

Heinz Duddeck

Wie Wissenschaft die Baukunst in Technik und Kunst entzweite

Ach wie war'n doch dazumal, Kunst und Bau so kongenial.

Auch als die Baukunst noch keine Wissenschaft war, hat uns diese Zeit Bauten hinterlassen, die wir Zeitgenossen der Postmoderne wegen der Einheit von Form und Maß, von Kunst und Technik, von Gestaltung und Handwerklichem staunend bewundern. Als der Bildhauer Phidias von Perikles den Auftrag erhält, den 30 Jahre zuvor von den Persern zerstörten Athena-Tempel wieder aufzubauen, schöner und prächtiger noch als je zuvor, da stehen seinen Baumeistern Iktinos und Kallikrates weder Computerprogramme noch Virtual-Reality-Visualisierungen, weder Elektrokräne noch lasergenaue Theodoliten zur Verfügung. Und doch entsteht in neun Jahren (447–438 v. Chr.) ein unübertreffliches Meisterwerk der »techné« (was im Griechischen untrennbar zugleich Technik und Kunst, Können und Kenntnis ist). Zur Kunstform gehört, dass alle Proportionen nach einem Modul in Fuß-Maß gewählt sind, dass die leicht nach innen geneigten Säulen auf einer kaum wahrnehmbaren Auswölbung stehen (der Krümmung der Stylobates) und eine Schaftschwellung (Entasis) besitzen. Zur Technik gehört, ein Bauwerk zu erstellen, in dem keine Linie eine Gerade ist, jede Säule und jede ihrer Trommeln anders ist, und dies alles mit Gebälk und Decken-Kassetten, mit der bildhauerischen Kunst in Giebel und Metopen in höchster Präzision zum Gesamtbau zu fügen. Beides, Kunst und Technik, beherrschen Phidias und seine beiden Baumeister wohl gleichermaßen. Und sicherlich auch Mathematik, wenn auch nur die pythagoreische und noch nicht die des Euklid (um 300 v. Chr.).

Baukunst schließt das Können ein, die Kenntnis der Baustoffe, der Statik, des Handwerklichen, der Bauverfahren, sicherlich auch die der Kosten. Kunst im Sinne von Fertigkeit gibt es für vieles: von Rede- und Kriegskunst bis zu Reit- und Kochkunst. Der Baumeister ist – so er gut ist – ein großartiger Generalist. Die Bezeichnung »Architekt« (griechisch = Oberzimmermann) gibt

es erst seit der Renaissance im 16. Jahrhundert. Diese Baumeister prägen unsere 3000-jährige Kulturgeschichte entscheidend mit, nicht nur in unserem Kulturkreis und nicht nur mit Sakralbauten. Die Römer sind eher Ingenieure für Zweckbauten: Brücken (in Alcantara über den Tajo 106 n. Chr.), Aquädukte (Pont du Gard bei Nîmes ca. 10 n. Chr.), Stadtanlagen (wie Pompeji bis 79 n. Chr.), Theater (das Colosseum 70 n. Chr.), Thermen (die des Caracalla 217 n. Chr.), Straßennetze. Der Fundus an Techniken des Bauens wächst. Die Römer entwickeln den steinernen Kuppelbau. Das Pantheon in Rom ist der größte (unter Kaiser Hadrian in sieben Jahren von 118 bis 125 erbaut), Vorbild noch für Bramante und Michelangelo bei der Peterskirche und für George Bähr bei der Dresdner Frauenkirche. Als das Christentum zur Staatsreligion aufsteigt, blüht der Sakralbau zu Ruhm und Ehren des Allmächtigen auf. Justinian, oströmischer Kaiser in Byzanz, beauftragt Anthemius von Tralles und Isidor von Milet, beide sowohl im Bauen als auch in den Künsten reich erfahren, die Hagia Sophia zu entwerfen und zu bauen. In knapp sechs Jahren (532–537) überdachen Mehrfach-Kuppeln und -Gewölbe (später Vorbild für viele Moscheen) einen Raum von 75 x 30 Metern und 55 Metern Höhe, an Größe 1000 Jahre lang (bis zur Peterskirche in Rom) nicht überboten. Justinian: »Salomon, ich habe dich übertroffen.«

Und immer noch, nur mit Erfahrungswissen und intuitivem Verstehen, wagen die Baumeister der Gotik, die Transzendenz Gottes suchend, himmelstürmende Kathedralen. Sie sind eindrucksvolle Zeugnisse der Einheit von Bautechnik und Kunst – Technik bis an die Grenzen der Ausführbarkeit der hohen Kreuzgewölbe, des ausgeklügelten Strebenwerks. Kunst als die schöpferische Umsetzung innerer Erfahrungen (hier die Nähe zu Gott) in ein Werk, das zugleich schön und erhaben ist. Doch es gibt trotz Bauhütte und Fachwissen manche Einstürze. Da flüchtet der Baumeister ohne Honorar nachts heimlich



durchs hintere Stadttor. Christian Morgenstern (später): »Der böse Architekt entfloh nach Afri- und Americo.«

Die ersten Anfänge von Wissenschaft in der Baukunst gibt es in der Renaissance. Und dies gleich zweifach, sowohl in der Technik als auch in der Gestaltung. 1415 werden Vitruvs zehn Bände *De Architectura* aus dem Jahre 24 v. Chr. wiederentdeckt. Seine Harmonielehre der rechten Proportionen, seine Forderungen nach Venustas (Schönheit), Firmitas, Utilitas sind Grundlage der theoretischen Schriften von Brunelleschi, der den Dom von Florenz 1419 bis 1436 erbaut, und von Alberti (1404–1472), der nicht nur Baumeister ist, sondern auch Künstler und Kunsttheoretiker (»die neue Kunst sei Wissenschaft«). Vasari (1511–1574) schreibt 1550 mit den Porträts der Renaissance-Künstler die erste Kunstgeschichte des Bauens. Die florentinischen Baumeister wollen sich von der Transzendenz der Gotik befreien, nun die Immanenz der Formen, der antiken Proportionen menschlicher Maße (den Humanismus) in ihren Bauten zeigen. Das Maßlose ist durch das Maßvolle, die Statik der Gotik, die wie ein Wunder wirkt, nun durch einsichtig klare Tragstrukturen zu ersetzen. Die Bauwerke künden nicht den Ruhm Gottes, sondern den ihrer Erbauer. Mit Bramante und Michelangelo werden sogar zwei Männer der »schönen Künste« (die von Statik wenig verstehen) zu Baumeistern am Sankt Peter in Rom. Da hat Papst Paul III. wohl gemeint, wer einen David aus Marmor bildhauert, der wird auch die größte Kuppel der Christenheit entwerfen und bauen können.

Als Bautechnik und Wissenschaft sich fanden, da kam dem Ingenieur die Kunst abhanden?

Dies ist »gegenwärtlich« so schön provokativ, doch nur halb wahr. Es sind nur die Artes liberales. Denn die Artes mechanicae als Teil der Artes scientiae werden durch die Wissenschaft sogar extrem gesteigert. Es dauert reichlich lange, bis die Wissenschaften die Baukunst erreichen, bis Francis Bacons Forderung im *Novum organum scientiarum* (1620) – man solle nicht nur die Natur erkennen, sondern ihre Gesetzmäßigkeiten auch nutzen –, bis dies zum Bauen mit Statik und Materialgesetzen führt. Zuerst ist es die Erfahrung »Aus Schaden wird man klug«: Warum hat die Kuppel von Sankt Peter Risse (1743)? Und die Frauenkirche von George Bähr in Dresden auch (1737)? Die erste »Bauingenieurschule«, die *École des Ponts et Chaussées* (1747) für Ingenieure des Génie civil, des Brücken- und Straßenbaus, tradiert noch lange die Skepsis

der »Praktiker« gegen die Theorie. »The stability of a building is inverse to the scientific knowledge of its builder« (Th. Tredgold, 1788–1829).

Erst die *École Polytechnique*, mitten in den Revolutionswirren als Kadenschmiede für Ingenieure und Offiziere (am Anfang auch für Architekten) 1794 gegründet, setzt ganz auf die Errungenschaften der Wissenschaften von der Technik. Die Ideen der Aufklärung, wie in der *Enzyklopädie* von Diderot und d'Alembert (1751–1780) vertreten, werden in Grundkursen für Mathematik, Mechanik, Physik, Chemie eingesetzt. Algebra und Analysis werden »nützliche Künste« für das Bauen. Für die Architekten gibt es auch die gleichzeitig 1795 gegründete *École des Beaux Arts* und die *École Centrale des Arts et Manufactures* (1829 gegründet). Allmählich entstehen getrennte Curricula. So spaltet Wissenschaft den Baumeister in den mehr für Entwurf und Baukunst zuständigen Architekten und in den technisch-wissenschaftlich orientierten Bauingenieur. Doch dazu trägt auch die industrielle Revolution bei. Es sind so viele Industriebauten, Straßen, Bahnen, Brücken, Tunnel, Kanäle nötig. Die Eisenbahn einschließlich der Bahnsteighalle baut der Ingenieur, das Empfangsgebäude der Architekt. Die Universitäten wehren sich gegen die Aufnahme von Fakultäten für Technik, die da so schnöde auf nützliche Anwendung aus sind. In Deutschland entstehen Ingenieurschulen – reichlich verzögert – aus Gewerbe- und Polytechnischschulen. Sie werden erst ca. 1880 Technische Hochschulen. Der Widerstand der »richtigen« Unis mag auch in Wilhelm von Humboldts Ideal von der »proportionirlichsten Bildung zu einem Ganzen« seine Wurzeln haben und in der Skepsis der Romantik gegen den allzu rationalen Franzosengeist. Am Ende sind alle deutschen Technischen Hochschulen nach französischem Vorbild konzipiert. Die Artes mechanicae dominieren. Die Artes liberales haben Nischenplätze. Die schönen Künste, die Beaux Arts, werden von den Architekten gepflegt. Und das bis heute. Die Curricula der Bauingenieure und Architekten haben nur sehr kleine Schnittmengen. Die Bauingenieure erfahren nichts von Kunst und Geschichte des Bauens, von Entwerfen und Formgebung, die Architekten nichts von Mechanik und Mathematik, von Verkehrs- und Wasserbau. In meiner Fakultät gab es in den letzten zehn Jahren bei den Bauingenieuren 200, bei den Architekten nur 14 Promotionen. Architektur ist keine Wissenschaft? So sagt ein Chef eines Architekturbüros über einen Bewerber: »Oje, der kann doch kein guter Ar-



chitekt sein, der musste ja sogar promovieren!« Die Berliner Akademie der Künste (1696 gegründet) hat wie selbstverständlich eine Abteilung Architektur, mitten unter Musik und Literatur.

Diese Trennung von Kunst und Wissenschaft des Bauens hat Folgen. Mit der Erfindung der Großproduktion von Gusseisen, ab 1856 auch von Stahl, haben die Ingenieure ein neues Material für die vielen Brücken der – zunächst in England – explosionsartig wachsenden Eisenbahnnetze. In Gusseisen, das nicht zugfest ist, werden steinerne Bogenbrücken nachgeahmt. In Stahl sind viel größere Spannweiten möglich. Die Bauingenieure entwickeln die Statik der Stabtragwerke, der Hänge- und Bogenbrücken. Die industrielle Serienfertigung liefert in Herstellung und Montage preiswerte Bauelemente. Da entstehen vielgliedrige genietete Gitterkonstruktionen, die – insbesondere wenn sie stadtnahe Flussbrücken sind – schon Zeitgenossen in ihrer Monotonie so hässlich finden, dass die Architekten um Hilfe gebeten werden. Die verstecken das Werk der kunstfernen Ingenieure hinter burgartigen steinernen Torarchitekturen im Stil des Historismus. Bei der Dömbriücke in Köln (1859) kommt noch ein Reiterdenkmal hinzu. Bei Kehl (1860) sind es gotische Doppelspitztürme, bei der Rheinbrücke in Worms (1897) romanische Ritterburgen. Treffender kann die Trennung von Ingenieur und Architekt nicht sichtbar werden. Und zugleich auch, dass dem »Ingenieur die Kunst abhanden kam«. Wenn Technikwissenschaft auf Kunst trifft, wieso verliert da die Kunst?

Zur ersten Weltausstellung in London 1851 beweist die industrielle Serienfertigung, ein Ergebnis technikwissenschaftlicher Methoden, ihre Leistungsfähigkeit: In nur neun Monaten entsteht das größte Gebäude der Welt (540 x 140 Meter), der Kristallpalast aus Glas und Gusseisen, gebaut von einem Autodidakt und Gärtner. Architektur ist reduziert auf die Dekoration der Eisenteile. Wenig anders sehen manche Industriehallen aus und die Gewölbe über Bahnsteigen. Die Architekten bauen – wie in Leipzig und Mailand – die monströsen Empfangsgebäude in Stein und Historismus. Der höchste Turm der Welt entsteht zur Weltausstellung 1889 in Paris. Der Ingenieur Gustave Eiffel will mit dem weitgehend selbst finanzierten 300 Meter hohen Turm zeigen, was Stahlbau und Fachwerkstatik leisten. Die Architekten sind entsetzt. Diese »widerwärtige Säule aus verschraubtem Blech« solle wenigstens sofort nach der Ausstellung demontiert werden. Doch der Turm hat in sieben Monaten

zwei Millionen Besucher. Diese Euphorie der Ingenieure, »immer größer, höher, weiter«, erfasst schließlich auch die Architekten: in New York, Chicago und noch heute in Frankfurt, Schanghai und Dubai. Da die schönen Künste gegen diesen Siegeszug der rein technischen Ingenieurbauten hilflos sind, erklärt die Architekturtheorie dies zum angemessenen Kunstausdruck des industriellen Zeitalters und findet am Ende sogar irgendwie schön, was vor Hässlichkeit strotzt: die Firth-of-Forth-Brücke (1890), das »Blaue Wunder« (1893) in Dresden, die städtischen Hochbahnen in Berlin, Hamburg und New York. Ingenieure bauen in künstlerischer Hinsicht naiv. Nur Architekten wissen, dass »Kunst der Reflexion bedürfe« (Hegel)?

»form follows function« (Louis Sullivan 1896)

»less is more« (Mies van der Rohe)

»less is a bore« (Robert Venturi)

»form follows fiction« (Daniel Libeskind)

Gegen die Verwissenschaftlichung und Industrialisierung des Bauens rebellieren um 1900 die Architekten. Das Maschinenzeitalter brauche einen eigenen Baustil. Weil die Art nouveau, der Jugendstil (ca. 1890–1914) mit Ornament und Symbolik alsbald zur Mode degeneriert, will Architektur nun Wissenschaft und Technik und Industrie in einer »Neuen Sachlichkeit« einfangen. Frank Lloyd Wright propagiert die neue Maschinenkunst und baut manches in diesem technischen Stil. Die Berliner AEG-Turbinenhalle von Peter Behrens ist ein Beispiel in Deutschland. Tony Garnier bastelt an der Vision einer industriellen Stadt. Baukunst will der wissenschaftlichen Bautechnik adäquat sein. Doch es klingt eher herablassend: »Es ist eine Zunft im Kommen, der wir den Künstlertitel nicht länger vorenthalten dürfen: Das sind die Ingenieure« (Henry van de Velde).

Zu Stahl, Aluminium, Glas kommt der neue Baustoff Beton, der neue Formgestaltung ermöglicht. Da gründet Walter Gropius das Bauhaus (1919–1933) und sucht die Einheit von Kunst und Technik und Handwerk, an die englische Arts-and-Crafts-Bewegung anknüpfend, in einer radikalen Reduktion auf das puristisch Minimale. Seltsamerweise lehren am Bauhaus keine Ingenieure (also keine Wissenschaftler), sondern viele Malerkünstler: Lyonel Feininger, Paul Klee, Oskar Schlemmer und sogar Wassily Kandinsky. Das Bauhaus scheitert, nicht nur weil die Nazis kommen, sondern auch weil sein Baustil, auf industrialisierte Massensiedlungen übertragen,



mit all den rechten Winkeln und Kisten die Monotonie und das Gewollt-Technische so sichtbar macht. Da spotet Ernst Bloch noch 1959 »[...] wirken wie Schachteln [...] aber auch wie Schiffe. Haben flaches Deck, Bullaugen, Reling, leuchten weiß und südlich, haben als Schiffe Lust zum Verschwinden.« Auch Le Corbusier will Technik (wie er sie versteht) und Bauen einen, verfehlt jedoch mit seinen Wohnmaschinen und Retortenstädten das Menschengemäße sehr.

Und heute? Nach weiteren 80 Jahren? Die Ingenieure haben inzwischen die autogerechte Stadt gebaut, ICE-Strecken mit vielen Tunneln und meist hässlichen Brücken, U-Bahnen und Hochhäuser, Fernsehtürme und jüngst viele Windpropeller. Sie haben ihre Wissenschaft, ausufernd in neue Felder, vorangetrieben und die gebaute Welt sehr verändert, bei uns und draußen. Die Architekten haben inzwischen ganze Städte und viel Repräsentatives gebaut, im Ringen um Form und Funktion manche Stilperiode, Modewelle erzeugt: ein Hin zur Natur (im Gegensatz zur Technik), zur Einheit von Leben und Kunst, dann der Funktionalismus, der Internationale Stil mit Raster- und Großbauten, die Postmoderne in Glas und Stahl, der Destruktivismus der reinen Form, jüngst Sportstadien als Kathedralen unserer Zeit weit hinaus in die Welt bis Peking und Südafrika.

»Wissenschaft trifft Kunst« ist das Thema dieses Heftes. Doch bei der Baukunst kann die Wissenschaft die Kunst, so sie die Schöne ist, heute überhaupt nicht mehr treffen. Denn die Wissenschaft selbst hat den Ingenieuren diese Kunst nahezu ausgetrieben. Und dort, wo die Kunst ist, bei den Architekten, ist keine Wissenschaft. Ingenieure arbeiten in Praxis und Forschung vor allem an Modellen zur Vorab-Analyse der 100-Jahre-Lebenszeit ihres Werkes und an der Technik des Herstellens. Wenn der Bauingenieur Bahn- und Straßennetze plant und baut, für Frisch- und Abwasser verantwortlich ist, Bauwerke gegen Sturm und Erdbeben sichert, Bauverfahren und Bauabläufe projiziert und dies alles in hochkomplexen Computerberechnungen modelliert und analysiert, wo ist da Kunst? Aus der einstigen *Baukunst* ist sogar in der Nomenklatur die Kunst verschwunden: *Bauwesen*, *Wasser-*, *Verkehrswesen* heißt es heute. Doch die andere *techné*-Kunst, die des Könnens, ist dank der Wissenschaften sehr gewachsen und hat viele neue Tätigkeitsfelder gefunden, oft weit weg vom einstigen Baumeister. Von der Kunst der ästhetischen angemessenen Formgebung ist wenig geblieben. Schöne Brücken zeugen noch von

dieser Kunst des Ingenieurs. Doch vielleicht gilt, dass vollendete Technik zugleich schön ist: die Hängebrücke, der ICE-Zug, der Düsenjet, eine Segler-Jolle.

Und die Architekten? Nimmt man – reichlich ungerrecht – nur die Furore machenden Bauten der Stararchitekten, dann herrscht hier pure Kunst der Form vor, »form follows fiction«. Der Zeitgeist honoriert offenbar Bauwerke, die Kunstwerke sind ohne Bezug auf ihre Funktion. Baukunst ist auf eine gebaute Skulptur reduziert, die kein kulturelles Gedächtnis hat, bei der die Technik des Bauens belanglos ist. Beispiele: Das Guggenheim-Museum in Bilbao und das Hotel in Elciego (von Frank O. Gehry), der »Container-Stapel« Norddeutsche Landesbank in Hannover (von Günter Behnisch und Sohn), die Wallfahrtskirche in Neviges (von Gottfried Böhm), das »Warzenschwein«-Kunsthause Graz (von Peter Cook und Colin Fournier). Auf diese Postmoderne (ich hatte wohl sogar »Firlefanz« gesagt) angesprochen, meinte ein Fakultätskollege aus der »Zunft der schwarzen Hemden«, daran sei doch ich, der Statiker, schuld. Die Computeringenieure berechneten auch das Absurdeste ohne Gewissen und ohne Widerstand. Selbst eine zerknitterte Serviette machten sie in ihrer Sklavenmentalität zur tragenden Dachform. Außerdem freilich seien die Professoren des Entwerfens schuldig: Die Note »Auszeichnung« erhielten meist diejenigen Studienentwürfe mit der schlimmsten Formakrobatik.

Doch ich habe großen Respekt vor der Leistung eines Architekten, der einen Berliner Hauptbahnhof baut, eine Philharmonie in Luxemburg, ein BMW-Werk in Leipzig, ein effizientes Hochhaus in Frankfurt. Das Bauen ist von der ersten Entwurfsskizze bis zur Einweihung in Gestaltung und Technik so sehr komplex geworden. Da müsste eigentlich ein Architekt in dieser Vielfalt der Anforderungen schier ertrinken. Wenn ein Werk gelingt, das auch viele nachfolgende Generationen erfreut, war der Architekt wie einst ein guter Baumeister. Er muss dazu kein Wissenschaftler sein, wohl aber über wissenschaftliche Ergebnisse verfügen. Wenn Wissenschaft und Kunst sich treffen und es wird gut, mag ein solcher Baumeister jubeln: »Das Stadion in Kapstadt« sei »pure optimierte Konstruktion, die Ingenieurtechnik und Baukunst vereinigt« (Volkwin Marg). »Architektur ist gefrorene Musik«, sagt Schopenhauer. Freilich heute: Welche Musik?