

S. von Moos  
 Doldertal 19  
**CH 8032 Zürich**  
 (044) 252 84 22  
 svm@khist.unizh.ch

## **Architektur als angewandte Naturwissenschaft?**

*Chemie-Symposium 11. Sept. 2009*

Die Kathedrale von Amiens mag ein weit hergeholtes Beispiel sein, um das „magische Pentagramm“ bestehend aus Funktion, Struktur, Aesthetik, Form, Symbol anhand von Architektur zur Diskussion zu stellen. Ich setze daher bei einer vordergründig periferen ja fast ein wenig bizarren Frage ein: der Frage nach der „kinetischen Architektur“ - nach einer Architektur, die sich selbsttätig bewegt (als Vorwand dient mir dabei natürlich das gigantische Faltwerk, das das in das Dach der Rechtswissenschaftlichen Bibliothek über Ihnen eingebaut ist, und das die Aufgabe hat, die Klimatisierung des Lichthofs zu regeln).

Architektur ist an un für sich eine statische Kunst. Und doch ist ihr das Leiden an dem kaum zu überlistenden konstitutionellen Defizit an dem, was den lebenden Körper ausmacht: nämlich „Bewegung“, Mobilität, bisweilen ins Gesicht geschrieben. Ueber die Gotik ist z.B. gesagt worden, die entscheidende Neuerung des im 12. Jahrhundert entwickelten "reifen" Stils (z. B. Amiens) bestehe darin,

leblose Massen von Stein *mit Leben zu erfüllen*, räumliche Bewegung zu beschleunigen und einen Bau auf ein System von scheinbar innervierten Kraftlinien zurückzuführen (Nikolaus Pevsner).

Nun ist es vielleicht kein Zufall, dass diese Vorstellung von gebauter Form als einer Verkörperung von Leben, von Bewegung auch im Ingenieurwesen eine bedeutende Rolle spielte - und weiterhin spielt. Ja „Bewegung“ - verstanden als Kräftefluss - scheint dem Ingenieurdenken bis zu einem gewissen Grade sogar inhärent zu sein. Der Schweizer Ingenieur Christian Menn, ein älterer Kollege und Lehrer Santiago Calatravas an der ETH, hat z.B. das Bauen definiert als

eine dem Material entsprechend zweckmässige, ökonomische Ableitung der auf das Bauwerk einwirkenden Kräfte; gewissermassen um eine kunstvolle Kanalisierung des Krafteinflusses vom Auftreten der Belastung bis in den Fundamentuntergrund.

Als oberste Richtlinie des Ingenieurschaffens postuliert er das Oekonomieprinzip (also das Prinzip, beim Bauen mit einem Minimum an materiellem und konstruktivem Aufwand ein Maximum an statischem Ertrag zu erzielen):

Der kürzeste Weg des Kraftflusses ist meistens am wirtschaftlichsten, und reiner Zug oder Druck erfordern die kleinsten Querschnittabmessungen bzw. den kleinsten Materialaufwand.

Im Sinne höchster technischer Wirksamkeit neigen wir dazu, ein Ingenieurbauwerk umso mehr zu bewundern, je kleiner der sichtbare Materialaufwand und je kunstvoller die Gestaltung des Kraftflusses ist, um die erforderliche Tragfunktion zu erfüllen.

Der Ingenieur, der in den Augen Menns diese Qualitäten exemplarisch verkörpert, ist Robert Maillart (1872-1940). Die Rheinbrücke bei Tavanasa im oberen Bündnerland, 1903 erbaut, kann zeigen, was

Menn mit dem Prinzip der "kunstvollen Kanalisierung des Kräfteflusses" meint: Ablesbarkeit des dynamischen Prinzips (in Gestalt der lanzenförmigen Brückenträger, die das Gewicht der Fahrbahn seitwärts abführen), verbunden mit einem minimalen Aufwand an Material - in diesem Fall Eisenbeton. Und mit als Resultat einer Form, die heute jedermann als "elegant" empfinden würde.

Vielversprechend ist diese Lesart von Architektur als ein System von „Kraftlinien“ nicht nur im Zusammenhang von gotischer Kathedralbaukunst oder von Brückenbau in der Schweizer Tradition der „Grafischen Statik“ (Carl Culmann). Auch die Architektur von Michelangelo ist in analoger Weise als von Energieströmen durchpulster Organismus beschrieben worden. James S. Ackerman diagnostiziert bei Michelangelo sogar den Tatbestand einer "kinetischen Architektur" - so etwa in Anbetracht der Vorhalle der Biblioteca Laurenziana. Er liest die vier Innenwände dieser Vorhalle als ein präzise auskalibriertes System von in die dünne Wand eingesetzten tragenden Elementen, die unter einer extremen statischen Belastung stehen. Da unter den in Wandnischen eingesetzten Doppelsäulen je zwei plastisch kühn in den Raum ausschwingende Voluten angebracht sind, scheinen die Säulen auf ihrer dünnen Unterlage beinahe in eine federnde Bewegung versetzt. Man hat also den Eindruck von einem Bauwerk, das zwar einen statischen Zustand verkörpert, dies aber in einer Weise tut, als hätten wir es mit einer Momentaufnahme innerhalb eines Bewegungsvorgangs zu tun, eine Vorstellung, die im Fall dieser Vorhalle noch zusätzlich durch die Treppe unterstrichen wird, die sich kaskadenartig vom Niveau der Bibliothek auf das Niveau des Eingangs zu ergießen scheint, und so

selbst wie ein Bewegungsvorgang aussieht, der an Ort und Stelle gleichsam eingefroren ist.

Woher nimmt Michelangelo solche Vorstellungen?

Michelangelo ist Bildhauer, und sein zentrales Thema als Bildhauer ist der beseelte menschliche Körper. Was ihn am menschlichen Körper vor allem anderen interessiert, ist der Haushalt der Kräfte: das Spiel der Sehnen und Muskeln, die Dynamik der von ihnen kontrollierten Bewegung. Ganz im Gegensatz zu dem, was die Architekten und die Künstler noch eine Generation vor ihm vor allem beschäftigt hatte – für sie war der menschliche Körper vor allem Inbegriff in sich ruhender Proportion gewesen, Modell einer Harmonie, in der sich eine Weltordnung spiegelt. An seinen Projekten und Bauten kann man verfolgen, wie die vom Bildhauer studierte Anatomie des menschlichen Körpers in den Status eines Konzeptlieferanten für die Architektur avanciert.

Nur in dieser Spannung zur Skulptur ist Michelangelos architektonischer Anthropomorphismus zu verstehen. Das gilt für die Laurentiana so gut wie die Peterskuppel. Und erst recht gilt das für Michelangelos ebenso berühmte wie merkwürdige, da vom historischen Kontext her fast nicht zu begreifenden Entwürfe, die 1528-30 entstanden sind, im Zusammenhang der Befestigung von Michelangelos Vaterstadt Florenz. – In Anbetracht der aggressiven Physiognomik, ja des beschwörenden Zoomorphismus von von nicht wenigen dieser Entwürfe, vor allem jenen, die eine Architektur in Gestalt von Scheren, Klauen und aufgerissenen Mäulern vorzustellen scheinen, möchte man geradezu meinen, es mit anatomischen Schnitten durch die Wirbelsäule eines Dinosauriers zu

tun zu haben. Oder, und damit komme ich wieder nach Zürich zurück, mit Entwürfen von Santiago Calatrava.

Es genügt, sich ein paar seiner bekanntesten Projekte zu vergegenwärtigen: nach der Art tropischer Pflanzen weit ausgreifende Raumschalen, symmetrisch ausgelegt wie die Physiologie von Insekten oder maritimen Schalentieren oder wie Skelette von noch unentdeckten Dinosauriern, deren Rückgrate riesige Flughafenabfertigungs- oder Ausstellungshallen überspannen, gigantische zoomorphe Gebäude, von denen Tentakel ausgreifen, die ihrerseits wieder gewaltige Dachschalen bilden oder abenteuerlich weit auskragende Vordächer sowie Passagen und Brücken, die weit ins städtische oder landschaftliche Umfeld ausgreifen... Ausserdem Bauten, deren Dächer sich wie Schnitte einer Orange nach oben öffnen können. Nichts liegt näher, als in diesem Zusammenhang an Ernst Haeckel zu denken, dessen Die Kunstformen der Natur bereits mehrere Generationen von Architekten fasziniert und angeregt hatten, und unter den vielen insbesondere einen, der seinerseits zu den fundamentalen Leitfiguren Calatravas gehört: nämlich der Katalane Antoni Gaudì.

\*

Michelangelo im Zusammenhang von Calatrava? – Der Vergleich mag *heavy* erscheinen, doch ist Calatrava andererseits auch nicht gerade *lite*. Stichworte wie zoomorphe und anthroporphe Figuration, "organische" Architektur oder "Kinetik" definieren immerhin ein Territorium, auf dem der Vergleich nicht ganz von der Hand gewiesen werden kann.

Nun geht Calatrava, allerdings mindestens in einer Hinsicht über seine historischen Vorläufer hinaus: er entwirft Bauten, die nicht nur Bewegungsabläufe als statische Konstruktion sinnbildlich verkörpern bzw. zur Darstellung bringen. Er entwirft kinetische Architektur. - Schöpfergleich spielt er mit der Idee künstlichen Lebens. Er erfindet gleichsam Bauwerke als selbsttätige Automaten. Gemessen an dem, was Computer heute leisten, mag das, was diese Maschinen an Bewegungen vollführen, vergleichsweise tolpatschig anmuten - als Präzisionsinstrumente in der Chirurgie wären diese Maschinen vermutlich unbrauchbar. Sinn machen sie letztlich nur im Zusammenhang der Architektur als eine kühne Ueberlistung der Architektur mit ihren eigenen Mitteln. Wie ein bizzarrer, der Architektur abgerungener Triumph über die Statik. Im Hintergrund steht nicht Magie, sondern Wissenschaft (und doch, wo genau liegt die Grenze zwischen Wissenschaft, Magie, und Hokuspokus?) - genauer: steht Calatravas Zürcher Dissertation über die Faltbarkeit von Fachwerken (1981). In dieser Arbeit ist von konstruktiven Systemen die Rede, die im Dienste von höherer Leistungsfähigkeit nach komplexen stereometrischen Regeln gefaltet, aufgefächert, zu bisher unbekannt geometrischen Figuren neu zusammengesetzt werden können. Bauten, die sich bewegen, ihre Tentakeln ausstrecken, Flügel spreizen, Gewölbesegmente öffnen wie Blätter einer Blüte wurden in der Folge ein Kernthema der Arbeit dieses Architekten.

Wollte man einen Stammbaum rekonstruieren, der Calatravas Arbeit im konstruktiven Rationalismus des 19. Jahrhunderts verankert, so müsste darin mit Sicherheit Viollet-le-Duc eine Schlüsselstellung einnehmen; präzisier, es müssten darin einige Projekte

vorkommen, mit denen Viollet-le-Duc „im Sinne höchster technischer Wirksamkeit“ (Menn), dazu übergang, etwas zu tun, was die Gotik grundsätzlich vermieden hatte - einerseits Stützen im Innern seiner Räume auch diagonal oder schief anzuordnen und ausserdem, eben um Gewicht und Querschnittabmessungen zu reduzieren, Eisenelemente einzusetzen, um solcherart, immer in den Worten Christian Menns, unter Einsatz „der kleinsten Querschnittabmessungen bzw, des kleinsten Materialaufwands (...) den kürzesten Weg des Kraftflusses“ möglich zu machen. Und ohne Viollet-le Duc wäre natürlich der Katalane Antoni Gaudì nicht denkbar gewesen, der für seine Sagrada Familia in Barcelona gewissermassen das gotische Kathedralbauschema neu erfand, indem er er Gewicht und Seitendruck der Gewölbe nicht mehr nur (wie in der Gotik) mittels vertikaler Pfeiler und aussen angehängter Strebebfeiler zu Boden führte, sondern mittels schräg angeordneter, zunehmend dünner Elemente „auf dem kürzesten Weg“ und „im Sinne höchster technischer Wirksamkeit“ abführte.

\*

Eines ist vielleicht klargeworden: dass mit Santiago Calatrava ein Architekt zur Debatte steht, in dessen Arbeit sich „Wissenschaft“ und „Form“, „Naturwissenschaft“ und architektonische Gestalt verbinden wie bei kaum einem Architekten unserer Zeit; ein Architekt, der zu gleichen Teilen angewandte Naturwissenschaft als Technik praktiziert und gleichzeitig als Form für den Betrachter vermittelt, und dabei sogar seinem katalanischen Vorläufer Gaudì nicht unähnlich mit einem ausgeprägten Sinn für die Bizarrerie von biologischen und organischer Wachstumsvorgängen, die über ein

erkennbares Ziel, einen vernunftgeleiteten Plan hinausschiessen -- so, wie das die Natur selber ja auch tut.

Ebenfalls ist vielleicht klargeworden, dass die „Aesthetik“ im Falle dieses Architekten eng zusammenhängt mit „Struktur“ im Sinne von „Konstruktion“ im Spannungsfeld von „konstruktiver Rationalität“ und surrealistischer Phantastik, wobei allerdings unverkennbar ist, dass die hier gegebene Aufgabe, der Bau einer rechtswissenschaftlichen Präsenzbibliothek für eine so geartete Aesthetik „naturgemäss“ wenig Spielraum bietet.

Die Funktion, um bei jenem Begriff anzuknüpfen, um den eine architektonische Hermeneutik ganz sicher nicht herunkommt: die Funktion ist im Falle des Baus, in dem wir uns gerade befinden, diejenige einer Bibliothek (eines Bibliotheks-Einbaus). Und da die Funktion in der Architektur – im Gegensatz zu dem, was viele Wortführer des architektonischen Funktionalismus im frühen 20. Jahrhundert selbst geglaubt haben – nicht etwas eine für Allemal Gegebenes ist, eine anthropologische Konstante, sondern in hohem Mass durch Tradition determiniert (also unter anderem durch Gewohnheit und auch durch Zufall), wäre jetzt zu fragen, wie in der Geschichte Bibliotheken räumlich angeordnet und eingerichtet worden sind, bzw., genauer, an welcher der verschiedenen Vorstellungen von Bibliothek, die sich in der Geschichte herausgebildet haben, sich der Architekt im konkreten Fall orientiert haben könnte und aus welchen Gründen.

An klassischen Vorbildern fehlt es gerade in der Schweiz nicht: es genügt, an die Klosterbibliotheken

von St.Gallen und Einsiedeln zu denken: Diese kennzeichnen sich dadurch, dass die Regale den Wänden entlang hochgeführt und durch Galerien erschlossen sind. Und nun das Erstaunliche: Calatrava, der Konstrukteur von Flughafenterminals, Bahnhöfen und Konzerthallen, beschränkt sich im vorliegenden Fall darauf, den ingenieurtechnischen Hochseilakt fast unsichtbar, im Dach versteckt, zur Aufführung zu bringen, während er sich für die Bibliothek selbst auf das klassische, will sagen (in unseren Breitengraden), das barocke Muster der Präsenzbibliothek stützt: d.h. er baut Regale, den in diesem Fall konkav geschwungenen Wänden entlang aufgestellt und durch Galerien für die Benutzer erschlossen, Regale, die zusammen mit den Schalen ihrer Rückwände ihrerseits ein gebautes Kabinettstück schweizerischer Präzisions-Möbelschreinerei darstellen, wobei auf den Galerien noch Arbeitsplätze angeordnet sind, so dass die Bestimmung des Raums als Bibliothek gar nicht unmittelbar erkennbar ist, weil man die Regale als solche vom zentralen Lichthof aus nicht sieht.

Das Buch, primäres Instrument und auch Symbol der wissenschaftlichen Autorität – in der Rechtswissenschaft wohl noch unmittelbarer als in anderen Disziplinen – bleibt unsichtbar. Die Architektur dient ihrem Zweck, indem sie ihn gleichzeitig verumummt.

Was, schliesslich, ist von dem mandelförmige Glas-Auge zu sagen, das dem Bau aufgesetzt ist, und das ihm seinen Rang im Konzert der Hörsaalbauten im Universitätsquartier verleiht, beinah – aber doch nicht ganz – auf gleicher Stufe wie das Hauptgebäude der Uni und das Hauptgebäude der ETH, das erste mit

einem Turm, das zweite mit einer Kuppel ausgezeichnet? – Hier, wenn irgendwo, waltet die „Symbolik“. Jahrhundertlang konnte man sich einen Ort der religiösen und der weltlichen Autorität kaum anders als ein Gebäude vorstellen, das mit einer Kuppel überdeckt ist -- der englische Begriff für Kuppel, „dome“, spiegelt schon als solcher die Rolle, die der Symbolik dieser Bauform seit der römischen Antike (seit, sagen wir, dem Pantheon in Rom) in der abendländischen Architektur-Ikonologie zukommt.

Nicht zufällig war es Thomas Jefferson, also ein Mann der Aufklärung, der wohl als erster auf die Idee kam, ausgerechnet eine Bibliothek mit dem Zeichen dieser symbolbelasteten architektonischen Würdeform auszurüsten: im Campus der University of Virginia in Charlottesville, der, weithin sichtbar, von dem Pantheon-artigen Bibliotheksgebäude dominiert wird. Nun knüpft Calatravas Mandel-Auge neben der symbolisch-repräsentativen auch an eine pragmatische Tradition des Bibliotheksbaus an: an Bibliotheken, die Kuppeln in Glas ausführten und so primär als Lichtspender fruchtbar machten – wie das beim Lesesaal der Bibliothèque Nationale in Paris (1854-75; Architekt: Henri Labrouste) der Fall war.

Möglich, dass hier vielleicht zu viel aus dieser „Kuppel“ gemacht wird (die ja im strengen Sinn keine solche ist). -- Andererseits *ist* die Bibliothek des Rechtswissenschaftlichen Instituts mit ihrer „Kuppel“ ein Unikum: keine unter den mir bekannten neuen Bibliotheken der Welt geschweige denn Zürichs (von der Zentralbibliothek bis zu den neueren Institutsbibliotheken der Universität oder der ETH) weist eine vergleichbare Bekrönung auf. Wie ist das Paradox aufzuschlüsseln? Handelt es sich bei der

Faszination Kuppel im vorliegenden Fall um einen Architektenspleen? –

Falls ja, dass ist dieser Spleen allerdings doch mehr als gerade das. Calatravas Faszination mit dem Thema der Licht-sammelnden Kuppel erreichte um 1990 einen Höhepunkt, im Zusammenhang mit dem Wettbewerb für den Ausbau des Reichstagsgebäude in Berlin – eines der politisch brisantesten Bauvorhaben der neunziger Jahre in Europa überhaupt, vergleichbar vielleicht mit dem Berliner Schlossneubau heute. Nun stammt der kuppelartige Aufbau des renovierten Reichstagsgebäudes natürlich nicht von Calatrava stammt, sondern von Sir Norman Foster. Andererseits hatte Foster den Wettbewerb gewonnen mit einem Projekt, das keine Kuppel vorsah -- ganz im Gegensatz zu dem zweitplatzierten Projekt von Calatrava, das vorschlug, dem Bau einen phantastischen Lichtdom aufzusetzen, deren innere Schale immer dann sich wie ein Blütenkelch geöffnet hätte, wenn immer der Bundestag in dem Saal zusammentreten würde.

Wie gesagt, Calatrava gewann nur den 2.Preis, doch war Berlin von der Idee, dass der Reichstag wieder eine Kuppel bekommen sollte, offenbar dermassen fasziniert, dass der erstrangierte Foster zwar tatsächlich mit dem Auftrag betraut wurde, jedoch mit der Auflage, seiner Lösung die Konzeptidee des zweitrangierten Calatrava zugrundezulegen. Das Resultat war dieser Bau... und allgemeiner: der Beweis, dass der Typus der Kuppel offenbar bis heute zum Symbol-Inventar der parlamentarischen Demokratie gehört und in gewisser Weise auch zu einem Inbegriff für das geworden ist, was einige das „Capital Dilemma“ der deutschen Hauptstadt genannt haben. Auf

Seiten Calatravas war das Resultat ausserdem auch eine begreifliche Enttäuschung (um nicht zu sagen eine weit über Berlin hinaus unüberhörbare Empörung)... und was hinwiederum Zürich anbelangt bietet es die Möglichkeit, die Glas-Mandel auf dem Dach des Rechtswissenschaftlichen Instituts nebst allen anderen Dingen, die es dazu zu sagen gäbe, auch als ein Stück Trauerarbeit zum Thema der gescheiterten Reichstags-Ambitionen des Architekten Calatrava zu deuten.

Soviel zu den Stichworten Funktion und Symbolik.

\*

Was hat das alles mit den Erörterungen des heutigen Nachmittags zu tun? – Schon den Abstracts der Vorträge war zu entnehmen, dass im Rahmen dieses Symposiums viel von Architektur die Rede sein würde. Von der „Architektur der Natur“ ist darin die Rede, vom „Design der Moleküle“; der Chemiker erscheint als „Architekt der Materie“ („architect of matter, designed in form and function“), dann wieder wird auf „nature's own molecular architecture“ verwiesen – und andererseits auf „die moderne Architektur des Rechts“.

Der Architekturhistoriker ist entsprechend überwältigt von der Präsenz architektonischer Metaphern im Diskurs der Wissenschaften, zumal der hier vertretenen, Chemie und Jurisprudenz: auf alle Fälle überwältigt – wahrscheinlich überfordert, mit Sicherheit mit einem Dilemma konfrontiert: Soll er von der architektonischen Metaphorik in den Wissenschaften reden? Oder aber von der naturwissenschaftlichen Metaphorik im Diskurs der

Baukunst (was im vorliegenden Refarat anhand eines nicht ganz zufällig gewählten Beispiels versucht wurde), oder etwa gar von den naturwissenschaftlichen Grundlagen des Bauens überhaupt (was schon eher den Inhalt eines ganzen Vierjahreskurses bilden müsste)?

Anders gefragt: soll er so der bis zu einem gewissen Grad in der Sache angelegten Hybris - je nachdem - seine Ehre erweisen oder aber auf den Leim kriechen? Man weiss ja, Vorstellungen wie Schöpfungsplan, Welterschöpfung, Grund-Aufbau der physischen Realität sind bereits in dem Begriff Archi-Tektur angelegt. Kein Wunder, dass die Angehörigen dieser Berufsgattung nicht für ihre Bescheidenheit bekannt sind. Schon eher mag man sich gelegentlich darüber wundern, dass ihnen die Gesellschaft, das Publikum, die Medien einen so beträchtlichen Bonus an Aufmerksamkeit zugutehalten.

Zum Glück erlaubt der Bau, in dem wir uns befinden (genauer: der Innenausbau des heutigen Sitzes der Rechtswissenschaftlichen Fakultät durch Santiago Calatrava), wenigstens einige der angesprochenen Fragen am konkreten Objekt nachzuzeichnen und so, im besten Fall, das Faszinosum Architektur, das offensichtlich bis weit in die Wissenschaften hinein irritiert, aufscheinen zu lassen: und zwar nicht in seiner abstrakten Begrifflichkeit, sondern in seiner konkreten Gestalt und in seiner konkreten, selbstverständlich auch theoretischen, Widersprüchlichkeit.

So entschuldige ich mich dafür, dass auch die Architektur die Fragen, die in dem Symposium aufgeworfen wurden, nicht bündig beantworten kann, was in hervorragendem Mass damit zu tun hat, dass die

Universalität der Sprache der Architektur im Zeichen der Privatsprachen-Inflation, die für den heutigen Zustand der Baukunst sprichwörtlich ist, vermutlich noch weit lebhafteren Schwankungen unterworfen ist als die Symbolsprache der Chemie und aus diesem Grunde auch von Generation zu Generation wieder neu formuliert werden musste und muss – als Utopie. Können mithin letzte Fragen der Wissenschaft auch mithilfe von Architektur nicht bündig beantwortet werden, so kann diese Disziplin doch einige davon zur unmittelbaren Anschauung bringen. Und das vielleicht der eine, nicht zu vernachlässigende Vorzug der Architektur gegenüber der Chemie und gegenüber der Rechtswissenschaft.

(10.Sept.09)