

HOCHWEIT

2016

JAHRBUCH DER
FAKULTÄT FÜR ARCHITEKTUR
UND LANDSCHAFT

Leibniz Universität Hannover

INHALTSVERZEICHNIS

EINLEITUNG

4	Editorial
6	Prof. Michael Schumacher: Eine Hymne auf die „Bastelei“
8	Prof. Mirco Becker: Genius log(i)
14	Prof. Manfred Schomers: Erfahrungen mit Architekturmodellen
16	Klaus Madlowski: Das Modell, das Material und der Müll
20	Professorinnen/Professoren
22	Schaufenster

STUDENTISCHE PROJEKTE

48	Institut für Entwerfen und Gebäudelehre IEG
62	Institut für Entwerfen und Konstruieren IEK
74	Institut für Entwerfen und Städtebau IES
88	Institut für Geschichte und Theorie der Architektur IGT
102	Institut für Gestaltung und Darstellung IGD
112	Institut für Berufswissenschaften im Bauwesen IBW
116	Institut für Freiraumentwicklung IF
126	Institut für Landschaftsarchitektur ILA
142	Institut für Umweltplanung IUP

FORSCHUNG

154	Promotion
156	Forschung
174	Lehre
175	Workshop
176	Internationale Konferenz

FACULTY NEWS

178	
192	Impressum

EDITORIAL

REDAKTIONSTEAM

Edin Bajrić

Sabine Bartels

Jens Broszeit

Anett Eberhardt

Valentina Forsch

Swantje Grasmann

Marcus Hanke

Eva Holtz

Roswitha Kirsch-Stracke

Heiko Lubs

Masashi Nakamura

Albert Schmid-Kirsch

Judith Schurr

Johannes Wolff

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

die diesjährige sechzehnte Ausgabe des Jahrbuchs HOCHWEIT zeigt einmal mehr die Vielfalt und das breite, für Deutschland einzigartige Spektrum von Wissenschaft, Kunst, Forschung und Lehre an der Fakultät für Architektur und Landschaft der Leibniz Universität Hannover.

Leitthema dieser Ausgabe ist das Modell, ein Werkzeug, welches aufgrund seiner Vielseitigkeit seit jeher einen integralen Bestandteil entwerferischer Arbeit ausmacht.

Ob physisch oder digital, für architektonische oder räumliche Entwürfe, objekthafte Skulpturen oder bautechnische Simulationen, das Modell ist ein Hilfsmittel zur Simulation der Realität und somit die gemeinsame Sprache sämtlicher Abteilungen und Fachgebiete der Fakultät.

Das Gestaltungskonzept des Jahrbuchs HOCHWEIT wurde mit dieser Ausgabe von Grund auf neu definiert und unter der Leitung der Buchgestalterin Kathrin Schmuck grafisch bearbeitet. Frau Schmucks wertvollen Anregungen und Ideen verdanken wir das neue Erscheinungsbild unseres Jahrbuchs.

Darüber hinaus ist zu den gewohnten Kapiteln ein neuer Abschnitt hinzugekommen, das „Schaufenster“,

in dem Abbildungen ausgewählter Arbeiten und Projekte exemplarisch die Vielschichtigkeit und Mannigfaltigkeit der akademischen Tätigkeiten an unserer Fakultät widerspiegeln.

Die aktuelle Ausgabe HOCHWEIT 16 enthält Essays von Prof. Michael Schumacher, Prof. Manfred Schomers und Klaus Madlowski sowie dem an den Lehrstuhl für Digitale Medien in der Architektur neu berufenen Prof. Mirco Becker.

Wie gewohnt gibt es die Rubriken Faculty News und Forschung sowie eine Vielzahl von ausgewählten studentischen Projekten. Die Komposition dieser Beiträge soll weniger eine rückblickende als vielmehr eine aktivierende Wirkung entfalten und sich in das gesamte Schaffen der Fakultät eingliedern.

Das Redaktionsteam bedankt sich an dieser Stelle bei allen Mitwirkenden für die zahlreichen Beiträge. Mit diesem Jahrbuch möchten wir auf die vielfältigen und kreativen Aktivitäten der Fakultät verweisen und sie zugleich nach außen vermitteln.

Wir wünschen Ihnen eine abwechslungsreiche und spannende Lektüre!

Marcus Hanke, Dr. Jens Broszeit

PROF. MICHAEL SCHUMACHER

Architekt

1957 | in Krefeld geboren

1978–1985 | Studium der Architektur an der
Universität Kaiserslautern1986 | Postgraduiertenstudium Städelschule Frankfurt/
Main bei Peter Cook1987 | Freie Mitarbeit im Büro Sir Norman Foster,
London

1988 | Gründung des Büros schneider+schumacher

1999–2000 | Gastprofessur Städelschule Frankfurt/
Main2004–2009 | Landesvorsitz des Bundes Deutscher
Architekten (BDA) Hessenseit 2007 | Professur für Entwerfen und Konstruieren
an der Fakultät für Architektur und Landschaft,
Leibniz Universität Hannover

Mitglied des BDA

Mitglied des AIV

**EINE HYMNE
AUF DIE
„BASTELEI“****DIE ERFINDUNG DER WELT**Pappe, Holz, Schaumstoff,
Zahnstocher, Klopapierrollen,
Schaschlikspieße – mit all den
Materialien, die wir im Kin-

dergarten in die Hände bekommen, zwischen den Fin-
gern fühlen, mit der Nase beschnuppern, machen wir
unsere ersten Erfahrungen mit der Nachbildung oder –
und darum geht es in der Architektur vor allem –
mit der Erfindung der Welt.

An den Anfang meiner Überlegungen möchte ich
eine Definition stellen, über welche Art von Modellen
ich hier spreche. Es sind natürlich nicht die hochpräzi-
sen Präsentationsmodelle, die dazu dienen, die Käufer
für die Eigentumswohnungen in einem Hochhaus zu
gewinnen, sondern ich spreche über Arbeitsmodelle.

Modelle, die gebaut werden, um Erkenntnisse un-
terschiedlicher Art zu gewinnen. Erkenntnis darüber,
ob Proportionen stimmen, ob sich Räume im Modell
so darstellen, wie wir es uns vorgestellt haben (gleich
von welchem Maßstab wir sprechen) und ob ein Bau-
werk überhaupt so konstruiert werden könnte.

Ich spreche von Modellen, die man zur Erkundung
einer Aufgabe baut. Es sind Modelle, die man zu je-
der Zeit und an jedem Ort herstellen kann. Irgendet-
was zum Basteln liegt überall herum: Das sind meine
Lieblingsmodelle. Sie sehen meist nicht allzu perfekt
aus. Aber wenn sie gut sind, berühren sie uns und wir
lernen etwas von ihnen.

Diese Art von Modellen stellt für mich immer noch
die nächste Annäherung an das im Maßstab 1:1 zu rea-
lisierende Gebäude dar. Es ist zwar nur ein x-tel so groß
wie das „richtige“ Haus, aber es hat Material, Gewicht
und Präsenz in der realen Welt. Sicherlich verhalten
sich Pappe und Holz oder Styrodur statisch anders
als Stahl, Beton und Holz im großen Maßstab. Aber
anders als bei rein visuellen Modellen ergibt sich doch
unmittelbar ein Eindruck, ob das Ganze so oder so
ähnlich halten könnte. Wer Arbeitsmodelle in diesem
Sinne baut, darf nie glauben, dass er ein Bauteil für
das Modell nur einmal herzustellen hat. Darin liegt ja
das besondere Potenzial, dass alle Teile verhältnismä-
ßig schnell herzustellen sind, und dass man sie gleich
nochmal bauen kann, wenn sie sich als zu unstabil,

schlecht proportioniert und insgesamt als nicht überzeugend erweisen. Schnell und zügig muss es gehen, die Neugierde treibt uns voran, sodass wir die Nase tief ins Modell stecken, um zu schauen, wie es aussieht – von hier, von da, von oben und unten.

Für mich ist auch die Erfahrung von Materialität beim Modellbau ein wichtiger Faktor. Diese Graupappe ist einfach entsetzlich schwierig zu schneiden, sieht aber deutlich besser aus als Finnpappe. Das sind natürlich keine direkten Analogien zum Bauen im großen Maßstab, aber dennoch vermitteln sie unmittelbar sinnlich, Hand, Körper und Kopf ansprechend, die Tätigkeit des Bauens. Und auch wenn später auf der Baustelle große Maschinen die Arbeit scheinbar mühelos verrichten – die grundsätzliche Problematik, was Aufwand und Nutzen betrifft, ist proportional in beiden Welten. Eine Filmempfehlung an dieser Stelle: In *Der Flug des Phoenix* konstruiert Hardy Krüger aus den Resten einer abgestürzten Maschine ein flugfähiges Etwas und rettet damit die ganze Gruppe vor dem sicheren Tod in der Wüste. In einer Schlüsselszene des Filmes erweist sich Hardy Krüger, respektive seine Filmfigur, nicht als Flugzeugkonstrukteur, wie alle Mitpassagiere angenommen hatten, sondern als Konstrukteur von Modellflugzeugen. Verständliche Befremdung bis Entsetzen machen sich bei den anderen Gestrandeten breit. Er hingegen ist von der Überlegenheit des Modellflugzeuges überzeugt. Das Architekturmodell ist hoffentlich nicht besser als das richtige Haus, es reicht wenn es hilft, dass es ein gutes Haus werden kann.

Ich mag auch die Tatsache, dass Modellbauen ein gewisses Risiko birgt. Man kann sich am Heißdraht verbrennen, den Cutter ungeschickt benutzen, und: aufgepasst mit dem Sofortkleber. Nicht, dass ich irgendjemandem Blessuren wünsche, aber schauen Sie sich einmal an, wie so ein Haus errichtet wird: Wie hoch die Leitern und die Gerüste sind. Ich finde, wenn es schon kaum noch Praktika auf der Baustelle gibt, was ich übrigens bedauere, dann sollte diese letzte Nähe für zukünftige Planer zu denen, die ihre Vorstellungen in die Realität übertragen, schon noch vorhanden sein.

Der für mich wichtigste und „hymnischste“ Aspekt des Arbeitsmodells ist die ihm innewohnende Krea-

tivität, wenn man aufmerksam beim Bauen ist. Ein konkretes Beispiel: Als wir die kleine Autobahnkirche in Wilnsdorf entworfen haben, wussten wir, dass die Entwurfsstrategie darin besteht, ein abstraktes Symbol (das Straßenschild für Kirchen in Deutschland) in einen konkreten, interessanten Raumkörper zu überführen, der von der Autobahn aus sichtbar werden sollte. Und wir hatten vor, dass das Innere der Kirche konträr zu diesem abstrakten Ansatz der äußeren Gestaltung stehen sollte. Wie genau das aussehen könnte, wussten wir anfangs nicht. Deshalb entschieden wir uns nach langen Untersuchungen in verschiedenen Materialien dazu, zumindest die Form der inneren Kuppel durch ein Modell zu überprüfen. Die angedachte komplexe Form der Innenkuppel machte auch das nicht einfach. Deshalb entschieden wir uns für ein Rippenmodell, das leichter als die dreidimensional gekrümmte Form herstellbar war. Dieses Modell gefiel auf Anhieb so gut, dass wir uns entschlossen haben, das eigentlich nur zur Überprüfung der Gesamtform entstandene Modell 1:1 in der Realität zu errichten. Das Arbeitsmodell lieferte fast unfreiwillig die Erkenntnis für die beste Raumwirkung, die beste Lichtführung und das günstigste Material zum Bau gleich mit. Und um noch einmal das cineastische Gedächtnis zu bemühen: Für die Realisierung der Kirche war es auch von nicht unerheblicher Bedeutung, die Kirche in einem kleinen Koffer zu präsentieren, der an den Koffer erinnerte, mit dem der legendäre Pater Braun immer umziehen musste, wenn er sich wieder einmal mehr dem kriminalistischen als dem geistlichen Genre zugewandt hatte.

Am Modell arbeiten ist kein Prozess, der etwas abbildet, was wir schon erdacht haben. Es ist ein Prozess, der uns dorthin führt und auf dem Weg begleitet und dabei Veränderungen verursacht. Denken, sich vorstellen, machen, physisch machen, wieder denken, umkehren, wieder machen – darin besteht der Prozess des Entwerfens.

Die neuen digitalen Möglichkeiten der dreidimensionalen Simulation wie auch die Möglichkeiten des Lasercutters und des Printers erweitern die Möglichkeiten des Arbeitsmodells auf fantastische Art und Weise. Es geht nicht um die Frage „Bastelei“

versus „Computational Design“, sondern darum, alle Arbeitsmittel im klugen Wechselspiel zu nutzen, um Gebäude zu entwerfen, die dauerhaft und schön sind. Denn nur das ist nachhaltig.



Foto Modell: schneider+schumacher



Foto Gebäude: Helen Schiffer

PROF. MIRCO BECKER

Architekt

1996–2001 | Studium der Architektur an der Universität Kassel, Abschluss Dipl.-Ing.

2001–2003 | Studium der Architektur an Architectural Association London, Abschluss M. Arch.

seit 2003 | Mitarbeit als Spezialist für Geometrie und Programmierung in verschiedenen Londoner Büros: Foster & Partners, Kohn Pedersen Fox, Zaha Hadid Architects

2006–2008 | Vertretungsprofessur für Digitale Entwurfsmethoden an der Universität Kassel

2012 | Gründung von informance, einem Dienstleister für Design Computation zur Unterstützung von Architekten, Ingenieuren und ausführenden Firmen

2012–2016 | Gastprofessor für Architecture and Performative Design an der Städelschule Architecture Class, Frankfurt

2016 | Professor für Digitale Methoden in der Architektur an der Fakultät für Architektur und Landschaft der Leibniz Universität Hannover

**GENIUS
LOG(I)**

ÜBER DIE AUTONOMIE UND DAS
VERSCHMELZEN VON MODELLEN
IN DER ARCHITEKTUR Digitale
Modelle in der Architektur haben

einen tiefgreifenden Einfluss auf das Selbstverständnis der Disziplin. Seit der Renaissance war die Parallelprojektion als Plan, Ansicht und Schnitt das zentrale Medium, in dem Architektur entworfen und dokumentiert wurde. Als identische Kopie des Plans war das realisierte Gebäude die architektonische Bestätigung der Zeichnung. Modelle hatten lange Zeit zusammen mit Skizzen und perspektivischen Darstellungen, anders als die Planzeichnung, lediglich eine repräsentative Rolle. Mit dem Einzug digitaler Modelle begann sich diese Gewichtung zu verschieben. Das digitale Modell erhebt einen totalitären Vollständigkeitsanspruch, in dem Planzeichnungen und Perspektiven lediglich Ableitungen sind, die einen Teilaspekt darstellen. Dabei gehen digitale Modelle weit über statische Momentaufnahmen hinaus. Interne Abhängigkeiten (Parametrik) und die Integration von Berechnungen erlauben automatische Analyse und Optimierung (Computation). Solch ein dynamisches Modell ist nicht nur offen für entwerfliche Änderungen, sondern steht auch in einer Beziehung zu seiner (simulierten) Umwelt. Letztendlich geht das digitale Modell im realen Gebäude auf und führt dort als Datensatz und Software eine Funktion aus, die wirklich neuartig in der Architektur ist: Die Kommunikation (Vernetzung) eines Gebäudes mit seiner Umwelt und seinen Nutzern. Damit stehen wir erst am Anfang einer Entwicklung, bei der Modelle so vollständig sind, dass sie die Realität mit prägen.

Als Architekturstudent und Absolvent ist man vor allem Experte in der Erstellung von physischen und digitalen Architekturmodellen. Dies ist eine der wenigen Fertigkeiten, die schon früh in der Karriere eines Architekten weit entwickelt ist. Viele andere Fähigkeiten reifen erst in den Jahren der Praxis aus. Für Außenstehende hat der Architekturmodellbau oft den Anschein von aufwendiger Bastelarbeit. Gleichzeitig sind diese Modelle allein unzureichend, um danach ein Gebäude zu erstellen. Für Architekten sind Modelle jedoch Initiationsriten und Diskussionsgrundlage, um Entwürfe räumlich und tektonisch ausarbeiten zu können.

Auch wenn es den Anschein hat, dass das Modell in der Architektur etwas Triviales sei, soll hier herausgestellt werden, dass es einen zentralen Stellenwert zum Selbstverständnis und zur Weiterentwicklung der Disziplin einnimmt. Wie sich das Modell in der Architektur historisch gewandelt hat und welche Tendenzen heutzutage abzusehen sind wird, im Folgenden aufgezeigt.

Alberti vs. Brunelleschi

Seit Leon Battista Alberti (1404–1472) den Grundstein für die Architektur als eigene Disziplin mit seinem Werk *Die zehn Bücher der Baukunst*¹ gelegt hat, gibt es den Gegensatz von Modell und Zeichnung. Alberti formuliert den Kern der Architektur als eine Studie von Konfigurationen. Danach setzt sich die Disziplin als zeichnende Zunft deutlich vom Baumeister ab. Die Baumeister vorangegangener Perioden verstanden das Bauen als Handwerk, bei dem das Bewährte und Erprobte die Grundlage für alles Neue war. Die Übermittlung von Bautechniken und Anweisungen fand nahezu ausschließlich mündlich statt. Misserfolge, Rückschläge oder Katastrophen einstürzender Bauten wurden oft dem Zorn höherer Mächte zugeschrieben. Bis dahin kann jedes Bauwerk so als Teil einer sehr langen Serie von experimentellen Modellen gesehen werden, bei der sich die erfolgreichen Techniken durchsetzten.

Die Architekturzeichnung ist nach Albertis Verständnis das originale und autonome Werk des Architekten. Sie ist das zentrale Medium zum Bau eines Gebäudes, wobei das Ergebnis den Anspruch hat, eine möglichst perfekte Kopie des Originals – der Zeichnung – zu sein. Diese Sichtweise, die nicht nur Albertis Position widerspiegelt, sondern den Zeitgeist der Renaissance trifft, ist von Mario Carpo vorzüglich in *The Alphabet and the Algorithm* beschrieben worden.²

„In Albertis Theorie ist ein Gebäude die identische Kopie des Entwurfs eines Architekten. Mit Albertis Trennung von Entwurf und Herstellung eines Gebäudes kam die moderne Auffassung des Architekten als Autor im humanistischen Sinne des Wortes.“

Warum ist diese Tatsache hier von solcher Bedeutung? Sie stellt einen Wendepunkt dar, an dem zum

ersten Mal ein Medium geschaffen wird, mit dem die „Probleme“ der Architektur externalisiert werden können, die Arbeit am Gebäude nicht länger in der Tradition des intuitiv wissenden und schaffenden Baumeisters erfolgt. Die architektonische Zeichnung im Sinne Albertis als externalisiertes Medium ermöglicht erst einen Modellbegriff, der sich parallel dazu mit der Arbeit Filippo Brunelleschis herausbildete.

Filippo Brunelleschi (1377–1446), ein Zeitgenosse Albertis, zu dessen Verdiensten die geometrische Formulierung der Zentralperspektive und der Bau der Kuppel des Doms von Florenz gehören, kann als Vertreter des Modellparadigmas in der Architektur gesehen werden. Die Errichtung der Domkuppel von Florenz, der größten bis dahin bekannten Kuppel, war nur durch experimentelle Annäherungen in Modellen zu bewerkstelligen. Eine Methode, welche man heute wohl als experimentelles Ingenieursverfahren beschreiben würde. So ist es Brunelleschi zuzuschreiben, dass er analog zu Alberti das Modell vom Gebäude in der Tradition der Baumeister externalisierte.

Die beiden Zeitgenossen Alberti und Brunelleschi sind so die erste Manifestation des neuzeitlichen Architekten sowie des ersten neuzeitlichen Bauingenieurs.

Das wissenschaftliche Modell

Interessanterweise entsteht zur selben Zeit in der Renaissance ein wissenschaftlicher Modellbegriff. Eine wissenschaftliche Hypothese wird in einem mathematischen Modell wie Johannes Keplers Gesetze zur Bewegung der Planeten um die Sonne beschrieben und anhand von Beobachtungen verifiziert oder angepasst. Diese wissenschaftlichen Modelle haben sich im Lauf der Geschichte mindestens so rasant verändert wie die Wissenschaften selbst. Mitte des 20. Jahrhunderts haben mit der Systemtheorie und der Kybernetik Methoden Einzug gehalten, die komplexe Zusammenhänge wie Bevölkerungsentwicklung, Klima- oder Wirtschaftssysteme modellieren können und dabei in der Lage sind, Aussagen über zukünftige Tendenzen zu treffen.

Wissenschaftliche Modelle zielen immer auf einen Erkenntnisgewinn. In der Architektur dient das

Modell entweder in seiner repräsentativen Form der Veranschaulichung oder in seiner performativen Form als Medium der Synthese von unterschiedlichen Zwängen und Ansprüchen. An dieser Stelle führen wir den Begriff des Performativen ein. Mit diesem beschreiben wir die Eigenschaft wissenschaftlicher Modelle, ein Verhalten darzustellen, das sich aus den modellierten Abhängigkeiten ergibt.

Die performative Zeichnung

Mit der Formulierung der grafischen Statik durch Karl Culmann (1821–1881) gelang es erstmals, die Zeichnung baulicher Strukturen zu performativen Zwecken – in diesem Fall den Kraftverlauf darstellend – zu nutzen. Culmann lieferte eine grafische Methode, mit der sich die verästelte Struktur im Inneren eines Knochens als perfektes Abbild der auftretenden Kräfte verstehen ließ. Das heißt, dass die Zeichnung nicht mehr nur dazu diente, maßstäblich die Größe von Bauteilen darzustellen, sondern dass der Verlauf und die Größe von Kräften grafisch ermittelt werden konnten. Damit hatte man eine Methode, mit der Tragstrukturen gleichzeitig gestalterisch und analytisch entwickelt werden konnten. Bis dahin konnte das Tragverhalten nur über Erfahrungswerte oder Versuche bestimmt werden. Mit der grafischen Statik konnte der Verlauf der Kräfte in Wirkungsrichtung und Stärke für jeden Punkt einer Struktur dargestellt werden. Allein diese Methode führte zur neuen Rolle des Tragwerk-Ingenieurs, eine Entwicklung, die mit Filippo Brunelleschi ihren Anfang nahm und mit Planung und Bau des Eiffelturms zur Weltausstellung 1889 etabliert war.

Diese zeichnerische Methode war lange auf die zwei Dimensionen der Plandarstellung beschränkt. Mit dem Einzug der Computergrafik und den Methoden zur dreidimensionalen digitalen Notation wurde auch die Grafische Statik ins Digitale übersetzt. Die Erweiterung um eine Dimension bedeutete die Analyse von Formen, die sich nicht aus einer Serie planarer Projektionen erzeugen lassen. Herauszuheben ist hier die Arbeit von Philipp Block, der seit 2011 mit der Block Research Group³ an der ETH mittels einer digitalen Implementierung der grafischen Statik einen neuen Zugang zur Gewölbekonstruktion eröffnet hat.

Das performative Modell

Der spanische Architekt Antonio Gaudí (1852–1926) hat besonders zum Entwurf der Sagrada Família in Barcelona unzählige Modelle entwickelt, in denen der Kräfteverlauf den Raum und die Form der Bauteile bestimmt. Gaudís Leistung bestand darin, komplexe Netze von Ketten als Hängemodelle anzufertigen, die in ihrer umgekehrten Form das steinerne Gewölbe der Kathedrale darstellten. Diese Methode der experimentellen modellhaften Simulation fungiert unter dem Begriff der Formfindung. Gaudís Arbeit wird allgemein als Vorläufer des Computational Design angesehen. Die mathematische Modellierung der Kettenlinie ist schon seit Mitte des 17. Jahrhunderts durch Gottfried Wilhelm Leibniz und Robert Hook bekannt und kam zum ersten Mal prominent bei der Konstruktion der Kuppel der St. Paul's Cathedral in London beim Wiederaufbau nach dem großen Feuer von 1666 zum Einsatz.

In den 1960ern fertigten Frei Otto und Heinz Isler aufwendige Modelle, die die Kräfte in Gitterschalen und Kabelnetzen experimentell ermittelten, und führten damit die Arbeit von Gaudí fort. Diese Modelle beinhalteten mechanische Federwaagen. Die Messungen an diesen Modellen wurden extrapoliert, um so direkt Dimensionierungen für den Bauprozess zu ermitteln. Dabei war es Frei Otto, der mit seinem Institut für Leichte Flächentragwerke⁴ (IL) in Stuttgart diese Arbeitsweise systematisierte und verwissenschaftlichte. Zu diesem Zeitpunkt waren weder die Algorithmen noch die Rechenleistung von Computern verfügbar, um seine Entwürfe wie das Olympiastadion in München 1972 digital zu bestimmen.

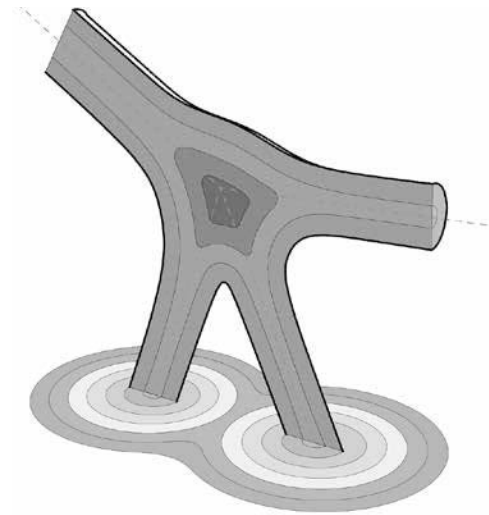
Als dann Ende der 1990er die Rechenleistung zur Verfügung stand, waren es die präzisen Aufzeichnungen des IL, die eine digitale Implementierung ermöglichten. Damit eröffnete sich die Möglichkeit, die Methoden der Formfindung in andere formale Systeme zu integrieren und sie so aus ihrer Isolation eines geschlossenen Systems zu befreien. Beispiele dieser Hybridisierung sind Christoph Ingenhovs Entwurf für den Hauptbahnhof Stuttgart (Fertigstellung voraussichtlich 2019), bei der die „formgefundenen“ Stützen zusammen mit vorgespannten Decken arbeiten, oder

auch das Rolex Learning Centre (2010) von SANAA, bei dem die Form in Teilen eine Schalenwirkung hat. In beiden Fällen wird der architektonische Entwurf nicht der statisch optimalen Form untergeordnet, sondern verhandelt deren Anteil an der Gestaltung.

Das architektonische Entwurfsmodell

Es gibt eine ganze Reihe von Architekten, die das physische Modell als wesentliches Entwurfsmedium einsetzen. Besonders sei hier der Ansatz von OMA, Herzog und de Meuron und Coop Himmelb(l)au in den 1990er Jahren erwähnt. Das physische Modell oder vielmehr das architektonische Arbeitsmodell ist hier das Hauptmedium, in dem der Entwurf entwickelt und in zahlreichen Optionen durchgespielt wird. Dabei ist das Modell zu Beginn bewusst offen für Interpretationen und wird nach und nach konkretisiert.

Parallel zur Architekturauffassung, die sich als zeichnende Disziplin verstand, gibt es auch eine Tradition, die versucht, die Grenzen der Zeichnung neu zu überwinden. Diese Linie des skulpturalen Arbeitens umfasst das Werk von Eric Mendelsohn (1887–1953),



Digitale Annäherung der Schmelzformen mittels Iso-Surface-Verfahren

Eero Saarinen (1910–1961), bis heute Frank O. Gehry. Besonders interessant sind unter diesem Aspekt Grenzgängerprojekte wie Notre Dame du Haut in Ronchamp (1954) von Le Corbusier. Die scheinbar vollkommen frei geformte Dachform entzieht sich auf den ersten Blick jeglicher rationaler Logik projektiver Geometrie. Das war auch expliziter Anspruch an den Entwurf. Die wesentliche Ingenieurleistung bei der Realisierung des Projekts war die Annäherung an die Form mittels einer Regelfläche. Als Regelfläche bezeichnet man Formen, die sich allein durch das Aufspannen von Geraden zwischen den Flächenkanten erzeugen lassen. Diese ermöglicht es, Baubarkeit im Hinblick auf einen rationalen Schulungsbau sowie das Einmessen der Schalung zu gewährleisten und trotzdem die formale Geste beizubehalten.

Auch andere Vertreter einer expressiven Moderne, wie Oscar Niemeyer oder Félix Candela Outeriño, bedienen sich der Rationalität der Regelfläche. In all diesen Fällen ist diese ein geometrisches Werkzeug, das zeichnerisch konstruktiv beherrscht wird. Die Synthese von physischem Modell und digitalem 3D-Modell



Prototyp einer Eisschalung: Die Hohlräume werden mittels eines Heißdrahts ausgeschmolzen.

findet man dann in den 1990er Jahren in der Arbeit Frank O. Gehrys. Das Wissen um die geometrische Rationalität von Regelflächen und deren konstruktive Vorteile diktierte eine bestimmte Art des Modellbaus unter Zuhilfenahme von Papierflächen. Die Beschränkung auf das Medium Papier stellt sicher, dass alle gewonnenen Formen geometrisch abwickelbar sind und somit die Eigenschaften einer Regelfläche aufweisen. Zu Gehrys Methodik gehört es, dass die Papiermodelle im Maßstab von 1:100 und größer digitalisiert werden, um dann mittels Software geglättet und schließlich digital unter konstruktiven, statischen, haustechnischen Gesichtspunkten detailliert zu werden. Das digitale Modell nach der Vorlage eines physischen Modells ist hier Grundlage für den Bau.

Geometrische Modelle

Wenn wir heute von digitalen Architekturmodellen sprechen, setzen wir voraus, dass es sich dabei um räumlich-geometrische Modelle handelt, wir es also mit dreidimensionalen Zeichnungen zu tun haben. Unter dieser Prämisse ist der ursprüngliche Gegensatz von Zeichnung und Modell aufgehoben. In dem Zusammenhang ist es dann auch nicht verwunderlich, dass Peter Eisenman und Greg Lynn als Protagonisten dieses Umbruchs gelten. Eisenman als derjenige, der das Selbstverständnis der Architektur in der Auseinandersetzung mit disziplinspezifischen Problemen sieht. Nach Eisenman ist das disziplinspezifische Medium Geometrie und ihre Darstellungsform die Zeichnung. Greg Lynn erkennt das Medium der Geometrie an, ersetzt aber die Zeichnung mit dem (geometrischen) Modell oder, wie er es bezeichnet, mit Form.

Aus einer anderen Perspektive betrachtet kann man einen Übergang von der Zeichnung zum Modell über die Parametrik erzählen: Architekten der Renaissance gestalteten Fassaden mit ausdifferenzierten Proportionsverhältnissen. So wird bis heute der von Alberti entworfene Palazzo Rucellai wegen seiner sich vielfältig aufeinander beziehenden Proportionen bewundert. Dieses Spiel der Verhältnisse ist nicht unbedingt der Abbildung einer bestimmten Metaphysik geschuldet, wie es wahrscheinlich in der Antike der Fall war. Vielmehr kann anhand der Angabe von Teilungs-

verhältnissen eine präzise Kopie des Plans in andere Maßstäbe bis hin zum Einmessen auf der Baustelle ermöglicht werden. Diese Konstruktion von Abhängigkeiten der Dimensionierungen, die entweder relativer Natur – aufeinander bezogen – oder absoluter Natur – auf eine äußere Größe bezogen – sind, ist genau dieselbe Logik, die der heutigen Parametrik zugrunde liegt. Diese fand in ihrer modernen, digitalen Form wohl zum ersten Mal bei Nicholas Grimshaws Waterloo International Station (fertiggestellt 1994) Anwendung.

Für die Waterloo International Station wurde eine parametrische Figur der Hauptträger entwickelt, bei der alle Dimensionen entweder durch externe Parameter oder interne Abhängigkeiten definiert waren. Damit waren auch Stahl- und Glasbaudetails definiert. Dieser parametrische Träger wurde entlang einer geschwungenen und sich aufweitenden Planfigur repliziert, wobei sich jede Instanz auf die spezifische Breite einstellte und alle internen Abhängigkeiten folgten. Sämtliche Informationen wurden bei diesem Projekt zum ersten Mal in einem digitalen 3D-Modell abgebildet. Des Weiteren war mit dieser Methode die Möglichkeit gewährleistet, das Gebäude in Plan- und Schnittfiguren zu beschreiben. Die hohe Anzahl unterschiedlicher Schnittfiguren bedeutete aufgrund der Parametrik keinen höheren Zeichenaufwand als bei einer einzigen, sich wiederholenden Schnittfigur.

Anfang der 1990er war dies nur auf spezieller Computerhardware möglich. Die zugrundeliegenden Algorithmen werden heute noch für parametrische Definitionen eingesetzt. Diese Methode einer parametrischen Schnittfigur, die dann in allen Variationen im Raum repliziert wird, wurde später besonders bei Foster & Partner an zahlreichen Projekten wie dem Londoner Hochhaus The Gherkin (2001) oder dem Flughafen Beijing International (2008) weiterentwickelt. Mittlerweile ist parametrisches Modellieren in nahezu jedem 3D-Programm auf gewöhnlichen Laptopcomputern möglich und fester Bestandteil der Praxis sowie des akademischen Lehrplans.

Vom Modell zur Fabrikation

Unabhängig von der Parametrik sind seit Ende der 1990er digitale 3D-Modelle ein Teil vieler Archi-

tekturentwürfe. Mit der Möglichkeit, recht früh in der Entwurfsphase solche Modelle zu erstellen, wandelte sich auch die Rolle des physischen Arbeits- und Präsentationsmodells. Auf der Grundlage des digitalen Modells war es möglich, Fertigungsdaten für Laserschnitt-, CNC-Fräs- oder 3D-Druckverfahren zu exportieren. Dieses Verfahren, das unter dem Begriff des Rapid Prototyping gefasst werden kann, schaffte es, in weniger als zehn Jahren vom Modellbau zur tatsächlichen Fertigung von Gebäuden zu skalieren. Diese durchgängig digitale Kette von Modellen und Fertigung der Gebäude wird unter dem Begriff File-to-Fabrication gefasst.

Dabei nehmen die Spezifikationen der Fertigungsmaschinen wie auch die traditioneller Herstellung Einfluss auf die Gestaltung und Detaillierung. Als Meilensteine gebauter Projekte unter dem File-to-Fabrication-Paradigma ist da zum einen das Projekt Metropol Parasol (2011) in Sevilla von Jürgen Mayer H. zu nennen. Bei diesem wurde eine freie Form als Hüllfläche beschrieben und dann in einem orthogonalen Raster in eine Serie von Schnittfiguren zerlegt. Diese zweidimensionalen Figuren wurden mit CNC-Maschinen (Computerized Numerical Control) aus Plattenmaterial ausgeschnitten und bauseitig in den Rasterknoten mit Stahldetails wieder zu einer Gesamtform verbunden. Mit diesem Rasterverfahren kann theoretisch jede Form abgebildet werden. Die Differenz zwischen Modell und gebauter Form kann als eine Frage der Auflösung betrachtet werden, oder aber man erhebt die Ästhetik des Rasterverfahrens, wie Jürgen Mayer H. es tut, selbst zum Ideal. In dem Fall ist die glatte Hüllfläche nicht länger das Ideal, welches es möglichst perfekt zu kopieren gilt, sondern ein Interface, mit dem die Prozesskette modelliert werden kann. Als solches wurde es dann auch später bei weiteren Projekten wie der Lazika Pier Sculpture (2012) oder JOH3 (2012) eingesetzt.

Zum anderen ist da das Projekt Centre Pompidou-Metz (2010) von Shigeru Ban, bei dem Entwurf, Form und Fertigung anders gelagert sind. Hier bestand der Anspruch, die glatte Form der Dachhaut, wie sie im Modell digital entwickelt wurde, möglichst perfekt als räumlich gekrümmtes Flechtwerk umzusetzen.

Das führte dazu, dass am Ende der Prozesskette Leimbinder mittels Sechs-Achs-CNC-Fräsen zu frei im Raum gekrümmten Elementen zerspannt wurden. Diese Träger wurden dann bauseitig zur Dachkonstruktion zusammengesetzt und mit einer Membran bespannt, welche die ursprüngliche Fläche im Modell maßstäblich nahezu perfekt abbildet.

Trotz der beschriebenen Unterschiede haben die beiden Projekte gemein, dass sie am Ende der Prozesskette zur Fertigung bewährte industrielle Verfahren einsetzen. Seit wenigen Jahren kann man die Forschung an neuartigen digitalen Fertigungsverfahren in der Architektur beobachten. So haben Gramazio Kohler an der ETH Zürich einen wesentlichen Beitrag zum Bauen mit Robotern geleistet. Achim Menges arbeitet am ICD der Universität Stuttgart an einem Materialverständnis, das die Eigenschaften von anisotropen Materialien in Verhalten und Herstellungslogik mit in die digitale Prozesskette integriert. Skylar Tibbits forscht am Self Assembly Lab des MIT⁵ an Bausteinen, die die Fähigkeit haben, sich selbstständig koordiniert zu größeren Strukturen zu formieren. All diese Forschungen gehen weit über ein geometrisches Modellverständnis hinaus, sie gleichen in ihrem systemischen Ansatz den oben vorgestellten wissenschaftlichen Modellen.

Modell als Kommunikationsbasis (BIM)

In der Baupraxis findet man heute unter dem sehr weit gefassten Begriff des Building Information Modeling (BIM) verschiedene Ansätze, die alle entweder ein zentrales digitales Modell oder einen zentralen Prozess zugrunde legen, in dem das gesamte Projektwissen konsolidiert. Damit haben wir es mit einem Modellbegriff zu tun, der den Anspruch hat, das Projekt so realistisch wie möglich synchron zu jedem Planungs- und Ausführungsstand darzustellen. Dabei gehen auch diese Modelle weit über die rein geometrische Darstellung hinaus und umfassen: Menge, Kosten, Eigenschaften und Zeitabläufe. Alle Projektbeteiligten erstellen und pflegen den Datenbestand.

Einzelne Aspekte wie Pläne, Mengen, Kosten, Zeitplanung, Normen, Raumbücher können als Teildarstellungen des gesamten Modells betrachtet wer-

den. Schon heute ist es Ziel von BIM-Planungs- und Bauprozessen, dass am Ende neben dem schlüsselfertigen Gebäude ein BIM-Modell übergeben wird, welches eine perfekte Kopie des Gebauten ist. Damit wird Albertis Ideal auf eine andere Ebene gehoben. Die gerichtete Abhängigkeit vom Original, der architektonischen Zeichnung zur perfekten Kopie, dem Gebäude, wird zur wechselseitigen Abhängigkeit: In der Dualität von BIM-Modell und gebauter Architektur werden jederzeit Änderungen von einem Medium in das andere gespiegelt.

Vision

In aller Konsequenz wird auch diese Dualität überwunden. Dann geht mit der Fertigstellung des Gebäudes das Modell mit all seinen Fähigkeiten zur Information, Kommunikation und Simulation in der Architektur auf. Das Gebäude hat dann einen Speicher all seiner Planungs- und Betriebszustände sowie die Fähigkeit, aus diesen und aktuellen Sensordaten mögliche zukünftige Zustände zu simulieren.

Dass diese Vision nicht so fern liegt, sehen wir an heutigen Autos, die alle mit leistungsfähigen Computern, Sensoren und Software ausgestattet sind, deren Zweck es ist, ein Echtzeitmodell seiner selbst zu erzeugen, um damit für Sicherheit und Komfort zu sorgen. Bei Autos werden wir bald das autonome Fahren erleben. Sind die Systeme in naher Zukunft optimiert und zertifiziert, ist es nur eine ethisch-moralische Frage, in welchem Verhältnis wir zu ihnen stehen wollen.

In der Architektur, die nicht so eng mit Technologie durchsetzt ist, scheint diese Realität weniger greifbar, es deutet aber nichts darauf hin, dass sie dem nicht folgt. So sind sehr wohl Gebäude denkbar, die ein simuliertes Modell über den Zustand ihrer selbst haben. So wie heute vor Baubeginn im Modell unterschiedliche Szenarien der Nutzung und Konditionierung des Gebäudes simuliert werden, wird dann das Gebäude der Dynamik seiner Umwelt ausgesetzt und dementsprechend werden Anpassungen vorgenommen. Diese sind am Anfang noch Annäherungen, aber das Modell lernt schnell hinzu und passt sich den tatsächlichen Konditionen des Orts dynamisch an. Diese Anpassungen werden sehr wahrscheinlich nicht im

Bereich liegen, wo große Massen an Materie in kurzer Zeit bewegt werden, so dass die räumliche Konfiguration Bestand haben wird. Wir werden also Bewohner einer Architektur sein, die ein Hybrid aus physischem Modell und Simulation ist. Der letzte gültige Plan eines Gebäudes wird wohl ein Fluchtplan sein.

1 Alberti, Leon Battista: *De re aedificatoria*. 1452

2 Carpo, Mario: *The Alphabet and the Algorithm*. Cambridge 2011

3 Block Research Group www.block.arch.ethz.ch

4 IL heute als ILEK www.uni-stuttgart.de/ilek

5 Self assembly lab, MIT www.selfassemblylab.net



Guggenheim Helsinki. Wettbewerbsbeitrag von informance, 2014. Raumstruktur als in Eisschalungen gefertigte Betonelemente

PROF. MANFRED SCHOMERS

Architekt

1940 | in Langensalza geboren

Studium Städtebau an der Universität Essen und

Architektur an der RWTH Aachen

1969–1977 | Mitarbeit bei Prof. Peter Zlonicky

1977–1984 | Leiter der Abteilung Bau beim Senator für
das Bauwesen in Bremen

1984–2005 | Professor an der Universität Hannover,
Fachbereich Architektur, Institut für Entwerfen und
Gebäudelehre

Seit 1984 | Architekturbüro Architekten Schomers
Schürmann in Bremen

Zahlreiche nationale und internationale Wettbewerbs-
erfolge und Preise | Fritz-Höger-Preis 2014, ULI- Award
2013, Mipim-Award 2003, Deutscher Bauherrenpreis
2004, 2012, ICSC-Award Budapest 2004, BDA-Preise
in Sachsen 1995, Niedersachsen 1997 und 2000 und
Bremen 1990, 1994, 1998, 2002, 2006

Bedeutende Bauten | Hanse-Wissenschaftskolleg
Delmenhorst, Altmarktgalerie Dresden, Hochschule
der Künste Bremen, Erweiterung des Parlaments
Bremen, Heizkraftwerke in Leipzig und Bremen,
St.-Pauli-Stift Bremen, Hotel an der Galopprennbahn
Bremen

ERFAHRUNGEN MIT ARCHITEK- TURMODELLEN

Architekturmodelle wer-
den in den unterschied-
lichen Entwurfsphasen
in jeweils unterschied-
lichen Maßstäben ge-

braucht. Sie dienen in erster Linie der Vermittlung
der Entwurfsidee, aber auch der eigenen Kontrolle des
Maßstabs, der Einfügung in die Umgebung und der
strukturellen Grundlagen des Ortes. Der Modulor ist
bekanntlich ein von LeCorbusier entwickeltes Propor-
tionssystem, modulo (Italienisch) ist der Maßstab in
der Architektur.

Bei der Entwicklung des Masterplans für die
Überseestadt Bremen haben wir parallel im Maßstab
1:2000 skizziert und ein Modell gebaut, als Arbeitspro-
zess wurden ständig einzelne Abschnitte und Blöcke
ausgewechselt, um sich so an einen Entwurf anzunä-
hern. Bei dem fast fünf Kilometer langen Hafengebiet
Bremens war dieses Vorgehen notwendig, um den
Überblick zu behalten und um die einzelnen Ent-
wurfsphasen dreidimensional vermitteln und mit dem
Auftraggeber abstimmen zu können. Modelle sind in
diesem Maßstab abstrakt und sehr reduziert. Nicht das
reale Haus soll abgebildet werden, sondern die zent-
ralen Entwurfsansätze und das Konzept; milieuhafte
Zutaten würden nur ablenken.

Um möglichst schnell und flexibel arbeiten zu kön-
nen, ist die Wahl des Materials von ausschlaggebender
Bedeutung. Wir arbeiten in städtebaulichen Maß-
stäben meistens 1:2000 bis 1:500, die mit Polystorol



Altmarkt Galerie Dresden, Modell M 1:100

oder vergleichbaren Dämmstoffen der Bauindustrie ein einfaches Zuschneiden erlauben.

Wenn das Modell vom Arbeits- und Entwurfswerkzeug zum Präsentationsmodell heranwächst, wechselt auch das Material: Kunststoff und Holz werden häufig verwendet, weiß lackiert oder naturbelassen, je nach Verwendungszweck.

Der heute häufigste Modellmaßstab ist 1:500. Der Entwurf eines Ensembles oder eines Gebäudes wird zur Beurteilung der Einordnung in die Nachbarschaft in ein Umgebungsmodell oder in das bei größeren Gemeinden vorhandene Stadtmodell eingesetzt. Das Modell ist anschaulicher als die zweidimensionalen Zeichnungen. Eine Kombination mit Perspektiven ist zumindest für Laien vorteilhaft. Modelle haben in den üblichen Maßstäben das Problem, dass sie von oben betrachtet werden. Erst die Perspektive zeigt den Blick aus der Fußgängerebene, wenn auch nur von einem feststehenden Standort. Der 500er-Maßstab lässt schon wichtige Beurteilungen zu: Neben Maßstäblichkeit und Proportionen insbesondere Blickbeziehungen, Dichte, Abstand und Besonnung.

In Leipzig und Dresden haben wir ein Kraftwerk von beträchtlichen Dimensionen gestaltet. Wegen der bedeutenden Fernsicht haben wir Modelle im Maßstab 1:200 gebaut. Alles, was an Einzelheiten oder Details im Modell noch sinnvoll herzustellen war, war auch in der Realität auf einen Kilometer Entfernung ablesbar. So haben wir mit dem Baubürgermeister die Architekturdetails und deren Dimensionierung abgestimmt: Schornsteinkopf, Umwehungen, Breiten der Sockelbänder. Die Rohre der Dachumwehungen wurden größer gewählt als zur statischen Absicherung notwendig gewesen wäre, damit sie noch auf Distanz erkennbar waren.

In Dresden haben wir im historischen Zentrum die Altmarkt Galerie entworfen. Der Ausgangspunkt war der erste Preis im Wettbewerb. Wie so oft klafften in der Realität die Wünsche des Stadtrats und die wirtschaftlichen Forderungen des Investors weit auseinander. In einem langen Prozess über mehrere Jahre wurden die Gegensätze einander angeglichen und die städtebaulichen Lösungen mit Modellen im Maßstab 1:500 überprüft. Das Städtebaumodell musste

jeweils in das Stadtmodell einsetzbar sein. Als die stadträumlichen Qualitäten wie Blockgröße, Durchgänge, Gassen und Plätze, Abstände und Höhen abgestimmt waren, wechselten wir zum nächsten Maßstab 1:200. Hier wechselt dann auch die Aussageschärfe erheblich. Dächer werden präzise ausgebildet, Fassaden als Relief dargestellt, die Glasgalerien sind transparent gebaut, ebenso die Eingangsdächer. Während dieses Abstimmungsprozesses waren Grundrisse und Schnitte hauptsächlich für den Bauherrn wichtig, weil hier Funktion und Ökonomie der Gebäude festgelegt werden. Für die Stadtplaner und den Ausschuss des Stadtrats waren hauptsächlich die Modelle von besonderer Bedeutung. Hier wurde die Qualität der öffentlichen Räume festgelegt. Entsprechend groß war der Aufwand, den wir in den Modellbau legen mussten. Die Arbeitsmodelle erstellten wir im Büro in Styrodur und Finnplatte, die endgültigen Modelle wurden von einem professionellen Modellbauer in Kunststoff hergestellt.

Die besonderen Einzelheiten des Gesamtkonzeptes haben wir in noch größeren Maßstäben erstellt: Einzelgebäude im Maßstab 1:100, Ausschnitte wie die überdachte Einkaufsgasse (Galerie) in 1:50, die Dächer vor den Eingängen und die hydraulisch hochfahrbaren Portale im Maßstab 1:20.

Auch diese abschließende Modellbauphase hatte die beiden Ziele, den eigenen Entwurfsprozess zu kontrollieren, eine Abstimmung mit den Behörden herzustellen. Am Ende dienten die Modelle dem Bauherrn hauptsächlich für Präsentation und Ausstellung.

Modellbau ist wichtig, um die eigenen Entwurfsgedanken zu komprimieren und zu kontrollieren. Das räumliche Vorstellungsvermögen ist sicher unterschiedlich ausgeprägt und bei Architekten durchaus geschult. Aber man erlebt an seinen eigenen Entwürfen immer mal wieder eine Überraschung, nachdem man das Arbeitsmodell gebaut hat.



Einkaufsgasse (Galerie), Modell M 1:50



Altmarkt Galerie Dresden, Arch. Schomers Schürmann

KLAUS MADLOWSKI

Bildender Künstler

1956 | in Hannover geboren

1977–1979 | Berufsausbildung zum Schauwerbegestalter

1979–1984 | Studium an der Universität Hannover:

Farbtechnik und Raumgestaltung, Germanistik, Psychologie für das Lehramt an Berufsbildenden Schulen, Abschluss mit dem Ersten Staatsexamen

seit 1989 | Lehrender in der künstlerischen Ausbildung am Institut für Gestaltung und Darstellung, Fakultät Architektur und Landschaft, Leibniz Universität Hannover

2006–2012 | Mitglied im Vorstand des Zentrums für Gartenkunst und Landschaftsarchitektur (cgl) an der Leibniz Universität Hannover

2010–2014 | Leitung der Abteilung „Experimentelles Gestalten und Modellieren“ an der Fakultät für Architektur und Landschaft der Leibniz Universität Hannover

DAS MODELL, DAS MATERIAL UND DER MÜLL

Die Frage danach, was denn ein Modell sei, scheint auf den ersten Blick, der meist mit dem ersten Klick zu Wikiped-

ia einhergeht, schnell und übersichtlich beantwortet zu sein. Das Online-Lexikon nennt drei Merkmale, die hinreichend seien, ein Modell zu kennzeichnen. Die beiden ersten Aspekte, nämlich dass ein Modell ein Original repräsentiert, mit diesem aber nicht identisch sein kann, sondern in einer Reduktion nur ausgewählte Eigenschaften erfasst, gehören sicher zum „Common Sense“ im Alltag einer Fakultät für Architektur und Landschaft. In der Regel wird bei der Arbeit an Gebäuden, Grünanlagen, Städten und Landschaften im Studium ja fast ausschließlich an übersichtlichen Miniaturen gearbeitet und der Maßstab 1:1 nur selten erreicht.

Beim dritten Punkt wird es schon spannender und wir nähern uns dem Grenzbereich der Allgemeinbildung. Unter dem Stichwort „Pragmatismus“ geht es um den Umgang mit Modellen: „Modelle sind ihren Originalen nicht eindeutig zugeordnet. Sie erfüllen ihre Ersetzungsfunktion a) für bestimmte Subjekte (Für wen?) b) innerhalb bestimmter Zeitintervalle (Wann?) c) unter Einschränkung auf bestimmte gedankliche oder tätliche Operationen (Wozu?)“⁴¹ In letzter Konsequenz bedeutet dies, dass unter bestimmten Umständen alles ein Modell sein kann und dazu geeignet ist, etwas anderes zu repräsentieren.

In der künstlerischen Praxis können zudem die Verhältnisse zwischen Modell und Realität, zwischen reduzierter Kleinform und 1:1-Original genau umgekehrt sein. Wenn etwa menschliche Figuren nach der Natur modelliert werden, dient das menschliche Original für den Künstler und die Künstlerin als Modell, nach dem ein künstlerisches Original erstellt wird, was dann durch des Künstlers/der Künstlerin Signatur besiegelt wird. Dieses Original kann nun wiederum das Modell für eine vergrößerte Ausführung der Figur sein.

Als ob das nicht schon komplex genug wäre, stößt man bei der weiterführenden Beschäftigung mit dem Thema auf ein Phänomen, das als „Eigensinnigkeit der

Modelle“² bezeichnet wird. Hinter diesem Terminus tut sich jenseits des im Architekturbetrieb gewohnten Modellbegriffs ein bisher wenig beachteter und erforschter Bereich von Wechselwirkungen auf, bei denen Modellen eine aktive Rolle in Gestaltungs- und Entwurfsprozessen zugeschrieben wird. Damit ist gemeint, dass durch die Verwendung bestimmter Materialien und Medien im Modellbau dem gestalterischen Geist durch die Eigenheiten des Modellbaumaterials spezifische Grenzen gesetzt werden oder, positiv formuliert, Möglichkeiten eröffnet werden. So wird die gleiche Ausgangsidee für eine Form unterschiedliche Ausprägungen erfahren, je nachdem, in welchem Material man daran geht, sie umzusetzen. Holz, Stein, Papier, Metall oder Styropor, um einige Beispiele zu nennen, setzen der Bearbeitung ganz unterschiedliche Widerstände entgegen. Und je länger man im Material arbeitet, umso mehr greift dieser anfangs nur physische Widerstand auch in das Denken ein und führt zu spezifischen Formulierungen, bei denen das Material quasi mitdenkt.

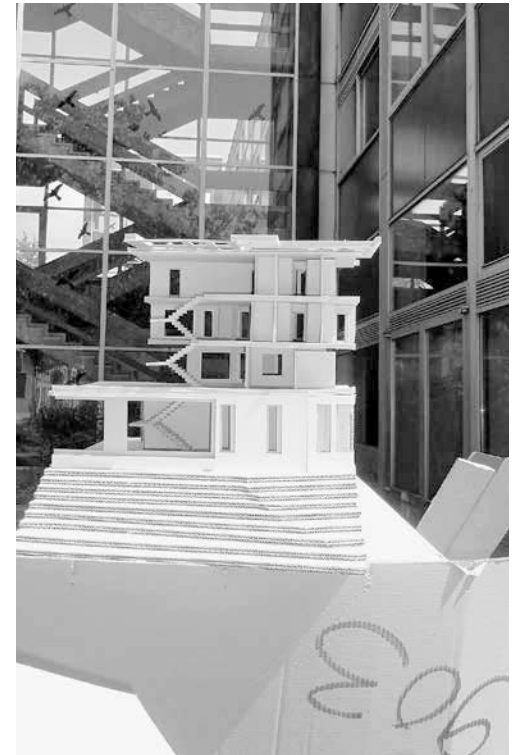
Von Michelangelo ist überliefert, dass er bei seinen architektonischen Projekten nur ungern mit Modellen arbeitete, weil er sie für unzulänglich hielt, um der dynamischen Struktur seines Denkens zu entsprechen. Wenn Modelle nötig waren, soll er Ton als Modellierungsmaterial bevorzugt haben, weil ihm das ein anderes Formenspektrum ermöglichte als beispielsweise der Holzmodellbau, von dem auch Günther Behnisch feststellt: „Holzklötzchen produzieren eine Klötzchenarchitektur“³ Der Kunst- und Bildhistoriker Reinhard Wendler vermutet in Bezug auf die aktive Rolle von Materialeigenschaften in seinem sehr aufschlussreichen Buch *Das Modell – Zwischen Kunst und Wissenschaft* sogar: „Michelangelos Einfluss auf die Architekturgeschichte wäre damit zum Teil auch der des Tones mit seinen spezifischen materiellen Eigenschaften“.⁴

Ich komme an dieser Stelle zu meinen ganz individuellen Einsichten und Erfahrungen mit Modellen als „Lehrperson“ im Bereich Kunst und Gestaltung an einer Fakultät für Architektur und Landschaft, zum einen, weil wir auch heute noch gern und häufig mit Ton arbeiten, den anscheinend schon Michelangelo schätzte. Zum anderen, weil mich genau die zuletzt

genannten, eher verborgenen und wenig beachteten Aspekte der Wirkungsweise von Modellen interessieren. Wirklich spannend wird die Beschäftigung mit Modellen für mich eigentlich erst dort, wo es über die Erstellung von repräsentativen Gebäudeminiaturen hinausgeht, wo Modelle ihre eigenen Realitäten entfalten und die konkreten Materialien mit ihren physischen Eigenschaften auf den Modellierungsprozess einwirken, wo das Modell als Kommunikationsmittel über Wahrnehmung dient und Gestaltungsprozesse Schritt für Schritt anschaulich macht und vorantreibt.

Der Sprung von einem der bedeutendsten Künstler der italienischen Hochrenaissance zur Grundlagenvermittlung in „Künstlerischer Gestaltung“ ist zugegebenermaßen recht groß, und es ist selbstverständlich auch nicht davon auszugehen, dass das Modellieren mit Ton zwangsläufig Garant für die Ausbildung von genialen Architektorkünstlern ist. Das Material ist aber in seiner Flexibilität und Fügsamkeit für die Arbeit mit Modellen hervorragend geeignet, wenn es darum geht, den Zusammenhängen und Abhängigkeiten von Idee, Materialisierung, Arbeitsprozess und Denkstrukturen auf die Spur zu kommen und ein Bewusstsein für die Komplexität der Arbeit mit Modellen in unterschiedlichsten Materialien, Medien und Maßstäben zu entwickeln.

Wie kein anderer Werkstoff erlaubt dieses klassische Modelliermaterial die unmittelbare Bearbeitung mit der Hand oder mit einfachsten Handwerkzeugen. Für den geübten Künstler oder Gestalter ist dies oft der direkteste und effizienteste Weg der Materialisierung von Formideen. Umgekehrt zeigt sich auch recht schnell, wo formale Konzepte noch nicht ausreichend durchdacht und bewusst gestaltet sind oder die präzise Wahrnehmung von Formzusammenhängen noch Defizite hat. Es entstehen dann für Anfänger typische Formulierungen und Details, die eher von der Nachgiebigkeit des Tons zeugen als von der Stärke und formalen Logik einer Gestaltungsidee. Als Lehrender hat man im Tonmodell in diesem Fall direkte Korrekturmöglichkeiten. Man kann im Wortsinne in den Gestaltungsprozess eingreifen und die Stärke des Eingriffs sehr genau dosieren und quasi im Material kommunizieren. Das ist ungleich anschaulicher und wirksamer



Müllhalde mit Modellen nach Semesterende
Foto: Klaus Madlowski

als jede verbale Annäherung an Form. Ich kenne kein anderes Material, das gleichermaßen geeignet ist, mit Studierenden so anspruchsvolle Übungen durchzuführen, wie beispielsweise das Modellieren von Selbstporträts oder Porträts nach lebendem Vorbild. Selbst ohne nennenswerte Vorkenntnisse können oftmals Ergebnisse erzielt werden, die die eigenen Anfangserwartungen übertreffen.

Wenn man sich etwas eingehender mit der menschlichen Hand und ihrer Koevolution mit dem Hirn beschäftigt, ist dies auch nicht verwunderlich. Zahlreiche Veröffentlichungen lassen es als ziemlich sicher erscheinen, dass die besondere Anatomie der menschlichen Hand, ihre spezifischen Griffmöglichkeiten, das sprichwörtliche Fingerspitzengefühl und die jeweils entsprechenden Repräsentations- und

Verarbeitungsstrukturen im Hirn die Entwicklung von Intelligenz, Sprache und Kultur überhaupt erst möglich gemacht haben. Die Hand als handelndes Sinnesorgan wäre damit elementar für die Entwicklung unseres Verstandes⁵ zu sehen und der Ton ein Material, in dem dieses evolutionäre Erbe einen direkten Ausdruck finden kann.

In Ton erstellte Modelle bilden in unserem Grundlehreprogramm häufig den formalen Kern für weitere Bearbeitungsschritte, in denen mit anderen Materialien (zum Beispiel Papier, Pappe, Holz) auf die modellierte Form reagiert werden soll. Dies kann eine Umhüllung sein, eine Übersetzung oder eine andere Ergänzung des Tonmodells. Bei diesem zweiten Schritt wird sehr schnell deutlich, dass sich das Formenvokabular mit dem Materialwechsel zwangsläufig ändert. Andererseits würden nie die gleichen Modelle entstehen, wenn man mit den Materialien der zweiten Bearbeitungsstufe beginnen würde, weil sie eben von Anfang an zu einem anderen Nachdenken über Form zwingen und dem Gestaltungswillen höhere Widerstände entgegensetzen als der Ton, der einen intuitiven Sofortzugriff zulässt.

Ein weiteres, scheinbar eher profanes Argument spricht für die Arbeit mit Ton: Es entsteht fast kein Abfall. Solange die Objekte nicht durch Brennen in einen dauerhaften Zustand überführt werden, kann das Material nahezu unbegrenzt wiederverwendet werden. Dies ist ein Aspekt, der gewöhnlich bei der engeren Betrachtung von Fragen der Gestaltung und des Modellbaus noch ausgeblendet wird und kaum eine Rolle spielt, zu einem erweiterten und zukunftsweisenden Gestaltungsbegriff aber untrennbar dazugehört. Denn gestaltet werden nicht nur die möglichst effektvollen Präsentationsmodelle zur Bachelor- oder Masterprüfung, sondern auch die Müllhalden neben den überfüllten Containern und in den Fluren und Arbeitsräumen am Ende jedes Studienjahres. Der Unterschied ist nur, dass das Eine bewusst gestaltet wird, das Andere unbewusst geschieht und wie selbstverständlich dem Verantwortungsbereich des Hausmeisters und des Entsorgungsunternehmens überlassen wird und natürlich bei der Beurteilung der Prüfungsleistung auch keine Rolle spielt. Dabei sollte es eigentlich selbst-

verständlich sein, dass das Nachdenken und Handeln in einem Beruf, dessen Kern der intelligente Umgang mit Raum ist, über den engen Rahmen der subjektiven, kurzfristigen eigenen Interessen hinausgeht. Das kann man schon am Modell üben.

Die Sensibilität für die Eigenschaften von Materialien und deren Möglichkeiten und Grenzen darf nicht mit dem Abgabetermin für ein Modell aufhören. Kein Modell entsteht aus dem Nichts und verschwindet wieder dorthin, wenn es seinen Zweck erfüllt hat. Der Umgang mit Modellen müsste deren Entsorgung, ihre Transformation und/oder die möglichst umfangreiche Wiederverwendung der Materialien einschließen. Mindestens sollten sie so weit zerlegt werden, dass sie wenig Platz im Container benötigen und die Anzahl der Abfalltransporte minimiert werden kann. Auch das ist eine Frage des intelligenten Umgangs mit Raum und Ressourcen.

Derartige Denkmodelle sind nicht neu und werden zweifelsfrei an Bedeutung gewinnen, weil die Transformation der in der Endphase befindlichen Wachstums-gesellschaft unweigerlich ansteht und wahrscheinlich nur noch fraglich ist, ob das „by design or by disaster“⁶ geschieht, also ob man rechtzeitig Modelle für den Übergang von einer expansiven Wirtschafts- und Gesellschaftsform zu einer reduktiven entwickelt oder nach den alten Mustern weitermacht, bis die Systeme kollabieren. Schon 2012 stand der deutsche Beitrag zur Architekturbiennale in Venedig unter dem Thema der Abfallhierarchie „Reduce, Reuse, Recycle – Ressource Architektur“ und hat Ansätze zu Lösungen „by design“ aufgezeigt.

Im Bereich Kunst und Gestaltung haben wir begonnen, die Aufgabenstellungen in diese Richtung zu erweitern, indem beispielsweise in manchen Fällen ausdrücklich die Verwendung von Recyclingmaterial verlangt wird. Bei größeren Modellen ist nach der Präsentation ein Termin eingeplant, an dem die Objekte wieder zerlegt werden. Das Projekt gilt erst dann als abgeschlossen, wenn die wieder verwendbaren Materialien abgegeben worden sind. Das funktioniert noch nicht optimal und wird bisher weniger ernst genommen als der Zusammenbau der Objekte. In Extremfällen endete es mit der brachialen Zerstörung der

Modelle. Beim zweiten Durchlauf sind allerdings schon Fortschritte erkennbar und wenn man in Zukunft diesen letzten Schritt nachdrücklicher von Anfang an mitdenkt, gibt es hier sicher noch viel Potenzial für Gestaltung und künstlerische Kreativität.

Zum Schluss darf nach so viel ernsthafter Notwendigkeit nicht unerwähnt bleiben, dass die künstlerische Arbeit auch und gerade an einer Fakultät für Architektur und Landschaft Freiräume für Möglichkeiten bieten muss, für ungewohnte, verrückte, verträumte, spielerische und überraschende Modelle (oder Originale), die nicht den Konventionen des architektonischen Produktionsprozesses folgen. Es muss Freiräume geben, in denen das zweckfreie Experimentieren, der Spaß an der Gestaltung mit allen Sinnen und vollem Körpereinsatz ausgelebt werden können, um die Grenzen und Möglichkeiten von Materialien und Medien auszuloten – und auch die eigenen.

1 Seite „Modell“. In: Wikipedia, Die freie Enzyklopädie.

Bearbeitungsstand: 28. August 2016, 16:47 UTC. URL: de.wikipedia.org/w/index.php?title=Modell&oldid=157451432 (Abgerufen: 30. August 2016, 10:41 UTC)

2 Vgl. Wendler, Reinhard: *Das Modell zwischen Kunst und Wissenschaft*. München 2013, S. 27 ff.

3 Behnisch, Günther, „Modelle im Büro Behnisch & Partner. In: *Der Architekt* 4/1989, S. 196

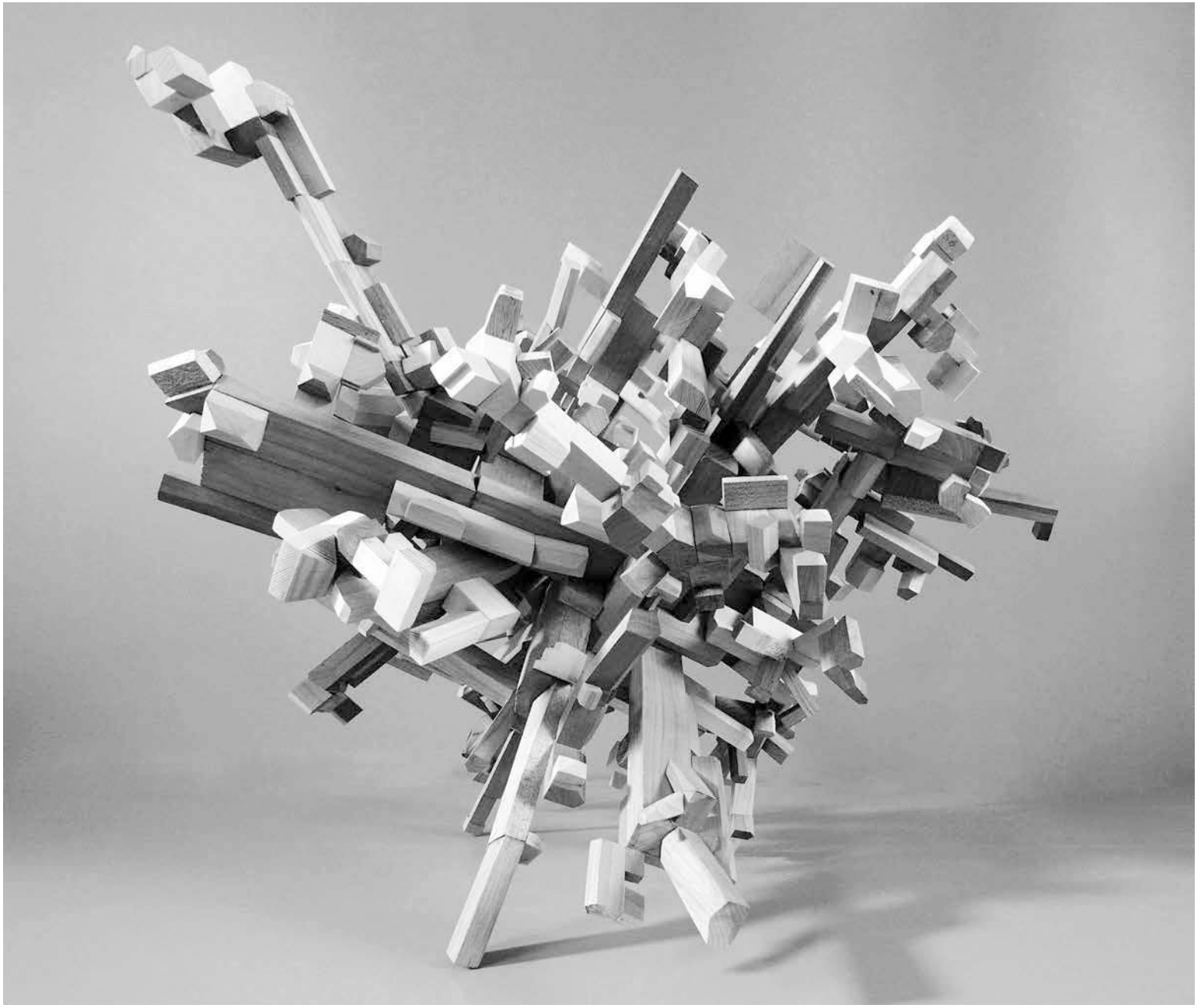
4 Wendler, a.a.O., S. 35

5 Literaturempfehlungen zur Bedeutung der Hand:

Wilson, Frank R.: *Die Hand – Geniestreich der Evolution*, Stuttgart 2000

Wehr, Marco; Weinmann, Martin (Hg.): *Die Hand – Werkzeug des Geistes*. Heidelberg 2005

6 Sommer, Bernd; Welzer, Harald: *Transformationsdesign – Wege in eine zukunftsfähige Moderne*. München 2014, S. 11



Klaus Madlowski, „Central-City“ (Fragmente aus städtebaulichen Holzmodellen)

PROFESSORINNEN/ PROFESSOREN



Prof. Jörg Friedrich
Institut für Entwerfen
und Gebäudelehre



Prof. Hilde Léon
Institut für Entwerfen
und Gebäudelehre



Prof. Zvonko Turkali
Institut für Entwerfen
und Gebäudelehre



Prof. Michael
Schumacher
Institut für Entwerfen
und Konstruieren



Prof. Dr. Dirk Böhne
Institut für Entwerfen
und Konstruieren



Prof. Dr. Margitta Buchert
Institut für Geschichte
und Theorie
der Architektur



Prof. Dr. Barbara Zibell
Institut für Geschichte
und Theorie
der Architektur



Prof. Dr. Tanja Mölders
Institut für Geschichte
und Theorie
der Architektur



Prof. Mirco Becker
Institut für Gestaltung
und Darstellung



Prof. Dr. Albert
Schmid-Kirsch
Institut für Gestaltung
und Darstellung



Prof. Katja Benfer
Institut für
Landschaftsarchitektur



Prof. Christian
Werthmann
Institut für
Landschaftsarchitektur



Prof. Dr. Joachim
Wolschke-Bulmahn
Institut für
Landschaftsarchitektur



Prof. Dr. Christian Albert
Institut für
Umweltplanung



Prof. Dr. Rainer Danielzyk
Institut für
Umweltplanung