Dessau aus. Der Schilderung in dem *Gorodomlia*-Buch von Herrn Albring zufolge, könnte ich gleichzeitig mit ihm die russische Grenze überquert haben. Wir Junkers-Leute kamen zu einem Werk für Strahltriebwerke nahe der Stadt Samara, dem damaligen Kuibyschew. Während der tagelang andauernden Probeläufe verfolgte ich zu Hause die Tischgespräche über Schaufelbrüche, zerschmolzene Brennkammern und neue Triebwerksprojekte. Nach dem Schulabschluß studierte ich noch ein Jahr am „Kuibyschewer Industrieinstitut“. Dann nahm ich erstmals die Spur von Herrn Albring auf, als ich 1953 mit den Eltern auf die Insel Gorodomlia kam. Einen Eindruck von ihrer Besiedlung zeigt Abbildung 2. Diese 3,5 km lange und 2 km breite Insel war dicht bewaldet.

Auch wenn ich erst später erfuhr, daß hier zuvor Herr Albring gelebt hatte, so lernte ich doch schon seine Hinterlassenschaft kennen. Beim Erkunden des Waldes am Zaun des Forschungsinstituts angelangt, überraschte mich ein extrem lautes Geräusch. Die Ohren schmerzten, der Körper spürte die Luftvibration, und Schutz suchend warf ich mich zu Boden. Doch da war es schon wieder still.

Seinem Buch *Gorodomlia* zufolge meine ich heute, damals einen Testversuch miterlebt zu haben, dicht hinter dem von ihm selbst errichteten Laval-Düsen-Prüfstand. Was das bedeutet, besagt seine eigene Schilderung von der Inbetriebnahme dieses Prüfstandes, bei der gleich zwei seiner Meßtechniker infolge des hohen Betriebslärms von ihren Manometern fort ins Freie flüchteten und sich hinterher mit den Worten entschuldigten:

„Als der Kanal einsetzte mit schrecklichem Bums, das fürchterliche Getöse blieb, da hatten wir gedacht, alles ist explodiert, und sind ins Freie gerannt“.

Kurzzeitig studierte ich in Leningrad weiter, kehrte dann in die DDR zurück und begann 1954 ein Maschinenbau-Studium an der TH Dresden in der Richtung Strömungsmaschinen. Vom fünften bis zum neunten Semester hörte ich bei Professor Albring die Vorlesungen: *Hydrodynamik, Gasdynamik, Reibungsbehaftete Strömungen, Strömungsmaschinen* und *Strömungstechnisches Meßwesen*.

Seine Vortragsweise war theoretisch anspruchsvoll und auf das Lösen angewandter Aufgaben orientiert. Anfangs übte er nebenbei in „der Forschungs- und Versuchsanstalt für Strömungsmaschinen“ das Amt eines Abteilungsleiters aus.

Meine Diplomarbeit betraf den hohen Laufrad-Verschleiß bei den Abgasventilatoren der Lausitzer Kraftwerke, die sandhaltige Braunkohle verbrannten. Ich nahm den Schaden auf und erstellte ein Berechnungsverfahren für die ballistischen Partikelbahnen und den Stahl-Abrieb an den Laufradschaufeln.

Nach meiner Ausbildung an der TU Dresden arbeitete ich in der angewandten Forschung im Zementanlagenbau Dessau und in der Schiffbau-Versuchsanstalt Berlin-Potsdam, bis ich dann nach der Emeritierung von Herrn Albring an die TU Dresden als Professor für Strömungsmechanik berufen wurde.

Zahlreiche Schüler von Herrn Albring haben sich nach ihrem Studium auf vorderen Positionen in Industrie und Wissenschaft erfolgreich bewährt. Aus meinem Semester waren es:

- Heilmann, W. – Direktor Motoren-Union / Gastprofessor TU München
- Piratzki, H. – Abt.-Leiter Turbinenfabrik Bergmann-Borsig Berlin
- Surek, D. – Abteilungsleiter Pumpenfabrik Halle / Prof. TH Leuna-Mbg
- Vogel, H. – Prof. TH Zittau
- Witt, D. – Prof. TU Dresden

Nach Schließung der Luftfahrt-Fakultät kamen der Nieder- und der Hochgeschwindigkeits-Windkanal zu seinem Institut. Diese Kanäle waren ihm bekannt, da er schon am Projekt mitgewirkt hatte. Mit seinen Mitarbeitern, Dr. Ihlenfeld und Dr. Fritz Detsch, fand er bald neue Aufgaben für die Lehre und Forschung:

- Auftrieb und Widerstand an Flugzeugen und Flugkörpern,
- Durchlüftung von Gebäude-Komplexen, Berliner Reichstag, Wohnviertel,
- Formgebung der Unter- und Überschall-Schaufelgitter, Automobile, Schiffe,
- Haltungsstudien im Luftstrahl für Radfahrer und für Skispringer,
- Schwingungserregung an Schornsteinen, Hochhäusern und Brücken.

Bildete noch vor einem Jahrhundert die Hydraulik als die Lehre von den Kanalströmungen den Schwerpunkt der angewandten Strömungsmechanik, so hatte die Schule von Prandtl zum tiefen Vordringen in die theoretischen Grundlagen der Strömungsmechanik geführt und eine Neubearbeitung des Fachgebietes zur Folge gehabt. Sein Lehrbuch „Führer durch die Strömungslehre“ erschien erstmals 1942. Diesen Weg haben Herr Albring und seine Schüler weiterverfolgt. Die zuvor mit hohem Forschungsaufwand in der Luft- und Raumfahrt gewonnenen Erfahrungen kamen nun in zivilen Bereichen zur

Anwendung – wie dem Fahrzeug-, Energiemaschinen- und Städtebau, sowie der Luft-, Kälte- und Verfahrenstechnik.

Seine Vorlesungen zeichneten sich aus durch klares Erläutern der Wirkprinzipien, dem verständlichen Darstellen der Kraftwirkungen in Strömungsfeldern, sowie dem Ordnen von Rechen- und Meßergebnissen nach Ähnlichkeitskennzahlen. Auch lehrte uns Herr Albring, zum Bearbeiten neuer strömungstechnischer Aufgaben die Wirkprinzipien mittels Modellversuche genau zu studieren, um eine analytische Berechnungsmethode auf der Grundlage der Bewegungsgleichung unter Berücksichtigung von Ähnlichkeitskennzahlen herzuleiten.

Ab 1955 erschienen von Herrn Albring die Lehrbriefe für das Fernstudium und 1961 das Lehrbuch *Angewandte Strömungslehre*. Das Lehrbuch erreichte 1990 die 6. überarbeitete Auflage. [3]

Vor der Akademie der Wissenschaften zu Berlin sprach Herr Albring dann 1970 über seine Forschungsarbeit zur Strömungsturbulenz, zu der sein Mitarbeiter J. Kraft den Beitrag „Beschreibung turbulenter Strömungen durch mathematisch definierte Modelle“ geleistet hatte. [4] Nach einem weiteren Jahrzehnt intensiven Forschens zog er 1978 zum 10. Kraftwerkstechnischen Kolloquium eine Bilanz mit dem Vortrag: „Turbulenzforschung. Von der Suche nach einem Kausalzusammenhang bis zu praktischen Anwendungen“. [5] Im Jahr 1979 erreichte unser *Spiritus rector Albring* sein 65. Lebensjahr. Nach seinen eigenen Worten arbeitete er nun als „Freiherr der Wissenschaften“ weiter. Dann erschien von ihm 1981 im Akademie-Verlag Berlin ein weiteres Fachbuch unter dem Titel *Elementarvorgänge fluider Wirbelbewegungen*. [6]

Es behandelt die Lösung der Rayleighschen Differentialgleichung mittels mathematisch formulierter Ansätze für die Stromfunktionen der Wirbelbewegung, die auf den komplexen Exponentialfunktionen beruhen. Das sind Ansätze für abklingende ebene Einzelwirbel oder für zellulare Wirbelfelder, die einer stetigen, laminaren Strömung entlang ebener Wände oder durch ebene Spalte mit einer Phasengeschwindigkeit überlagert sind.

Mittels dieser Theorie ist es Herrn Albring gelungen, wesentliche Fragestellungen zu den dynamischen Wirkungen innerhalb der turbulenten Strömungen, ausgehend von den Grundgesetzen zu beantworten:

- die effektive Zähigkeit in verwirbelten Grenzschichten,
- die spektrale Darstellung der Parameter von Wirbelsystemen mittels Intensitätsspektrum und Energiedichteverteilung,
- die Wirbelbewegung und den Wärmetransport in Wandnähe,
- sowie die Schallabstrahlung aus verwirbelten Strömungen.

Bis heute widmet sich Herr Albring weiter den Gesetzmäßigkeiten turbulenter Strömungen. Sein Institutsbericht vom 9. Januar 2004 ist ein Beitrag zur Berechnung der Widerstandskurve $\lambda(Re)$ für die ebene, turbulente Spaltströmung, mit einem Ansatz für ein zeitgemittelttes Drei-Schichten-Geschwindigkeitsprofil mit Re – abhängigen Parametern dar. [7]

Sehr geehrter lieber Herr Albring,
meine Tätigkeiten als Assistent an Ihrem Lehrstuhl und danach als Hochschullehrer in Ihrem Wirkungskreis an der Alma Mater Dresdensis sind für mich ein in jeder Weise erfreuliches Vierteljahrhundert des Lernens und später auch gemeinsamen Schaffens mit Ihnen gewesen.

Als Ihr ehemaliger Student und Nachfolger im Amt war es mir eine Freude, Ihnen heute in diesem Hohen Haus meine Hochachtung für Ihr akademisches Lebenswerk bekunden zu können und Ihnen auch Dank zu sagen für Ihr unermüdliches Wirken beim Heranbilden einer ganzen Generation tüchtiger, humanistisch geprägter Ingenieure!

Literaturverzeichnis

- [1] Albring, W.: Gorodomlia. Deutsche Raketenforscher in Rußland, Hamburg, Zürich: Luchterhand Literaturverlag GmbH, 1991.
- [2] Albring, W.: Forschungs- und Entwicklungsprobleme von Raketen, bearbeitet in einer Eremitage auf der Insel am Seligersee (1946 bis 1952). Bericht 1545, Institut für Strömungsmechanik (ISM) der TU Dresden 1998.
- [3] Albring, W.: Angewandte Strömungslehre. 5. Auflage, Berlin: Akademie-Verlag, 1978.
- [4] Kraft, J.: Beschreibung turbulenter Strömungen durch mathematisch definierte Modelle (eingereicht von W. Albring). Monatsberichte der ADW Berlin, Bd 12/Heft 5, 1970.
- [5] Albring, W.: Turbulentes Fließen und gedankliches Ordnen. In: Maschinenbautechnik 28 (1979) 6, S. 263–269.
- [6] Albring, W.: Elementarvorgänge fluider Wirbelbewegungen, Berlin: Akademie-Verlag, 1981.
- [7] Albring, W.: Der turbulente Widerstand einer Kanalströmung kann ohne Abstützen auf Messungen errechnet werden. Bericht vom 09.01.2004, ISM der TU Dresden.

Weitere Angaben zur Entwicklungsgeschichte von Raketen und Flugzeugen

- [8] Magnus, K.: Raketensklaven. Deutsche Forscher hinter rotem Stacheldraht, Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt GmbH, 1993.

- [9] Albrecht, U., Heinemann-Grüder, A. & A. Wellmann: Die Spezialisten. Deutsche Naturwissenschaftler und Techniker in der Sowjetunion nach 1945, Berlin: Dietz-Verlag, 1992.
- [10] Kuwschinow, S., Michels, J., Srelow, W. & J. Woronkow: Deutsche Flugzeug-Spezialisten im sowjetischen Rußland. Leben und Arbeit 1945–1954 an den Orten Uprawlentscheski und Kasan, Moskau: Polygrafische Firma „Intels-AG“, 1996.
- [11] Michels, J., Kuwschinow, S., Srelow, W. & J. Woronkow: Deutsche Flugzeug-Spezialisten im sowjetischen Rußland. Leben und Arbeit 1945–1954 in der Moskauer Region an den Orten Podberesje, Sawjolowo, Tuschino, Chimki, Moskau: Polygraf. Firma „Intels-AG“, 1996.
- [12] Sobolew, A. S.: Deutsche Spuren in der sowjetischen Luftfahrtgeschichte. Die Teilnahme deutscher Firmen und Fachleute an der Luftfahrtentwicklung in der UdSSR, Hamburg, Berlin, Bonn: Verlag E.S.W. Mittler & Sohn GmbH, 2000.
- [13] Brandner, F.: Ein Leben zwischen den Fronten. Ingenieur im Schußfeld der Weltpolitik, 2. Auflage, München: Wels, 1976.

Hans Göldner

Werner Albrings interdisziplinäres Wirken

Werner Albring kenne ich seit 1952. Schnell hatte es sich herumgesprochen, daß ein junger Rußlandrückkehrer eine Vorlesung über Wasserkraftmaschinen anbot. Ich hatte die seinerzeit theoretischste Fachrichtung im Maschinenbau „Wärmetechnik“ bei Hans Faltin belegt, gerade diplomiert und beim Festkörpermechaniker Heinz Neuber als Assistent angefangen. Wäre Werner Albring zwei Jahre früher gekommen, wäre ich wahrscheinlich Strömungsmechaniker geworden, denn seine Vortragsweise imponierte mir. Viele Jahre später hat mir Werner Albring erzählt, wie schwer ihm als Abiturient seine Berufswahl gefallen ist, denn seine Lehrer hatten ihn für verschiedene Gebiete interessiert. Er favorisierte die Fächer Medizin oder Jura. Sein Abitur legte er 1933 ab und wenig später wurde sein Vater, ein Studienrat, entlassen, so daß er ein Studium des Sohnes nicht finanzieren konnte. Albring wurde Volontär in einer Maschinenfabrik, und studierte danach an der TH Hannover Maschinenbau. Damit ist er zwar Techniker geworden, hat aber zu seinen ersten wissenschaftlichen Lieben stets zurückgefunden und viele Beziehungen zur Medizin, Biologie, Geschichte, Physik und Mathematik geknüpft und auch die Malerei aktiv gepflegt. Darüber habe ich hier heute auszugsweise vorzutragen.

1961 äußert sich Albring in einem Beitrag „Gedanken zur Entwicklung der Strömungstechnik“ unter anderem auch zu Formen der Didaktik: „Die Autoren technischer Beiträge müssen nach einer Sprache suchen, die den Weg zu den Gedanken, Beobachtungen und Erkenntnissen der Niederschrift ebnet, ihn eindeutig und angenehm macht.“ In seinem im gleichen Jahr erschienenen Lehrbuch „Angewandte Strömungslehre“ zitiert Albring zu diesem Thema Immanuel Kant: „Von einem Lehrer wird erwartet, daß er an seinen Zuhörer erstlich den verständigen, dann den vernünftigen Mann und endlich den Gelehrten bilde. Ein solches Verfahren hat den Vorteil, daß, wenn der Lernende gleich niemals zu der letzten Stufe gelangen sollte, er dennoch durch die Unterweisung gewonnen hat, und wohl nicht für die Schule, so doch für das Leben geübter und klüger geworden ist.“ (Seneca läßt grüßen.) Man suche den Ingenieur, der im Vorwort seines Lehrbuches Kant zitiert!

Auch finden wir einen bemerkenswerten Appell an die Ingenieure zum technisch-fortschrittlichen Denken: „Forschung und Entwicklung müssen der Produktion um ein Jahrzehnt vorauslaufen. Ein Entwicklungsingenieur kann gar nicht fortschrittlich genug sein, er muß Impulse schon aus den Erkenntnissen der Grundlagenwissenschaft ziehen; denn nur ein tiefgründiges Einarbeiten in die Grundlagen fördert die schöpferischen Kräfte.“ 1959 war Albring zum korrespondierenden und 1961 zum ordentlichen Mitglied der Akademie gewählt worden. Er bedankt sich für diese hohe Auszeichnung beim Präsidenten der Akademie, Professor Hardtke, und schreibt unter anderem: „Ganz besondere Freude empfinde ich als Ingenieur, hierdurch die Möglichkeit zu haben, engen wissenschaftlichen Kontakt mit den Vertretern der Grundlagenwissenschaften zu pflegen. In unserem Zeitalter hochgradiger Spezialisierung, in dem die verschiedenen Fächer sich so weit von einander entfernt haben, daß ein Gesamtüberblick unmöglich scheint, sind Gremien, deren Ziele der Austausch und die Synthese ist, von außerordentlicher Bedeutung.“

In der Akademieklasse für Mathematik und Physik, die ihn zu ihrem Mitglied gewählt hatte, lernte er die bedeutenden Mathematiker Hölder, Kähler und Hasse, die Physiker Ertel, Steenbeck, Rompe und den Nobelpreisträger Hertz kennen.

Albring überlegt, wie man neben einer vertiefenden Forschung auf eigenem Gebiet eine anwendungsfreundliche Aufbereitung für den geistigen Nachbarn erreichen kann, und er schlägt vor, daß ein Mathematiker, ein Physiker und ein Techniker vor dem Plenum der Akademie über den Stand ihrer Wissenschaft und ihre Anforderungen an die beiden anderen Disziplinen vortragen sollten. Es sprachen der Mathematiker Kurt Schröder, der Physiker Robert Rompe und unser Jubilar. In den Diskussionen mit Mathematikern und Physikern über deren Arbeitsweise wies Albring darauf hin, daß zum Beispiel der Physiker Helmholtz das Fliegen als technisch unmöglich erklärt hatte. Dem widersprach der Mathematiker Reichardt. Albring mußte eingestehen, daß er nur eine damals eingebürgerte aber falsche Auslegung von Helmholtz' Aussage wiederholt hatte, und er suchte nun nach der Originalschrift. Als er diese in den Händen hatte, war er so fasziniert, daß er einige Jahre lang alles las, was er von Helmholtz erhalten konnte. In der fast völlig vergessenen Originalarbeit über das Fliegen hatte Helmholtz nämlich schon die ganze Ähnlichkeitsmechanik für Strömungen vorweggenommen und schon lange vor Reynolds, Froude und Mach deren Ähnlichkeitszahlen niedergeschrieben! Werner Albring sagte mir damals: „Durch diese Entdeckung bin ich von einem kritischen Saulus in einen Helmholtz treu ergebenen Paulus gewandelt worden.“ 1966 trug Albring in der Akademieklasse über Helmholtz' Ähnlichkeitsmechanik vor. Ferner schlug er vor, des 150. Geburtstages von Helmholtz in einer Plenarsitzung zu gedenken. Albring wählte

als Thema seines Hauptvortrages „Gedanken von Helmholtz über schöpferische Impulse und über das Zusammenwirken verschiedener Wissenschaftszweige“.

Seine Beschäftigung mit Forscherpersönlichkeiten setzte er fort. Im Jahre 1973 sprach er zum 100. Geburtstag von Ludwig Prandtl und 1983 anlässlich der Euler-Ehrung in der Berliner Akademie über „Eulers Grundlagen der Strömungsmechanik und sein Beschäftigen mit Strömungsmaschinen“. Albring las nicht nur die das Thema betreffenden Schriften Eulers, er versuchte, die ganze Persönlichkeit des großen Mathematikers auszuloten bis hin zu den „Briefen an eine deutsche Prinzessin“ (Sophie Friederike Charlotte Leopoldine Louise, eine Cousine Friedrich II.). Anbei eine Kostprobe aus dem 17. Brief: „Aber Cicero hat schon die Anmerkung gemacht, daß sich nichts so Ungereimtes denken ließe, was nicht die Philosophen imstande wären zu behaupten.“

Seine alte Liebe zur Biologie bricht in zwei Spezialuntersuchungen durch. Die erste war 1965 durch die sensationellen Erkenntnisse ausgelöst worden, daß Delphine ihr sehr schnelles Schwimmen durch ein unbekanntes Mittel ermöglichen, die körpernahe Reibungsschicht laminar zu halten. „Wie kommt ein dummes Tier zu einer Lösung, die den sich für recht klug haltenden Grenzschichtforschern verborgen blieb?“ fragt er und untersucht den Zusammenhang zwischen Antriebsleistung und Geschwindigkeit verschieden großer Wassertiere. Diese Betrachtungen stellt er dann auch für Insekten, Vögel und Fledermäuse an. Alle gefundenen Abhängigkeiten ordnet er im Sinne der Ähnlichkeitsmechanik, bedachte dabei auch die evolutionäre Entwicklung der Tierarten hinsichtlich der Optimierung von Flug- und Schwimmorganen, wobei er sich auch philosophischen Aspekten widmete.

Eine zweite Arbeit war 1976 durch eine medizinische Problemstellung ausgelöst worden: „Sind die Ablagerungen in den Krümmungen und Verzweigungen der Blutgefäße strömungsmechanisch begründbar?“ Albring reizte diese Fragestellung, und er sagte zu, in einem halben Jahr darüber vor Medizinern zu sprechen. Das war ziemlich leichtsinnig, weil er die medizinische Fachliteratur zum Problemkreis mit einem Wörterbuch dechiffrieren mußte. Er hatte physiologische Fakten des Blutkreislaufes zu erlernen, strömungsmechanische Experimente und Berechnungen durchzuführen und sagte danach im Freundeskreise: „Nun habe ich mich schon so lange mit Strömungsmaschinen beschäftigt, mußte aber erst über 60 Jahre werden, um zu erkennen, daß ich selbst eine Strömungsmaschine bin.“

Die Akademie, angehalten, sich auch mit der technischen Nutzenanwendung zu beschäftigen, gründete unter der Schirmherrschaft der Klassen Mathematik und Physik 1976 eine Arbeitsgruppe Mechanik, in der Festkörpermechaniker, Strömungsmechaniker und später auch Thermodynamiker tätig wurden. Natürlich wurde Werner Albring zum Leiter

dieser AG bestimmt. Er sagte: „Ludwig Prandtl hat die Grundlagen dieser drei Disziplinen noch ungetrennt in seinen Vorlesungen geboten. Derzeit sind sie dabei, auseinander zu treffen, und es ist ein intensiver geistiger Austausch in unserer AG vonnöten.“ Vor den Klassen Mathematik und Physik hat Albring 1983 in seinem Vortrag „Mechanikforschung mit technischen Zielen“ über die Arbeitsweise der AG informiert. Er führte unter anderem aus: „Zu Beginn unseres Jahrhunderts überließen die Physiker alle Forschungsarbeit auf dem Gebiet der klassischen Mechanik den Ingenieuren. Sie selbst wandten sich der Atomphysik und bald auch der Relativistik und der Quantenphysik zu.“

Mit seinem 1982 erschienenen Lehrbuch „Wirbelbewegungen“ liefert Albring ein Beispiel für die verbindende Arbeitsweise.

„Es ist zweckmäßig, Verbindungen zwischen Naturwissenschaft und Philosophie zu fördern. Inhalt und Bedeutung des Wortes Philosophie werden heute viel zu eng gefaßt. Eine moderne Philosophie muß auch die Bewegungs- und Strukturgesetze in der Natur umfassen und nicht nur die Gesetze der Gesellschaft!“

Werner Albring hat einen riesigen, sehr heterogenen Freundes- und Bekanntenkreis. Wer einmal das Glück hatte, anlässlich seiner zahlreichen runden Geburtstage und Ehrungen eingeladen gewesen zu sein, begegnete nicht nur Naturwissenschaftlern, sondern auch dem Dramaturgen Hannes Fischer, dem Pianisten Klaus Dieter Stephan, der Kammerängerin Hermi Ambros, dem Hygieniker Walter Ahrens, dem Pfarrer der Lukas Kirche zu Dresden u. v. a. m. Aus diesem Bekanntenkreis erwachsen immer neue Anregungen zu Vorträgen.

Vor der Evangelischen Forschungsakademie in Berlin-Weißensee formulierte Albring im Januar 1985 unter dem Thema „Entwicklungsimpulse in Physik und Technik“: „Der naturwissenschaftliche Fortschritt, speziell der physikalische mit technischer Nutzenanwendung, hat die menschliche Gesellschaft, ihr Weltbild und ihr Lebensniveau mitgeformt. Doch haben Physik und Technik auch die kriegerischen Mittel des Zerstörens immer leistungsfähiger werden lassen. Wie hat es dazu kommen können? Welche Impulse haben Physik und Technik getrieben? Philosophen und Historiker bewerten diesen Prozeß anders als Techniker.“

Im Zeitalter der Renaissance war ein Wandel von der Naturphilosophie zur Naturwissenschaft eingetreten. Galilei brachte das Experiment als Ergänzung zur Theorie ins Spiel, was bei den alten Griechen streng verpönt war. An Kepler schrieb er: „Was sollen wir tun, wenn die Philosophen nicht durch das Fernrohr schauen wollen, weil sie Angst vor dem Licht der Wahrheit haben?“ Mit Newton, Leibniz, der Bernoulli-Dynastie und Euler gelang ein weiterer Ausbau von Mathematik und Mechanik, und im Ausgang des 18. Jahrhunderts standen die Grundlagen zum Aufbau moderner Technik bereit.

Es wäre aber falsch, so Albring, die Technik nur als nutzanwendendes Fortführen physikalischer Forschungen anzusehen. Die andere Quelle ist die Empirie, ihre Methode heißt „trial and error“.

Einen Unterabschnitt widmet Werner Albring dem Thema Technik und Waffen. Er selbst war nur wenige Monate Soldat und er sah glücklicherweise nie realiter ein „Schlachtfeld“ bzw. einen „Kriegsschauplatz“ (welch sinnige Wortschöpfungen).

Von den legendären Gestalten Vulkan und Wieland dem Schmied über Plato und Archimedes bis zum hundertjährigen Krieg spannt er den Bogen und er stellt fest: „Immer hat das Streben der Staatslenker und Heerführer nach waffentechnischer Überlegenheit auch die technische Entwicklung vorangetrieben. In der Gegenwart hat man gefragt, ob es reine Defensivwaffen gibt, mit denen ein Aggressor abgewehrt, aber mit denen man nicht angreifen kann. Ich selbst vermag mir kein Waffensystem mit solchen Eigenschaften vorzustellen. In der Natur gibt es meines Erachtens nur die Stacheln des Igels als reine Defensivwaffe.“

In seinem Vortrag „Gedanken eines Technikers über Ethik“ führt Albring unter anderem aus: „Die Ethik stellt den Teil der Philosophie dar, in dem menschliche Handlungen als gut oder böse bewertet werden sollen. Diese Definition ist zwar kurz aber wenig befriedigend, weil es keine absoluten Maßstäbe für Gut und Böse gibt. Daß das vermeintlich Böse nicht allein durch Bestrafungen unterdrückt werden kann, wußte man bereits im Altertum. Als sich im Orient durch Genuß von Schweinefleisch gehäuft Krankheiten einstellten, griff man anstelle von Strafen mit Erfolg zum rituellen Anerziehen eines Abscheues gegenüber dem Schweinefleisch. Ähnliches haben Christen angewandt, um den Germanen den Verzehr von Pferdefleisch auszutreiben. Dazu sagt Mark Twain: ‘Laß mich den Aberglauben eines Volkes machen und mir ist es gleichgültig, wer die Gesetze schreibt.’ Auch der Erziehungsprozeß bietet Möglichkeiten, ethische Werte zu bilden. Uns bedeutet die gesellschaftliche Ordnung, daß wir zum Beispiel vor Gewalttätigkeiten in hohem Grade gesichert sind. Wir brauchen uns nicht zu bewaffnen beim Gang über die Straße oder beim Spaziergang durch den Wald gegenüber jemandem, der uns ausrauben will (1986)!“ Das formulierte Albring im Jahre 1986 – inzwischen hat sich aber der homo sapiens weiterentwickelt!

Im Unterabschnitt Arbeitsmoral und Berufsethik sagt Albring: „Wir sind erzogen zur Überzeugung, daß das Menschengeschlecht zugrunde geht, wenn es aufhört zu arbeiten. Es ist unmoralisch, sich seines Anteils an der Arbeitslast zu entziehen, und ihn anderen Schultern aufzubürden. Es muß sich ein Gleichgewicht zwischen Arbeit und Muße einpendeln.“ Werner Albring zitiert dazu Bernard Shaw: „Arbeit bedeutet, tun was wir müs-

sen, Muße, tun was wir wollen.“ Kürzer formulierte Leonardo da Vinci: „Wolle immer was du sollst!“

„Das soziale Gewissen muß so gebildet werden, daß jeder seine Aufgaben gegenüber der Gesellschaft ernst nimmt, daß er in seiner Umgebung keinen Schwindel duldet. Die Moralanschauungen werden heute durch ein ethisches System leider nur im Inneren der Staaten gestützt. Wie sich die Staaten selbst, einer zum anderen stellen, mit welchen Mittel sie ihre Auseinandersetzungen führen, ob durch friedlichen Wettstreit, ob durch Verhandlungen oder durch Krieg, darüber sind zwar hohe humanitäre Anschauungen entwickelt worden, die vom größten Teil der Menschheit gebilligt werden, aber es gibt kein ethisches Gesetzsystem, es gibt keine funktionierende zentrale Macht, um Verstöße gegen die humanitäre Moral, die sich Staaten durch Aggressionen leisten, zu ahnden.“

Im Rahmen des Seminars „Flugantriebe und Gasturbinen“ berichtet Werner Albring 1991 an der TU München über Strömungsmechanikuntersuchungen an der TU Dresden. „Die Entwicklung jeder Strömungsmaschine erfolgt in einem Iterationsprozeß, bei dem die Ansprüche des Strömungsmechanikers, des Festkörpermechanikers, des Werkstoffspezialisten und des Technologen abgestimmt werden müssen. Das Auffinden eines Optimums für eines der Fachgebiete bedeutet noch nicht, daß schon ein Optimum für die ganze Maschine gefunden sei.“ Der Schweizer Stodola soll dazu einmal geäußert haben: „Für den Mathematiker ist das Problem gelöst, wenn er die Differentialgleichung formuliert hat. Wir Ingenieure hatten aber für das Gesamtintegral.“ Albring zitiert dazu auch Friedrich Dürrenmatt: „Brauchbar ist eine Maschine erst dann, wenn sie von der Erkenntnis unabhängig geworden ist, die zu ihrer Erfindung führte.“

In diesem Vortrag berichtet Werner Albring unter anderem auch über eine neue in Dresden entwickelte Auswertmethode für das von Prandtl eingeführte Seifenhautgleichnis. „Die Idee zu dieser Methode war mir beim Aquarellieren gekommen. Gute Ideen stellen sich erfahrungsgemäß selten am Schreibtisch ein!“

Prandtl gilt normalerweise als Strömungsmann. Er hat aber in seiner Münchener Dissertation von 1893 das Stabilitätsproblem „Kippen eines Biegeträgers“ bearbeitet und auch später über Torsionsprobleme veröffentlicht. Bei uns Festkörpermechanikern wird das Seifenhautgleichnis ebenfalls genutzt. Auf dem Gebiet der Torsion sind die Beziehungen zwischen Festkörpermechanik und Strömungsmechanik am engsten. Die Differentialgleichungen stimmen überein, und für dünnwandige Profile haben wir den Begriff Schubfluß kreiert.

Als in den 70er Jahren die Forschungsarbeiten an der Akademie der Wissenschaften und dem Hochschulwesen zentral reglementiert worden waren, wunderte sich Albring bei den Verteidigungen der Forschungsleistungen am Jahresende, daß die Leistungen

der Hochschule in Umfang und Tiefe denen der Akademie keineswegs nachstanden, und er sagte mir: „Die Leute in den Akademieinstituten brüten tagtäglich über dasselbe Problem. Wir haben aber neben der Forschung noch die Lehre und auch noch etwas Organisation. Diese Tätigkeiten bringen Ablenkung, lassen uns hernach intensiver arbeiten und verlangen ein besseres Zeitregime.“

Nun noch einige Bemerkungen zu „Werner Albring und die Fakultät für Maschinenwesen der TH/TU Dresden“:

Warum kam der Westfale, der 1945 die Demarkationslinie von Völkerode Richtung Bleicherode überschritten und deshalb dann sechs Jahre als „Prisoner of Peace“ in Gorodomlia zu wirken hatte, 1952 in die DDR und ausgerechnet nach Dresden? Auf der Insel im Wolgankie lebte man eng, aber gut zusammen, und es entwickelten sich auch Freundschaften. Werner Albring fand in Helmut Frieser und Walter Pauer zwei Vorbilder und Gleichgesinnte, die früher bereits an der TH Dresden tätig gewesen waren. Sie sagten: „Jeder Wissenschaftler trägt jetzt Verantwortung, kommen Sie an unsere TH, denn das Gebiet um Dresden darf nicht zu einer geistigen Wüste werden. Wir haben die Verpflichtung, an unserer Hochschule für eine gute Ausbildung junger Menschen zu sorgen.“ Die DDR-Staatsführung hatte Albring allerdings angetragen, das Dekanat einer an der Uni Rostock neu gegründeten Fakultät für Leichtbau (es war eine verkappte Luftfahrtfakultät, die wenig später nach Dresden wechselte) zu übernehmen. Albring hatte offenbar den Braten gerochen und ging direkt an die TH Dresden. Dekan der Fakultät war Willibald Lichtenheldt. Werner Albring war mit 38 Jahren der Benjamin. Enno Heidebroek, erster Rektor nach dem 2. Weltkrieg, war doppelt so alt. Alle Hochschullehrer waren sehr stark mit Lehraufgaben beschäftigt. Heidebroek las zum Beispiel Maschinenkunde, Technisches Zeichnen, Maschinenelemente 1–3 und Fördertechnik 1–3. Auch der Breslauer Hans Faltin trug über sieben verschiedene Gebiete vor. Bei beiden habe ich sämtliche Vorlesungen belegt. Es war nicht die höchste Theorie, die geboten wurde, aber uns Studenten wurde sehr viel an Lebenserfahrung vermittelt. Die Strömungslehre vertrat Manfred Oehmichen, der auch dem von Mollier gegründeten Maschinenlaboratorium vorstand. Werner Albring stieg zunächst nur mit einer Lehrveranstaltung Wasserkraftmaschinen ein. Bald vertrat er aber alle Strömungsmaschinen und später auch die Strömungslehre. Die von ihm gegründete Fachrichtung Strömungstechnik zog sofort viele gute Studiosi an.

Die Leitung der Fakultät war optimal! Neben dem Dekan führte eine Verwaltungsleiterin die Geschäfte und zwei Damen wirkten im Prüfungsamt. Die Beratungen fanden am ersten Mittwoch eines jeden Monats statt, und anschließend traf man sich im Haus der Professoren auf der Einsteinstraße mit Ehefrauen. Das hatte Enno Heidebroek so einge-

führt und Willibald Lichtenheldt hielt diese Tradition aufrecht. Walter Pauer schrieb 1953: „Zur Zeit erlebe ich einen außerordentlich freundlichen Verkehr zwischen allen Professoren der Fakultät.“

Unser Jubilar leitete die Fakultät von 1961–1963, und für mich war er der beste Dekan während meiner 34-jährigen Zugehörigkeit zu diesem Fakultätsrat. Zu allen anstehenden Problemen hatte er gut durchdachte Lösungsvorschläge einzubringen, was die Sitzungsdauer stark minimierte. Unter anderem fiel in seine Amtsperiode die Auflösung der Luftfahrtfakultät und die Eingliederung von fünf Hochschullehrern in unsere Fakultät. Wegen der hohen Gehälter, die in der Luftfahrt gezahlt worden waren, konnten einige eine gewisse Schadenfreude kaum verbergen, und *vae victis* klang an. Werner Albring regelte die Problematik souverän!

Unter seinem Dekanat wurde auch beschlossen, daß jedes Institut nach Möglichkeit ein Grundlagenfach vertreten solle, dessen Erkenntnisse später auf eine spezielle Maschine anwendbar würden. Das ließ sich zwar nicht in jedem Falle realisieren, aber Albring hatte damit einer weiteren Aufspaltung der Disziplinen entgegengewirkt.

Mit der sogenannten 3. Hochschulreform ging die Ära der klassischen Maschinenbau-fakultät zu Ende. Im Rat der Fakultät saßen nun neben den fünf Sektionsdirektoren wenige Professoren des Maschinenbaus, aber Vertreter fast aller Disziplinen der TU. Werner Albring stellte sich nochmals an die Spitze der Fakultät, weil er wieder seinem *ceterum censeo* huldigte: „Die Disziplinen unserer Universität müssen zusammenwachsen, sie können alle voneinander lernen.“ Er eröffnete die erste Sitzung mit der Vorstellung seines Fachgebietes und gab Hinweise für mögliche Kooperationen. Drei bis vier weitere Vorträge folgten im Laufe der Monate, die Resonanz war aber bescheiden. Nach einem Jahr gab Werner Albring auf. Danach wurden die Fakultätssitzungen zu einer Doktorzeugnisausgabe degradiert. Während man früher keine Sitzung versäumen wollte, fand man jetzt immer Gründe, sich zu drücken.

Zur Zeit der politischen Wende hat unser Jubilar noch einmal für die Fakultät gewirkt. Mit Augenmaß und großer Sorgfalt hat er den Evaluierungsprozeß der Hochschullehrer und Mitarbeiter mitgestaltet, wofür wir ihm sehr dankbar sind. Dadurch konnte die neue freigewählte Fakultät 1991 an die Traditionen von 1968 anknüpfen.

In einem Zeitzeugenkolloquium spricht Albring im Mai 2000 unter anderem zum Ist-Stand: „In jeder Fakultät kann man heute feststellen, daß mancher der Berufenen in seiner Hochschularbeit nicht das fortsetzt, was die Berufungskommission aufgrund früher erbrachter Leistungen erwartet hatte. Aus Gründen der Bequemlichkeit arbeitet der Hochschullehrer nicht mehr ernsthaft wissenschaftlich. Es gibt auch Professoren, die nur zwei Tage im Monat präsent sind, Lehre und Forschung überlassen sie ihren Assistenten.“

Sie betreiben anderenorts als Direktoren von Entwurfsbüros Tätigkeiten, um ihre finanziellen Einkünfte zu steigern. Mancher Institutsdirektor bezeichnet sich als mittelständischer Unternehmer, der vielen Assistenten Arbeit und Brot vermittelt. Doch muß man fürchten, daß dieser Prozeß ihn selbst vom Wissenschaftler zum Manager mutieren läßt.“

Spätere Generationen werden einmal so über uns urteilen, meinte Albring in einem Interview: „Sie hatten eine exzellente Naturwissenschaft, eine hochentwickelte Technik, aber eine verkümmerte Moral.“

Nun noch einige Bemerkungen zum musischen Albring. Seine Malutensilien hat Albring meist dabei. Auch ich schätze mich glücklich, einige Albrings zu besitzen. Sehenswert sind auch seine „Köpfe“, die während der zahlreichen Beratungen in unterschiedlichen Gremien entstanden sind – eine Veröffentlichung wird erhofft. Beim Kunsthändler Kühl und an der TU Dresden hatte er einige Ausstellungen seiner Aquarelle und Skizzen. Auch mancher Profi bat Albring um die Eröffnungsrede seiner Ausstellung. Zur Zeit kann man seine Werke unter anderem in der TU Dresden und hier im Hause betrachten.

Aber auch mit Thalia und Co. flirtete unser Jubilar. Begonnen hatte es in Gorodomlia. Ein Mitinsulaner legte Albring „Die versunkene Glocke“ von Gerhard Hauptmann vor und überredete ihn, den Helden und damit die Hauptrolle zu übernehmen. Nach langem Sträuben sagte Albring zu. Weitere Aufführungen folgten. Im „Zerbrochenen Krug“ spielte Albring den Schreiber Licht und seine Frau Gertrud die Marthe Rull. Als Herzog Orsino wirkte er in „Was ihr wollt“. Auch in Dresden wurde in Laiengruppen das Theaterspiel weiter gepflegt, wobei unser Jubilar Rollen jugendlicher Helden und Liebhaber favorisierte.

Meine sehr verehrten Damen und Herren, ich hoffe, daß ich Ihnen einen kleinen Einblick über einige Seitensprünge unseres Jubilars geben konnte. Die Palette ist noch viel breiter, und es würde mich freuen, Sie zum Lesen einiger Original-Albring-Beiträge angeregt zu haben.

Ihnen, Hochverehrter Herr Kollege und Dir, lieber Werner, danken wir Dresdner sehr für Deinen mutigen Schritt, vor 52 Jahren an unsere Alma Mater gekommen zu sein. Du hast uns sehr viele Impulse gegeben und vor allem durch Dein Vorleben reich beschenkt. Wir wünschen Dir zunächst für das kommende Jahrzehnt alles Gute.

Und Du weißt ja:

„Alter, das sind nicht die Jahre
und auch nicht die grauen Haare.
Alt ist, wer nichts mehr riskiert
und sich für nichts mehr interessiert.“

Wir freuen uns sehr auf Deinen heutigen Vortrag.

Peter Költzsch

Werner Albring und die Ähnlichkeitsmechanik

Lieber Herr Albring, meine sehr verehrten Damen und Herren!

1 Einführung

Ich möchte Ihnen in diesem Vortrag einige Überlegungen darstellen, die die Bedeutung der Ähnlichkeitsmechanik im wissenschaftlichen Werk von Werner Albring kennzeichnen. Ich möchte dabei auch verdeutlichen, daß unser akademischer Lehrer Werner Albring uns, also seinen Schülern, diese Denkweise übermitteln hat und daß damit unsere wissenschaftliche Arbeitsweise ganz entscheidend von Grundprinzipien der Ähnlichkeitsmechanik geprägt worden ist.

Werner Albring ist hinsichtlich dieser wissenschaftlichen Methode der Ähnlichkeitsmechanik außerordentlich stark von Hermann von Helmholtz beeinflusst worden. Er hat sich mit der fundamentalen Ähnlichkeitsarbeit von Helmholtz intensiv befaßt. Albring gebührt das Verdienst, diese Helmholtzsche Arbeit zur Ähnlichkeitsmechanik dem Speicher des Vergessenen entrissen und für wissenschaftliche und wissenschaftshistorische Untersuchungen wieder bekannt gemacht zu haben. Auch darüber möchte ich in diesem Vortrag sprechen.

2 Ähnlichkeitskennzahlen

Ähnlichkeitskennzahlen spielen in vielen Bereichen der Technik und Naturwissenschaften eine große Rolle. Im *Fachgebiet der Strömungsmechanik* sind die hier gezeigten dimensionslosen Größenkombinationen von besonderer Bedeutung:

Reynolds-Zahl	$Re = \frac{v l}{\nu}$	Mach-Zahl	$Ma = \frac{v}{c}$
Euler-Zahl	$Eu = \frac{\Delta p}{\rho v^2}$	Froude-Zahl	$Fr = \frac{v}{\sqrt{gl}}$

Im *Fachgebiet Akustik* werden insbesondere verwendet:

$$\text{Helmholtz-Zahl} \quad \text{He} = \frac{l}{\lambda} \quad \text{Strouhal-Zahl} \quad \text{Sr} = \frac{f l}{v}$$

Der Anwendungsbereich dieser Ähnlichkeitskennzahlen liegt unter anderem in der Auslegung gegenständlicher Modelle, im Fachgebiet der Strömungsmechanik zum Beispiel in den Untersuchungen von verkleinerten Flugzeugbauteilen im Windkanal bzw. in der Akustik zum Beispiel bei verkleinerten Modellen zur Raumakustik eines Konzertsaaes.

Es gelten dabei offensichtlich bestimmte Umrechnungsbeziehungen zwischen einem Original O und dem Modell M , so daß ein Subjekt das Modell nach den Vorgaben des (realen oder fiktiven) Originals gestalten kann, daß das Modell entsprechend physikalisch ähnlich betrieben werden kann und daß die im Modell erhaltenen experimentellen Ergebnisse auf das Original zurückgerechnet werden können.

Grundlage dazu ist die Kenntnis der für diesen Prozeß relevanten Ähnlichkeitsinvarianten:

Es gilt der Satz:

Zwei Vorgänge sind physikalisch ähnlich, wenn die problemimmanenten Ähnlichkeitsinvarianten π beider Vorgänge denselben Zahlenwert haben:

$$\pi_{jO} = \pi_{jM} \quad \text{d. h.} \quad \pi = \text{idem}$$

Bei vollkommener physikalischer Ähnlichkeit müssen die Zahlenwerte dieser Ähnlichkeitskennzahlen im Modell und im Original gleich sein. In der Praxis ist meist nur partielle Ähnlichkeit realisierbar.

Die Liste der heute bekannten und in der Physik und Technik verwendeten Ähnlichkeitskennzahlen ist lang; sie umfaßt bei Beschränkung auf die wesentlichen Kennzahlen der Mechanik, Strömungsmechanik, Thermodynamik und Akustik etwa 40 dimensionslose Kenngrößen, zum Beispiel

Archimedes-Zahl	Bingham-Zahl	Biot-Zahl
Cauchy-Zahl	Damköhler-Zahl	Eckert-Zahl
Euler-Zahl	Fourier-Zahl	Froude-Zahl
Galilei-Zahl	Gay-Lussac-Zahl	Grashof-Zahl
Hagen-Zahl	Helmholtz-Zahl	Knudsen-Zahl
Mach-Zahl	Nußelt-Zahl	Poisson-Zahl
Prandtl-Zahl	Rayleigh-Zahl	Reynolds-Zahl
Rossby-Zahl	Schmidt-Zahl	Sherwood-Zahl

Sommerfeld-Zahl	Stanton-Zahl	Stokes-Zahl
Strouhal-Zahl	Taylor-Zahl	Weber-Zahl

Diese Ähnlichkeitskennzahlen sind mit den Namen bedeutender Wissenschaftler der Physik und anderer Wissenschaftsdisziplinen verbunden.

Einige davon waren Mitglieder der Vorgängerakademien der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften, unter anderen (in Klammern: Mitglied der Akademie seit ...):

BIOT, Jean Baptiste	1774–1862	(1820)
CAUCHY, Augustin-Louis Baron de	1789–1857	(1836)
EULER, Leonhard	1707–1783	(1741)
FOURIER, Joseph Baron de	1768–1830	(1826)
GAY-LUSSAC, Louis-Joseph	1778–1850	(1812)
HAGEN, Gotthilf Heinrich Ludwig	1797–1884	(1842)
HELMHOLTZ, Hermann von	1821–1894	(1857)
KNUDSEN, Martin	1871–1949	(1921)
POISSON, Denis	1781–1840	(1812)
PRANDTL, Ludwig	1875–1953	(1937)
RAYLEIGH, Lord (STRUTT, John W.)	1842–1919	(1896)
SOMMERFELD, Arnold	1868–1951	(1920)
STOKES, George Gabriel	1819–1903	(1859)

Wir verwenden also heute in der Ähnlichkeitsmechanik zum Beispiel die Hagen-Zahl, die Prandtl-Zahl und die Sommerfeld-Zahl.

Die Ähnlichkeitskennzahlen, das heißt dimensionslose Kombinationen von physikalischen Größen, werden vorrangig für folgende Anwendungsfälle benutzt:

- im genannten Sinne als Kriterien für die Gestaltung der physikalischen Ähnlichkeit, das heißt der Wechselbeziehungen zwischen dem Original und dem Modell,
- zur Charakterisierung von Grenzwerten physikalischen Geschehens (mit festen Zahlenwerten), zum Beispiel die kritische Reynolds-Zahl für den Übergang der laminaren in die turbulente Strömungsform, oder: die Strouhal-Zahl für die Äolstöne des umströmten Kreiszyinders bzw. für die Kármánsche Wirbelstraße,
- die Ähnlichkeitskennzahlen werden verwendet als laufende, dimensionslose Koordinaten,
- zur dimensionslosen Darstellung von Meßwerten und Ergebnissen numerischer Berechnungen, das heißt zur Verdichtung von umfangreichem Datenmaterial.

Diese erweiterte Nutzung von dimensionslosen Größen eines technischen bzw. naturwissenschaftlichen Fachgebietes ist in exzellenter Weise von meinem hochverehrten Lehrer Prof. Werner Albring in seinen wissenschaftlichen Untersuchungen, in seinen Vorlesungen, bei seinen Vorträgen und in seinen Zeitschriften- und Buchpublikationen praktiziert worden. Seine Schüler haben diese bevorzugte Verwendung solcher klassischer dimensionsloser Größen in ihre Lehr- und Forschungsaufgaben in starkem Maße übernommen.

3 Die Hagen-Zahl nach W. Albring

Schreibt man die Bernoulli-Gleichung mit einem Verlustglied und in dimensionsloser Form an, so ergeben sich in dieser Gleichung dimensionslose Ähnlichkeitskennzahlen, so zum Beispiel die Reynolds-Zahl und die Froude-Zahl. In diese Gleichung hat Werner Albring 1961 als das Verhältnis von Druckkraft zur Reibungskraft die Hagen-Zahl eingeführt. Gotthilf Heinrich Ludwig Hagen (1797–1884), preußischer Baudirektor, Verfasser des Handbuches der Wasserbaukunst, Mitglied der Preußischen Akademie der Wissenschaften seit 1842, entdeckte die Gleichung für den Druckabfall bei laminarer Rohrströmung (neben Poiseuille) und beschrieb etwa 40 Jahre vor Osborne Reynolds den Umschlag einer Rohrströmung von der laminaren in die turbulente Strömungsform.

Die Hagen-Zahl wird nach Albring als Ähnlichkeitssimplex von Druckkraft und Reibungskraft in reibungsbehafteten Strömungen sinngemäß in der hier gezeigten Form definiert: und zwar wird das Produkt aus Druckgradient und Querschnittsfläche durch das Produkt von dynamischer Viskosität und Strömungsgeschwindigkeit dividiert:

$$Ha = \frac{\left(-\frac{dp}{ds}\right) D_{gl}^2}{\eta \bar{v}}$$

mit: D_{gl} hydraulisch gleichwertiger Durchmesser
 η dynamische Zähigkeit des Fluids

Für die Hagen-Zahl der laminaren Rohrströmung gilt:

– Kreisförmiger Rohrquerschnitt: $Ha = 32$

→ Rohrreibungszahl: $\lambda = 2 \frac{Ha}{Re} = \frac{64}{Re}$

– Schlitzförmiger Kanalquerschnitt: $Ha = 48$

→ Rohrreibungszahl: $\lambda = 2 \frac{Ha}{Re} = \frac{96}{Re}$

– Quadratischer Kanalquerschnitt: $Ha = 28,47$

→ Rohrreibungszahl: $\lambda = 2 \frac{Ha}{Re} = \frac{56,94}{Re}$

Beim laminaren Strömen ist also der Rohrreibungsbeiwert nur noch von der Hagen- und der Reynolds-Zahl abhängig.

Welche Wissenskompression und welche Faszination liegen in der Aussage, daß für eine reibungsbehaftete laminare Rohrströmung immer gilt, daß die von Werner Albring eingeführte Hagen-Zahl den konstanten Wert von $Ha = 32$ (bzw. 48) hat?

Das heißt, daß dies für alle zusammengehörigen Größenkombinationen von Rohrdurchmesser, Rohrlänge, Druckverlust, Zähigkeit des Fluids und Strömungsgeschwindigkeit im Rohr gilt, gleichartig, ob man dabei eine Kapillare mit Wasser und einem Durchmesser im Millimeterbereich, den Kanal einer Klimaanlage mit Luftströmung und Abmessungen im Dezimeterbereich oder eine Pipeline mit zähfließendem Erdöl und einem Durchmesser im Meterbereich betrachtet.

Die Hagen-Zahl ist auch bei der Behandlung von laminaren und turbulenten Grenzschichten von großer Bedeutung.

4 Beispiele zur Anwendung von Ähnlichkeitsbetrachtungen im Werk von Werner Albring

Das Diffusorkriterium

Von Werner Albring ist auf der Grundlage von Ähnlichkeitsbetrachtungen ein Diffusorkriterium formuliert worden, dargestellt in der hier gezeigten dimensionslosen Form:

$$\frac{1}{U} \frac{dA}{ds} \leq g_{krit}.$$

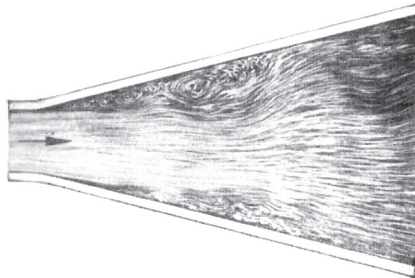


Abb.21.36 Abgerissene Strömung bei einem Diffusor mit zu großem Erweiterungswinkel

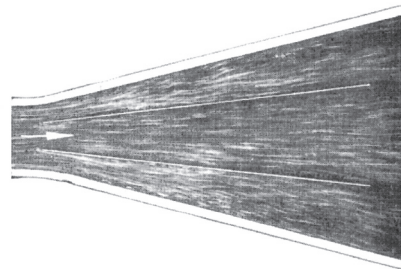


Abb.21.37 Bei einem Multidiffusor kann die Strömung wieder zum Anlegen gebracht werden

Abbildung 1
Diffusorströmungen
[aus W. Albring: „Angewandte Strömungslehre“]

Das Kriterium – als Quotient aus der Querschnittsänderung längs des Diffusors und dem Diffusorquerschnittsumfang – ergibt für den geraden, sich nur schwach erweiternden Kreiskegeldiffusor sowie für den Schlitzdiffusor näherungsweise den Öffnungswinkel ϑ als einen wichtigen Ähnlichkeitsparameter. Dieser Öffnungswinkel muß kleiner als der kritische Öffnungswinkel ϑ_{krit} sein, er muß also unter der Abreißgrenze des Diffusors liegen, in vollständiger Übereinstimmung mit der Messerfahrung. Neben diesen einfachen Strömungsfällen ist das Diffusorkriterium besonders wichtig, wenn kompliziertere Diffusorkonstruktionen vorausberechnet werden sollen, zum Beispiel Diffusoren, die keine Kreiskegelform besitzen bzw. nicht als ebene Diffusoren betrachtet werden können. Mit Hilfe des Diffusorkriteriums sind am Dresdner Institut Multidiffusoren entwickelt worden, das heißt also zum Beispiel ineinandergeschachtelte Kegelstumpfdiffusoren, die bei gleichen äußeren Abmessungen einen höheren Wirkungsgrad als ein einfacher Diffusor besitzen.

Das zweite Beispiel zur Anwendung von Ähnlichkeitsbetrachtungen bezieht sich auf *Schaufelgitter von Strömungsmaschinen*:

Das Euler-Diagramm für Schaufelgitter

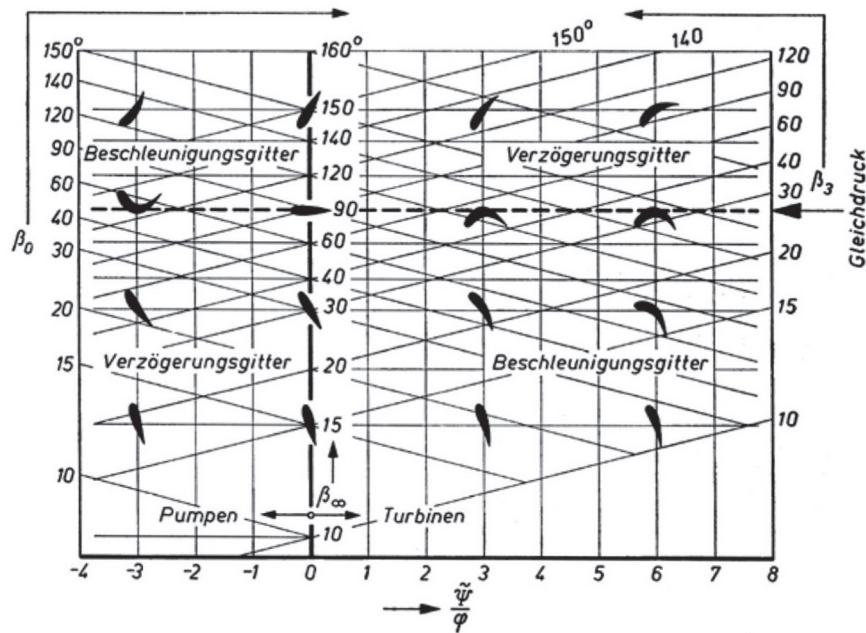


Abb. 28.2 Eulerdiagramm für Axialmaschinen.
Orte einiger Schaufelformen sind markiert

Abbildung 2
Euler-Diagramm für Schaufelgitter
[aus W. Albring: „Angewandte Strömungslehre“]

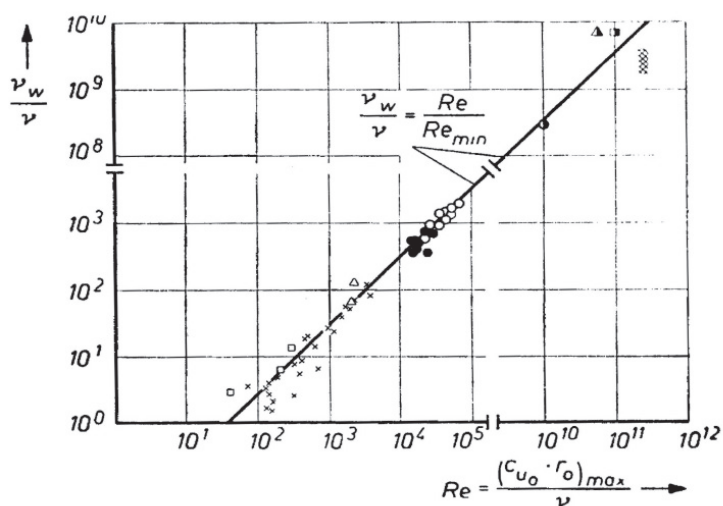
In den 1950er/1960er Jahren wurde am Albringschen Institut und an der von ihm geleiteten Dresdener Forschungs- und Versuchsanstalt für Strömungsmaschinen eine große Anzahl von Schaufelgittern in den Windkanälen vermessen. Zur Verallgemeinerung dieser Meßergebnisse wurde das sogenannte Euler-Diagramm entwickelt. Dabei folgt aus der dimensionslos geschriebenen Euler-Gleichung für Strömungsmaschinen als Abszisse des Diagramms $\tilde{\psi} / \varphi$ (der Quotient aus der Energiedifferenzzahl und der Lieferzahl) und als Ordinate der Winkel β_∞ (das ist der Strömungswinkel zum vektoriellen Mittelwert aus der Zu- und Abströmgeschwindigkeit zum Schaufelgitter).

Im Euler-Diagramm entspricht jedem Punkt die Umlenkung durch ein Gitter, jede Kurve entspricht einer verwundenen Schaufel.

Das Euler-Diagramm wurde zum Speichern und zur verallgemeinerten Darstellung von Meßwerten genutzt; in detaillierteren Darstellungen kann es zur Auslegung optimaler Schaufelgitter für Strömungsmaschinen verwendet werden.

Das dritte Beispiel für Albrings Untersuchungen zur Anwendung der Ähnlichkeitsmechanik bezieht sich auf das Verhältnis von Wirbelzähigkeit und molekularer Zähigkeit:

Das Verhältnis von Wirbelzähigkeit und molekularer Zähigkeit



- \times } Messungen im Wasserkanal
- \circ } interferometrische Messungen im Windkanal
- \bullet } Messungen im Windkanal
- \circ } Wirbel hinter atlantischer Insel
- \blacktriangle } tropische Zyklone
- \square } tropische Zyklone
- \boxplus } tropische Zyklone

bb. 22.3a Vergleich der Wirbelzähigkeit ν_w mit der molekularen Zähigkeit ν in Wirbeln mit annähernd kreisförmigen Stromlinien in der Hauptströmung nach Rechnung (22.24c) und Messung. Im unterbrochenen Bereich zwischen $Re = 10^5$ bis 10^{10} lagen keine Messungen vor. Die tropischen Zyklone bei größter Reynoldszahl reihen sich noch leidlich ein, obwohl die Annäherung der Hauptbewegung an eine ebene Strömung dort weniger gut ist als bei den Wirbeln kleiner Reynoldszahl

Abbildung 3
Verhältnis von Wirbelzähigkeit und molekularer Zähigkeit
[aus W. Albring: „Angewandte Strömungslehre“]

Aus Ähnlichkeitsbetrachtungen für ein System aus großen und kleinen Wirbeln hat Werner Albring abgeleitet, daß für das Verhältnis der Wirbelzähigkeit ν_W zur molekularen Zähigkeit ν eine lineare Abhängigkeit von der Reynolds-Zahl geschrieben werden kann:

$$\frac{\nu_W}{\nu} = \frac{Re}{Re_{min}}$$

Dabei ist die Wirbelzähigkeit in Analogie zur molekularen Zähigkeit im Newtonschen Reibungsansatz definiert; Re_{min} ist eine Konstante, die der kleinsten Reynolds-Zahl entspricht, bei der gerade ein turbulentes Fließen beginnt.

Die Wirbelzähigkeit wird also beim turbulenten Fließen gegenüber der molekularen Zähigkeit vergrößert, und zwar entsprechend dem Verhältnis der beiden genannten Reynolds-Zahlen.

Diese Aussage gilt, wie Albring gezeigt hat, für einen Bereich von zwölf Zehnerpotenzen der Re-Zahl, das heißt von sehr kleinen Wirbeln, die im Strömungslabor vermessen worden sind, bis zu meteorologischen Großwirbeln ($Re \approx 10^{10}$), die als Wirbel an der Leeseite von atlantischen Inseln beobachtet worden sind, und schließlich bis hin zu tropischen Zyklonen ($Re \approx 10^{11}$).

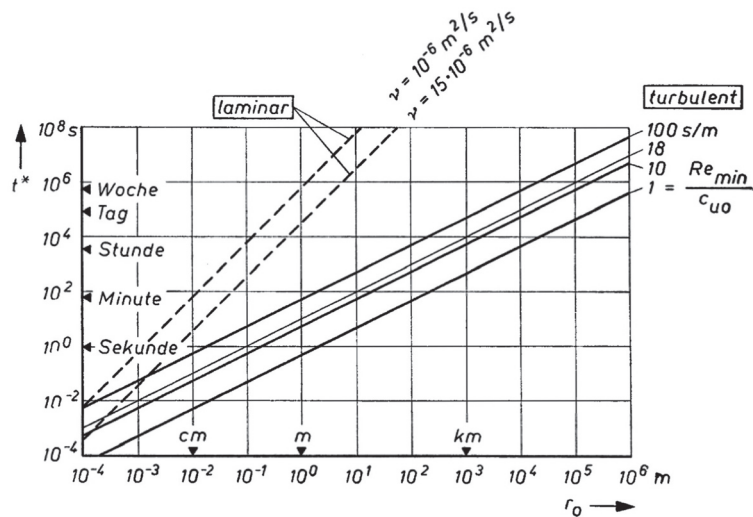


Abb. 22.3 Halbwertzeiten t^* für die Abnahme der Umfangsgeschwindigkeit in Wirbeln

Abbildung 4
Halbwertzeiten für das Abklingen von Wirbeln
[aus W. Albring: „Angewandte Strömungslehre“]

Freie turbulente Wirbel klingen mit ihrer Umfangsgeschwindigkeit infolge der turbulenten Zähigkeitswirkung bzw. der Überlagerung kleiner Wirbel auf den Großwirbel ab. Die entsprechenden Halbwertszeiten geben eine Vorstellung von der Lebensdauer des Wirbels. Diese Halbwertszeiten können für Wirbelsysteme sehr unterschiedlicher Größenordnung mit den Albringschen Ähnlichkeitsbeziehungen abgeschätzt werden.

Insbesondere ist der Unterschied zwischen der Wirkung der molekularen Zähigkeit und der Wirbelzähigkeit deutlich erkennbar: die dem Großwirbel überlagerten zahlreichen Kleinwirbel bewirken eine vergrößerte reale Wirbelzähigkeit und damit kleinere Halbwertszeiten, deren Rechenwerte gut mit den Messergebnissen übereinstimmen.

5 Analogien in der strömungsmechanischen Modelltechnik

Für die experimentelle Modelltechnik sind in den Technikwissenschaften zwei Abbildungsverfahren möglich. Das sind

- die *Homologien*, die die Existenz gleicher physikalischer Grundqualitäten voraussetzen, also zum Beispiel ein Flugzeug fliegt im Original in der Luft, das Modell des Flugzeuges wird im Windkanal, also auch in einer Luftströmung, untersucht.

Homologien führen zu physikalisch ähnlichen Modellen.

Dagegen:

- beruhen die *Analogien* auf gemeinsamen Struktur- und Funktionseigenschaften zwischen qualitativ unterschiedlichen physikalischen Systemen, zum Beispiel wird an einer gespannten Seifenhaut das Geschwindigkeitsfeld einer Strömung untersucht. In der Akustik kann zum Beispiel das Schallfeld eines Konzertsaaes mit Hilfe der Oberflächenwellen in einem Wassertank beobachtet werden bzw. wird an einem elektrischen Netzwerk die Wirkungsweise eines akustischen Helmholtz-Resonators untersucht.

Analogien führen zu physikalisch analogen Modellen.

Diese analogen Modellierungen sind am Albringschen Institut besonders entwickelt, gepflegt und praktiziert worden:

Als Beispiel sei hier die Seifenhautanalogie erwähnt:

Potentialströmung und Höhenkoordinate einer Seifenhaut gehorchen der Laplace-Differentialgleichung. Damit ist die Höhenkoordinate einer gespannten Seifenhaut der Stromfunktion einer ebenen hydrodynamischen Strömung analog. Damit entsprechen die Neigungen der Seifenhaut den Geschwindigkeitskomponenten der hydrodynamischen Strömung.

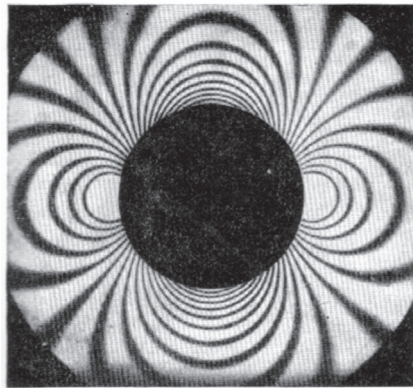


Abb. 12.4 Linien gleicher Geschwindigkeit der Kreiszyylinderumströmung nach Abb. 12.1 aus dem Seifenhautexperiment

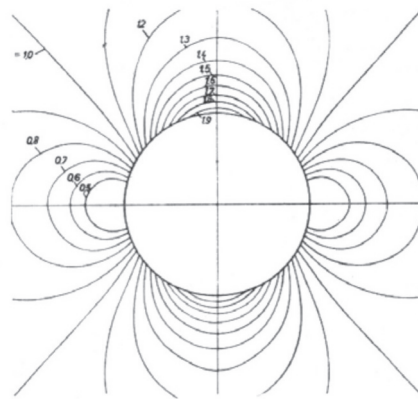


Abb. 12.5 Errechnete Linien gleicher Geschwindigkeit der Kreiszyylinderumströmung nach Abb. 12.1

Abbildung 5
Seifenhautanalogie für die Kreiszyylinderströmung
[aus W. Albring: „Angewandte Strömungslehre“]

In den beiden Bildern ist die Kreiszyylinderumströmung dargestellt, und zwar die Linien gleicher Geschwindigkeit, links aus der Seifenhautanalogie und rechts die berechnete Potentialströmung.

In Abbildung 6 werden die Linien gleicher Geschwindigkeit und gleicher Strömungsrichtung bei einem Schaufelgitter gezeigt, ermittelt aus dem Seifenhautexperiment.

Auch die im Folgenden genannten Analogien wurden im Institut von Werner Albring in starkem Maße angewendet:

- Analogie für die Sickerströmung im porösen Erdreich,
- Analogie für die Wärmeleitung,
- die Verwendung des elektrolytischen Troges,
- die Flachwasseranalogie
- und schließlich die Analogie zwischen dem Impuls-, Wärme- und Stofftransport in einer Strömung.

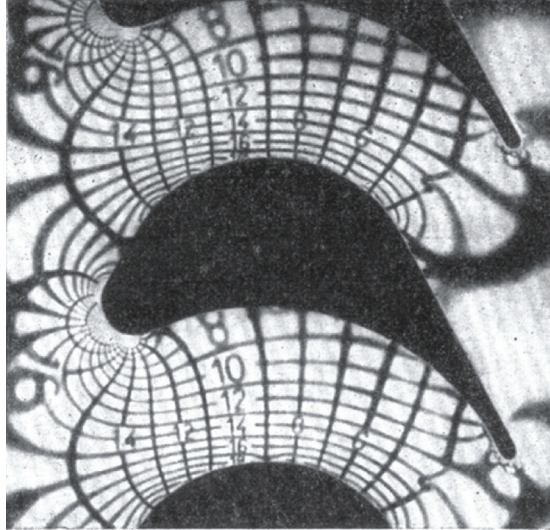


Abb. 12.6 Linien $c = \text{konst}$ und Linien gleicher Strömungsrichtung beim Flügelgitter

Abbildung 6
Seifenhautanalogie für eine Schaufelgitterströmung
[aus W. Albring: „Angewandte Strömungslehre“]

6 Strömungsakustische Arbeiten von Werner Albring

Werner Albring hat (in Zusammenarbeit mit den Brüdern Franz und Fritz Detsch) in die Lighthillsche inhomogene Wellengleichung

$$\frac{1}{c_0^2} \frac{\partial^2 p}{\partial t^2} - \frac{\partial^2 p}{\partial x_i^2} = \rho_0 \frac{\partial^2 (v_i v_j)}{\partial x_i \partial x_j} = q$$

die Stromfunktion eines zweidimensionalen Strömungsfeldes eingeführt. Damit erhält das strömungsakustische Quellglied, wenn außerdem die Stromfunktion in einen zeitlich konstanten und einen zeitlich veränderlichen Teil zerlegt wird, die Form

$$q = 2\rho_0 \left\{ 2 \left(\frac{\partial^2 \bar{\psi}}{\partial x \partial y} \frac{\partial^2 \psi'}{\partial x \partial y} \right) + \left(\frac{\partial^2 \psi'}{\partial x \partial y} \right)^2 - \frac{\partial^2 \bar{\psi}}{\partial x^2} \frac{\partial^2 \psi'}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 \bar{\psi}}{\partial y^2} \frac{\partial^2 \psi'}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 \psi'}{\partial x^2} \frac{\partial^2 \psi'}{\partial y^2} \right\}$$

Die Glieder 1, 3 und 4 dieser Gleichung zeigen den Scherlärm (shear noise), die Glieder 2 und 5 das reine Turbulenzgeräusch (self noise).

Werner Albring hat dann in die Lösung dieser inhomogenen Wellengleichung als Quellglieder elementare Wirbelfelder eingebracht, die direkt zu den Lighthillschen Ersatzstrahlern „Monopol/Dipol/Quadrupol“ für die strömungsmechanischen Quellmechanismen der Schallerzeugung führen.

Besonders anschaulich sind Albrings räumliche Darstellungen für die Richtcharakteristik der Schallabstrahlung des Dipols und des lateralen Quadrupols, die ich auch in meinen Vorlesungen zur Strömungsakustik und zur Technischen Akustik verwendet habe.

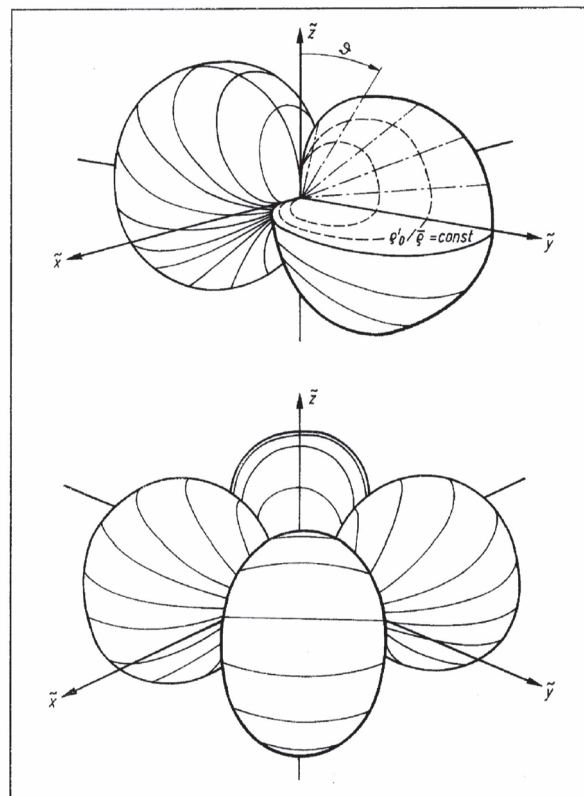


Bild 5. Räumlicher akustischer Dipol (oben) und räumlicher Quadrupol (unten) als Hüllflächen aller über der Richtung Wirbelfeld — Beobachter aufgetragenen Druckamplituden, die bei konstantem Abstand wahrgenommen werden

Abbildung 7
Richtcharakteristik der Schallabstrahlung für den Dipol und den lateralen Quadrupol
[aus einer Publikation von W. Albring]

Mit den Albringschen Wirbelfeldern konnten die Schallenergiespektren des Scherlärms und des Wirbellärms für turbulente Wirbelsysteme berechnet werden. Das folgende Bild zeigt dafür ein Beispiel:

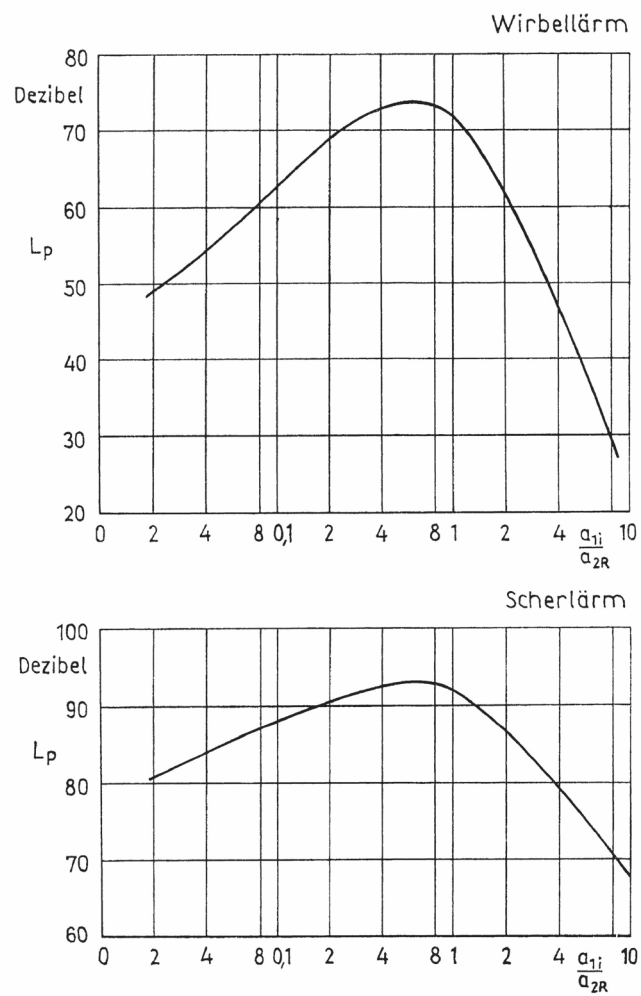


Bild 3. Schalldruckpegel L_p für Wirbellärm und Scherlärm

Abbildung 8
Schallenergiespektren für den Wirbellärm und den Scherlärm
[aus einer Publikation von W. Albring]

7 Albrings Beschäftigung mit Hermann von Helmholtz, Helmholtz und die Ähnlichkeitsmechanik

Für Werner Albring ist das wissenschaftliche Werk von Hermann von Helmholtz immer von besonderem Interesse gewesen. Neben der Würdigung des interdisziplinären Wirkens von Hermann von Helmholtz in einigen Vorträgen ist es Albring zu verdanken, daß eine fast völlig vergessene Arbeit von Helmholtz wieder in den Blickpunkt des wissenschaftlichen Interesses gerückt worden ist. Nach einem Hinweis des Akademiemitgliedes Hans Reichardt (Mathematik) befaßte sich Werner Albring mit der Arbeit von Helmholtz zur Ähnlichkeitsmechanik für Strömungen: „Über ein Theorem, geometrisch ähnliche Bewegungen flüssiger Körper betreffend, nebst Anwendung auf das Problem, Luftballons zu lenken.“ Monatsberichte der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 26. Juni 1873, S. 501–514.

Werner Albring zeigte 1966 in der Publikation „Helmholtz schuf eine Ähnlichkeitstheorie für Strömungen“ [Maschinenbautechnik 15 (1966) Heft 3, S. 113–118], daß in der oben genannten Arbeit von Helmholtz bereits wesentliche Aussagen der Ähnlichkeitsmechanik für Strömungen enthalten sind, Aussagen also, die später mit den Namen Reynolds, Froude und Mach belegt worden sind.

Wie Albring schreibt, „benutzt er [Helmholtz] die grundlegenden Differentialgleichungen in sehr bemerkenswerter Weise. Das Integral dieser Differentialgleichungen war unbekannt, Helmholtz überlegte aber, daß die Strömung um den fliegenden Vogelkörper oder das schwimmende Schiff durch Integrale dieser Gleichungen beschrieben werden müssen. Er suchte dann – in unserer heutigen Ausdrucksweise gesprochen – nach Ähnlichkeitskennzahlen, um quantitative Aussagen für geometrisch ähnliche Körper anderer Abmessungen zu bekommen.“

Albring zeigte, daß von Helmholtz schon die später nach Osborne Reynolds benannte Ähnlichkeitskennzahl formuliert worden ist, und zwar das Produkt aus der Strömungsgeschwindigkeit und der charakteristischen Abmessung, dividiert durch die kinematische Zähigkeit. Albring schreibt: „Reynolds veröffentlichte erst 1883 seine Beobachtung, daß der Umschlag laminar-turbulent in Rohren von einem Festwert dieser Beziehung abhängt.“

Die Bezeichnung Reynolds-Zahl wurde dann 1908 von Arnold Sommerfeld eingeführt. Helmholtz schreibt in der genannten Arbeit auch: „Die Schallgeschwindigkeiten müssen sich im selben Verhältnis ändern wie die anderen Geschwindigkeiten.“

Dazu bemerkt Werner Albring: „Damit ist schon unserem heutigen Machschen Ähnlichkeitsgesetz vorgegriffen.“

Albring zeigt des Weiteren, daß in der genannten Ähnlichkeitsarbeit von Helmholtz auch bereits die Froude-Zahl und die Newton-Zahl formuliert worden sind.

Und schließlich schreibt Helmholtz: „Bei dieser Lage der Sache wollte ich auf eine Verwendung der hydrodynamischen Gleichungen aufmerksam machen, welche erlaubt, Beobachtungsergebnisse, die an einer Flüssigkeit und an Apparaten von gewisser Größe und Geschwindigkeit gewonnen worden sind, zu übertragen auf eine geometrisch ähnliche Masse einer anderen Flüssigkeit und Apparate von anderer Größe und anderer Bewegungsgeschwindigkeit.“ – „Schallschwingungen einer compressiblen Flüssigkeit werden in weiteren Räumen mechanisch ähnlich verlaufen können, wie schnellere Oscillationen einer weniger compressiblen Flüssigkeit in engeren Räumen.“

Mit diesen Sätzen beschreibt Helmholtz die Ähnlichkeitsgesetze für physikalische ähnliche Modellierungen im Bereich der Strömungsmechanik und der Akustik.

Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang auch, daß im Jahre 1970 im Fachgebiet der Akustik eine Ähnlichkeitskennzahl nach Hermann von Helmholtz benannt worden ist, und zwar erstmals von Prof. Lothar Cremer von der Technischen Universität Berlin.

Diese Helmholtz-Zahl wurde von Lothar CREMER als dimensionslose Größe für das Verhältnis zweier Längen eingeführt, und zwar für das Verhältnis einer charakteristischen geometrischen Abmessung zur Wellenlänge des Luftschalls:

$$\frac{L}{\lambda} = \frac{L f}{c} = He$$

Die Helmholtz-Zahl ist natürlich viel mehr als nur ein Verhältnis zweier Längen, also der geometrischen Abmessung eines beschallten Hindernisses zur Wellenlänge der einfallenden Schallwelle.

In der Vorlesung zur angewandten Strömungslehre habe ich vor etwa 45 Jahren bei Werner Albring gelernt, daß Ähnlichkeitskennzahlen in der Strömungsmechanik auch immer *Verhältnisse von Kraftwirkungen* darstellen.

Was ergibt sich also für die Akustik des Luftschalls, wenn man diese Albringschen Grundsätze auf den Schallausbreitungsvorgang anwendet? Für den Schallausbreitungsvorgang (verlustfrei) sind die Trägheitskraft F_T und die Druckkraft F_P maßgebend. Das Verhältnis beider Kräfte führt in dimensionsanalytischer Darstellung zur Helmholtz-Zahl.

Weitere Deutungen und Anwendungen der Helmholtz-Zahl sind im Folgenden dargestellt:

– Verhältnis von Längen

$$\frac{L}{\lambda} = \frac{L f}{c} = He$$

- Verhältnis von Zeiten

$$\frac{t_L}{T} = \frac{L}{c} f = \text{He}$$

- Verhältnis von Kräften: Trägheitskraft zur Druckkraft

$$\frac{F_T}{F_p} = \frac{ma}{Sp} = \frac{\rho L^3 L f^2}{L^2 \rho c^2} = \frac{L^2 f^2}{c^2} \Rightarrow \text{He}$$

- Verhältnis von Wellenlängen bei gekoppelten Wellenleitern,
zum Beispiel Schallabstrahlung von Platten mit freien BiegeWellen

$$\frac{\lambda_B}{\lambda_L} = \text{He}$$

- zum Beispiel Schallabstrahlung von Druckmoden eines rotierenden Schaufelgitters bei Strömungsmaschinen

$$\frac{\lambda_p}{\lambda_L} = \text{He}$$

- Die Helmholtz-Zahl kann folgendermaßen abgeleitet werden:

- aus der Konstanz des Maßstabsfaktors bzw. aus den im Schallfeld wirkenden Kräften:

$$m_F = \frac{F_{TM}}{F_{TO}} = \frac{F_{pM}}{F_{pO}} \quad \frac{F_{TM}}{F_{pM}} = \frac{F_{TO}}{F_{pO}}$$

$$\frac{F_T}{F_p} = \frac{ma}{Sp} = \frac{\rho L^3 L f^2}{L^2 \rho c^2} = \frac{L^2 f^2}{c^2} \Rightarrow \text{He}$$

- aus dem Vergleich der beiden Wellengleichungen, die für den Original- und für den Modellvorgang angeschrieben werden:

$$\frac{\partial^2 \rho_O}{\partial t_O^2} - c_O^2 \frac{\partial^2 \rho_O}{\partial x_{iO}^2} = 0 \quad \frac{\partial^2 \rho_M}{\partial t_M^2} - c_M^2 \frac{\partial^2 \rho_M}{\partial x_{iM}^2} = 0$$

$$\frac{m_p}{m_t^2} \frac{\partial^2 \rho_O}{\partial t_O^2} - \frac{m_c^2 m_p}{m_L^2} c_O^2 \frac{\partial^2 \rho_O}{\partial x_{iO}^2} = 0 \quad \frac{m_L m_f}{m_c} = 1$$

- aus der in dimensionsloser Form angeschriebenen Helmholtzschen Form der Wellengleichung:

$$\frac{\partial^2 \underline{p}}{\partial \underline{x}^2} + k^2 \underline{p} = 0 \quad \frac{\partial^2 \underline{p}_*}{\partial \underline{x}_*^2} + \text{He}^2 \underline{p}_* = 0$$

Werner Albring hat in seinen Vorlesungen und Vorträgen immer wieder auf Hermann von Helmholtz Bezug genommen, und so wurde in uns, als seinen Schülern, auch ein gewisser Grundstock für diese „große Liebe“ zu Helmholtz angelegt.

In meinen Fachgebieten, der Technischen Akustik und der Strömungsakustik, ist diese wissenschaftliche Bedeutung von Hermann von Helmholtz umfassend, und ich bin meinem akademischen Lehrer Werner Albring sehr dankbar, daß er uns sehr frühzeitig mit Helmholtz und der Ähnlichkeitsmechanik vertraut gemacht hat.

Es ergibt eine beeindruckende Liste, wenn man die Helmholtzschen Arbeiten in der Strömungsmechanik und Akustik zusammenstellt, und zwar nur diejenigen, die nachträglich mit seinem Namen verknüpft worden sind:

- Die Helmholtz-Gleichung der Akustik

$$\frac{d^2 \Psi'}{dx^2} + \frac{d^2 \Psi'}{dy^2} + \frac{d^2 \Psi'}{dz^2} + k^2 \Psi' = 0$$

- Die Helmholtz-Gleichung der Strömungsmechanik

In russischen Publikation und bei russischen Wissenschaftlern wird die Wirbeltransportgleichung in der Strömungsmechanik als Helmholtz-Gleichung bezeichnet (nach Albring):

$$\frac{\partial \vec{\omega}}{\partial t} - \text{rot}(\vec{v} \times \vec{\omega}) + \nu \text{rot rot} \vec{\omega} = 0$$

- Die Helmholtz-Integralgleichung

$$\int \Psi \frac{d}{dn} \left(\frac{\cos kr}{r} \right) d\omega - \int \frac{d\Psi}{dn} \frac{\cos kr}{r} d\omega = 4\pi \Psi_\alpha$$

In einer modernen Darstellung aus der Strömungsakustik (nach Blake):

Helmholtz-Integralgleichung (mit dem Volumen- und Oberflächenintegral):

$$p(\vec{x}, \omega) = \iiint_{V_0} \frac{\partial^2 T_{ij}(\vec{y}, \omega) e^{ikr}}{\partial y_i \partial y_j} \frac{e^{ikr}}{4\pi r} dV(\vec{y}) +$$

$$+ \iint_S \left\{ \frac{e^{ikr}}{4\pi r} \frac{\partial p}{\partial n} - p(\vec{y}, \omega) \frac{\partial}{\partial n} \left(\frac{e^{ikr}}{4\pi r} \right) \right\} dS(\vec{y})$$

- Der Helmholtz-Resonator:
Hohlraumresonatoren, verwendet zur Klanganalyse.
- Der Helmholtz-Resonanzabsorber:
Anordnung von Helmholtz-Resonatoren zum Zwecke der Schallabsorption.
- Das Helmholtz-Filter:
Aneinanderreihung von Helmholtz-Resonatoren als Tiefpaßfilter, Anwendung in gasführenden Rohrleitungen und Kanälen zur Abschwächung von Druckpulsationen.
- Die Helmholtzsche Vokaltheorie:
Formantbereiche der Vokale, Bestimmung mit Hilfe der „Helmholtz-Resonatoren“.
- Das Helmholtzsche Gesetz in der psychologischen Akustik:
Unabhängigkeit der Klangfarbe eines Tongemisches von den Phasenwinkeln der einzelnen Teiltöne
- Das Reziprozitätsgesetz nach Helmholtz:
„Wenn in einem mit Luft gefüllten Raume, der theils von endlich ausgedehnten festen Körpern begrenzt, theils unbegrenzt ist, im Punkte a Schallwellen erregt werden, so ist das Geschwindigkeitspotential derselben in einem zweiten Punkt b ebenso gross, als es in a sein würde, wenn nicht in a, sondern in b Wellen von derselben Intensität erregt würden. Auch ist der Unterschied der Phasen des erregenden und erregten Punktes in beiden Fällen gleich.“
- Die Kelvin-Helmholtz-Instabilität:
Phänomen der Instabilität zweier Strömungen unterschiedlicher Geschwindigkeit und Dichte, die durch eine Grenzfläche getrennt sind.
Beispiele: Luft über Wasser, Wirbelbildung (Rollen) von Wolken am Himmel.
- Die Helmholtzschen-Wirbelsätze:
„Die Untersuchung ergibt nun, daß, wenn für alle Kräfte, welche auf die Flüssigkeit wirken, ein Kräftepotential existirt,
 - kein Wassertheilchen in Rotation kommt, welches nicht von Anfang an in Rotation begriffen ist;
 - die Wassertheilchen, welche zu irgend einer Zeit derselben Wirbellinie angehören, auch indem sie sich fortbewegen, immer zu derselben Wirbellinie gehörig bleiben;

- daß das Product aus dem Querschnitte und der Rotationsgeschwindigkeit eines unendlich dünnen Wirbelfadens längs der ganzen Länge des Fadens constant ist und auch bei der Fortbewegung des Fadens denselben Werth behält. Die Wirbelfäden müssen deshalb innerhalb der Flüssigkeit in sich zurücklaufen, oder können nur an ihren Grenzen endigen.“ (aus der Originalarbeit von H. v. Helmholtz)
- Der Helmholtzsche Hauptsatz der Vektoranalysis:
Satz über Vektorfelder: Jedes Vektorfeld läßt sich additiv in einen wirbelfreien und einen quellenfreien Anteil zerlegen.
- Die Helmholtzsche Ähnlichkeitsmechanik.

8 Schlußbemerkungen

Ich komme zum Schluß meines Vortrages. Die Ähnlichkeitsmechanik spielt in vielen Bereichen der Technik und Naturwissenschaften eine große Rolle. Die darauf basierende verallgemeinernde, das spezielle Geschehen und das spezielle Fachgebiet überwindende wissenschaftliche Arbeitsmethode hat Werner Albring uns gelehrt und in seinen wissenschaftlichen Arbeiten vorgeführt.

Aufbauend auf diesen Erfahrungen in der Strömungsmechanik wurden mit Ähnlichkeitskennzahlen weitere Anwendungsgebiete in unseren Fachgebieten erschlossen, zum Beispiel in der Akustik mit der erweiterten physikalischen Deutung der Helmholtz-Zahl, mit der umfassenden Nutzung der Strouhal-Zahl sowie mit dimensionslosen Größen, die die spektrale Leistungsdichte instationärer strömungsmechanischer und akustischer Vorgänge einbeziehen.

Lassen Sie mich mit ein paar persönlichen Bemerkungen schließen. Unsere Begeisterung für das Fachgebiet Strömungsmechanik begründet sich auf das „Erlebnis Strömungslehre“, das uns während unseres Studiums Werner Albring bereitet hat. Er hat mit seinem Wirken als Hochschullehrer und Wissenschaftler die Grundlage für unser Berufsleben in entscheidender Weise geprägt, insbesondere dadurch

- daß Werner Albring in uns das Interesse an wissenschaftlicher Arbeit geweckt hat,
- daß er uns für das Suchen nach Neuem begeistert hat,
- und, das ist nach meiner Auffassung von besonderer Bedeutung, daß er uns eine wissenschaftliche Arbeitsmethode vorgelebt hat, die ganz wesentlich gekennzeichnet ist durch das Lockern der Fachrichtungsenge, durch den Wechsel der Betrachtungsebenen, durch das Praktizieren einer interdisziplinären Arbeitsweise.

Ich danke Ihnen, Herr Professor Albring, und Ihnen allen, daß Sie zugehört haben!

Literatur

Albring, W.: Strömungsmechanik- und Strömungsmaschinen-Untersuchungen an der Technischen Universität Dresden seit 1952. In: Z. Flugwiss. Weltraumforsch. 15 (1991), S. 207–217.

Albring, W.: Angewandte Strömungslehre, Dresden: Verlag Theodor Steinkopff, 1. Auflage 1961, 4. Auflage 1970.

Albring, W.: Elementarvorgänge fluider Wirbelbewegungen, Berlin: Akademie-Verlag, 1981.

Albring, W.: Erinnern an Gotthilf Hagen aus Anlaß seines 200. Geburtstages. Vortrag in der Sitzung der Technikwissenschaftlichen Klasse am 17. Oktober 1997. In: BBAW, Berichte und Abhandlungen, Band 5, Berlin: Akademie Verlag, 1998, S. 305–315.

Albring, W.: Helmholtz schuf eine Ähnlichkeitstheorie für Strömungen. In: Maschinenbautechnik 15 (1966), Heft 3, S. 113–118.

Hans-Günther Wagemann

Werner Albrings Wirken in der jüngeren Zeit

Sehr verehrter, lieber Herr Albring,

alle, die sich heute hier an Sie wenden, teilen auf unterschiedliche Weise ein Stück Ihres Lebenskreises mit Ihnen. Herrn Grötschel erzählte als gebürtiger Schwelmer von Ihren Jugendjahren in Schwelm. Herr Vollheim hat als Ihr Kollege über Ihre frühen Berufsjahre in Rußland und die späteren Jahrzehnte in Dresden berichtet, Herr Költzsch als Ihr Schüler und Kollege über Ihre wissenschaftlichen Arbeiten. Herr Göldner gab als einer Ihrer weiteren Kollegen aus Dresden uns einen Eindruck von Ihren weitgespannten interdisziplinären Aktivitäten.



Ich habe Sie hier in Berlin in den Anfangsjahren unserer Akademie in unserer Klasse Technikwissenschaften kennengelernt, als wir, von den unterschiedlichsten Technik-Disziplinen kommend, uns noch fremd waren. Wir haben uns damals durch „allgemeinverständliche Fachvorträge“ vorgestellt und miteinander diskutiert. Sie, verehrter Herr Albring, beeindruckten uns alle damals und bis heute durch die Breite Ihres Wissens, Ihre geschliffene Wortwahl und Ihre Weisheit. Ihre Beiträge kommen aus Ihrer langjährigen Erfahrung im Umgang mit der Wissenschaft und deren Anwendung in der Technik. Sie verbinden dabei oft sehr unterschiedliche Aspekte. „Die Gleichungen der Strömungsdynamik und ihre Ähnlichkeitsgesetze sind eben gleichzeitig die Grundlage der Galaxienbildung und des Raketenfluges“. Häufig argumentieren Sie aus einem Ihnen eigenen grundsätzlichen Blickwinkel. Erst im Laufe der Zeit verstand ich dann, wie stark Ihr Denken durch die Beschäftigung mit dem Werk von Hermann von Helmholtz geprägt ist, einem der letzten Universalwissenschaftler unserer Fächer.

Ihr Vater, der ein unabhängiger Geist und begnadeter Pädagoge gewesen ist, wie man aus seinen *Briefen an den ältesten Sohn*, nämlich an Sie, erkennen kann, hat Sie seinerzeit

vor dem Studium der Technik gewarnt, weil die Ingenieure die „langweiligsten Menschen der Welt“ seien. Diese Meinung geht auf die häufig beobachtete fehlende Bereitschaft oder sogar Unfähigkeit unseres Berufsstandes zurück, die eigene Tätigkeit über die Erörterung von technischen Sachverhalten hinaus zu reflektieren und in Worte zu fassen. Sie persönlich nehmen dazu eine ausgesprochene Gegenposition ein. Sie haben sich ein Leben lang um die Befähigung der Ingenieure zur technikübergreifenden Kommunikation bemüht. Ihre Absicht ist dabei, den Ingenieuren innerhalb unserer Gesellschaft den gebührenden Platz als Garanten der Abläufe des modernen Lebens in der überbevölkerten Welt zu verschaffen. Aber Sie weisen uns gleichzeitig immer wieder darauf hin, daß wir Ingenieure dabei Verantwortung tragen und Rechenschaft schuldig sind für die Ergebnisse unseres Erfindens und Konstruierens, sowohl für die zivilen als auch für die militärischen Anwendungen. Sie selber haben beide Welten erlebt, und Sie verkörpern für uns ein Kapitel der deutschen Technikgeschichte.

Daß es dabei Ihnen nicht nur um „Produktverantwortlichkeit“ geht, zeigen Ihre vielfältigen pädagogischen Bemühungen zur Klärung von Bezeichnungen. Für die Präzisierung der Unterschiedlichkeit von Benennungen des Alltagslebens und von Definitionen der Technik sind nach Ihrer Meinung auch wir Ingenieure verantwortlich. Ambivalente Begriffe wie „Schaufel“, „Gitter“, „Stufe“, „Raum“, „Körper“ und andere erwähnen Sie immer dann, wenn es um Mißverständnisse und Klärungsbedarf geht, bei denen wir Ingenieure eine „Bringepflicht“ haben. Unsere Anerkennung in der Gesellschaft hängt direkt mit unserer Fähigkeit zusammen, über die von uns geschaffenen Gegenstände und deren Nutzen verständlich zu reden.

Darf ich Sie zitieren, wie Sie uns diese Problematik mit einem Bild Ihrer Strömungsdynamik verdeutlichen:

“Heute müssen wir uns klarmachen, daß das Zusammenführen von Entdecker und Nutzer ein gesellschaftlicher Prozeß ist, vergleichbar mit einem Mischvorgang in einer Flüssigkeit, in der mehrere Komponenten chemisch miteinander reagieren sollen. Überläßt man den Ablauf der natürlichen Diffusion, so dauert im Allgemeinen die Reaktion lange; sie wird abgekürzt durch künstliches Mischen.“ (aus W. Albring, *Gedanken zu Helmholtz über schöpferische Impulse und über das Zusammenwirken verschiedener Wissenschaftszweige*, Akademie-Verlag 1972)

Sie haben in unserer Klasse Technikwissenschaften – für mich zum ersten Male – über Ihre Jahre und Arbeiten auf der Insel Gorodomlia im Seliger-See berichtet. Ich erinnere mich noch an Ihre Ausführungen über die Anforderungen an Raketen auf den unterschiedlichen Umlaufbahnen, über deren damals noch unbekannte Erwärmung in der

Atmosphäre kurz vor der Landung und die damit verbundene Änderung des Umströmungsverhaltens von laminar zu turbulent. Ganz besonders denke ich noch an Ihren abschließenden Appell für eine künftig bessere Bildung unserer Eliten – wie man heute sagen würde. Supranationale Zusammenschlüsse aus ethischer Einsicht können die in der Geschichte immer wieder auftauchenden Konflikte mildern. „Nur dadurch wird man die verhängnisvolle militärische Nutzung der Technik verhindern können.“

Sie bezeichnen Ihre gesamte berufliche Entwicklung als „im allgemeinen sehr glücklich“ und beziehen die sechs Gorodomlia-Jahre in der Sowjetunion ausdrücklich mit ein. Keine Spur von Groll ist geblieben, obwohl Sie dort jahrelang zwangsverpflichtet und isoliert gearbeitet haben und nicht wußten, ob Sie die Heimat wieder sehen würden. Sie hatten bei allem Ungemach das Glück, mit Ihrer Familie und mit Kollegen und deren Familien zusammenzuleben, die mehr und mehr zu Freunden wurden. Angesichts der Schilderungen in Ihrem Buch kam mir in den Sinn, daß Ihnen manchmal wie den ersten Siedlern in der Neuen Welt zumute gewesen sein muß.

Ein große Zuversicht und gelassene Heiterkeit strahlt Ihr ganzes Leben aus. Ob es sich um Ihre Forschertätigkeit handelt oder um den Hochschullehrer mit zahlreichen Schülern in der ganzen Welt. Ob wir Ihre Diskussionsbeiträge in unserer Akademieklasse hören. Ob es sich um den aquarellierenden Künstler handelt oder den begeisterten Amateurschauspieler. Wenn man Ihre verehrte Frau Gemahlin und Sie in Ihrem Zuhause hoch über Dresden erlebt hat, verläßt man Sie beglückt, weil man zwei Menschen in einem erfüllten Leben getroffen hat.

Lieber Herr Albring, wir freuen uns und sind dankbar, daß Sie unserer Akademie angehören, und wir wünschen Ihnen weitere gesunde und glückliche Jahre!

Werner Albring

Zur Strategie naturwissenschaftlich-technischer Forschung

Einleitung

Zur Renaissance-Zeit hatte Galilei (1564 bis 1642) der wissenschaftlich-physikalischen Forschung einen neuen methodischen Inhalt gegeben. Denn in alten Zeiten vor ihm waren die schriftlich fixierten Lehren des Griechen Aristoteles über die Physik ebenso gläubig aufgenommen, bewahrt und weitergeleitet worden wie es mit allen Lehren der Religion geschehen war. Aristoteles hatte seine Erkenntnisse von Abläufen in der Mechanik durch Bedenken von Zusammenhängen, also in philosophischer Art, zusammengetragen.

Galilei war kein gläubiger, an die Tradition gebundener Physiker, er führte das Experiment zum unmittelbaren Befragen der Natur ein, und seine Resultate faßte er in Form von mathematisch formulierten Gesetzen zusammen. Es waren Gesetze über den freien Fall von Körpern, über Wurfbewegungen, über das Herabgleiten von Kugeln auf schiefer Ebene, Gesetze über die Pendelschwingungen. Sehr wesentlich zum Erfolg seiner Methode trug bei, daß Galilei jedes Problem auf den Einfluß weniger Haupt-Parameter reduzierte.

Galileis Methode wurde fortan auch in anderen Zweigen der Naturwissenschaft angewandt, und es folgte auf allen Gebieten beschleunigtes Erkennen von naturwissenschaftlichen Zusammenhängen und deren nutzendes Anwenden in der sich entwickelnden Technik. Das Weiterarbeiten nach Galileis Methode hat bis in unsere Tage angehalten, und es läuft in der Forschung noch weiter. Seither sind vier Jahrhunderte vergangen. Doch können von Lernenden alle Ergebnisse der naturwissenschaftlichen Forschung sowie alle Methoden der technischen Anwendung im fünfjährigem Studium aufgenommen und geistig verarbeitet werden. Der zeitliche Unterschied zwischen dem forschenden Erkunden und dem aufnehmenden geistigen Verarbeiten von Resultaten ist außerordentlich groß. Ist es möglich, den zeitlichen Ablauf der Forschungsarbeit mit Gewinnen neuer Erkenntnisse zum Anwenden in der Technik zu kürzen?

Über die Forschungs- und Studienarbeit

Zum Bedenken der vorstehenden Frage kann man in den Schriften von Hermann Helmholtz, einem der erfolgreichsten naturkundlichen Forscher, in der Niederschrift seiner zum 70. Geburtstag gehaltenen Rede lesen:

„Aber der Stolz den ich über das Endresultat in diesen Fällen hätte empfinden können, wurde beträchtlich herabgesetzt dadurch, daß ich wohl wußte, wie mir die Lösung solcher Probleme fast immer nur durch allmählich wachsende Generalisationen günstiger Beispiele, durch eine Reihe glücklicher Einfälle nach mancherlei Irrfahrten gelungen waren. Ich mußte mich vergleichen mit einem Bergsteiger, der ohne den Weg zu kennen, langsam und mühselig hinauf klimmt, oft umkehren muß, weil er nicht weiter kann, der bald durch Überlegung, bald durch Zufall neue Wegspuren entdeckt, die ihn wieder ein Stück vorwärts leiten, und endlich, wenn er sein Ziel erreicht, zu seiner Beschämung einen königlichen Weg findet, auf dem er hätte herauf fahren können, wenn er gescheit genug gewesen wäre, den richtigen Anfang zu finden. In meinen Abhandlungen habe ich dann nicht den Leser mit meinen Irrfahrten unterhalten, sondern ihm nur den gebahnten Weg beschrieben, auf dem er jetzt ohne Mühe die Höhe erreichen mag.“

Das also ist der Bericht eines Wissenschaftlers, der mit seinen tiefgründigen, weitreichenden Ergebnissen in die erste Reihe aller erkundenden Forscher gestellt werden muß.

Wenn im Durchschnitt ein heutiger Forscher über sein Arbeitsergebnis einen Bericht zum Veröffentlichen in einer wissenschaftlicher Zeitschrift schreibt, so hat er als zeitliche Summe für alle erkundende Arbeit und für das Niederschreiben nach manchen Erfahrungen etwa 400 Minuten pro Seite aufzuwenden, der sachkundige Leser benötigt etwa 10 Minuten, um sich mit dem Inhalt einer Seite verstehend bekannt zu machen.

Solche und ähnliche Zusammenhänge sind mit verallgemeinernden Ergebnissen auch von modernen Philosophen bedacht worden. Der englische Philosoph Karl Raimund Popper (1902 bis 1994), ein tiefgründiger Kenner von Naturwissenschaft und Mathematik, ordneten den Ablauf in ein dreistufiges Schema:

1. das Problem;
2. die Lösungsversuche;
3. die Elimination.

Er gliedert in das Schema ein nicht nur die Abschnitte der biologischen Evolution entsprechend Darwins Prinzip sondern auch den Prozeß des Ablaufes wissenschaftlicher Forschung. Im Anfang steht das Problem. Gelöst wird es nach der Methode, die schon der gesunde Menschenverstand benutzt, das ist die Methode von Versuch und Irrtum. Es ist das Verfahren, versuchsweise Lösungen des Problems aufzustellen und dann die falschen als irrtümlich zu eliminieren; in dieser Weise wird eine Lösung nach der anderen ausprobiert und nach Prüfen der Richtigkeit als falsch eliminiert, bis schließlich eine, die aller Kritik standhält, als die Lösung des Problems anerkannt wird.

Ein Satz von Popper ist besonders bemerkenswert: „Alle vorwissenschaftliche Erkenntnis ob tierisch, ob menschlich ist dogmatisch, und mit der Erfindung der nicht dogmatischen Methode, das heißt der kritischen Methode, beginnt die Wissenschaft.“

Damit wird klar gestellt, daß für das Erkunden mit dem evolutionären Ablaufen nach dem Prinzip des „trial und error“ viel mehr Zeit aufzuwenden ist als zum Begreifen des Endergebnisses.

Doch nicht nur die Naturwissenschaft hat sich nach der Methode des Versuches und der Korrektur erkannter Irrtümer entwickelt, sondern auch die Technik.

Ähnlich wie in der Biologie bei der Auswahl der Arten läuft auch die technische Selektion ab. Im Kampf ums Dasein überlebt derjenige, der die gebotene Energie aufs beste ausnutzt. Wenn man sich das klar macht, dann wird auch der technisch Ungeschulte nicht mehr über diejenigen lächeln, die abartige Formen erprobt hatten. Denn der erkannte Fehler ist eine wichtige Grenzmarkierung auf der Straße des Fortschritts. Der Fehler kann in diesem Sinne sogar als ein notwendiges Element des Entwicklungsprozesses eingeordnet werden.

Die Geschichte des Luftschiff- und des Flugzeugbaus mit Erwähnen aller Irrtümer und Fehlkonstruktionen könnte ein wundervolles Beispiel zur Evolution innerhalb der Technik sein. Ich denke, so etwas oder ähnliches in den Schulbüchern aufgezeichnet, wäre zur Vorbereitung der Jugend auf ein von der Technik geprägtes Zeitalter recht nützlich. Auch zur Technikentwicklung waren Versuche und Korrekturen von Irrtümern nötig gewesen, ebenso wie das biologische Leben Experimente gemacht hat. Die Entwicklung hat ausgewählt durch das von Charles Darwin erkannte Prinzip.

Das Aufspalten in Fachrichtungen

Das Aufspalten der Naturforschung während der letzten 200 Jahre und auch das Aufspalten technischer Entwicklung in Teilgebiete ist der begrenzten Fähigkeit des menschlichen Gehirns angepaßt, und es war nützlich geworden zum rationalen Erkunden und zum bequemen Anwenden. Jedoch das Teilwissen hat zu nur teilgebildeten Menschen geführt, unfähig zu einem umfassenden Urteil, jedoch der Gefahr ausgesetzt, das eigene Wissen beim Urteil über fremde Gebiete zu überschätzen. Es wird bisweilen bedenkenlos aus der im vertrauten Bereich erworbenen Sicherheit und dem dort erprobten Urteil über die erlaubten Grenzen hinaus extrapoliert. Der gespaltene Forschungskomplex ist ein Charakteristikum unserer Schaffensperiode; gegenüber einer fernen Vergangenheit ist das die Besonderheit der Gesellschaft geworden.

Wenn man die außerordentliche Zersplitterung wissenschaftlicher Forschung bedenkt, dann bemerkt man, daß die Mittel zum Austausch von Erkenntnissen höchst unvollkommen geblieben sind. Inhaltlich gleiche Begriffe werden mit den Vokabeln von Fachsprachen verschieden benannt. Späteren Generationen könnte vieles, was wir heute treiben, als ziemliche Wirrnis erscheinen. Es sind bessere Zusammenfassungen nötig, vielleicht auch weiterreichende Abstraktionen, die Einzelheiten zusammenfassen und den Gedankenaustausch fördern.

Den Hochschullehrern ist die wunderschöne Möglichkeit eigenen Forschens gegeben. Die Insider wissen, daß dies nur von Wenigen genutzt wird, und über die Inaktiven hat man gespottet: Zur Promotion haben sie die erste eigene Forschungsarbeit vorgelegt und die zur Berufung ins Hochschulamt notwendige Habilitation ist deren zweite aber auch endgültig letzte wissenschaftliche Arbeit gewesen.

Über die in Forschung und Entwicklung Tätigen

Ein wesentlicher Antrieb des Forschers ist der Zweifel. Zwar gibt es auf dem Geistesgebiet strengste Disziplin, schärfste Kritik, doch keinen Gehorsam. Auch der Jüngste im Kreis der Denkenden hat das Recht, den Lehrsätzen der größten Vertreter seines Fachgebietes zu widersprechen, wenn er etwas auf tiefere Erkenntnis gegründetes an deren Stelle setzen kann. Er sollte weder durch Ritual noch durch Furcht vor persönlichen Nachteilen gehemmt sein, den Vorgesetzten mit Argumenten zu widersprechen, die eine Möglichkeit zur verständnisvollen Aussprache bieten. Die Gemeinde der Forschenden muß eine Republik im Geistigen bleiben, wenn ein Fortschritt erreicht werden soll.

Demgegenüber bleiben wirtschaftliche, staatliche und militärische Verwaltungen mit deren starren Strukturschemen absolutistisch organisiert. Allerdings scheint es führenden Wirtschaftlern und Politikern daran gelegen zu sein, die Technik durch eine Art von Druckknopf-Steuerung in die Hand zu bekommen. Der Schriftsteller Friedrich Dürrenmatt hat das sehr schön in Worte gefaßt mit der Beurteilung: „Brauchbar ist eine Maschine erst dann, wenn sie von der Erkenntnis unabhängig geworden ist, die zu ihrer Erfindung führte. So vermag heute jeder Esel eine Glühbirne zum Leuchten zu bringen oder eine Atombombe zur Explosion.“

Zur Geschichte der Wissenschaft von Mathematik, Physik und Technik

Was die geschichtliche Entwicklung betrifft, so bleibt Leonardo da Vinci mit den naturwissenschaftlich-technischen Eintragungen in seine Tagebücher eine singuläre Erscheinung,

und ein Phänomen im wissenschaftlichen Erkenntnisprozeß. Denn schon hundert Jahre vor Galileis das Naturwissen und die Technik revolutionierenden Arbeiten, ahnt er das Trägheitsgesetz, er deutet akustische Phänomene, er erfindet Fallschirm, Segelflugzeug, Hubschrauber und Unterseeboot. Um den zu erwartenden Zurechtweisungen durch die über alle geistigen Äußerungen wachenden Kirche zu entgehen, hatte er seine Tagebücher in einer Geheimschrift abgefaßt. Damit aber hatte er sich auch isoliert von möglichen Diskussionspartnern.

Die Staatsmacht hat den Nutzen der Physik zum technischen Fortschreiten in der Waffenentwicklung voll erst im 18. Jahrhundert erkannt. Seither hat es kaum noch ein generelles Veto von religiöser oder ideologischer Seite gegen Fortschritte in Physik und Technik gegeben.

Aus der Weite der wissenschaftlichen Fachgebiete hat der Verfasser nachfolgend nur Begebenheiten ausgewählt, die mit seinem Arbeitsgebiet, der Strömungsmechanik, verbunden sind.

Im 17. Jahrhundert dominierten Leibniz und Isaac Newton, der das Trägheitsgesetz schuf. Das 18. Jahrhundert zeigt als große Wissenschaftler die Bernoullis und Leonard Euler, dem die Wissenschaft das Einführen von Differentialgleichungen verdankt. In die Differentialgleichung der Strömung führte Euler den Druck als Variable ein. Doch Euler schuf auch in der Technik, er beschäftigte sich mit der Energieumsetzung in Turbinen, er entwarf eine Wasserturbine, die erst im 20. Jahrhundert gebaut und versuchsweise betrieben wurde. Das 19. Jahrhundert überstrahlt Helmholtz, obwohl man eine Plejade großer englischer Wissenschaftler nennen kann, von Rayleigh bis Maxwell.

Im 20. Jahrhundert dominiert Ludwig Prandtl, ein Strömungsforscher, eng mit technischen Problemen der Luftfahrt verbunden. Ludwig Prandtl erkannte, daß sich die Reibung am umströmten Körper in der körpernahen schmalen Grenzschicht vollzieht. Zur Nachrechnung gehört sein sinnvolles Vereinfachen einer mit damaligen Möglichkeiten nicht integrierbaren nichtlinearen partiellen Differentialgleichung. Prandtl schuf damit zu Beginn des 20. Jahrhunderts die sich weit verbreitende Grenzschichttheorie.

Neuzeitliche technische Anwendungen

Weiter im 20. Jahrhundert und in der Gegenwart steigen wir in den Betrachtungen von der Hochebene großer Wissenschaftler herab ins Tal der Anwendungen. Der große Physiker Ernst Mach im 19. Jahrhundert hatte ein optisches Verfahren geschaffen, das mit Hilfe der Interferenz von Licht die Linien gleich großer Dichte im Umfeld schnell ange-

strömter Körper fotografisch aufzeichnen läßt. Zu Ende der dreißiger Jahre des 20. Jahrhunderts wurde diese Methode als Fortschritt für die Strömungsmechanik in der Luftfahrt-Forschungsanstalt von Braunschweig wieder entdeckt, und sie war in einer Entwicklungsphase, als man Flugzeuge für hohe Unterschallgeschwindigkeit und für den Flug mit Überschallgeschwindigkeit entwickelte, ein sehr nützliches Meßverfahren bei Windkanalversuchen geworden.

In der Zeit nach dem zweiten Weltkrieg hatte eine isoliert arbeitende Gruppe von Ingenieuren und Physikern Körperformen für den Überschallflug zu entwickeln. Ein Überschall-Windkanal zur Modelluntersuchung war nicht verfügbar. Man nutzte in dieser Gruppe eine von Joukowski entdeckte Analogie zwischen der Überschallströmung eines Gases und der Wellenbildung im flachen Wasser. Ein kleiner Flachwasserkanal und die Modelle ließen sich schnell herstellen. Auch hat man in dieser isolierten Gruppe erstmalig das Faktum erkannt, daß sich beim Flug mit großer Überschallgeschwindigkeit durch Luftreibung sehr hohe Temperaturen an Flugkörpern einstellen werden, die sogar eine Stahlblechbeplankung schmelzen lassen. Das war keine neue physikalische Erkenntnis gewesen, sondern nur das Anwenden bekannter strömungsmechanischer und thermodynamischer Methoden auf dieses Problem.

Weiterhin führte in den sechziger Jahren des 20. Jahrhunderts die Beobachtung von Delphinen, die ein schnelles Schiff überholten, und das kurze Nachrechnen des Energiebedarfs den Luftschiff-Ingenieur W. Klemperer zur Erkenntnis, daß Delphine schneller schwimmen als es bei vorausgesetzter turbulenter Körper-Grenzschicht möglich wäre. Beim Weiterbearbeiten als Forschungs-Problem entdeckte man, daß über elastische Wände laufende Wellen eine der Bewegung weniger widerstehende laminar-Strömung stabilisieren können, man erhielt auch einen Einblick in den physikalischen Ablauf des natürlichen Vorgangs.

Die Mitarbeiter des Strömungsmechanischen Instituts der TU Dresden hatten in der Vorcomputer-Zeit im dritten Viertel des 20. Jahrhunderts einen Analogrechner geschaffen, der es erlaubte, Prandtls Seifenhaut-Gleichnis rationell auszuwerten. Die Einrichtung zeichnete Linien gleicher Geschwindigkeit in Potentialströmungen auf durch Spiegeln einer Schar von Kreisen auf einer Hohlkugel an der Seifenhaut.

Das Spiegeln eines Linienrasters an der Oberfläche des Flachwasserkanals läßt sogar die von Wirbeln provozierten Schallwellen erkennen.

Das Auswerten der Analogie zwischen akustischen Kombinationstönen und Wirbel-Kombinationsfeldern hat das über viele Jahrzehnte schwer begreifbare Turbulenzphänomen durchschaubar werden lassen. Auch dieser Erkenntnisprozeß ist über lange Zeiten gelaufen. Begonnen hatte es damit, daß der Geiger Tartini, er lebte im 18. Jahrhundert,

den tiefen Kombinationston entdeckte, ein Jahrhundert später wies Helmholtz experimentell den zugehörigen hohen Kombinationston nach, und er formulierte das Problem mathematisch. Damit wurde ersichtlich, daß beide Töne sowohl aufeinander und weiterhin auch auf die Anfangstöne wirken, sie lösen ein ganzes Spektrum folgender schwächerer Töne aus. Analog erzeugt das Überlagern von zwei Wirbelfeldern mit unterschiedlichen Frequenzen ein ganzes Spektrum weiterer zur Turbulenz führender Wirbelfelder. Diese Erkenntnis wurde ein Jahrhundert nach Helmholtz erarbeitet.

Manche Problemstellungen überdecken den Zuständigkeitsbereich mehrerer spezialisierter Fachrichtungen. Ein Beispiel: Das Tropfen-Verdampfen und die damit verbundene Verschiebearbeit gehört zum Arbeitsgebiet der Thermodynamiker. Ein Vergleich von Verschiebearbeit mit der notwendigen Verdampfungswärme zeigt, daß nur ein kleiner Bruchteil der Verdampfungswärme zum Verschieben umgesetzt wird. Den verbleibenden Rest erklärte man als Verbrauch an innerer Energie. Tatsächlich wird jedoch der Rest verbraucht als kinetische Energie und zu Mischvorgängen in der Strömung. Für diesen Teil des Geschehens erklärt sich der Strömungsmechaniker zuständig.

Es hatte manche Perioden gegeben, sogar noch im vergangenen Jahrhundert, in denen die Entwicklung von Wissenschaft und Technik als abgeschlossen galt, doch gegenwärtig glaubt man an fortschreitende Weiterentwicklung.

Über die fortschreitende Erkenntnis

Alle wirksamen Methoden der Naturerforschung haben sich langsam selektiv innerhalb der Menschheitsgeschichte entwickelt. Aristoteles hatte seine Physiklehre durch reines Denken, nur auf Beobachtung gestützt, entwickelt. Erst zur Zeit der Renaissance erkämpfte Galilei eine neue, auf das Experiment und die Rechnung gegründete Arbeitsweise. Einen Rückfall ins Alte verursachten im 19. Jahrhundert die sogenannten Metaphysiker mit ihren Repräsentanten Schelling und Oken. Deren Auffassung von naturkundlicher Forschungsarbeit hatte Helmholtz bekämpft, und der Biologe Hückel spottete, daß diese Herrn Experiment und Mathematik als Stützen des Erkenntnisprozesses ablehnten und glaubten, Naturgesetze in ihrem Kopf konstruieren zu können. Zum Kreise der Metaphysiker werden auch Goethe und Schopenhauer eingeordnet. Goethe begrenzte das Naturerkennen auf die Beobachtung, er hatte geschrieben, daß die Natur selbst beste Interpretin aller ihrer Geheimnisse sei.

Es hat lange geschichtliche Perioden mit nur spärlichem Gewinn an neuen Erkenntnissen gegeben, aber auch Abschnitte mit sehr schnellem Zuwachs an neuem Wissen. Jeder Beschleunigungsabschnitt war durch einen Methodenfortschritt in den Forschungsmit-

teln ausgelöst worden. Und verzögert wurde der Erkenntnisfortschritt immer dann, wenn sehr lange an inzwischen unergiebig gewordenen Methoden festgehalten worden war: Wenn man fragt: Läßt sich die Geschwindigkeit des Wissensfortschritts steigern? Dann lautet die Antwort: Dazu wäre Beschleunigung des Methodenfortschritts notwendig. Die Mittel des Fortschritts können neue Meßinstrumente wie das Fernrohr zur Galilei-Zeit oder das Hubbel-Teleskop zur Gegenwart sein.

Auch das Nutzen von Analogien zwischen einem fluiden Strom und dem Fluß von Wärme oder von Elektrizität ließ manche Messungen auf ein bequemer beherrschbares Feld verlagern. So kann man das weit verzweigte System von Arterien und Venen des menschlichen Blutkreislaufs auf ein elektrisches Netzwerk übertragen und ausmessen.

Bisher sind Beobachtung, Experiment und deren reflektierendes Zusammenfassen als Forschungsmittel bedacht worden. Welchen Anteil nimmt die Mathematik? Sie ist überall dort einsetzbar, wo der physikalische Ablauf begrifflich geordnet wurde. Vorstehend sind Analogien erwähnt worden. Das sind physikalische Abläufe, die durch gleichartige Differentialgleichungen beschrieben und verbunden werden. Und Analogien könnten auch helfen beim Zusammenfassen von Einzelercheinungen zu neuen Begriffen.

Mahnungen zu einer Gesamtorganisation der Forschung

Unter der Gesamtorganisation soll nicht die leicht einzurichtende administrative Konzentration verstanden werden, sondern das inhaltliche Verbinden von verschiedenen naturwissenschaftlichen Detailforschungen.

Wilhelm Ostwald, Physiko-Chemiker und Nobelpreisträger, hatte einmal geschrieben, das zwanzigste Jahrhundert müsse das Jahrhundert des Wissenschaftsorganisations werden, er hatte hinzu gefügt: Wer in der Wissenschaft organisieren will, der muß selbst darin gearbeitet und Entdeckungen gemacht haben, ansonsten fehlt ihm der Maßstab für das, was er organisieren muß.

Alexis Carell, ein französischer Mediziner, Forscher, Nobelpreisträger für Medizin 1912, er schrieb 1936 das Buch „Der Mensch das unbekanntes Wesen“. Darin äußerte er sich besorgt, daß die Ergebnisse der medizinischen Forschungsarbeit nur in Analysen eng begrenzter Spezialisierungen vorgelegt würden, dringend notwendig seien zusammenfügende und verbindende, also synthetische Arbeiten. Unter seinen Vorschlägen zu Reformen liest man auch den, daß für manche jungen Menschen, die zur Forschung besonders begabt erscheinen, die Studienzeit auf zwanzig Jahre erweitert werden sollte.

Doch in nachfolgender Entwicklung sind die Ratschläge und Mahnungen zu gedanklichen Konzentration von Ostwald und von Carell unbeachtet geblieben.

Zum Einsatz von Computern

Die seit etwa einem Vierteljahrhundert in kompakter Form als Personalcomputer verfügbaren elektronischen Rechenautomaten sind ein Instrument des Fortschritts geworden. Der Gedanke, einen kleinen Personalcomputer zu schaffen, und dessen erste Realisierung stammt vom Mathematiker Lehmann in Dresden.

Bekannte strömungsmechanische Rechnungen, so zum Beispiel das Ermitteln von Geschwindigkeit, Druck und Reibung auf umströmten Körpern, hat man zu Programmen zusammengefaßt. Es zeigte sich jedoch, daß Programme nicht nur von denen benutzt werden, die über das darin verarbeitete Grundlagenfach orientiert sind, sondern auch von Nichtkennern.

Es hatte sich auch gezeigt, daß kommerzielle Programme verschiedener Hersteller, auf das gleiche Problem angewandt, zum Teil stark unterschiedliche Resultate liefern. Und nach dem System von Raimund Popper würde ein festgeschriebenes Programm dogmatisiertes Wissen bedeuten!

Zusammenfassung

Was die Strategie der Forschung betrifft, so wird das Auftreten von genialen Menschen in der Hochebene großer Forscher kaum zu beeinflussen oder gar zu intensivieren sein, es werden nur wenige unter vielen Millionen Menschen bleiben, und es sind in der Historie selten mehr als etwa ein halbes Dutzend im Jahrhundert gewesen. Was aber durch die Ausbildung beeinflussbar sein wird, das sind die im Tal der Anwendungen schaffenden Bearbeiter. Deren Ausbildungsprozeß an den Grund-, Mittel- und Hochschulen ist durchaus noch verbesserungsfähig.

Autoren

Albring, Werner, Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. mult., geb. 1914; Professor emeritus für Strömungsmechanik an der Technischen Universität Dresden; Ehrenmitglied der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften

Göldner, Hans, Prof. Dr.-Ing. habil., geb. 1928; Professor emeritus für Elastizitätstheorie und Bruchmechanik an der Technischen Universität Dresden

Grötschel, Martin, Prof. Dr., geb. 1948; Universitätsprofessor an der Technischen Universität Berlin, Vizepräsident des Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin (ZIB); Mitglied der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften

Hillemeier, Bernd, Prof. Dr.-Ing., geb. 1941; Universitätsprofessor für Baustoffe und Baustoffprüfung und Direktor des Instituts für Erhaltung und Modernisierung von Bauwerken (IEMB), Technische Universität Berlin; Mitglied der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften

Költzsch, Peter, Prof. Dr.-Ing. habil., geb. 1938; Universitätsprofessor für Technische Akustik an der Technischen Universität Dresden (bis 2004); Mitglied der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften

Vollheim, Reiner, Prof. Dr.-Ing., geb. 1936; Universitätsprofessor i. R. für Strömungsmechanik an der Technischen Universität Dresden

Wagemann, Hans-Günther, Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c., geb. 1935, Universitätsprofessor emeritus für Halbleitertechnik an der Technischen Universität Berlin, Mitglied der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften