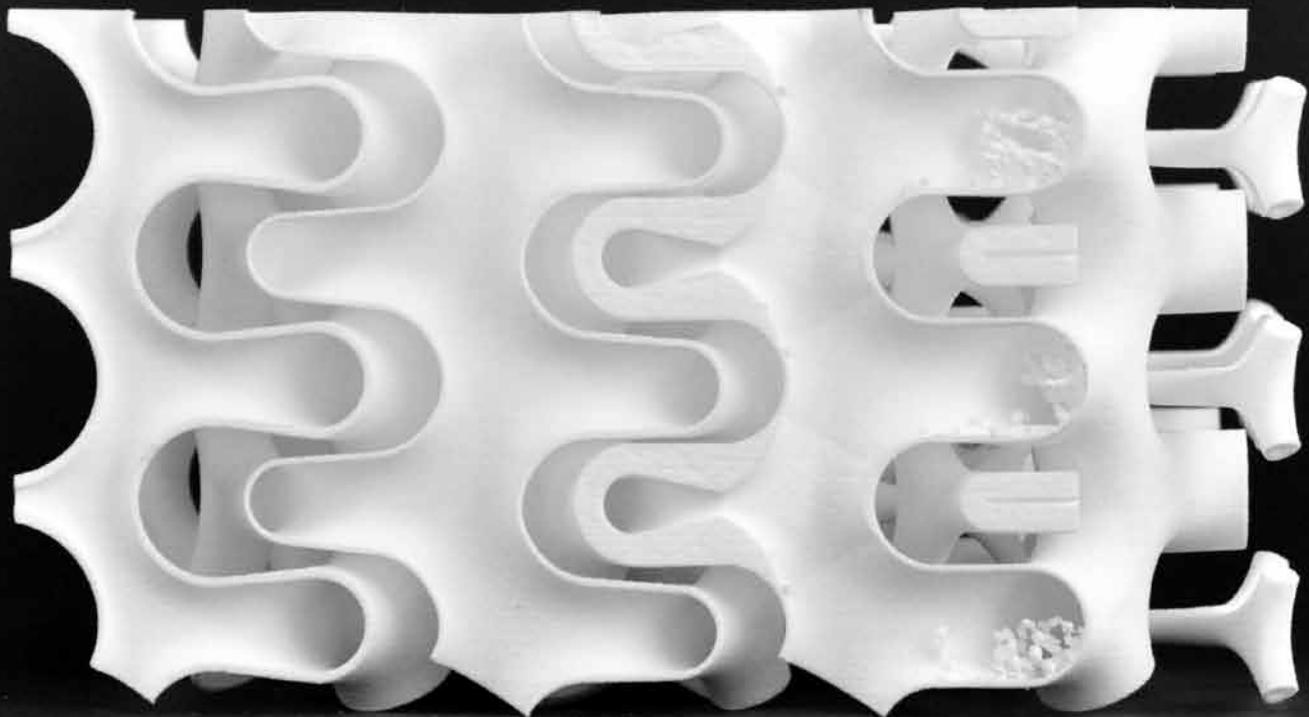


D Deutsche BauZeitschrift **BZ**
DER ENTWURF

DAS MAGAZIN FÜR JUNGE ARCHITEKTEN April 2017

Modellbau



Meister der **Miniaturen** oder
das gute MODELL

Additive Fertigung – „3D-Druck“

Klicken statt kleben – VIRTUAL REALITY

Integrale Planung weist den Weg in die Zukunft.

„Um unsere hohen Ansprüche
mit dem Ziel eines kostengünstigen
Wohnungsbaus zu kombinieren,
brauchen wir Innovationen auf allen
Ebenen: Verwaltung, Planung,
Konstruktion und Bauwirtschaft.“

Carsten Venus

Architekt

blauraum architekten, Hamburg

DBZ Heftpate zum
Themenschwerpunkt
Wohnungsbau



DBZ

Deutsche BauZeitschrift

Das Fachmagazin für
integrale Prozesse am Bau

Inspirieren lassen

Bei der Präsentation ist es oftmals das Modell mit dem man es letztendlich schafft, den Professor oder die Jury von der zentralen Idee zu überzeugen. Deshalb ist es wichtig, das Modell als Medium der Architekturdarstellung richtig zu nutzen. Durch das Modell wird der eigene Entwurf körperlich, seine Proportionen werden erlebbar, man kann ihn eingehend betrachten und überprüfen. Zu Beginn bringen Ideen- und Arbeitsmodelle Stärken und Schwächen ans Licht, man feilt und verändert und hält am Ende das hoffentlich überzeugende Präsentationsmodell in den Händen. Aber halt, soll es überhaupt ein physisches Modell sein oder doch besser ein virtuelles? Manchmal fehlt es an Vorstellungskraft. Wie gelingt es, die eigene Idee in das beste Licht zu rücken? In dem man über den Tellerrand guckt und sich andere Meinungen einholt. Oft ist weniger am Ende mehr. Die schlichten und einfachen Materialien im klassischen Modellbau lenken den Blick auf das Wesentliche. Doch es muss nicht immer Altbewährtes sein, das Spektrum an Darstellungsformen hat sich zum Beispiel mit dem „3D-Druck“ oder der Virtual Reality deutlich verbreitert. Lassen Sie sich inspirieren!

Viel Spaß beim Lesen!

Weitere relevante Fakten finden Sie auch in unserem Magazin DIE ZEICHENHILFE.

- 03 Editorial und Inhalt |
- 04 Glosse |
Gustavo Ruben
- 06 Aktuell |
- 08 Erstwerk | Dachparasit
- 10 Nachgefragt | Modellieren
Schulz und Schulz, Leipzig
Hild und K Architekten BDA, München
gmp Architekten von Gerkan, Marg und Partner, Hamburg
HPP Architekten, Düsseldorf
Lederer + Ragnarsdóttir + Oei Architekten, Stuttgart
- 16 Anleitung | Modellbau
- 18 Fachbeitrag | Das überzeugende Architekturmodell
Edeltraud Walla, Stuttgart
- 20 Fachbeitrag | Additive Fertigung im Modellbau
J. Weirather, M. Zäh, M. Mungenast, München
- 24 Fachbeitrag | Virtual Reality: Klicken statt kleben
Matthias Aust, Günter Wenzel, Stuttgart
- 26 Fachbeitrag | Augmented Reality
Volker Koch, Karlsruhe
- 28 Suchen und Finden |
- 31 Impressum |



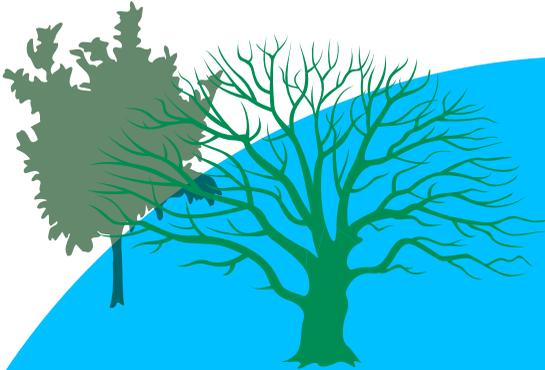
Thema:
Additive Fertigung
Foto: Professur für
Entwerfen und Gebäude-
hülle, TU München



Anniza Frey



Vom Modell zur Praxis



Architektur stinkt! Grundlegend vielleicht nicht, doch wenn der Professor im Architekturstudium auf seinem bevorzugten Modellbau-Material bestand – und es sich dabei um Styrodur handelte – schwant Ihnen schon, was ich damit meine.

Genau! Zu sehr haben sich die Dämpfe beim Zuschnitt und Verkleben des Kunststoffs in die Gehirnwindungen ganzer Generationen von Architekturstudenten gefressen. Noch heute, wenn mein olfaktorischer Sinn ähnliche

Gerüche auf der Baustelle erhascht, ist dieses Gefühl wieder da, meinen alten Professor um Aufschub für das Modell anzubetteln. Vor meinem geistigen Auge erscheint dann auch wieder ein Bild von einem meiner Kommilitonen, wie er eingenickt um 2 Uhr nachts mit Styrodur-Bröckchen dekoriert hinter einem Wall aus Pizza-Verpackungen eine wohlverdiente Pause einlegt. Architektur ist eben auch eine Kunst!

Heute sieht es vielerorts anders aus. Die blutigen Cuttermesser für den Finnpappe-Zuschnitt sind oft sterilen 2D-Schneidplottern gewichen. Sogar 3D-Drucker lassen bereits heutzutage die gewagtesten Modelle entstehen – nur der Geruch versetzt mich wieder mit zitternden Beinen zurück, vor die Tür meines Modellbau-Professors in der Uni.

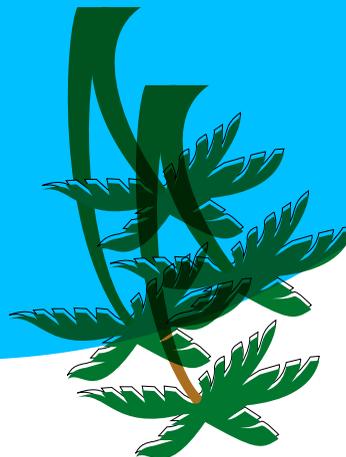
Wenigstens die Wirtschaftlichkeitsrechnung bleibt wie früher: Investiert man sein Geld in seine WG-Miete oder in das Modellbauprojekt – die Frage

lautet also „Obdach“ oder „ob Dach“. Im Zweifel muss dann auch nicht mehr entschieden werden, ob das Modell Pult-, Sattel- oder etwa Faltdach bekommt.

Doch die Digitalisierung macht auch vor dem Modellbau nicht halt. Statt Balsaholzplatten und Plexiglas arrangiert man Bits und Bytes. Erschafft binäre Visionen und produziert Galaxien von fantastischen Datenmengen, um zukünftige irdische Bauten in die Weiten einer virtuellen Welt zu setzen. Mit Hilfe der Augmented Reality tummeln sich nahezu unbegrenzte Möglichkeiten, um Projekte darzustellen, zu ergänzen und auch die Staffagen weiter zu vervollkommen.

Die Grenzen des virtuell Machbaren sind dabei kaum fassbar; ja geradezu unfassbar. Doch greift man dabei auf die Ressourcen einer Cloud zu, darf man sich nicht wundern, wenn jemand den Anglizismus mit einem umgangssprachlichen deutschen Verb verwechseln und das mühsam geplante eigene „Wolkenkuckuckheim“ kurzer Hand klaut. Die eigentliche Auszeichnung besteht dann nicht nur darin, dass der eigene Entwurf den Sprung aus der virtuellen Realität in ein physisches Modell aus dem 3D-Drucker schafft – und wohlmöglich sogar in der Fakultät ausgestellt wird.

Erst wenn man Jahre später bei einer Studienreise durch Asien ein Haus sieht, das verblüffende Ähnlichkeit mit dem eigenen Entwurf von damals hat, bekommt man auch die internationalen Weihen. Und doch, irgendetwas stinkt! *Gustavo Ruben*



AM DRUMS

Wer: Jahrgangsbeste Diplom-/Master-Absolventen des Studiengangs Architektur an deutschsprachigen Hochschulen

HELMUT-HENTRICH-STIFTUNGSPREIS 2017

Was: Zwei Reisetipendien in Höhe von je 5.000 Euro

Wann: Bewerbungsschluss 28. April 2017

Wie: Bewerbung mit Abschlussarbeit und Empfehlungsschreiben des Dozenten

In Kooperation mit HPP Architekten, Bauwelt und DBZ Deutsche Bauzeitschrift

Alle Details zur Auslobung unter: www.hpp.com/stiftung

— HELMUT —
— HENTRICH —
— STIFTUNG —



Abb.: Günter und Finkbeiner Gesellschaft von Architekten mbH



Foto: Maja Wirkus, Kassel

Stadt im Wandel – Stadt der Ideen

... unter diesem Thema initiiert www.plattformnachwuchsarchitekten.de seit mehr als 10 Jahren jährlich einen Wettbewerb für junge Architektinnen und Architekten. 2017 lautet das Motto „Anders Wohnen im Quartier“. Damit sind wieder alle Kreativen aufgerufen, ihre ungebauten, nicht realisierten Entwürfe für Berlin aus den Schubladen und von den Wänden zu holen und einzureichen. Die Entwürfe sollten möglichst nicht älter als drei Jahre sein. Gemessen werden die eingereichten Arbeiten an ihrem interdisziplinären Ansatz und kreativen Potential für die Zukunft der Stadt Berlin.

Die Bekanntgabe der Jury, sowie der Abgabefristen erfolgt im Frühjahr 2017. Interessierte TeilnehmerInnen können sich gerne schon für den Wettbewerb formlos registrieren: info@plattformnachwuchsarchitekten.de

www.plattformnachwuchsarchitekten.de

Studenten planen Bootshaus

Die Stadt Kassel blickt auf eine langjährige und erfolgreiche Tradition des Ruder- und Kanusports zurück. Aufgrund der Nähe zur Fulda gehört das Rudern zu den beliebtesten Wassersportarten. Im Rahmen eines praktischen Entwurfs entwickelte Wolfgang Schulze, Professor an der Universität Kassel, zusammen mit Studierenden ein Multifunktionsgebäude, das sowohl eine Halle für die Ruder- und Kanuboote als auch Seminarräume des Instituts für Sportwissenschaft beherbergt. Ein Skelett aus Betonstützen lässt das Bootshaus 2,6m über dem Boden schweben und schützt es so vor Hochwasser.

Mit der Fassadengestaltung aus Cedral Faserzementpaneelen in Stülpschalung zitieren die Planer den typischen Bootshausbau und wählten zugleich ein besonders nachhaltiges Fassadensystem.

www.eternit.de

„Rigips Campus“ erfolgreich gestartet

Düsseldorf – Im Herbst 2016 nahm unter Leitung des neuen Hochschulbeauftragten Dipl.-Ing. Architekt Mathias Dlugay der „Rigips Campus“ seine Tätigkeit auf. Hier finden Professoren und Dozenten, die sich der Ausbildung zukünftiger Architekten und Bauingenieure widmen, vielfältige Unterstützung. Neben der fachlichen Begleitung bereits geplanter Vorlesungen und Veranstaltungen bietet der „Rigips Campus“ Gastvorlesungen durch den Rigips-Fachreferenten sowie auch eigens

konzipierte Workshops u.a. zu den Themen Baukonstruktion, Trockenbau, Leichtbau, Brandschutz, Schallschutz, Raumakustik, Neubau und Sanierung an.

Die Studentinnen und Studenten der Detmolder Schule für Architektur und Innenarchitektur, einem Fachbereich der Hochschule Ostwestfalen-Lippe, gehörten Ende Oktober zu den ersten, die von diesem Workshop-Angebot des „Rigips Campus“ profitierten. Im Rahmen einer zweitägigen Veranstaltung wurde den angehenden Architekten des fünften Semesters im Bachelor-Studiengang sowohl theoretisches Wissen zu den Grundlagen des Trockenbaus vermittelt als auch der praktische Umgang „mit Ständerwerk, Platte und Werkzeug“ geübt, wie es Campus-Leiter Mathias Dlugay beschreibt. Die Studierenden hatten dabei die Gelegenheit, die kreativen Gestaltungsmöglichkeiten des Trocken-

baus kennenzulernen. So entstanden experimentelle Raumkonzepte, die von den Workshop-Teilnehmern selbst entworfen, geplant und gebaut wurden.

www.rigips.de/campus



Foto: Saint-Gobain Rigips GmbH



Foto: Saint-Gobain Rigips GmbH

Newcomer-Award 2017

Vor drei Jahren feierte der Newcomer-Award seine erfolgreiche Premiere, jetzt wird er erneut vergeben: Beim von der Initiative Bauen mit Backstein ausgelobten Fritz-Höger-Preis 2017 für Backstein-Architektur gibt es wiederum eine Auszeichnung in der Kategorie „Nachwuchs/Newcomer“. Sie richtet sich an Studenten, Absolventen und Nachwuchsarchitekten, deren Hochschulabschluss nicht länger als vier Jahre zurückliegt.

Der große Wurf oder ein geniales Detail, das den gesamten Bau aufwertet – gesucht werden zeitgemäße oder auch zeitlose Objekte, bei denen das große Potenzial des traditionellen Baustoffs Backstein optimal genutzt wurde. Am Wettbewerb zugelassen sind aber nicht nur realisierte Projekte, sondern auch Projektideen. Entscheidend bei der Darstellung einer Projektidee ist die Rolle des Backsteins im Gesamtkontext des Projekts und ebenso die Auseinandersetzung mit dem Material selbst.

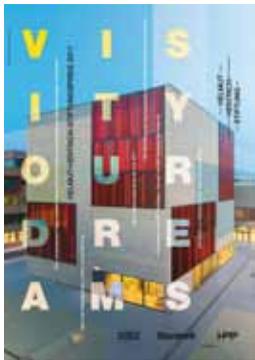
Noch bis zum 15. Mai 2017 können Beiträge direkt online eingereicht werden.



Foto: Simon Menges

www.backstein.com/architekturpreis

Helmut-Hentrich-Stiftung 2017



Die Helmut-Hentrich-Stiftung wurde 2001 von Professor Dr. Helmut Hentrich, selbst Schinkelpreisträger sowie Gründer der Architektenpartnerschaft HPP Hentrich-Petschnigg & Partner, ins Leben gerufen. Die Stiftung engagiert sich für die Förderung besonders

talentierter Architekturstudenten, „denen der Besuch architektonisch bedeutender Bauwerke durch die Gewährung von Reisestipendien ermöglicht werden soll“, so Hentrich. Der Stiftungspreis ist 2017 mit insgesamt 10 000 Euro dotiert und verteilt sich auf zwei Reisestipendien. Teilnahmeberechtigt sind die jahrgangsbesten Diplom-/Master-Absolventen des Studiengangs Architektur aller deutschsprachigen Hochschulen. Die Teilnahme erfolgt durch die Einsendung der Abschlussarbeit aus den Jahren 2016/17 zusammen mit einem Empfehlungsschreiben des Hochschullehrers, das die herausragende Qualität der Arbeit bestätigt. Es können mehrere Arbeiten pro Hochschule und Jahrgang eingereicht werden. Sowohl vom Lehrstuhl vorgegebene als auch selbst gewählte, freie Themen sind zugelassen, ebenso wie theoretische Ausarbeitungen mit Entwurfsteil.

www.hpp.com/de/helmut-hentrich-stiftung.html



UNIKA
KALKSANDSTEIN

Mauerwerk

Natürlich. Wirtschaftlich. Sicher.

UNIKA Planelemente
Das Bausystem für maximale Gestaltungsfreiheit und Ausführungssicherheit durch werkseitigen Zuschnitt nach Plan und besten Service.

UNIKA GmbH
Am Opel-Prüffeld 3
63110 Rodgau
Telefon (06106) 28 09 10
Telefax (06106) 28 09 90

www.unika-kalksandstein.de

Gelungen: Ziel des Forschungsprojekts war es, zusammen mit den Studierenden Wohnraum mit einfachen Mitteln kostengünstig und umweltfreundlich zu gestalten. Durch den Bau des Prototyps sollten sie zum einen Grundlagen und Methoden des nachhaltigen Bauens erlernen, zum anderen ihr Verständnis für Baukonstruktion erweitern



Der Dachparasit

Studentin der TU Wien untersuchte in ihrer Diplomarbeit, wie sich Plattenbauten günstig sanieren und erweitern lassen können.

In die Jahre gekommene Plattenbauten sind in vielen mittel- und osteuropäischen Ländern ein brennendes Problem. Architekturstudenten und -studentinnen der TU Wien haben unter Anleitung von Peter Michael Schultes, Gründer und Senior Consultant des Vereins „experimonde | die Welt des Experiments“, ihren Ideen freien Lauf gelassen. Was ist zu tun? Sanieren oder Abreißen? Diese Fragen stellte sich die ehemalige Studentin Viktoria Jiru in ihrer Diplomarbeit. Mit der Idee „neue Haut für alte Häuser“ ging die Architektin aus Wien einen experimentellen Weg und beschäftigte sich intensiv mit Membranen, mit denen sie die Plattenbauten überzog. Sie übertrug dafür die ursprüngliche Bedeutung der Membran als Schutzhülle auf die zu sanierenden Gebäude und bediente sich dabei natürlicher Vorbilder: Von der Fruchtblase, die ein Kind schon im Mutterleib schützt, bis zum Zelt, eine der ursprünglichsten Formen, sich vor äußeren Einflüssen zu schützen.

Aus dieser konzeptionellen Auseinandersetzung entwickelte sich die Idee eines Dachparasiten. Anstatt undicht gewordene Flachdächer von Plattenbauten aufwendig erneuern zu lassen, könnten statisch dafür geeignete Konstruktionen um leichte Dachaufbauten erweitert werden. Diese Zusatzgeschosse sanieren die marode gewordene Dachhaut und schaffen zusätzlich nutzbaren Raum für die Bewohner des Wohnblocks. „Nach Beendigung meiner Diplomarbeit trat die Firma RENOLIT an mich heran, um gemeinsam ein Projekt an einem bestehenden Plattenbau in Bukarest umzusetzen“, erzählt Viktoria Jiru.

Objekt Dachparasit

Ort Dach des Bürogebäudes der 4a Architekten, Stuttgart

Realisiert Ende Oktober 2015

Konzept TU Wien, Fakultät für Architektur und Entwerfen, Freier Prof. P. Michael Schultes – experimonde | die Welt des Experiments

Entwurf Viktoria Jiru, Wien

Ausführungsplanung Raluca Ianculescu, Bukarest

Mit Unterstützung der RENOLIT Gruppe

Fotos RENOLIT SE, Worms

Internet www.renolit.com/architecture



Zusammen mit der rumänischen Architektin Raluca Ianculescu, die für RENOLIT eine Studie entworfen hatte, die sich aus unterschiedlichen Werkstoffen des Kunststoff-Folienherstellers zusammensetzt, sollte die Idee umgesetzt werden. Angesichts des näher rückenden Winters und schwer planbarer Bauabläufe in Bukarest wurde der Parasit dann jedoch umgesiedelt und fand seinen temporären Platz auf dem Dach eines ehemaligen Industriearials im Stuttgarter Stadtteil Bad Cannstatt. Das Dachgeschoss des Bürogebäudes von 4a Architekten erwies sich als ideal für den ersten Testlauf. Als temporäre künstlerische Installation genehmigungsfrei, wurde der Dachparasit in kürzester Zeit aufgebaut.

Die Testinstallation bildet in Form, Farbe und Material einen bewussten Kontrast zur bestehenden Bausubstanz. Seine Fassade basiert auf einer Unterkonstruktion auf die verschiedene Fassadenplatten und transluzente Folien aufgebracht wurden. Die Elemente der Fassadenplatten bestehen aus biaxial gerecktem und zu Trapezplatten geformtem PVC. Mit Hilfe der transluzenten Folien hat Raluca Ianculescu die PVC-Elemente teilweise in kräftige Blau- und Grüntöne getaucht. Eine spezielle Pigmentierung lässt die Farben bei Tag in der gleichen Intensität strahlen wie bei Nacht, wenn die Folien hinterleuchtet werden. Aus den PVC-Elementen hat die rumänische Architektin großformatige Dreiecke geschnitten und sie in unterschiedlichen Neigungswinkeln miteinander verbunden.

Für die Projektinitiatoren ist der Dachparasit letztendlich auch gar kein Parasit im biologischen Sinne, denn er dockt zwar an einen Wirt an, nimmt ihm aber nichts weg, sondern bringt etwas mit und verlängert zugleich sein Leben. A.F.



Modellieren

Schon im Studium kann das „Versinnbildlichen“ eines Entwurfes ganz unterschiedlich ausfallen. Was bedeutet es dann erst für den Alltag in Architekturbüros?

1 | Wann helfen Ihnen physische und wann digitale 3D-Modelle im Entwurfs- und Bauprozess?

2 | Welche Materialien bevorzugen Sie im Büro für den Modellbau? Und warum?

3 | Was halten Sie von der Nutzung virtueller Modelle?

4 | Welche Art(en) des Modellbauens sehen Sie in der Zukunft des Büroalltags?

Die Brüder Ansgar und Benedikt Schulz sind regelmäßig Jurymitglieder bei Architektenwettbewerben, Planungsgutachten und Architekturpreisen. Oft werden sie zu Gastkritiken und Gastvorträgen an Hochschulen, Universitäten und Kongressen eingeladen

1 | Der Modellbau ist ein essentielles Werkzeug in unserer Arbeit, mit dem wir Konzepte überprüfen und vermitteln. Anwendung findet dabei fast alles – von Modellen aus Polystyrol, Ton und Holz für den städtebaulichen Kontext über Pappe und Holz für die Darstellung und Bearbeitung von Innenräumen und Lichtführung bis hin zu virtuellen Modellen für die Überprüfung von Perspektiven und die bildhafte Kommunikation einer Idee.

2 | Während der Entwurfsbearbeitung bevorzugen wir vor allem Materialien, die mit einfachen Mitteln und ohne großes Handwerkszeug geformt werden können. Uns geht es dabei um einen offenen Arbeitsprozess, bei dem leicht etwas hinzugefügt oder wieder entfernt werden kann. Unsere Präsentationsmodelle haben hingegen einen ganz anderen Charakter. Diese dokumentieren einen spezifischen Projektstand und sind daher von einer besonderen Wertigkeit geprägt. Holz ist für uns maßstabsübergreifend unverzichtbar. Konzept- und maßstabsabhängig können dann weitere Materialien hinzukommen, wie beispielsweise Plexiglas oder Messing.

3 | Virtual Reality bedeutet Fluch und Segen zugleich. Wir nutzen dieses Werkzeug gern in Form virtueller Arbeitsmodelle, mit denen wir auf ein-



Foto: © Peter Andros Lichtplanung

fache Weise Raumwirkung und Lichtführung abbilden können. In aktuellen Hochglanz-Präsentationen beobachten wir hingegen vermehrt überambitionierte Versprechungen, die in der Realität dann aber oft nicht eingehalten werden. Architekten erkennen diesen „Etikettenschwindel“ natürlich sofort, die breite Öffentlichkeit fühlt sich dann mit Fertigstellung der Gebäude an der Nase herumgeführt. Physische Modelle sind da deutlich ehrlicher, gleichwohl sie aufgrund des stärkeren Abstraktionsgrades eines deutlichen höheren Transformationsprozesses bedürfen.

4 | Digitale Modelle werden deutlich an Bedeutung gewinnen, denken Sie allein an die umfassende Digitalisierung aller planungs- und realisierungsrelevanten Bauwerksinformationen im virtuellen Bauwerksmodell des Building Information Modeling (BIM). Und dennoch bleiben physische Modelle auch weiterhin unverzichtbar für die Entwicklung herausragender architektonischer Räume, gleichwohl die Methoden zur Herstellung zunehmend digitaler sein werden.



Foto: © Valentina Seidel

**Professoren Ansgar und Benedikt Schulz
Schulz und Schulz, Leipzig**

www.schulz-und-schulz.com

**Virtual Reality bedeutet Fluch
und Segen zugleich.**



Foto: © BBR/Bernd Hepp



Foto: © Joachim Brolim



Abb.: © Schulz und Schulz

1 | Ein Modell ist ja zunächst einmal nichts anderes als ein Stellvertreter für die Architektur, um die es geht. Seine jeweilige Form beeinflusst aber natürlich das Bild, das wir uns von der Wirkung eines Gebäudes in der realen Welt machen. Physische Modelle spielen in unserem Büro nur eine sehr untergeordnete Rolle. Schließlich ist die skulpturale nur eine von vielen Qualitäten, die wir von einem Gebäude erwarten dürfen. Ganz grundsätzlich glauben wir nicht an das kleinmaßstäbliche Model. Die Wirklichkeit zu verkleinern, um einen volumetrischen Sachverhalt beurteilbar zu machen, halten wir für eine sehr abstrakte Herangehensweise. Weit vielversprechender erscheinen uns dagegen digitale Modelle. Mit ihnen arbeiten wir mittlerweile in eigentlich jedem Projekt. Und das von Anfang an, beginnend mit den ersten Überlegungen bis zum heute so viel diskutierten Building Information Modeling (BIM) in der späteren Planung. Durch die entsprechende Methodik erreichen wir einen kontinuierlichen Prozess der Modellierung von der ersten Idee bis zur Ausführung. Und eine durchgängig dichte Informationsgrundlage für Ent-



Foto: Wilfried Deebau

Hild und K Architekten BDA

www.hildundk.de

scheidungen in allen Planungsphasen. Gerade auch in der Kommunikation mit den anderen Projektbeteiligten, den Bauherrenvertretern und im eigenen Büro ist das ein großer Vorteil. Die räumliche Distanz zwischen unseren beiden Standorten, München und Berlin, etwa spielt damit fast keine Rolle mehr.

2 | Wie gesagt, wir arbeiten eher selten mit physischen Modellen. Wenn, dann kommen fast nur 1:1 Muster und allenfalls Mockups im Originalmaßstab zum Einsatz. Dabei verwenden wir – wenn irgend möglich – auch das jeweilige Originalmaterial.

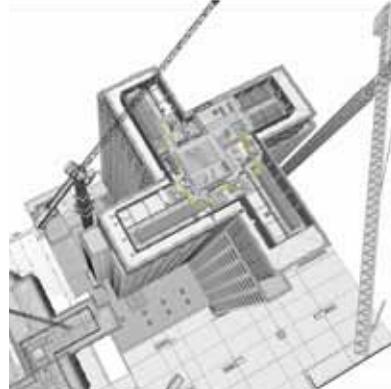
3 | Architekten wollten schon immer möglichst eindrückliche Abbilder ihrer Ideen herstellen. So gesehen stehen virtuelle Modelle in einer langen Tradition. In ihnen nutzen wir lediglich die ganze Bandbreite der heute verfügbaren Möglichkeiten. Die Zeichnung, im weitesten Sinne als Abbildung verstanden, bleibt damit das wesentliche Kommunikationsmedium der Architekten. Wir glauben aber in der Tat, dass virtuelle Realitäten ein fortentwickeltes Medium zur Beurteilung von Architektur darstellen. Sie machen die Dreidimensionalität als wesentliche Qualität von Architektur erlebbar.

4 | Für die Zukunft des Modellbaus im engeren Sinne sind wahrscheinlich vor allem Entwicklungen im Bereich des 3D-Drucks entscheidend. Solange dadurch weiterhin nur maßstäbliche Miniskulpturen realisierbar sind, ist das für unsere Belange uninteressant. Ein echter Fortschritt wäre dann erkennbar, wenn es gelänge, 1:1 Teile zu einem vertretbaren Preis auszudrucken. An ihnen ließe sich die tatsächliche Wirkung des entsprechenden Elements dann viel einfacher überprüfen.



Foto und Abb.: Falk Hartmann, Catterfeld Welker GmbH (Foto) und Hild und K (Visualisierung und Bildmontage)

Hild und K arbeitet heute von Anfang an mit digitalen Modellen, beginnend mit den ersten Überlegungen, bis zum so viel diskutierten Building Information Modeling (BIM) in der späteren Planung



1 | J.S.: Physische Modelle nutzen wir in den frühen Phasen des Entwurfs, um in erster Linie einfache Massenmodelle im städtebaulichen Maßstab zu erstellen. In einer oft großen Anzahl von Varianten werden so die verschiedenen Entwurfsansätze dreidimensional überprüft und gegeneinander abgewogen. Ein weiteres Einsatzfeld sind Massenmodelle in einer etwas späteren Phase des Entwurfs, um dann die Proportionen des Baukörpers selber besser bewerten zu können.

Digitale Modelle werden dem Grunde nach für dieselben Zwecke und zum selben Zeitpunkt eingesetzt. Oft existieren in einem Projekt beide Modellformen nebeneinander und ergänzen sich. Der größere Abstraktionsgrad des physischen Modells wird unterstützt von den detaillierteren Darstellungen von Fassaden, Teilungen oder Materialien. Insbesondere zur Erstellung von Innenraumeindrücken im Entwurfsprozess setzen wir fast ausschließlich digitale Modelle beziehungsweise daraus erstellte Renderings ein.

2 | V.B.: Eine einfache Antwort darauf wäre: Die Materialien, die dem Entwurf am besten zu Gesicht stehen. Aber bevor ein Entwurf feststeht, werden einige Arbeitsmodelle gebaut. Wir fangen mit einer virtuellen Darstellung an, gehen über die Styrodurchschnittserei zu den festgelegten Varianten, die wir anschließend mithilfe des 3D-Druckers darstellen lassen. Erst dann kommt der Modellbauer zum Einsatz und darf seine künstlerisch handwerklichen Fähigkeiten umsetzen. Dabei werden bei der Materialwahl keine Grenzen gesetzt – erlaubt ist alles, was zusammenpasst und dem Zweck entspricht. Bei uns im Büro werden in erster Linie Vollholz und Plexiglas verwendet. Manchmal wird auch Messing oder Bronze angesetzt, brüniert, patiniert oder blank gelassen, je nach Situation.

Gänzlich ungeeignete Materialien für den Modellbau gibt es meiner Meinung nach nicht. Je nach Entwurf, Art des Modells oder der Zielsetzung kann alles, was die Welt heutzutage bietet, auch verbaut werden. Dabei ist aber sehr wichtig, nicht mehr als drei davon gleichzeitig zu verwenden, ansonsten geht der Stil des Modells verloren.

3 | V.B.: Ziemlich viel, damit kann man sehr viel Zeit sparen. Besonders hilfreich ist die virtuelle Darstellung bei der Abstimmung zwischen Architekt und Modellbauer, wie das Modell im Endeffekt aussehen soll.

J.S.: Das kann sich in Zukunft sicher zu einem sehr interessanten Mittel entwickeln, um unseren Kunden, die ja oft Laien sind, einfacher und direkter zu erklären, was wir als Profis oft schon aus einem zweidimensionalen Grundriss oder Schnitt ableiten



Foto: Anja Wippich



Foto: Heimer Leiska

Jan Stolte und Victor Bilous von gmp Architekten von Gerkan, Marg und Partner

www.gmp-architekten.de

können. Zurzeit ist der Aufwand für präsentationsfähige Modelle allerdings noch relativ groß und so setzen wir dieses Mittel bisher kaum ein.

4 | V.B.: Ich habe gerade meine Glaskugel nicht dabei, daher kann ich nicht weit voraussagen. Aus meiner Sicht wird es immer mehr Modelle aus dem 3D-Drucker geben, um möglichst schnell an die Ergebnisse zu kommen. Diese Tendenz beobachte ich bei uns im Büro seit Jahren, auch wenn es mir um den „richtigen“ Modellbau leid tut.

Jan Stolte, Dipl.-Ing. Architekt M. Arch. (Foto oben links) ist Direktor am Standort Hamburg, während Viktor Bilous die gmp-Modellbauwerkstatt leitet



Foto: Heimer Leiska



Foto: Antonino Vultaggio, Dipl.-Ing. Architekt
Projektpartner HPP Architekten GmbH, HPP Architekten

Antonino Vultaggio von HPP Architekten

w w w . h p p . c o m

1 | Wir arbeiten je nach Aufgabenstellung mit unterschiedlichen Modellformen. Wichtig hierbei ist, das Ziel der Aufgabenstellung zu definieren und zu welchem Zweck die Modelle dienen. Dementsprechend sind mehr digitale Modelle oder analoge Modelle notwendig. In unserem Verständnis sind dies Werkzeuge, die sich ergänzen. In der Regel gibt es am Ende eines Entwicklungsprozesses gerenderte Bilder des digitalen Modells und physische Modelle.

„Früher war es wichtig sich den Themen über Abstraktionen zu nähern, heute lautet das Motto immer mehr, „what you see is what you get“. Antonino Vultaggio, Projektpartner bei HPP Architekten

2 | Hier muss man zwischen Arbeits- und Präsentationsmodellen unterscheiden.

Bei Arbeitsmodellen ist es wichtig schnell und flexibel zu sein, um vergleichbare Konzeptansätze zu erhalten. Bevorzugte Materialien hierbei sind Styrodur und Karton. Bei Präsentationsmodellen wird das finale Konzept durch Detail und Materialität definiert. Daher sind wir hier nicht auf eine Materialität festgelegt.

3 | Eine virtuelle Realität hat in vielen Bereichen bereits Einzug erhalten. Sie ist auch eine logische Konsequenz aus der dreidimensionalen Planung, da die Räume bereits im frühen Stadium 1:1 vorhanden sind. Es ist ein weiteres Werkzeug, das hilft sich solche Räume vorzustellen.

Früher war es wichtig sich den Themen über Abstraktionen zu nähern, heute lautet das Motto immer mehr, „what you see is what you get“. Wir haben schon vereinzelt Präsentationen gehabt, in denen man sich durch diese Welt bewegt.

4 | Die Erfahrung zeigt, dass neue innovative Werkzeuge, die durch neue Technologien möglich geworden sind, Einzug in unsere Arbeitswelt erhalten. Sie übernehmen Aufgaben, die andere Werkzeuge bisher nur begrenzt ausüben konnten. Sie werden also eine Ergänzung darstellen und lediglich Teilbereiche übernehmen.

Im Umkehrschluss helfen bisherige Werkzeuge die Übersicht zu behalten und eine Vergleichbarkeit herzustellen.



Foto: Modell des Deutschen Fußballmuseums in Dortmund; Stefan Schilling

Über den Modellbau

„Oder meinen Sie, Prinz, dass Raffael nicht das größte malerische Genie gewesen wäre, wenn er unglücklicherweise ohne Hände wäre geboren worden?“ Das fragt der Maler Conti in Emilia Galotti, als er versucht, seinem Auftraggeber zu erklären, dass „auf dem langen Wege aus dem Auge durch den Arm in den Pinsel“ viel verloren gehe. Das Zitat ist ein Schlüssel über die Frage, welche Bedeutung der Zusammenhang von Hand und Kopf für kreative Arbeit hat. Für Lessings Maler ist es der Kopf alleine, in dem die Idee entsteht, und doch bleibt die Frage, für sich gesehen, unbeantwortet. Das war schlau.

Heute wissen wir mehr über das unmittelbare Zusammenwirken von Kopf und Hand in Bezug auf die Kreativität. Grobe Bilder hat man vielleicht im Kopf. Aber erst durch dieses scheinbar ziellos suchende „Gesudle“ auf einem leeren Papier hilft einem die Hand auf die Sprünge. Sie macht es in vielen Fällen ganz anders, als wir es selbst gedacht hätten und oft geben die unbeholfenen „Nebenstriche“ Auskunft darüber, wie der zukünftige Gegenstand beschaffen sein könnte. Es ist das Ungefähre auf dem Papier, das in Zusammenarbeit mit dem Hirn sich zu einer Form entwickelt: Man kann es so oder so sehen, der wache Strich ist der Katalysator für die Umsetzung der Idee.

Mir geht es in diesem Zusammenhang nicht um den Modellbau in Form einer verkleinerten Darstellung eines Gebäudes, das dem Kunden die Wirkung des zukünftigen Gebäude klar machen soll. Auch nicht um die damit eingebauten Verführungskünste, also die Schönheit des Modells, die die Bauherrschaft zur Umsetzung überreden sollen. Vielmehr interessiert mich beim Thema des Modellbaus das kreative Potential, das durch das Bauen mit der Hand seine Kraft entfalten kann. Kurzum, was wir von der Hand, die sich raumschaffend betätigt, lernen können.

Eine der fruchtbarsten Lehrveranstaltungen, die wir durchführen durften, waren mehrtägige Aufenthalte in La Tourette. Wir fuhrten mit den Studierenden im Bus dorthin, den Kofferraum beladen mit Wellpappen, Schneideunterlagen, Messer, Lineal, Stecknadeln, Klebstoff, Skizzenpapier und Bleistift. Keine Bücher, keine Rechner, keine Zeichenschienen. Die Aufgabe war, lediglich im Modell ein kleines Gebäude in einer vorgegeben Umgebung zu entwickeln. Große Unsicherheit zu Beginn: nur mit Pappe und Messer entwerfen? Am Ende hatten wir unglaublich schöne Entwürfe, vor allem auch solche, die richtig funktionierten. Annäherung durch Probieren: Licht und Raum, Treppen, und Konstruktion. Am letzten Abend übergaben wir die Modelle einem großen Feuer, manche davon waren über einen auf einen Meter groß. Zurück blieben die Asche, die Er-



Foto: Lederer Ragnarsdóttir Oei

Arno Lederer Lederer Ragnarsdóttir Oei Architekten

w w w . a r c h i t e k t . n e t

innerung im Kopf und die Erfahrung in der Hand.

Es gibt viele Architekten und ArchitektInnen, die sicher sind, dass ein am Rechner entwickeltes Modell mehr Möglichkeiten bietet und die bessere Darstellungsmethode sei. Ob das stimmt oder nicht interessiert mich wirklich nicht. Mich beschäftigt im Zusammenhang mit dem Modellbau die Frage des Einfalls oder Zufalls. Denn Ideen und Konzepte entstehen nicht unabhängig im Kopf. Sie fallen einem zu. Zu diesem Zufall trägt die Hand mit ihrer eigenen Erfahrung, ihrer Ungeschicklichkeit ebenso wie mit ihrer Präzision bei. Sie zeigt mir, wie es sein könnte.

Das kreative Potential der Hand zeigt sich im Modellbau

„Vielmehr interessiert mich beim Thema des Modellbaus das kreative Potential, das durch das Bauen mit der Hand seine Kraft entfalten kann.“
Arno Lederer



Foto: Lederer Ragnarsdóttir Oei

Foto: Lederer Ragnarsdóttir Oei

Anleitung: In 6 Schritten zum guten Modell

1. MODELLTYPOLOGIE

Soll es ein Arbeits- oder Präsentationsmodell werden?
Gelände-, Landschafts-, Garten-, Städtebauliches, Gebäude-, Struktur-, Innenraum- oder Detailmodell?

2. AUFGABE DES MODELLS

Was soll dargestellt werden? Konstruktion, Raum, Atmosphäre?
Wird der Entwurf allein oder mit Bestand dargestellt?
Innen- oder Außenraummodell? Zerlegbarer, einsehbarer Aufbau?
Soll es weiter verändert und bearbeitet werden können?

5. WIE IST MEIN ARBEITS- ABLAUF UND ZEITAUFWAND?

Wo liegen Risiken, die beseitigt werden müssen? Probelauf? Toleranzen?
Sind alle notwendigen Pläne vorhanden? Zeichnungen, Werkpläne, Vorlagen, Stücklisten? Bemaßung im richtigen Maßstab?
Ist der richtige Grad der Abstraktion gegeben?
Kann die Konstruktion im Modell von der des eigentlichen Entwurfs abweichen?

6. HERSTELLUNG DER TEILE

Sauberkeit: Werkzeuge sollten von guter Qualität und in ordentlichem Zustand sein; Unterlagen verwenden; regelmäßig Hände reinigen

Sicherheit: in Ruhe und in angenehmer Umgebung werken; Vorsicht im Umgang mit Werkzeug und Maschinen; Hilfsmaterialien verwenden; Schutzausrüstung anwenden

Präzise und diszipliniert arbeiten.

Vorgänge beobachten, verstehen und verbessern.

7. DOKUMENTATION

Prozess und Ergebnis fotografisch festhalten.
Vorgehensweisen und Schwierigkeiten notieren.

3. PUBLIKUM

Wer wird angesprochen?
Experten oder Laien?
Muss es präsentiert werden,
oder kann es für sich selbst
sprechen?

weiterführende Literatur:

Knoll, W.; Héchinger, M.; Architektur-Modelle - Anregungen zu ihrem Bau
Quelle: Philipp P. Wölki, ausgebildeter Schreiner und Architekturstudent Uni
Stuttgart mit baldigem Abschluss als M.Sc. Arch.

4. PLANUNG

In welchem Maßstab und Aus-
schnitt wird gebaut?
Welches Material soll verwendet
werden? Welche Kombinati-
onen? Oberflächen?
Welche Werkzeuge und Maschi-
nen stehen zur Verfügung?
Wie sind meine Modellbaufähig-
keiten? Brauche ich Hilfe?
Wen kann ich um Rat fragen?

ORCA AWA plus Kostenmanagement

Gratis für alle Studenten der Technischen Universitäten und Fachhochschulen, Auszubildende der Techniker- und Berufsschulen mit der Fachrichtung Bauwesen, Innen-/Architektur und Landschaftsarchitektur.



ORCA AWA Vollversion

+



Skizzenheft

+



Support

+



Konzepte + Anleitungen

www.orca-software.com/student

Jetzt
Kostenlose
Zeitlizenz
anfordern!

Das überzeugende Architekturmodell

Jedes Modell hat eine eigene Aufgabenstellung. Aus ihr folgen die projektspezifischen Anforderungen an das Material, das Werkzeug, den Arbeitsplatz und Ihre handwerklichen Fähigkeiten.

Der **Arbeitsplatz** ist mit den verschiedensten Handwerkzeugen optimal eingerichtet. Da dieser idealerweise lichtdurchflutete Arbeitsraum Ihnen stets zur Verfügung steht, werden Sie unabhängig gegenüber den Öffnungszeiten einer universitären Modellbauwerkstatt. Die Grundausstattung für den Arbeitsplatz besteht aus: Schneidmatte, Cutter, Hakenmesser, Metalllineal, Leim und Klebstoffe, Stecknadeln, Scheren, Skizzenbuch, Zeichenrolle und Zeichenstiften. Eine vielartige Materialsammlung bereichert den Gestaltungsprozess und für das Ideenmodell können fast alle Materialien verwendet werden. Hier einige Beispiele für ihren Lagerbestand: Pappe und Papier, Knetmasse, Holzplatten, Acrylglas, Schaumstoffplatten, Glas, Feinstrumpfhosen, Findlinge aus Natur, Elektronikbauteile, und vieles mehr.

Im Modell wird die **Entwurfsidee** räumlich dreidimensional sichtbar, ja im wahrsten Sinne des Wortes „begreifbar“. Die Plastizität der Baukörper vermittelt auch dem Laien räumliche Zusammenhänge, der Entwurf wird lesbar. Für eine gute Lesbarkeit der Modelle ist eine Reduktion auf die drei Grundelemente wie Körper, Scheiben und Stab erforderlich. (Sie stehen stellvertretend für Wand, Decken und Stützen.)

Die unterschiedlichen **Funktionen** der Modelle, stehen in Abhängigkeit von der jeweiligen Entwurfsstufe und lassen sich in drei Bearbeitungsstufen gliedern.

1. Das **Ideen- und das Arbeitsmodell** stehen ganz am Anfang der Visualisierung ihrer Idee und dienen zur Überprüfung der einzelnen Entwurfsschritte.

Dafür sind i.d.R. keine Maschinen erforderlich, es genügt der Arbeitsplatz.

2. In der weiteren Entwicklung folgt das **Ausführungsmodell**, das den Endzustand des Projektes präsentiert. Maschinenarbeiten sind teilweise erforderlich und setzen Erfahrung im Umgang mit diesen voraus.

3. Das **Präsentationsmodell** soll die Bauherrenschaft oder die „potentiellen Kunden“ durch höchste Qualität in der Ausarbeitung überzeugen. Hierbei sind viel Erfahrung und Übung im Umgang mit den Materialien sowie mit speziellen Maschinen erforderlich. Kombinationen von analogen/digitalen Bearbeitungstechniken bereichern den Gestaltungsspielraum.

Von der Skizze, über das Ideenmodell wird der **Entwurfprozess** ständig verändert, erweitert, überprüft und weiter optimiert. Bis letzten Endes der ganz große (Ent-)Wurf gelungen ist. Doch bald ist der Abgabetermin – und es gibt noch viel zu tun. **Gute Zeitplanung** und Vorbereitung - garantieren stressfreies Arbeiten.

In meiner täglichen Arbeit erlebe ich oft ideengeschwängerte Studierende, die allein mit ihrem Notebook ausgerüstet in der Werkstatt „noch schnell“ ein Modell bauen wollen. So funktioniert das aber leider nicht. Für den eher noch ungeübten Modellbauer wird eine Beratung mit dem erfahrenen Werkstattpersonal Vorteile bringen. Bevor sie loslegen, fragen sie ihren Werkstattdirektor! Nicht ihr Entwurf ist Inhalt der Beratung, sondern die Planung der Rahmenbedingungen.

- In Bezug auf den Modellmaßstab, können welche Materialien eingesetzt werden?
- Bezugsquellen/Materialeinkauf?
- Das Anfertigen von Masse- und Stücklisten bedingt oft Zeitersparnis bei der Maschinenarbeit
- Werden Unterbauten für die Präsentation benötigt?
- Wie erfolgt der Transport?
- Sind eventuell Transporthilfen nötig?

Um nur einige Fragestellungen zu nennen. Empfehlenswert ist es eine Prüfliste anzulegen, die Punkt für Punkt abgearbeitet wird und für weitere Projekte verwendet werden kann. Die Fragestellungen sind meist identisch.

Kein Stress durch gute Zeitplanung und Vorbereitung

VITA

Edeltraud Walla ist Modellbauwerkstattdirektorin an der Universität Stuttgart an der Fakultät I für die Bereiche Architektur und Stadtplanung. Zuvor absolvierte sie Berufsausbildungen zur technischen Zeichnerin und im Schreinerhandwerk. Nach ihrer Meisterprüfung eröffnete sie einen eigenen Restaurationsbetrieb in der Region Stuttgart. In der Holzwerkstatt der Universität Stuttgart unterstützt sie die Studierenden mit Rat und Tat und stellt ihnen Werkzeuge und moderne Holzbearbeitungsmaschinen für den klassischen Architekturmodellbau zur Verfügung.



Foto: © Edeltraud Walla



Heben Sie sich ab. Der kreative Geist ist bei manuell anspruchsvollen Arbeiten am Modell wiedererkennbar

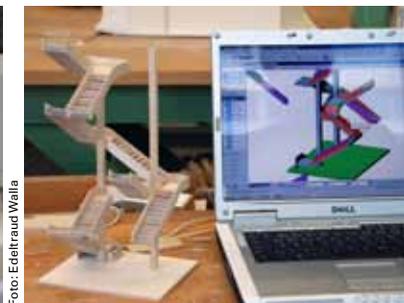
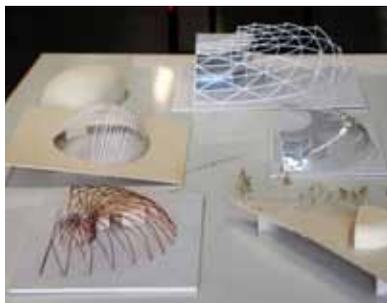


Foto: Edeltraud Walla

Im Architekturmodellbau werden extrem kleinteilige Massekörper hergestellt. Darum verwenden wir strukturarme Holzwerkstoffe, die keine stark ausgeprägte Maserung aufweisen. Beispiel: Linde, Ahorn, Erle und Birke. Zudem lassen sich diese sehr gut maschinell bearbeiten. Für den Arbeitsplatz ist Balsaholz vorteilhaft. Das Bearbeiten des sehr weichen Werkstoffes erfordert zwar scharfes Werkzeug, aber keine Maschinen.

Achtung! Auch durch Cuttermesser können leicht Schnittverletzungen verursacht werden. Arbeiten sie daher stets vom Körper weg. Für Notfälle sollte ein Verbandskasten am Arbeitsplatz vorhanden sein.

Schnelligkeit gepaart mit Genauigkeit setzt sehr viel Erfahrung voraus und gelingt selten. Aus der genannten Kombination resultiert dagegen eine hohe Stresssituation, gepaart mit enorm hohen Risiken und Unfallgefahren.

Grundsätzlich ist für die Werkstattnutzung an einer Hochschule, also das selbstständige Arbeiten an den Holzbearbeitungsmaschinen, die Teilnahme an einem Maschinenkurs erforderlich. Dies dient als Nachweis für den Versicherer. Die Studierenden müssen auf die Unfallgefahren hingewiesen sowie in die fachgerechte Bedienung aller, in der Werkstatt verfügbaren Holzbearbeitungsmaschinen, eingewiesen werden.

Zeit ist Geld! Die Kosten für ein gutes Modell können leicht in dreistellige Euro-Dimensionen steigen. Teuer ist nicht gleich gut und kein Garant für eine herausragende Abgabernote. Umso wichtiger ist die intensive Auseinandersetzung mit dem, was präsentiert werden soll. Es kann beispielsweise hilfreich und zeitsparend sein, das Umgebungsmodell nur einmal, dafür aber gleich in hochwertiger Qualität anzufertigen. Eine Zweitanfertigung entfällt somit. Die eingesparte, kostbare „Mehrzeit“ vor Entwurfsabgabe kann nun anderweitig genutzt werden. Im Gegensatz zu der CNC-Einheits-Massenproduktion (die meist in Verwendung mit derselben Konstruktionssoftware entsteht), ist bei manuell anspruchsvollen Arbeiten im analogen Modellbau, der kreative Geist im Modell wiedererkennbar. Durch Anwendung der von Ihnen bevorzugten Materialien, in der Ausarbeitung der Topografien sowie durch vielfältige künstlerische Gestaltungsmöglichkeiten, entsteht ganz nebenbei „die Handschrift des Architekten“, ihr Stil.

Die Anleitung für „das gute und überzeugende Architekturmodell“ – vergleichbar mit einem Rezeptbuch, das alle guten Zutaten für gutes Gelingen auflistet, kann ich Ihnen leider nicht liefern. Unterliegen doch die Rahmenbedingungen für das gute Modell, veränderlichen sowie vielfältigsten Prozessen und Anforderungen.

Zum Schluss möchte ich noch meine Wertschät-

zung gegenüber der Leistung der Studierenden zum Ausdruck bringen. Seit über zwei Jahrzehnten kann ich bei meiner täglichen Arbeit an der Universität Stuttgart an einer Art „Metamorphose“ teilhaben. Aus noch ungeübten „Modellbauschülern“ werden „Meister der Miniaturen“

Tel. (06106) 280999

Effizienzhaus 40 Plus

Großer Komfort, geringe Kosten. PORIT kann das.

Häuser mit Zukunft, wertbeständig, sicher und behaglich. Massiv gebaut mit dreidimensionaler Wärmedämmung und exzellentem Brandschutz.

Wir beraten Sie.

PORIT
PORENBETON

Blick in die Prozesskammer einer Laserstrahlschmelzanlage (LBM)

Additive Fertigung

Potenziale für den Modellbau

Die Additiven Fertigungsverfahren, die teilweise auch nicht ganz korrekt als „3D-Druck“ bezeichnet werden, nehmen eine wachsende Bedeutung in der industriellen Produktion ein. Sie basieren alle auf dem schicht- oder elementweisen Hinzufügen von Material, wodurch nach und nach Bauteile entstehen. Im Vergleich zu „konventi-

onellen“ Verfahren, wie Guss oder Fräsen, eignen sie sich insbesondere für komplexe Strukturen und geringe Stückzahlen.

Metallbasierte Verfahren wie das Laserstrahlschmelzen (Laser Beam Melting, LBM) finden hierbei neben dem Prototypenbau bereits Anwendung im Werkzeugbau, in der Luft- und Raum-

fahrt sowie in der Medizin- und Dentaltechnik.

Das Spektrum der verarbeitbaren nicht-metallischen Materialien erstreckt sich von Wachs über Gips und Sand bis hin zu einer Vielzahl von Polymeren. Auch die Herstellung mehrfarbiger Teile oder gummiartiger Materialien ist inzwischen möglich.

VITA

Johanes Weirather, geb. 1983, studierte Physik an der Universität Augsburg und ist seit 2012 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwb) der Technischen Universität München. Seit 2015 ist er Mitglied der Institutsleitung und leitet die Themengruppe Additive Fertigung.



Fotos: iwb, TU München



VITA

Prof. Dr.-Ing. Michael Zäh, geb. 1963, ist seit 2002 Inhaber des Lehrstuhls für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik der Technischen Universität München. Nach dem Studium des Allgemeinen Maschinenbaus promovierte er bei Prof. Dr.-Ing. Joachim Milberg. Von 1996 bis 2002 war er bei einem Werkzeugmaschinenhersteller in mehreren Funktionen tätig, zuletzt als Mitglied der erweiterten Geschäftsleitung.

Im Consumer-Bereich sind primär kleine Anlagen etabliert, welche auf dem spurweisen Ablegen von schmelzflüssigem Material wie Kunststoff oder Wachs basieren. Als Verfahrensbezeichnungen sind hierfür die Begriffe „Fused Deposition Modelling“ (FDM) oder „Fused Filament Fabrication“ (FFF) gebräuchlich. Diese Anlagen sind bereits für um die 1000 Euro erhältlich und bieten dem Anwender so die Möglichkeit, sehr schnell und in den eige-

die noch keinerlei Erfahrung mit der Technologie besitzen: Hier kann sich der Kunde ein Bild von den zu erwartenden Bauteileigenschaften machen und sich intensiv beraten lassen.

Um die Kosten möglichst gering zu halten, sollte bereits bei der Erstellung des 3D-Modells die folgende einfache Grundregel berücksichtigt werden: Da die für die Fertigung erforderliche Zeit, das benötigte Material und damit der resultierende Preis mit dem Volumen

Wachs, Gips, Sand, Polymere, mehrfarbige Teile: breites Spektrum an Materialien

nen vier Wänden vom digitalen Modell zu einem realen Teil zu gelangen. Bezüglich der resultierenden Oberflächenbeschaffenheit darf aber von diesen „Heim-Produktionssystemen“ nicht zu viel erwartet werden – oft ist den so hergestellten Bauteilen mit bloßem Auge anzusehen, dass sie Spur für Spur und Schicht für Schicht aufgebaut wurden. Grundsätzlich sind mit dem Betrieb einer eigenen Anlage natürlich auch Aufwände wie Wartung, Reparatur, Fehlersuche und Beschaffung des Ausgangsmaterials verbunden. Wer hierfür nicht die erforderliche Zeit und Motivation mitbringt oder ohnehin nur vergleichsweise selten ein Bauteil benötigt, dem bieten sich für die Nutzung der additiven Fertigung jedoch Alternativen.

So gibt es bereits eine Vielzahl von Dienstleistern auf dem Markt, die ihren Kunden ein enormes Spektrum an Werkstoffen und Verfahren anbieten. Diese Firmen verfügen auch oft über industrielle Fertigungsanlagen, die deutlich bessere Bauteileigenschaften realisieren können als die bereits beschriebenen Heim-Systeme.

Hierbei gibt es die reinen Online-Dienstleister: Das 3D-Modell wird auf der Homepage des Anbieters hochgeladen, eventuelle Rückfragen geklärt und nach Abschluss der Fertigung das Teil an den Kunden geliefert. In größeren Städten entstehen aber aktuell mehr und mehr Unternehmen, die auch über Ladenfläche verfügen. Letztere eignen sich vor allem für Kunden,

des Bauteils zusammenhängen, sind massive, „vollgefüllte“ Strukturen möglichst zu vermeiden. Bei der Erstellung des digitalen Modells sollte dies also im Hinterkopf behalten und massive Bereiche gegebenenfalls „ausgehöhlt“ werden.

Darüber hinaus sollte in der Konstruktion bedacht werden, dass die Geometriemerkmale nicht zu filigran ausgelegt werden. Die Fertigungsanlage kann zu feine Strukturen entweder nicht mehr auflösen, das Risiko eines Produktionsfehlers ist höher oder es besteht die Gefahr, dass das Modell schon durch eine leichte Berührung beschädigt wird. Welche minimalen Wandstärken gewählt werden sollten lässt sich jedoch leider nicht pauschal beantworten, da dies auch stark vom jeweiligen Verfahren und Werkstoff abhängt. Die beauftragten Dienstleister stehen hierzu aber oft beratend zur Seite.

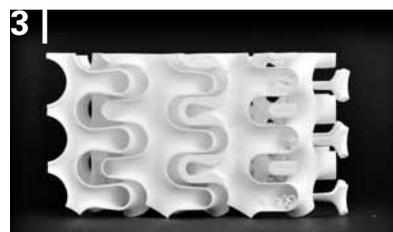
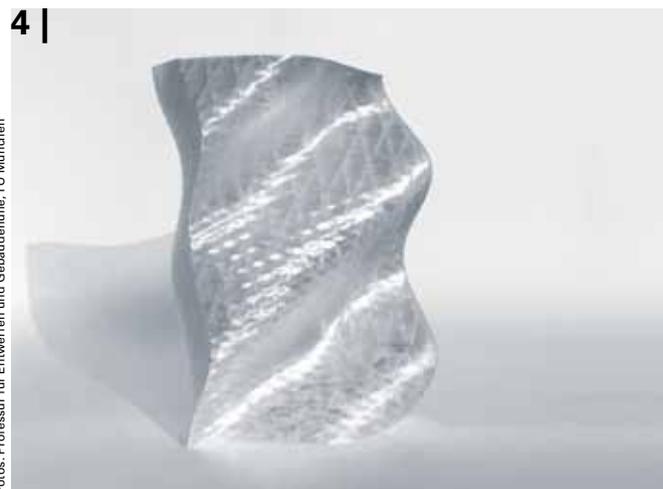
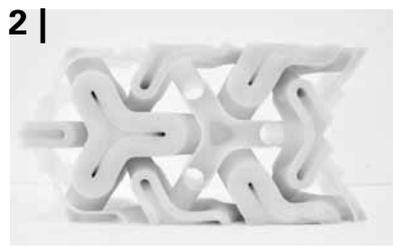
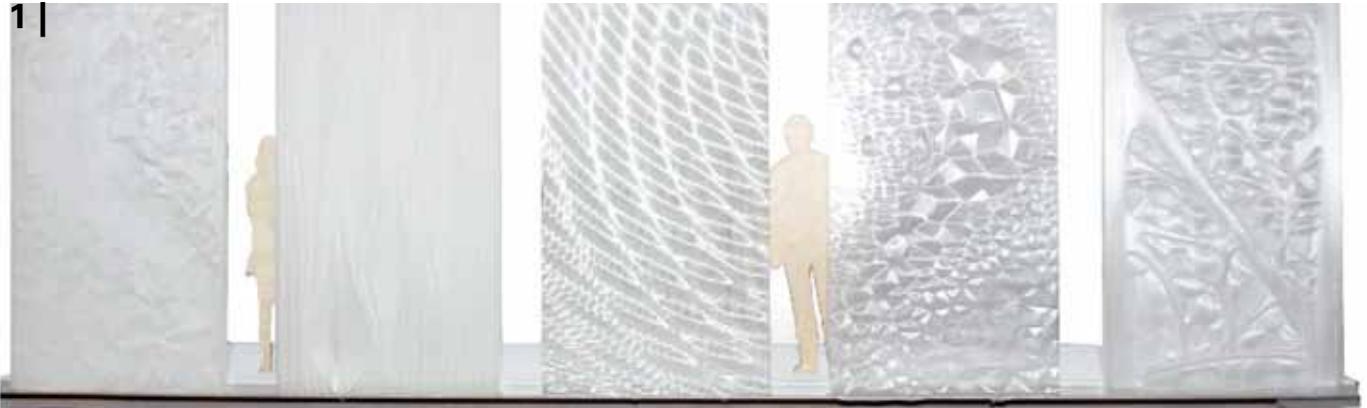
Besonders flach

TROX Deckeninduktionsdurchlass DID 642

- Bauhöhe ab 170 mm
- Leistungstark und leise
- Abklappbares Induktionsgitter mit auslaufender Lochung
- Kombinierbar mit Regelsystemen wie z. B. X-AIRCONTROL
- Ideal geeignet für 600er oder 625er Rasterdecken und Gipskartondecken
- Freihängende Variante mit zusätzlichen Funktionen wie z. B. Beleuchtung, Lautsprecher, Sprinkler, Rauch- und Präsenzsensoren



www.trox.de



Fotos: Professur für Entwerfen und Gebäudehülle, TU München

Entwurfsprozess (Abb. 1: Entwurfsstudien Fassadenelement)

(Abb. 2+3: Funktionsgeometrien Teilmodelle M: 1:1)

(Abb. 4: Fassadenelement Ausschnittsmodell M: 1:1)

Beteiligte Studierende: Viktoria Blum, Tobias Gutheil, Olga Khuraskina, Bruno Knychalla, Luc Morroni, Oliver Tessin

Additive Fertigung

Anwendungsbeispiele für den Modellbau

An der Architekturfakultät der Technischen Universität München stehen den Studierenden im Technischen Zentrum neben einem großen Spektrum an Modellbaumaschinen (Lasercutter, CNC-Fräsen, Tiefziehmaschine und traditionellen Metall- und Holzbearbeitungsgeräten) eine Palette von verschiedenen additiven Fertigungsanlagen zu Verfügung. Bei folgenden Anwendungsbeispielen lernen die Studierenden diese Verfahren kennen und setzen sie im Rahmen ihrer Ausbildung ein.

Die vorwiegende Nutzung der Fertigungssysteme beschränkt sich nicht nur auf die Umsetzung von digital erzeugten Freiformen für architektonische Präsentationsmodelle, sondern wird zum Beispiel auch im Entstehungsprozess (Entwurfsprozess) eingesetzt. Die durch die additive Fertigung erst ermöglichte Schließung der digitalen Kette, von der digitalen Entwurfsgeometrie bis zum realen Teil, gibt den Studierenden einen sehr wichtigen Baustein zur Hand, um durch das physische Modell den Schritt in die Realität zu vollziehen.

Dies hat den Vorteil, dass die Komplexität in der Realität erfasst, beurteilt und so weiterentwickelt werden kann. Die stetige Überprüfung der Form im Entwurfsprozess führt zu einer Auseinandersetzung mit der architektonischen Gestalt. Diese Umsetzung der gedachten Wirklichkeit in die Realität ist ein Prozess den der Architekt durch das Modell erreicht und letztendlich bei einem realisierten Gebäude endet.

Detail und Ornament

Die additive Fertigung findet auch im Bereich der Detailentwicklung und des

Ornamentes Anwendung. Spezialprofile werden beispielsweise für Sonderlösungen bei Fassadenentwürfen als Prototypen entwickelt oder konstruktiv-komplexe Knotendetails topologie-optimiert, d. h. der Kraftfluss wird simuliert und auf dieser Basis die Geometrie so angepasst, dass an nicht belasteten Bereichen des Designraums Material eingespart werden kann.

Der Einsatz der additiven Fertigungsverfahren birgt auch für das Ornament in der Architektur neue Möglichkeiten, da sich neue Formen entwickeln und zukünftig kostengünstig produzieren lassen können.

Bauwesen

Weltweit wird in verschiedenen Forschungsprojekten angestrebt, die Technologie für Anwendungen im Baubereich nutzbar zu machen.

An der Professur für Entwerfen und Gebäudehülle (PEG) liegt der Forschungsschwerpunkt hierbei auf der Entwicklung einer vollständig mit additiven Fertigungsverfahren hergestellten Gebäudehülle. Der Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung von Fassadenfunktionen wie beispielsweise verschatten, belüften, dämmen und lastabtragen. Als Referenz dienen biologische und künstliche Geometrien mit vergleichbaren Funktionalitäten, diese werden in Fassadenfunktionen übertragen und geeignet modifiziert. Diese „Funktionsgeometrien“ werden dann in 1:1 Modellen additiv gefertigt und hinsichtlich der gewünschten Eigenschaften überprüft.

Mit dem physischen Modell den Schritt in die Realität vollziehen

Architektonische Gestalt und integrierte Funktion

Eine der ersten vollständig additiv hergestellten und funktionsintegrierten Fassaden wurde ebenfalls an der PEG entwickelt und ist in Teilbereichen schon im Maßstab 1:1 aus transparentem Filament gedruckt worden. Die Umsetzung der Zusammenfügung der Segmente im Maßstab 1:3 war erfolgreich und ebnete den Weg für die Erstellung des ersten Prototyps in Maßstab 1:1 mit einer Abmessung von 160 cm x 280 cm. Diese schnelle Abfolge von Produktentwicklungsschritten für die komplexen Geometrien und iterativen Adaptionen auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse, konnte erst durch den Einsatz von „3D-Druckern“ ermöglicht werden.

Die Realisierung neuer Funktionen und gleichzeitig die Erweiterung architektonischer Gestaltungsmöglichkeiten sind Herausforderungen und Chancen zugleich, welche die additive Fertigung mit sich bringt.

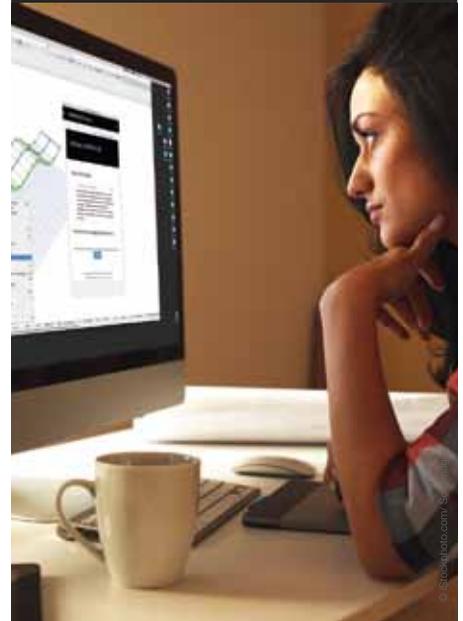


Foto: Matthias Kestel

VITA

Moritz Mungenast hat an der TU München Architektur studiert und im Jahr 2003 sein Diplom bei Professor Thomas Herzog absolviert. Danach arbeitete er in verschiedenen Architekturbüros in Deutschland, Australien und Frankreich. Seit 2011 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur für Entwerfen und Gebäudehülle der TU München. Mehr über Moritz Mungenast: www.hk.ar.tum.de

GRAPHISOFT.
ARCHICAD



ARCHICAD Onlinekurse

Von der Idee zum fertigen Plan

Jetzt durchstarten mit den
ARCHICAD Onlinekursen:

- Schnell & einfach
- ARCHICAD Funktionen verständlich erklärt
- Praxisnah

Mehr unter:

onlinekurse.archicad.de

Klicken statt kleben Mensch oder Riese?

Bauwerksentwürfe entstehen mehr und mehr am Rechner. Durch Virtual Reality werden sie zugänglicher als jedes physische Modell.

Selbstgebaute Architekturmodelle sind Kunstwerke – in Architektur gegossene Kreativität verdeutlicht mittels filigraner Handwerkskunst. Aber in unserer heutigen digitalen Zeit wirken sie auch ein wenig fehl am Platz. Gehässig formuliert kommt einem eine solche Bastelei vor, wie die Trotzreaktion eines ewig gestrigen Architekturromantikers – irgendwie angestaubt. Und wenn man ehrlich ist, ist das ja auch das Schicksal vieler solcher Modelle: Verstauben.

Die Zukunft gehört dem digitalen Architekturmodell; und zwar nicht nur, weil das nicht verstaubt:

- BIM: Spätestens mit dem Building Information Modelling (BIM) wird die Digitalisierung in der Baubranche ohnehin um sich greifen. Auch wenn ein digitales 3D-Modell, das für einen Architekturwettbewerb entsteht, nicht

automatisch später für die BIM-Planung verwendet werden kann – wer digital entworfen hat, tut sich vielleicht auch mit dem digitalen Planen leichter.

- Variantenmanagement und Modularisierung: Das Entwerfen verschiedener Varianten, gegebenenfalls sogar in Form unterschiedlich kombinierter Bauwerksmodule und die Handhabung, Organisation und Aktualisierung dieser Entwurfsversionen ist in digitaler Form viel einfacher.
- Wiederverwendbarkeit: Ein digitales 3D-Modell lässt sich per Mausclick duplizieren und verschicken, und nicht nur dadurch sind die Verwendungsmöglichkeiten vielfältiger, als die des klassischen Architekturmodells. Sie gehen von der Öffentlichkeitsbeteiligung [1] am Bauprojekt bis zu Planungsbesprechungen mit Bauherren, Stadtplanern oder anderen Stakeholdern [2].

Einen weiteren, vielleicht den entscheidenden Schub werden digitale dreidimensionale Architekturmodelle aber durch eine Form des Zugangs bekommen, die schon seit Jahrzehnten von den Ingenieuren großer Automobilisten eingesetzt wird, und die sich jetzt, dank erschwinglicher Technologie, in die Jugend- und Wohnzimmer Computerspielbegeisterter drängt: Virtual Reality (VR).

Head Mounted Display (HTC Vive): Hochwertiges Consumer VR-System

Das Immersive Engineering Lab des Fraunhofer Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation: Ein Kombination aus konventioneller Besprechungsinfrastruktur und VR-CAVE

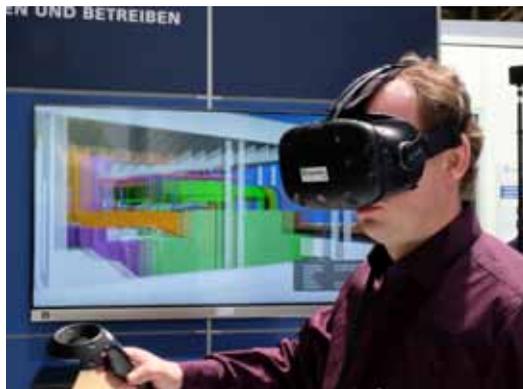


Foto: © Fraunhofer IAO



Abb.: © Fraunhofer IAO



Foto: Bernd Müller © Fraunhofer IAO



Foto: Bernd Müller © Fraunhofer IAO

Bevor man anfängt über VR zu diskutieren, sollte man sich darüber einig werden, was VR den eigentlich ist. Nicht, weil das nur wenige Leute wissen, sondern im Gegenteil, weil inzwischen fast jeder eine Vorstellung davon hat. Diese Vorstellungen sind aber sehr unterschiedlich, es sind selten trennscharfe Definitionen, und sie sind oft an eine bestimmte Hardware gekoppelt: „VR – das ist doch das, wo man so eine riesige Brille aufhat...“ Dass der Versuch einer Technologie-orientierten Begriffsdefinition für VR aber nicht zielführend ist, wurde schon früh festgestellt (z.B. bei [3]).

In der Vorlesung „Virtual Reality im Engineering“ an der Universität Stuttgart wird VR definiert als „die Darstellung und gleichzeitige Wahrnehmung der „Wirklichkeit“ in einer in Echtzeit computergenerierten Umgebung“ mit dem Ziel „komplexe 3D-Modelle durch räumliches Erleben effizienter erfassen, verstehen und manipulieren zu können“. Eine wesentliche Eigenschaft der VR ist die Immersion, das Eintauchen in die virtuelle Welt, und der „Sense of Presence“, also das Gefühl, tatsächlich an einem anderen Ort zu sein. VR bietet also die Möglichkeit, 3D-Modelle quasi-holografisch und in realer Größe zu erleben. Als Wissenschaftler würde man VR also eher als eine Klasse von Mensch-Computer-Schnittstellen bezeichnen, die all diese Eigenschaften erfüllen.

Von dieser Definition ausgehend, kann man sich dann überlegen, was dafür an Technik benötigt wird.

Diese „Brillen“, die, ähnlich wie schon in den Anfängen der VR vor 25 Jahren, heute wieder die Vorstellung vieler von VR prägen, nennen VR-Forscher HMDs (Head Mounted Displays). Sie ermöglichen den quasi-holografischen Eindruck von der virtuellen Welt, der durch Stereo-Sehen entsteht, dadurch, dass vor jedem Auge, mit ein bisschen Optik dazwischen, jeweils ein Display angebracht wird. Zusammen mit einem Tracking-System, das dafür sorgt, dass der Computer immer weiß, wo sich das HMD befindet und wo es hinschaut, kann sich der Nutzer umschauchen – eben fast wie in der Realität.

Das andere Extrem an VR-Hardware sind so genannte CAVE-Systeme (CAVE Automatic Virtual Environment [4]). Eine CAVE ist ein Raum, der zumindest zum Teil aus Display-Wänden und ggf. Boden und Decke besteht – heutzutage immer noch meist durch große Projektoren realisiert, die von hinten auf spezielle diffus lichtdurchlässige Wände projizieren. Der Benutzer steht mit einer 3D-Brille ähnlich wie im 3D-Kino vor diesen Projektionswänden und damit inmitten der virtuellen Welt. Genau wie beim HMD wird auch diese Brille getrackt, womit die Umsetzung der Bewegungsparallaxe er-



Foto: © Matthias Aust

VITA

Matthias Aust studierte Computervisualistik in Koblenz. Seit 2009 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Competence Center Virtual Environments CCVE am Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO. Der Dipl.-Informatiker beschäftigt sich mit der Benutzerfreundlichkeit von Mensch-Maschine-Schnittstellen und der zielgerichteten Anwendung von Virtual Reality in Planungsbesprechungen und Design Reviews.



Foto: © Günter Wenzel

VITA

Günter Wenzel leitet seit 2016 das Competence Center Virtual Environments (CCVE) am Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO. 2001 begann er als wissenschaftlicher Mitarbeiter am CCVE. Zuvor studierte Günter Wenzel Architektur in Stuttgart. Das CCVE entwickelt seit 1991 Soft- und Hardware für Virtual-Reality-Anwendungen.

möglicht wird, also die Anpassung der Perspektive aufgrund der Bewegung des Nutzers. Was einen realitätsnahen Eindruck der Dreidimensionalität angeht, ergibt sich dadurch noch einmal ein deutlicher Mehrwert gegenüber z.B. dem 3D-Kino. Zwischen diesen beiden Extremen HMD und CAVE gibt es die unterschiedlichsten VR-Systeme. Von Ingenieuren beispielsweise häufig genutzt werden „Powerwalls“, die im Gegensatz zu einer CAVE „nur“ aus einer Projektionswand bestehen – man schaut also in die VR wie in ein großes Schaufenster. Ähnlich, aber sehr viel preiswerter und einfacher zu realisieren sind Systeme, die auf einem großen 3D-Fernseher basieren.

Die größte Stärke der VR ist, dass in den meisten Fällen weder die Benutzung des Systems noch die gezeigten Inhalte lange erklärt werden müssen, sondern für jedermann intuitiv verständlich sind. Was die Inhalte angeht, liegt das u.a. daran, dass die Benutzer die Inhalte, also z.B. den Bauwerksentwurf in 1:1 Größenverhältnissen erleben. Dadurch werden Distanzen, Volumen und Proportionen fast genauso gut wahrgenommen und verstanden wie real. Außerdem kann man jeden beliebigen Standpunkt im Modell einnehmen – „Wie erlebe ich die Brücke, wenn ich mit dem Zug drüberfahre?“; „Wie sieht das neue Krankenhaus vom Nachbarfenster aus?“; „Wie hoch wirkt der Kirchturm, wenn ich davor stehe?“ Diese intuitive Wahrnehmung erleichtert und verbessert auch die Kommunikation über die Architektur [5]. Man erlebt den Architekturentwurf eben als Mensch und nicht, wie bei konventionellen Modellen, wie Gulliver in Lilliput.

Literaturverzeichnis

- [1] A. Spieker, F. Brettschneider und G. Wenzel, „Virtuelle Realität, Der Nutzen von 3D-Echtzeitmodellen im Bauwesen für die Kommunikation mit Bürgern, Nutzer und Experten“, Bauingenieur, VDI-Bautechnik, Jahressausgabe 2016/2017, pp. 100-104, 2016.
- [2] M. Aust und G. Wenzel, „Die „immersive Planungsbesprechung“ – wie BIM von Virtual Reality profitiert“, BIM – Building Information Modeling, pp. 51-54, November 2016.
- [3] J. Steuer, „Defining Virtual Reality: Dimensions Dermining Telepresence“, Journal of Communication 42(4), pp. 73-93, Herbst 1992.
- [4] C. Cruz-Neira, D. J. Sandin, T. A. DeFanti, R. V. Kenyon und J. C. Hart, „The CAVE: audio visual experience automatic virtual environment“, Communications of the ACM, Volume 35 Issue 6, pp. 64-72, June 1992.
- [5] F. Haselberger, A. Kopecki, M. Resch und C. Runde, „Virtuelle Realität“, in Entwicklung und Erprobung innovativer Produkte – Rapid Prototyping: Grundlagen, Rahmenbedingungen und Realisierung. Univ. Stuttgart: Sonderforschungsbereich Entwicklung und Erprobung Innovativer Produkte – Rapid Prototyping – SFB 374-, Berlin, Springer, 2007, pp. S.330-333.

Mit allen Sinnen erleben

Die klassische Augmented Reality beschreibt die Möglichkeit, in einer realen Umgebung virtuelle Objekte darzustellen. Doch es wird schon an der Erweiterung der erweiterten Realität gearbeitet.

Üblicherweise werden für die Darstellung speziell angefertigte Marker definiert, ausgedruckt und in der realen Szene platziert. Eine auf Smartphone, Tablet oder PCs installierte Videoanwendung nimmt diese reale Szene auf und ist, bei ausreichender Auflösung, in der Lage, den positionierten Marker im Videostream zu erkennen, zu verorten und zur Laufzeit an die Stelle des Markers ein zuvor definiertes virtuelles Objekt zu platzieren.

Durch die einfach aufzusetzende Installation, die zudem im besten Fall ohne zusätzliche Kosten erfolgen kann, können dann zum Beispiel Entwurfs-

Augmented Reality: durch technisch-methodische Installationen werden virtuelle Objekte eingespielt

varianten direkt aus der CAD-Software heraus in ein reales Umgebungsmodell eingespielt und aus unterschiedlichen Perspektiven dargestellt werden. Skalierungen,

Drehungen und Schnittdarstellungen des Objekts sind interaktiv umsetzbar und ermöglichen eindrückliche Visualisierungen von Entwürfen im realen Kontext.

Derzeit erscheinen die Potentiale der meisten AR-Anwendungen in der architektonischen Entwurfsarbeit allerdings in zwei Richtungen beschränkt zu sein. Zum einen fokussieren die Beispiele die Erweiterung fast ausschließlich auf die Integration von visuellen Komponenten. Zum anderen bleibt das oben beschriebene Beispiel der Entwurfsvisu-

alisierung auf den Modellmaßstab beschränkt, obwohl eine direkte Darstellung im realen gebauten Kontext sicherlich eindrücklicher wäre.

In beiden Bereichen haben wir an unserem Institut in studentischen Arbeitsgruppen und geförderten Forschungsprojekten Untersuchungen und prototypische Erweiterungen entwickelt und untersucht.

Sehen Hören Fühlen Riechen

Visuelle Darstellungen architektonischer Entwürfe als Plan oder Modell stehen im Zentrum der Kommunikation der am Bau Beteiligten. Sie vermitteln den Entwurf entsprechend des Planungsfortschritts in unterschiedlicher Detailierung und können zuverlässig die wesentlichen Informationen transportieren. Gerade in den noch unscharfen frühen Planungsphasen kann es aber hilfreich und effektiv sein, die visuellen Komponenten durch weitere sensitive Kanäle zu erweitern. Im Vordergrund steht hier zunächst der nach dem Sehen zweitwichtigste Sinn des Menschen. Durch Einbeziehung akustischer Merkmale des geplanten Gebäudes erhalten Betrachter hilfreiche zusätzliche Informationen und Eindrücke über den Entwurf. Wie hört sich ein Raum an? Welchen Einfluss haben Bodenbelag, Anzahl der anwesenden Menschen oder Tageszeiten? Dazu werden keineswegs physikalisch korrekte Akustikdaten benötigt. Vielmehr reicht es aus, die visuelle Darstellung durch einfache und passende Alltags- und Umgebungsgeräusche zu ergänzen und geschickt in einer multimedialen Präsentation zu kombinieren. Ähnliches gilt auch für Erweiterungen um olfaktorische und sensitive Effekte wie beispielsweise Luftbewegungen, Feuchtigkeit oder Wärme. Der Architektur-erlebnisraum „IST“ am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) fasst diese Kanäle zu einem immersiven Gesamterlebnis zusammen: die visuelle Darstellung erfolgt durch handelsübliche Head-Mounted Displays (Oculus Rift). Sie wird erweitert durch Surround- und Akustikelemente so-

VITA

Volker Koch hat Physik und im Anschluss Architektur studiert. Im Jahr 2008 promovierte er und wurde Leiter des KIT Virtual Engineering Labors an der Fakultät für Architektur der Universität Karlsruhe. Er beschäftigt sich u.a. intensiv mit dem Thema Flying Augmented Reality in Lehre und Forschung. Mehr zu Volker Koch unter: blm.ieb.kit.edu.



Foto: BLM



Foto: arexample.jpg: KIT

wie Aktoren zur Erzeugung von Luftströmungen, Geruchsproben und Wärme. Mit der Betrachtung einer stereoskopisch dargestellten virtuellen Architektur kann ein Betrachter diese begehen und wird bei Interaktionen mit den dargestellten Räumen (z. B. Öffnen der Fenster, Eintritt in einen neuen Raum) mit jeweils passenden multimedialen Sinneindrücken versorgt.

Fliegende Augmented Reality

Die eingangs beschriebene klassische Augmented Reality Anwendung auf Modellbauebene basiert auf auszudruckenden Markierungen, die ähnlich eines Bar- oder QR-Codes ein maschinenlesbares Muster darstellen. Die damit verknüpfte Software erkennt diese Markierung und nutzt sie zur räumlichen Verortung, zur Richtungsbestimmung und für die Platzierung virtueller Komponenten. Ob die Markierung im Videostream erkannt wird, hängt dabei von Größe, vollständiger Sichtbarkeit, Auflösung und den vorherrschenden Lichtverhältnissen ab. Einer Skalierung der Anwendung über die Modellebene hinaus auf die real gebaute Umwelt wird durch zwei profane Problemstellungen gehemmt. Zum einen muss die aufnehmende Kamera in einem weitaus größeren Aktionsraum durch den Anwender bewegt werden können als dies im Modellbereich notwendig ist. Auch wenn in der Auswahl von Gebäudeumgebungen von Hochhauszenarien abgesehen wird, sollte immer noch von einem Aktionsradius von 100–200 Meter ausgegangen werden. Daraus resultierend müssten auch die ausgedruckten Markierungen signifikant vergrößert werden, um bei weit entfernter Kamera eine ausreichende Auflösung für die Mustererkennung bereitzustellen. Die Erstellung von Markern in der erforderlichen Größe von bis zu 10 x 10 m ist aber kostenintensiv und deren Platzierung im öffentlichen Raum wird durch Wind, Verkehr und Platzbedarf schwierig. Zudem wird die vollständige Sicht-



Foto: Uwe T. Steier, BLM

Oben: Flying Augmented Reality, das virtuelle Gebäude wird in den Live-Videostream projiziert
Unten: Sehen, hören, fühlen, riechen im Architekturlebensraum „IST“ am Kalsruher Institut für Technologie

barkeit der Marker häufig durch Bäume gestört und die Mustererkennung versagt.

Dieser Problematik begegnet ein weiteres Projekt am KIT: Die Kamera wird auf einem Quadrocopter platziert und sendet ein Live-Videostream an die Bodenstation. Der Pilot kann im Rahmen der baulichen Umgebung die zu füllende Baulücke befliegen und aus den gewünschten Perspektiven betrachten. Die Bodenstation übernimmt die Mustererkennung und projiziert zur Laufzeit die gewünschten virtuellen Gebäude in die Videoübertragung ein. Gleichzeitig werden die großformatigen Papiermarker durch vier pulsierende, leuchtstarke LED-Marker ersetzt. Sie sind weniger anfällig für Störungen durch Vegetation, Verkehr und Umwelteinflüsse, können deutlich einfacher platziert werden und erlauben zudem den raschen Wechsel der Markercodierung durch Veränderung der ausgesendeten Farben und Pulsraten. AR in dieser Größenordnung kann dann für vielversprechende Szenarien wie beispielsweise Bürgerbeteiligung, Archäologie oder Tourismus eingesetzt werden.



Bert Bielefeld, Architektur planen Dimensionen, Räume, Typologien, Birkhäuser Verlag 2016, 568 Seiten Sprache Deutsch ISBN: 978-3-0356-0318-7

Architektur planen – Dimensionen, Räume, Typologien

Mit „Architektur planen“ ist ein Entwurfshandbuch herausgebracht worden, das die grundlegende Struktur dieses Prozesses zur Basis seiner Konzeption erklärt. Das in drei Hauptteile – „Maßstab Mensch“, „Räume“ und „Typologien“ – gegliederte Werk stammt von Bert Bielefeld, Professor an der Universität Siegen und Herausgeber der didaktischen Birkhäuser-Reihe „Basics“. Dabei geht es Prof. Bielefeld um die zwei wesentlichen Impulse, in denen Architekten ein Buch der Entwurfslehre zur Hand nehmen: Zum einen geht es um Typologien – beispielsweise Bürogebäude, Museen, Schulen oder Schwimmbäder –, zum anderen werden

konkrete Informationen zu einzelnen Räumen, wie zu Anordnung und Größe von Sanitärräumen, Lagerräumen oder Erschließungsbereichen dargestellt.

Übergeordnetes Ziel des Herausgebers ist es, durch die Darstellung von allgemeingültigen Herangehensweisen, Nutzungsskripten, Funktionsschemata und Raumzusammenhängen den Entwerfenden in die Lage zu versetzen, mit neutralen Basisinformationen in den eigenen Schaffensprozess einzusteigen, ohne zunächst gebaute Beispiele selbst auf die wesentlichen Elemente abstrahieren zu müssen.



Eva-Maria Barkhofen (Hrsg. im Auftrag der Akademie der Künste, Berlin), Baukunst im Archiv Die Sammlung der Akademie der Künste, DOM publishers 2016, 560 Seiten mit 906 Abb., Hardcover mit Schutzumschlag ISBN 978-3-86922-492-3, 68.00 €

Baukunst im Archiv

Eines der bedeutendsten Architekturarchive Deutschlands öffnet sich: Zum ersten Mal legt die Akademie der Künste in Berlin mit Baukunst im Archiv einen gedruckten Gesamtüberblick über die bis heute dort eingegangenen Archive und Sammlungen vor, die von Architekten, Ingenieuren, Landschaftsarchitekten, Architektur Fotografen und -kritikern stammen. Mit fast 1 000 Abbildungen präsentiert die Publikation eine Auswahl aus einem Bestand von rund einer halben Million Zeichnungen und Plänen, Fotografien, Modellen und schriftlichen Dokumenten.

So verdichten sich in diesem Band etwa 250 Jahre Baugeschichte. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf dem 20. Jahrhundert. Die Herausgeberin und Leiterin des Baukunstarchivs Eva-Maria Barkhofen stellt alle 71 Archive und 80 Sammlungen mit den

Biografien der Urheber vor und beschreibt detailliert die Bestände und gibt einen Überblick über die Geschichte des Baukunstarchivs. Baumeister waren seit ihrem Gründungsjahr 1696 Mitglieder der Akademie der Künste. Die frühesten Zeugnisse im Archiv gehen auf das Ende des 18. Jahrhunderts zurück und dokumentieren die Tätigkeiten der Lehrer und Schüler an der Akademie. Doch erst unter dem Nachkriegspräsidenten der West-Berliner Akademie, dem Architekten Hans Scharoun, wurden Architektennachlässe in das Archiv aufgenommen. In der vorliegenden Publikation beginnt die Baugeschichte mit der Zeit der Preußischen Akademie und reicht bis hin zu Werken jener Architekten, die nach 1933 emigrieren mussten. Auch die Architektur nach dem Zweiten Weltkrieg bis in die heutige Zeit ist mit zahlreichen Archiven vertreten.



Marco Hemmerling / Anke Tiggemann, Digital Design Manual, DOM publishers, 17 x 21,5 cm 256 Seiten mit mehr als 250 Illustrationen, Hardcover mit Gummiband ISBN 978-3-86922-138-0, Sprache English, 38.00 €

Digital Design Manual

Wenn es im Architekturstudium an das digitale Zeichnen und Modellieren von Entwurfsideen geht, heißt es immer „Probieren geht über Studieren und frisch gewagt, ist halb gekonnt.“ Dass es auch anders geht, zeigt das Buch Digital Design Manual. Von den ersten Begriffserklärungen im CAD wird der Leser ab den ersten Entwurfsideen vom 2D-Zeichnen über das 3D-Modellieren und Rendern bis zum Layouten geleitet. Dabei veranschaulichen die Autoren Hemmerling und Tiggemann die aufeinanderfolgenden Schritte anhand des Mercedes Benz Museums in Stuttgart.

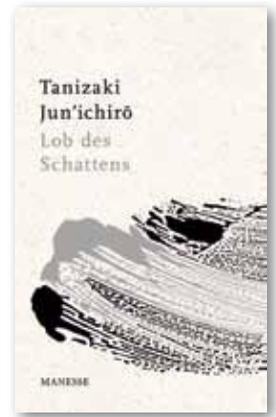
Die Besonderheit der Lektüre liegt in der Fähigkeit der Autoren dem Leser zunächst den logischen Einsatz und im folgenden Schritt die Möglichkeiten der unterschiedlichen Programme zu verdeutli-

chen. Es geht darum, den prozesshaften Einsatz der einzelnen Programme nacheinander zu verstehen und dabei dem Nutzer die hohe Einsatzflexibilität näher zu bringen. Neben den fotografischen Abbildungen der komplexeren Situationen, geben Grafiken, Diagramme und Tabellen zusätzliche Informationen zu wichtigen Einstellungen. Digital Design Manual empfiehlt sich für alle Studienanfänger, die ihre Entwurfsideen bald auf digitalen Wegen präsentieren werden. Die englischen Texte sind einfach zu verstehen und anders als beim mutigen Drauflosprobieren in den einzelnen Programmen, vermittelt das Fachbuch ein fundiertes Wissen um den ganzen digitalen Prozess. Und das ist nicht nur langfristiger gedacht, sondern macht auch noch Sinn.

Lob des Schattens

Das Buch ist nicht neu, aber ein Klassiker. Der Autor Tanizaki Jun'ichiro (1886-1965) setzte sich Zeit seines Schriftstellerlebens mit der Thematik des Ästhetizismus auseinander. Lob des Schattens stellt dabei ein Schlüsselwerk dar und nähert sich der Schönheit eben von jenem betitelten Halbdunkel aus. Dabei beschreibt Tanizaki mit seinem ausgeprägten Wahrnehmungssinn architektonische und kulturelle Situationen japanischer Traditionen, die sich erst im Schattenspiel zwischen den Objekten entfalten. Er setzt sie in ein klares Gegenüber zu der westlichen Kultur, die zu seiner Zeit

begann immer weiter übernommen zu werden. Auf sensible Weise reflektiert Tanizaki Jun'ichiro die Situation des Umbruchs, die Spannung zwischen Alt und Neu, zwischen Ost und West, in der sich Japan in den dreißiger Jahren befand und noch heute befindet. „Vermutlich ist mit Mysterium des Ostens, von dem die Abendländer reden, die unheimliche Stille gemeint, die das Dunkel in sich birgt“, erklärt Tanizaki Jun'ichiro. Mit weniger als 100 Seiten eignet sich die Lektüre für das Zwischendurch im Unterwegs und weckt die Neugier auf mehr.



Tanizaki Jun'ichiro
Lob des Schattens,
Manesse Verlag 2010,
96 Seiten
ISBN 978-3-7175-4082-3,
14,94 €
Originalausgabe: Chuokoronsha 1933

Die Freiheit des Betrachtens

Als „Trocken“ und „Langatmig“ mag man viele Lektüren zur Kunst- und Architekturgeschichte charakterisieren – diese jedoch bestimmt nicht. Denn wem es wortgewandt gelingt, von dem Brettspiel Monopoly auf die Ideengeschichte der Idealstadt der Renaissance bis in die Gegenwart überzuleiten, dem ist die ungeteilte Aufmerksamkeit gewiss.

Andreas Tönnemann (1953 – 2014) war Kunsthistoriker und leitete von 2001 bis 2014 die Professur für Kunst- und Architekturgeschichte an der ETH Zürich. Seine Publikationen, während seiner Lehrzeit, zeichnen eine leichte und elegante Sprache aus, die den Leser in die Welt der Kunst, der Architektur und der Kulturwissenschaft locken.

In „Die Freiheit des Betrachtens“ wurden Tönnemanns publizierte Aufsätze zum ersten Mal in Buchform zusammengefasst und erzählen von einer Person, die in ihren disziplinübergreifenden Betrachtungen, mit einer sensiblen Sprache und auf humorvolle Weise, verblüffende Zusammenhänge zwischen Kunst, Wissenschaft und Gesellschaft herstellt. Das Themenspektrum reicht dabei von der Bau- und Kunstgeschichte der Renaissance bis zur Architektur und Literatur der Moderne.

„Architekturgeschichte ist die Geschichte von Bauformen, -funktionen und -typen. Sie ist aber auch Kultur- und Mentalitätsgeschichte, Geschichte von Kreativität und schließlich Teilbereich einer umfassenden Geschichte und Theorie der Kunst.“ Mit diesen Sätzen beginnt die Beschreibung der ehemaligen Professur Tönnemann an der ETH Zürich und steht bezeichnend für dessen weltgewandte Auffassungsgabe und themenübergreifende Sichtweise.



Andreas Tönnemann,
Die Freiheit des Betrachtens,
gta Verlag 2013,
19 x 26 cm, Leinen mit
Schutzumschlag
648 Seiten mit 273 Abb.,
ISBN 978-3-85676-323-7,
69,00 €



VECTORWORKS
A NEMETSCHKE COMPANY

DEIN CAD FÜR
KREATIVE
VERRÜCKTE
ABSTRAKTE
EINZIGARTIGE
VISIONÄRE
AUSGEFALLENE
IDEEN

KOSTENLOSE STUDENTENVERSION
WWW.VECTORWORKS-CAMPUS.EU

WETTBEWERB FÜR ARCHITEKTURSTUDENTEN

**6.000 €
Preisgeld**

Nachwuchspreis zum Heinze ArchitektenAWARD 2017

Zeigt uns Eure Entwürfe und Konzepte aus
allen Bereichen des Wohnungs- und Nichtwohnbaus.

Teilnehmen bis zum 16.06.2017

Weitere Informationen findet Ihr unter

www.heinze.de/award

DER ENTWURF

Sonderheft der DBZ
Deutsche BauZeitschrift
Mitglied der Arbeitsgemeinschaft
Leseranalyse
Architekten und Bauingenieure

Verlag und Herausgeber:

Bauverlag BV GmbH,
Avenwedder Str. 55,
33311 Gütersloh,
www.bauverlag.de

Chefredaktion:

Dipl.-Ing. Burkhard Fröhlich,
Telefon: +49 5241 80-2111,
E-Mail: burkhard.froehlich@dbz.de
(verantwortlich für den redaktionellen Inhalt)

Stellv. Chefredaktion:

Dipl.-Ing. Sandra Greiser,
Telefon: +49 5241 80-3096,
E-Mail: sandra.greiser@dbz.de

Redaktion DBZ/DER ENTWURF:

Dipl.-Ing. Annika Frey-Viebrock,
Telefon: +49 4721 559 397
E-Mail: annika.frey@dbz.de
Mariella Schlüter M.Sc. Arch.,
Telefon: +49 5241 80-2637
E-Mail: mariella.schlueter@dbz.de

Redaktion DBZ:

Dipl.-Ing. Beate Bellmann,
Telefon: +49 5241 80-2857,
E-Mail: beate.bellmann@dbz.de

Benedikt Kraft M. A.,
Telefon: +49 5241 80-2141,
E-Mail: benedikt.kraft@dbz.de
Dipl.-Ing. Inga Schaefer,
Telefon: +49 5241 80-41360
Email: inga.schaefer@dbz.de

Redaktionsbüro:

Stefanie van Merwyk,
Telefon: +49 5241 80-2125,
E-Mail: stefanie.vanmerwyk@dbz.de

Layout:

Kristin Nierodzik

Head of Sales:

(verantwortlich für den Anzeigenteil)
Ute Schönbeck,
Telefon: +49 5241 80-89972,
E-Mail: ute.schoenbeck@bauverlag.de
Gültig ist die Anzeigenpreisliste
Nr. 61 vom 01.10.2016

Geschäftsführer:

Karl-Heinz Müller,
Telefon: +49 5241 80-2476

Verlagsleiter:

Markus Gorisch,
Telefon: +49 5241 80-2513

Abonnementverkauf und Marketing:

Michael Osterkamp,
Telefon: +49 5241 80-2167

Leserservice + Abonnements:

Abonnements können direkt beim Verlag oder bei jeder Buchhandlung bestellt werden.
Bauverlag BV GmbH,
Postfach 120,
33311 Gütersloh,
Deutschland
Der Leserservice ist von Montag bis Freitag persönlich erreichbar von 8.00 bis 18.00 Uhr (freitags bis 16.00 Uhr).
Telefon: +49 180 55522533,
Fax: +49 180 55522535,
E-Mail: leserservice@bauverlag.de

Bezugszeit:

DER ENTWURF erscheint zweimal jährlich jeweils zu Semesterbeginn als Sonderheft der DBZ. Die DBZ erscheint monatlich und kostet im Studenten-Abonnement 90,00€, inkl. der beiden Ausgaben DER ENTWURF, einschließlich der Nutzung des DBZ online-Archivs. Das Abo gilt zunächst für ein Jahr und ist danach jeweils vier Wochen vor Ablauf eines Quartals schriftlich kündbar.

Veröffentlichungen:

Zum Abdruck angenommene Beiträge und Abbildungen gehen im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen in das alleinige Veröffentlichungs- und Verarbeitungsrecht des Verlages über. Überarbeitungen und Kürzungen

liegen im Ermessen des Verlages. Für unaufgefordert eingereichte Beiträge übernehmen Verlag und Redaktion keine Gewähr. Die inhaltliche Verantwortung mit Namen gekennzeichnete Beiträge übernimmt der Verfasser. Honorare für Veröffentlichungen werden nur an den Inhaber der Rechte gezahlt. Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Ausnahme der gesetzlich zugelassenen Fälle ist eine Verwertung oder Vervielfältigung ohne Zustimmung des Verlages strafbar. Das gilt auch für das Erfassen und Übertragen in Form von Daten.

Druck: L.N. Schaffrath, Geldern

Architekten von Gerkan, Marg und Partner

Als Verstärkung für unser Visualisierungsteam in Hamburg suchen wir ab sofort einen:

Architekturvisualisierer (m/w)

In Teamarbeit mit den Architektenteams erstellst Du Visualisierungen für Präsentationen und Architektenwettbewerbe. Du verfügst über gute Kenntnisse in 3ds Max und V-Ray und Photoshop.

Wenn Du interessiert bist, übersende uns bitte ein vollständiges und aussagekräftiges Portfolio. Wir freuen uns auf Deine Bewerbung. Gerne auch per Mail (bitte nicht größer als 5 MB) an:
hamburg-e@gmp-architekten.de

gmp · Architekten von Gerkan, Marg und Partner
Elbchausee 139 · 22763 Hamburg

gmp

PROJEKT PRO



Komm als Vorausdenker und Weltverbesserer ins Chiemgau, wo wir seit 25 Jahren Business-Software für Architekten entwickeln.

Als kreativer Mensch, der nicht in Rastern denkt und Freude am Arbeiten hat, findest Du viele Entwicklungsmöglichkeiten in

- Software-Entwicklung
- Produktmanagement
- Marketing
- Vertrieb & Training
- Techn. Support

Mehr Infos unter: www.projektpro.com/jobs

einfach arbeiten

Integrale Planung weist den Weg in die Zukunft.

DBZ
Deutsche Bauzeitschrift



Dreischeibenhaus, Düsseldorf
Balhasar Neumann-Preis für integrale Planung 2016 (Auszeichnung)
Architekten: HPP Architekten/Foto: MOMENI Gruppe

Weitere gelungene Beispiele
für integrale Planung finden Sie in der DBZ



Sparen Sie mit Ihrem DBZ-Abo
über 50% gegenüber dem Einzelverkauf!

- Bei Abschluss eines DBZ-Abos erhalten Sie zudem
- die DBZ für 3 Monate zum Testen
 - alle im Bezugszeitraum erscheinenden Sonderausgaben
 - eines von vielen attraktiven Geschenken für Neukunden

Preis: € 30,60

Jetzt
testen +
Geschenk
sichern!

Abonnieren Sie unter DBZ.de/abo oder Fon: +49 5241 / 809 08 84