

BAUNETZWOCHE #360

Das Querformat für Architekten, 4. April 2014

Special:
**DIGITAL
GROTESQUE**

Sonntag

Ein Mädchen wuchtet ein Mountain-Bike über die Absperrung, ein anderes klettert gebückt durch die Streben, während ein mittelaltes Pärchen zum Spurt ansetzt und im Synchronsprung über den Zaun hechtet. Dazwischen Autos, Busse und Pulks von Sonntagsausflüglern, die wie Flitzer auf dem Fußballplatz die stark befahrene vierspurige Straße überqueren. Was ist los – in Berlin auf der Yorckstraße? Man hat hier vorvergangene Woche den dritten Bauabschnitt des Parks am Gleisdreieck eröffnet. Leider wurde dabei vergessen, den neuen Teil mit dem alten zu verbinden. Die alten Yorckbrücken stehen zwar, sie dürfen aber nicht benutzt werden: Ein neuer Metallzaun macht dies unmissverständlich klar. Also gehen die Spaziergänger, Radler und Skater brav über Rampen und Treppen eine Etage tiefer. Doch auch hier dürfen sie die Straße nicht überqueren: Neue Zäune verhindern das. Oder sollen es zumindest. Wie wir gesehen haben, verhält sich die Schwarmintelligenz anders, als Planer das vorgesehen haben. Gleisdreieck – das ist die neue Berliner Anarchie. Wir bleiben dran.



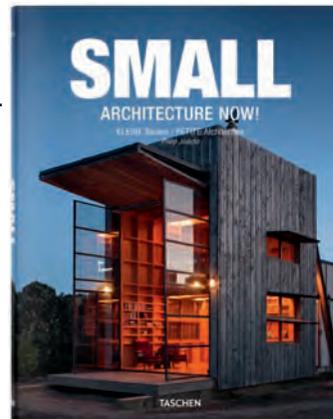
[*BAUNETZWOCHE-Newsletter bestellen!*](#)

Kleine Häuser

Häuser ohne Wände, aus Papprollen oder traditionell gebaute Scheunen in der Wildnis als Rückzugsort vor der Realität – Architektur ist keine Frage der Größe, deshalb widmet sich das neue Buch in der Reihe „Architecture Now!“ Mini-Architekturen und -Räumen und sammelt auf 400 Seiten große Ideen für kleine Gebäude. Vielleicht, weil weniger Raum die Architekten eher zu einem konzentrierten „Less is more“ zwingt?

Japanische Teehäuser, ein Puppenhaus für Calvin Klein in New York, ein Spielhaus für Kinder im norwegischen Trondheim, Pop-up-Stores für Luxus-Modemarken, Ferienhäuser am Ende der Welt oder Unterkünfte für Opfer von Naturkatastrophen. Der Kunsthistoriker und Autor Philip Jodidio hat für sein neues Buch wieder eine ganze Reihe von Gebäuden zwischen zwei Buchdeckeln versammelt – von Architekten wie Toyo Ito, Shigeru Ban, John Pawson, Todd Saunders, SO-IL, HWKN,

UN Studio, Sou Fujimoto, Ternubu Fujimori, Alvaro Siza und Eduardo Souto de Moura, aber auch das indische Studio Mumbai, Arne Quinze, REX, Baumraum und der Schweizer Savioz Fabrazzi sind hier vertreten. Neben Künstlern wie Doug Aitken und Ólafur Eliasson stellen Álvaro Siza und Kazuyo Sejima (SANAA) ihr Händchen für winzigste Details unter Beweis. Ein neuer Sammelband fürs Büro! (jk)



Small Architecture Now!
Hrsg.: Philip Jodidio
Taschen Verlag, März 2014
Hardcover, 416 Seiten
39,99 Euro

www.taschen.com



DIGITAL GROTESQUE

**Bisher werden Pläne
ausgedruckt, nicht
aber ganze Gebäude.
Kann die Architektur
bald direkt aus dem
3D-Drucker entstehen?**

Noch werden Gebäude mit handwerklicher Tradition und Kunstfertigkeit aus Holz oder Stein gebaut, in Zukunft sollen sie aus dem Drucker kommen. Neue Möglichkeiten von Hard- und Software geben den Architekten Werkzeuge, die sich längst nicht mehr nur auf den Modellbau-Maßstab beschränken. In einem Forschungslabor der ETH Zürich ist vergangenes Jahr eine digital gezeichnete Grotte aus Sandstein gedruckt worden, ein Architekt und ein Mathematiker wollen ein Hightech-Fertighaus in Form eines Möbius-Bandes entwickeln, dessen Bauteile mit einem 3D-Drucker erstellt werden sollen, und in Amsterdam wird seit März ein ganzes Haus gedruckt – und zwar „on site“, direkt auf der Baustelle.

————— *von Jeanette Kunsmann* —————

Keine Zukunft ohne Vergangenheit: Um zu beweisen, wie detailliert großformatige 3D-Drucker heute arbeiten können, haben die Schweizer Architekten **Michael Hansmeyer** und **Benjamin Dillenburger** für ihr visionäres Bauprojekt auf gotische Motive zurückgegriffen. Inzwischen sind komplexe Raumstrukturen genau so leicht herzustellen wie einfache Formen, sodass fast jede Idee im Maßstab 1:1 realisierbar ist.

Ähnlich wie die surrealistischen Gemälde und Skulpturen von H.R. Giger erscheinen diese filigranen Gebilde in schrecklicher Schönheit. Bei Giger, der sich als visionärer Vater früher Cyborgs und als Architekt innerer Räume und Landschaften eines kollektiven Grauens präsentiert, sind die „Biomechanoiden“, die er für Ridley Scotts *Alien* (1979) entwickelt hatte, eine Verschmelzung von Technik und Mechanik mit dem Kreatürlichen. Für Dillenburger und Hansmeyer thematisiert ihre gedruckte Grotte das Zusammenspiel von künstlichen und natürlichen Formen und Prozessen.

Mit ihrer 16 Quadratmeter großen Rauminstallation „Digital Grotesque“ haben die beiden Forscher jetzt erst-



Entwurf *Digital Grotesque* (Foto: Hansmeyer / Dillenburger)

mals einen gesamten Raum ausgedrückt. Massiv und filigran präsentiert sich die Installation aus künstlichem Sandstein: Elf Tonnen Sand wurden dafür verarbeitet. Die organisch wirkenden Ornamente basieren auf einer einfachen Grundform, die über Algorithmen geometrisch gefaltet und modifiziert wurde – die Architekten sprechen von „komponierten Algorithmen“.

Auftraggeber war eine Kommission des *FRAC Centre* in Orléans, die 2011 auf die Arbeit der Schweizer Architekten aufmerksam geworden ist. Der Vorgänger des Projekts war eine fast drei Meter hohe, mit einem ähnlichen Mechanismus produzierte hochauflösende Säule von Michael Hansmeyer. Diese setzte sich aus 2.000 Millimeter dünnen, mit dem Laser geschnittenen Pappschichten zusammen – zwar noch nicht 3D-gedruckt, aber richtungsweisend.

Die Oberfläche der gedruckten Grotte, die in der Sammlung des *FRAC* in Orléans ausgestellt ist, erreicht mit 250 Millionen Facetten eine Komplexität, die von Hand weder plan- noch ausführbar wäre. Ein Jahr benötigten die Architekten für die Entwicklung



(Foto: Hansmeyer / Dillenburger)



Überprüfung des 3-D-Prints (Fotos: Hansmeyer / Dillenburger)



des Projekts, das Ausdrucken dauerte inklusive Aufbau der einzelnen Druckmodule vor Ort hingegen nur einen Monat. „Um sich von der Dimension des Druckers ein Bild zu machen: Er ist so groß wie ein Raum und kann vier auf zwei auf ein Meter große Objekte in einem Stück drucken – verglichen mit einem normalen Drucker wäre das die Papiergröße“, erklären die Architekten.

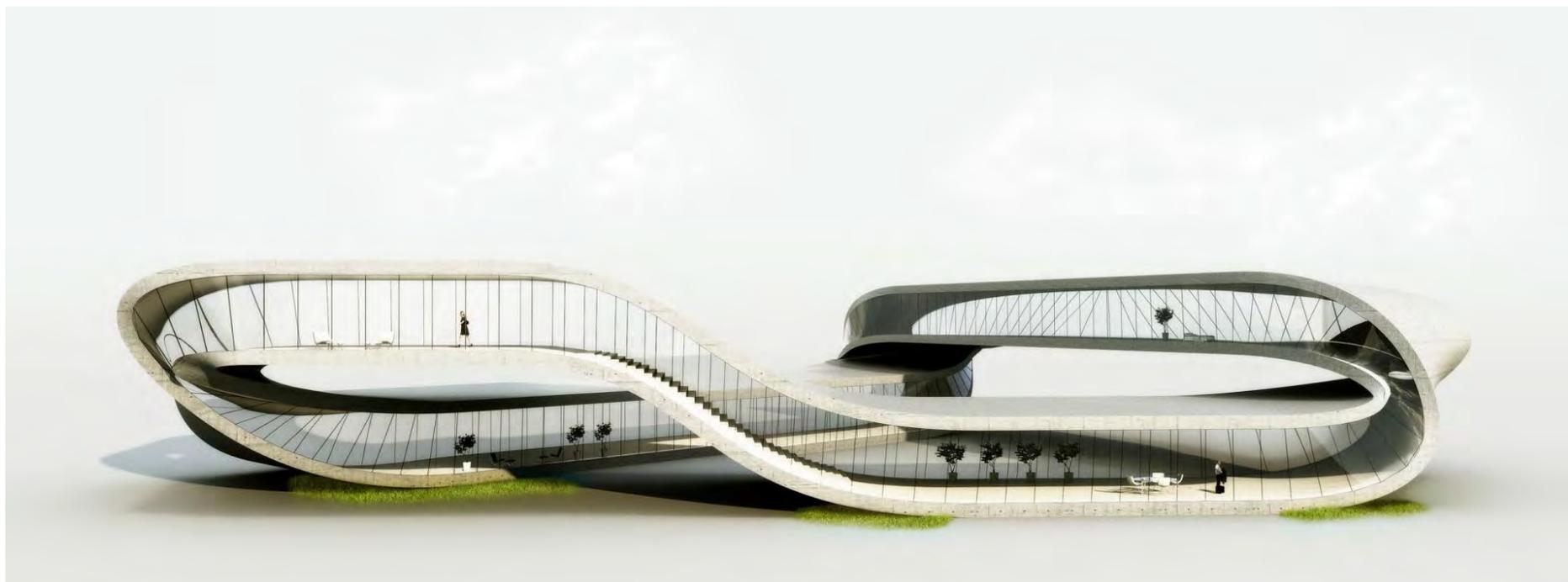
Gerade arbeiten Dillenburger und Hansmeyer an der zweiten Hälfte von Digital Grottesque – eine Weiterentwicklung, bei der verstärkt mit Hinterschneidungen und anderen Porositäten experimentiert wird. „Dass Komplexität kein Hindernis mehr ist, stellt einen großen Paradigmenwechsel in der Architektur dar“, meint Benjamin Dillenburger.



3-D-Canal House in Amsterdam von DUS Architects

Dies beweist auch ein aktuelles Beispiel aus Amsterdam: Obwohl digitale Prozesse sich in der Bauindustrie noch nicht durchgesetzt haben, soll hier ein besonderes Pilotprojekt durchgesetzt werden. Das niederländische Büro **DUS Architects** hat Anfang März mit dem Druck eines kompletten Wohnhauses begonnen: Es ist 15 Meter hoch und hat eine Grundfläche von sechs mal sechs Meter – die Größe des aktuell weltgrößten 3D-Druckers, des *KamerMaker XL*.

Anders als der gedruckte Raum in der Schweiz soll das „3D-Canal House“ aus verschiedenen Materialien gedruckt werden: die Fenster aus Glas und die Wände aus einem speziellen Kunststoff, der zu 80 Prozent aus biologischen Komponenten besteht. Erste Zimmer sollen in diesem Sommer fertig sein, doch es ist auch ein Forschungsprojekt. Mindestens vier Kanalhäuser wollen die Architekten in den nächsten drei Jahren drucken, um die Technik zu optimieren.



Universe Architecture: Entwurf für das Möbius-Haus

Auch ein anderes niederländisches Architekturbüro will noch in diesem Jahr mit dem Druck eines Gebäudes beginnen – mit einer komplexen Geometrie: Die Gebäudeteile sollen wie ein Möbiusband, also eine Schleife, deren Enden um 180 Grad gedreht und dann miteinander verbunden werden, geformt sein. „Eine Oberfläche als endloses Möbiusband“, erklärt Janjaap Ruijsenaars von **Universe Architecture**. „Fußböden werden zu Decken, das Innere zum Außen. Die Landschaft fließt durch und unter dem Haus.“

Die einzelnen Bauteile des Hauses sollen Maße von jeweils sechs mal neun Metern haben; Ruijsenaars will die Teile mit dem italienischen 3D-Drucker *D-Shape* erstellen. Die von Enrico Dini entworfene Maschine kann aus Sand und einem anorganischen Bindemittel Strukturen schaffen, die Sandstein ähneln. Der in alle Richtungen steuerbare Druckkopf bildet dabei Schichten von fünf bis zehn Millimeter Dicke; nach 24 Stunden ist das Material ausgehärtet und soll eine ähnliche Festigkeit wie Marmor erreichen.

Das klingt verlockend, doch auch dieses Projekt steckt noch in den Kinderschuhen. Da nicht erwiesen ist, ob die Strukturen stabil genug sein werden, sollen Negativformen der Bauelemente ausgedruckt und diese dann mit Beton ausgefüllt werden.

Die Architektur der Zukunft kann also weiterhin aus Holz, Stein und Beton gebaut werden, aber mit komplexeren Formen. Die neuen Prozesse werden die Möglichkeiten des Materials optimieren und vermutlich mit der Zeit

auch verändern – wirklich geschmeidig sind die Kunststoff- und Sandsteingemische aus dem 3D-Drucker bisher noch nicht. Es wird weiterhin viel geforscht und probiert werden, bis sich Architektur aus dem Drucker im Alltag durchsetzt. Befürchtungen gehen sogar so weit, dass sie am Ende auch den Planer ersetzen kann. Doch wir stehen noch ganz am Anfang: Bis auf Weiteres müssen hinter jeder Maschine schlaue Köpfe stehen, die sie mit Informationen füllen.



Michael Hansmeyer: „Subdivided Columns –A New Order“, (2010)

Man würde Architektur im Volumen denken

— Ein Interview mit Benjamin Dillenburger —



***Rapid Prototyping** (*schneller Modellbau*) ist der Oberbegriff für verschiedene Verfahren zur schnellen Herstellung von Musterbauteilen ausgehend von Konstruktionsdaten. Somit sind es Fertigungsverfahren, die das Ziel haben, vorhandene CAD-Daten möglichst ohne manuelle Umwege oder Formen direkt und schnell in Werkstücke umzusetzen. Zu den Verfahren des Rapid Prototyping zählt man unter anderem Laminated Object Modelling, Contour Crafting und 3D-Printing.

Wie funktioniert der Prozess des 3D-Druckens? Man kann sich das schwer vorstellen...

Wir haben dafür lange recherchiert – es gibt viele verschiedene Techniken, wie man 3D-drucken kann. Am Ende haben wir eine Maschine gefunden, die künstlichen Sandstein drucken kann. Um sich von der Dimension ein Bild zu machen: Der Drucker ist so groß wie ein Raum, er kann vier auf zwei auf ein Meter große Objekte in einem Stück drucken – verglichen mit einem normalen Drucker wäre das die Papiergröße.

Welche weiteren Techniken für 3D-Drucke gibt es denn noch außer Sandstein?

Wir haben uns für den künstlichen Sandstein entschieden, weil er sehr stabil ist und gleichzeitig auch in einer hohen Auflösung bis auf das Sandkorn druckbar ist – also mit einem Zehntel Millimeter Genauigkeit. Ein anderes übliches Druckverfahren arbeitet mit Kunststoff, aber das ist sehr kostspielig, weil das Material einen hohen Preis hat. Der Sand zum Beispiel kostet pro Tonne etwa 100 Euro – mit Kunststoff oder Kunstharz werden hingegen keine

monolithischen Volumen, sondern nur sehr dünne Hüllen gedruckt, weil man Material sparen muss.

Kunststoffe kennt man sonst auch eber aus dem Modellbau....

Ja, das ist auch der übliche Einsatz für Modelle und Prototypen – es kommt ja auch von *Rapid Prototyping**.

Mit welchen Materialien kann man denn noch drucken – mit Beton sicherlich nicht, oder?

Doch, es gibt schon Forschungen dazu, mit Beton zu drucken. Der Unterschied ist nicht mehr so groß. Eine Hürde ist noch, wie man die Bewehrungsseisen integrieren kann, aber auch dazu gibt es bereits verschiedene Ansätze. Beton hätte für den 3D-Druck den Vorteil, dass man an Stabilität gewinnen würde und man noch mal ganz neue Möglichkeiten hätte. Spannend, aber leider momentan noch zu teuer ist es, verschiedene Materialien und damit auch verschiedene Eigenschaften zu mischen: Meistens noch Kunststoff-basiert, kann man hart und weich in ei-



„Sixth Order Installation“ auf der Gwangju Design Biennale 2011 von Michael Hansmeyer (Foto: Kyungsub Shin)

Der Prozess des 3D-Printing erfolgt computergesteuert aus einem oder mehreren flüssigen oder festen Werkstoffen nach vorgegebenen Maßen und Formen. Beim Aufbau finden physikalische oder chemische Härtings- oder Schmelzprozesse statt. Typische Werkstoffe für das 3D-Drucken sind Kunststoffe, Kunstharze, Keramiken und Metalle. Meist arbeiten 3D-Druckmaschinen nur mit einem Werkstoff oder einer Werkstoffmischung und einem Druckverfahren. Versuchsweise wurden aber schon kombinierte Druckverfahren erprobt. So haben etwa Wissenschaftler der Cornell-Universität eine komplette Zink-Luft-Batterie aus mehreren Werkstoffen gedruckt.

nem Stück drucken oder transparent und opak fließend ineinander übergehen lassen.

Wohin geht denn die weitere Entwicklung – was schätzen Sie?

Bei einem 2D-Drucker macht es keinen Unterschied, ob man einfache oder komplexe Formen druckt, das gleiche gilt auch für den 3D-Druck. Es ist ein großer Paradigmenwechsel in der Architektur, dass Komplexität kein Hindernis mehr ist.

Gibt es da nicht auch die Befürchtung, dass Formen kopiert werden und durch das Druckverfahren die Vielfalt verloren gehen kann?

Das ist sicher berechtigt. Alle Architekten sind daran interessiert, dass es weniger standardisierte Bauten gibt. Konstruktionen sind heute extrem auf standardisierte Bauteile ausgelegt, das könnte man bald umgehen, weil eine Standardisierung dann nicht mehr notwendig wäre. Man müsste aber lernen, mit dieser Freiheit umzugehen.

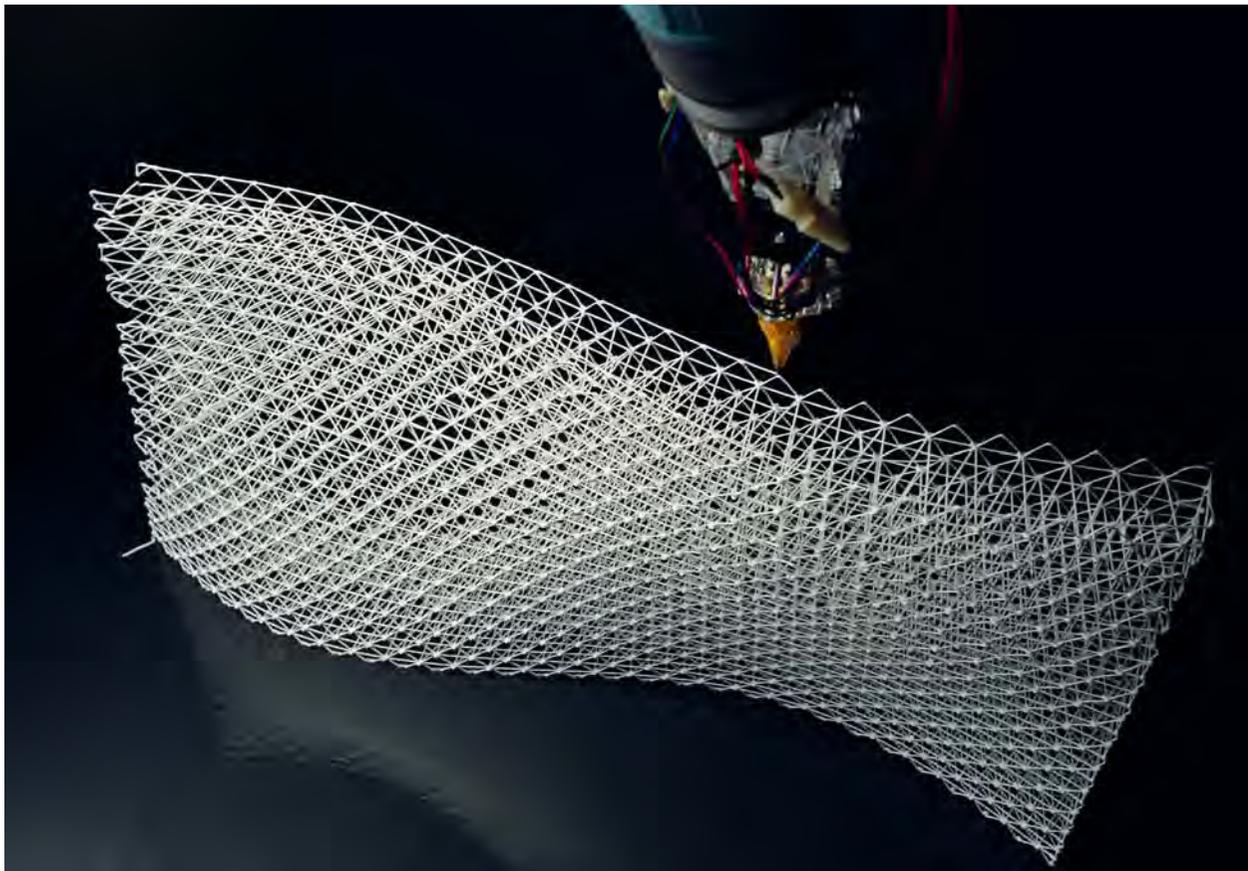
Ich glaube aber nicht, dass Architekten sich bald riesige Druckmaschinen ins Büro stellen werden. Die Entwurfsmöglichkeiten werden sich ändern, es gibt weniger Vorschriften und Einschränkungen. Denkbar sind auch komplexe Bauteile im Sinne von Gefügen aus verschiedenen Materialien. Man wird Architektur dann nicht mehr in Bestandteilen wie der Glaswand, sondern in Volumen und komplexen Elementen denken.

www.benjamin-dillenburger.com

www.michael-hansmeyer.com

Digital ohne Botox

Fabricate – eine internationale Konferenz an der ETH Zürich



4D-Drucker, fliegende Roboter und Experimente als Selbstzweck: Auf der Fabricate 2014 in Zürich wurden in diesem Jahr absonderliche Fragen verhandelt – von der „Zukunft des aristotelischen Wissenschaftsmodells“ bis zur „Wirtschaftlichkeit der industriellen Produktion“. Das alles mit dem Ziel, vorherzusagen, wie „Herstellung in der Architektur“ in Zukunft aussehen kann.

von Robert Wilson, Übersetzung: Anne Vonderstein

Drei Jahre nach ihrem Londoner Debüt widmete sich die zweite Fabricate-Konferenz der Diskussion um „die tragende Rolle von Herstellungsprozessen in der Architektur“ – angesichts der rasanten Entwicklungen in den digitalen Fertigungs- und Konstruktionstechnologien ein hochaktuelles Thema. Auf dem Programm stand eine bunte Mischung von Forschungsergebnissen über Materialien und Fabrikationstechniken. Nicht alle von ihnen sind schon ganz zu Ende gedacht, aber alle stehen sie vor dem Hintergrund des umfassenden Paradigmenwechsels hin zur „Digitalität“ – wobei man dieses Wort nach zwei Tagen Überstrapazierung kaum noch hören konnte.

Norman Hack, Willi Viktor Lauer, Fabio Gramazio, Matthias Kohler, Silke Langenberg (Future Cities Laboratory, Singapore-ETH Centre for Global Environmental Sustainability), Mesh-Mould, 2013



Fabricate 2014 in Zürich: Keynote-Speaker Neil Gershenfeld

Die thematische Spannweite war dennoch beeindruckend: Es ging um Spieltheorie, Seidenwürmer und Hummerschalen sowie die Beschichtung von Architekturmodellen, aber auch um Roboter und 3D- (bzw. neuerdings 4D)-Drucker – und natürlich auch um die kulturellen, gesellschaftlichen und ökonomischen Implikationen der Big-Data-Möglichkeiten der Computertechnik.

Vor allem bei zwei Schlüsselbeiträgen dieser Konferenz kam dieses größere Bild in den Blick: Mario Carpo, Professor für Architekturgeschichte an der Yale University, stellte das aristotelische Grundsatz-Fundament in Frage, auf dem das gesamte westliche

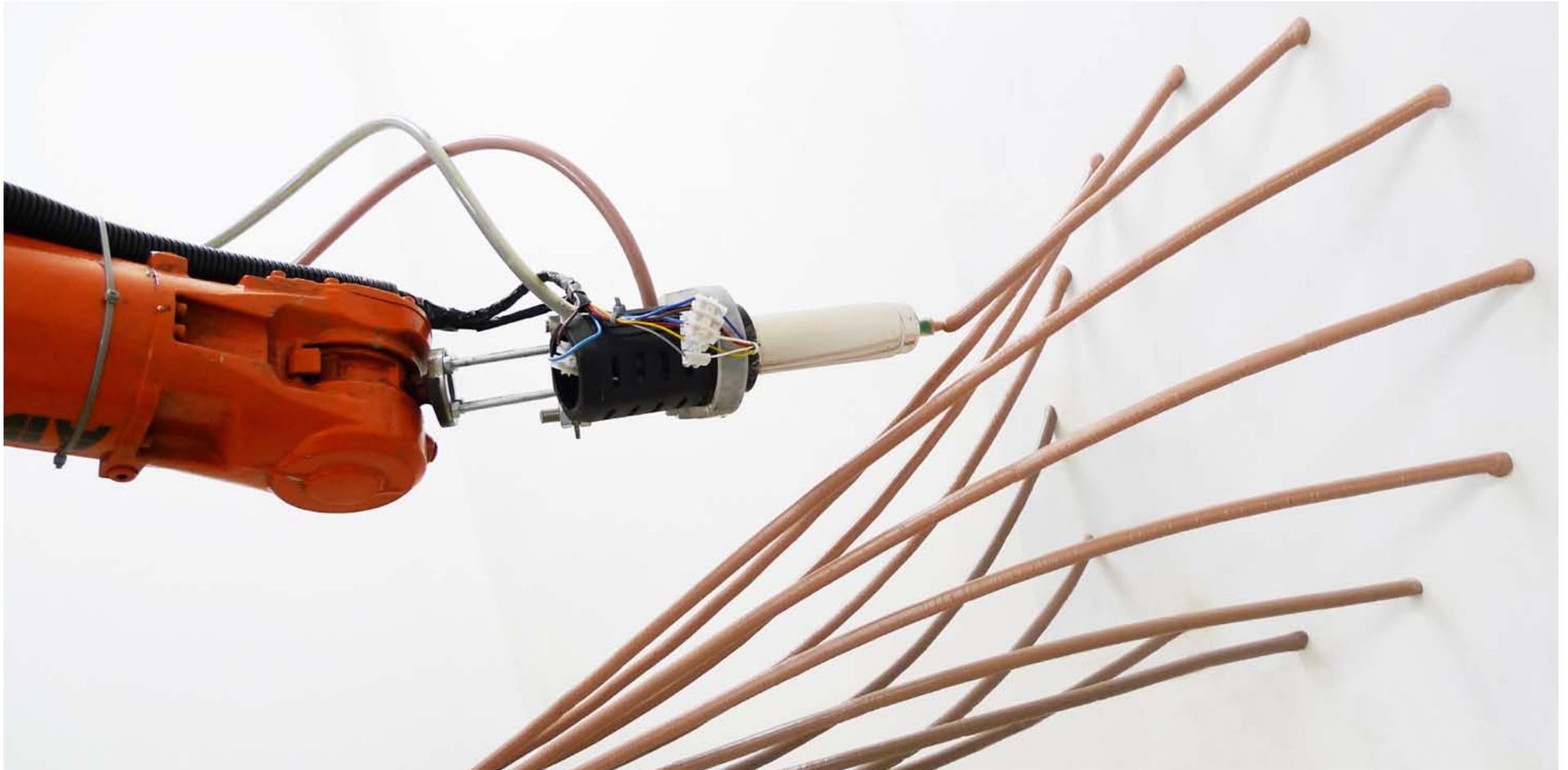
Denken beruht. Und der Physiker und Informatiker Neil Gershenfeld, Leiter des „Center of Bits and Atoms“ am Massachusetts Institute of Technology (MIT), lieferte in einem wortgewaltigen Auftritt einen schlaglichtartigen Überblick über die Geschichte der digitalen Fertigung.

Carpo brachte den Ball mit seinen architekturästhetischen Betrachtungen ins Rollen: Warum muss die digital hergestellte Architektur heutzutage eigentlich so aufgeblasen und altersmüde daherkommen (wie die später von Benjamin Dillenburger präsentierten Formen aus dem Drucker frappant bewiesen) – jedenfalls im Vergleich zu der amorphen, fließenden



Abschlussdiskussion mit Neil Gershenfeld, Achim Menges und anderen

Blob-Architektur eines Greg Lynn aus den neunziger Jahren? Für diese im Trend liegende Ästhetik hatte der erste Kurator der Fabricate, Bob Shield, den treffenden Begriff „digitales Botox“ geprägt. Nach Carpo ist dieser Wandel auf die enorm gewachsenen Rechenleistungen der Computer und auf bislang ungeahnte Möglichkeiten der Datenverarbeitung zurückzuführen, die die Herstellung solcher komplexer Formen überhaupt erst denkbar machen. Diese Entwicklung skizzierte er vor dem Hintergrund einer Google-Mentalität des „unsortierten Suchens“, die sich bei uns gegenüber allen Formen der Wissensaneignung durchgesetzt habe. In diesem Mentalitätswandel, so Carpo weiter, zeichne sich ein



Joris Laarman (Joris Laarman Lab), Saša Jokic, Petr Novikov, Luis E. Fraguada, Areti Markopoulou (IAAC Barcelona): Horizontal gedruckte Struktur, vorgestellt von Tim Geurtjens und Alexandre Dubor auf der Fabricate 2014 (Foto: courtesy of Joris Laarman Lab.)

radikaler Bruch des westlichen Wissenschaftsmodells mit seiner Herkunft ab, die auf die aristotelische Kategorienlehre zurückgeht. Anschaulich belegt er dies mit einem Vergleich zwischen der Systematik einer traditionellen Bibliothek und einem Warenlager bei Amazon, wo Bücher nicht mehr thematisch, sondern nach der Häufigkeit ihrer Bestellung sortiert sind.

Damit war der Grundton für einen „Quantität ist wichtiger als Qualität“-Subtext angeschlagen, der im Laufe der nächsten beiden Tage auf der Konferenz bei der Präsentation manch absonderlicher – und gelegentlich schlicht verschwurbelter – Forschungsergebnisse mehr oder weniger stark zum Vorschein kam. Bei manchem geschilderten Experiment dräng-

te sich der Eindruck auf, dass es tatsächlich keinen anderen Sinn als seine schiere Machbarkeit hatte. Wirklich interessant wurde es dagegen bei solchen Vorträgen, die sich von der reinen Forschung ab- und der tatsächlichen Baupraxis zuwandten, etwa dem von Rogers Stirk Harbour gebauten 225 Meter hohen *Leadenhall Building* in London, dessen Stahlkonstruktion aus einer digitalen Fräsmaschine stammt.

In der Nachmittagssitzung wurde der Trend hin zur maßgeschneiderten Produktion am Beispiel eher eigenwilliger temporärer Projekte aufgegriffen: an der baumförmigen Struktur *Mobile Orchard* von Alex Haws etwa oder an der von Jose Sanchez 2012 für die Olympischen Spiele in London entworfenen und nach einem partizipatorischen Ansatz entstandenen

architektonischen Installation *Bloom*, die an einen Stahlbaukasten erinnert. Die pinkfarbenen, Kurvenlineal-förmigen Gebäudemodule wurden von Mitspielern zusammengebaut, die nach dem Crowdsourcing-Prinzip rekrutiert worden waren. Diese neuen, individualisierten Produktionsbedingungen wurden in der Diskussion am Ende des ersten Tages, die Philip Ursprung moderierte, auf den Punkt gebracht: Darin zeichne sich erstmals seit der industriellen Revolution die lang ersehnte Versöhnung von Maschine und Handarbeit ab.

Am zweiten Tag standen Themen wie Materialien und Konventionen im Vordergrund – was es etwa heißt, wirklich aus der Beobachtung der Natur und natürlicher Prozesse zu lernen, statt sie lediglich rein



Für seine Arbeiten erhielt Achim Menges zahlreiche Preise, darunter den „Mies van der Rohe Award“ 2011 und den International Design Award 2012.

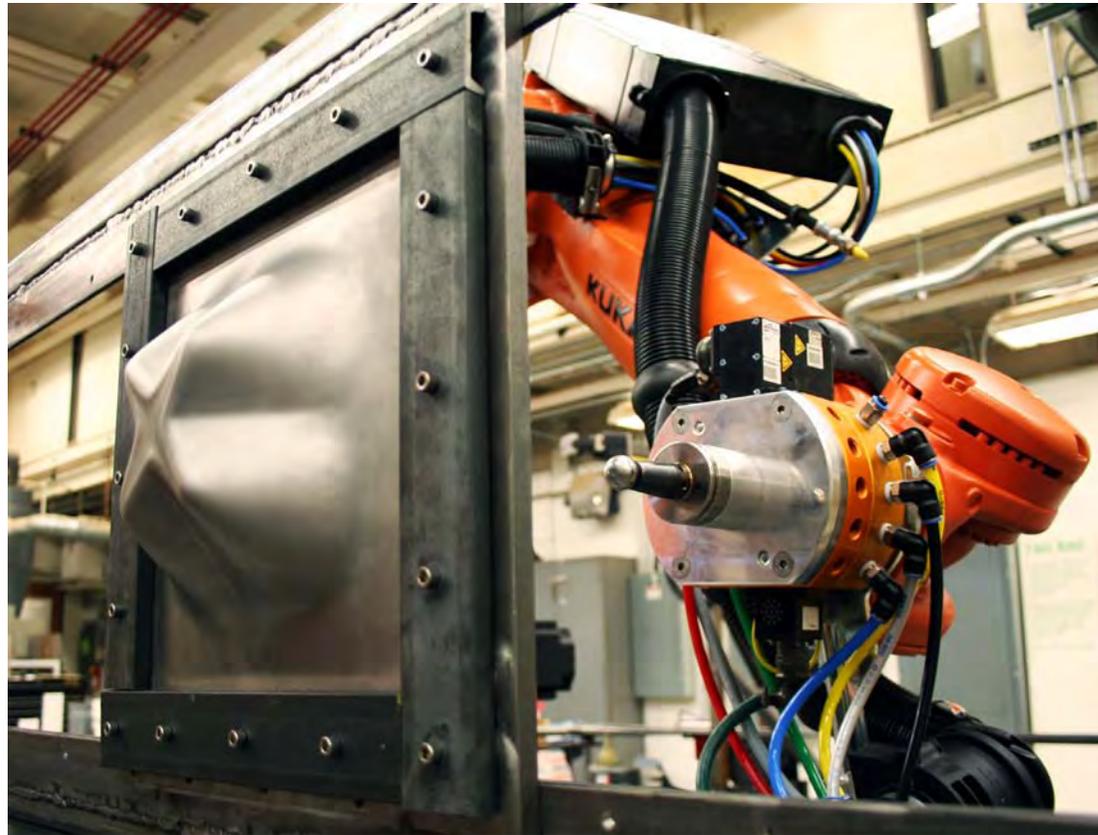
Philippe Block (ETH Zurich), Melonie Bayl-Smith (UTS, Sydney), Tim Schork (MADA, Melbourne), James Bellamy (ReVault), Dave Pigram (UTS, Sydney): MADA vault, Melbourne, 2013 (Foto: Peter Bennetts.)



formal zu imitieren, sie gar „nachzuäffen“. Wie sich die Konstruktionsprinzipien der Natur für neue architektonische Bauweisen adaptieren lassen, dafür lieferte Achim Menges in seiner Keynote überzeugende Beispiele: Er präsentierte aktuelle Forschungsprojekte des von ihm geleiteten Stuttgarter Instituts für Computerbasiertes Entwerfen. Da waren Bauten zu sehen, die auf dem Prinzip des Hummerpanzers oder dem von Tannenzapfen beruhen, und auch der 2012 entwickelte HygroScope-Pavillon in Paris, der in Abhängigkeit von der Luftfeuchtigkeit anemonenförmige Löcher öffnet und schließt.

Am meisten her machten aber alle Vorträge, bei denen 3D-Roboter und -Drucker vorkamen. Staunen rief vor allem das „Anti-Gravity Object Modeling“ genannte Verfahren von Joris Laarman Studio hervor, bei dem mit Hilfe eines auf einem Industrieroboter aufgetragenen Extruders Objekte aus Harz und Metall direkt in die Luft gedruckt werden. Fliegende Roboter spielten auch im Vortrag von Ammar Mirjan eine Rolle – hier konnte man ihnen dabei zusehen, wie sie Fäden zu tragenden Konstruktionen verwoben. Im Fokus der Forschung steht also nicht mehr so sehr der Bauteile verlegende Roboter als vielmehr der sie produzierende und formende.

Wohin führt das alles? Wie hoch ist der Gebrauchswert und das wirtschaftliche Potenzial dieser Bausysteme? Diesen Fragen widmete sich Neil Gershenfeld in seinem die Konferenz abschließenden Ausblick. Der Gründer des ersten *Fab Lab*, einer digitalen Hightech-Werkstatt für jedermann, verbreitete eine Guru-Aura um sich. Mit Hinweis auf die Parallele



*Ammar Kalo, Michael Jake Newsum, Wes McGee:
Sechsschiger Roboterarm*



Gramazio & Kohler, Zürich



Die Grotte kurz nach Fertigstellung (Foto: Hansmeyer / Dillenburger)

zum Internet erklärte er, dass die digitale Produktion vielleicht noch kein fertiges Geschäftsmodell ist, aber bis zu ihrem Durchbruch auch nicht mehr viel Zeit vergehen wird – vor vierzig Jahren hatten ja auch noch kaum jemand Zugang zu digitaler Kommunikation. Gershenfeld setzt nicht auf das unökonomische 3D-Drucken monolithischer Formen, wie wir es im Moment kennen, sondern auf die 4D-Montage: Die nächste Generation von Druckern wird intelligente Materialien produzieren, die sich selbst zu komplexen Gegenständen zusammenfügen und sich, wenn sie nicht mehr gebraucht werden, auflösen und zur Wiederverwertung vorbereiten.

Am Ende wurde man aus der Konferenz also mit einem Bild der Zukunft entlassen, mit dem man sich durchaus hätte anfreunden können – wenn da nicht am Ende doch einige maßgebliche Punkte offen geblieben wären. Etwa die überaus spannende moralische Frage, ob diese Replikanten-artigen Alleskönner-Maschinen, die dann unsere Schmutzarbeit (oder sogar unbezahlte Arbeit nach dem Crowdsourcing-Prinzip) erledigen, auch für neue Formen der Sklaverei sorgen werden? Und wie es im Unterschied zum Handwerk eigentlich um die Zukunft der Architektur bestellt ist? Darauf gab es nur wenige Hinweise, denn viele dieser Produktionstechniken imitieren nicht nur die Natur, sondern auch die Architektur – ohne jedoch reale Gebäude entstehen zu lassen. Und damit hat man auch schon ein gutes Thema für die nächste Fabricate in drei Jahren.

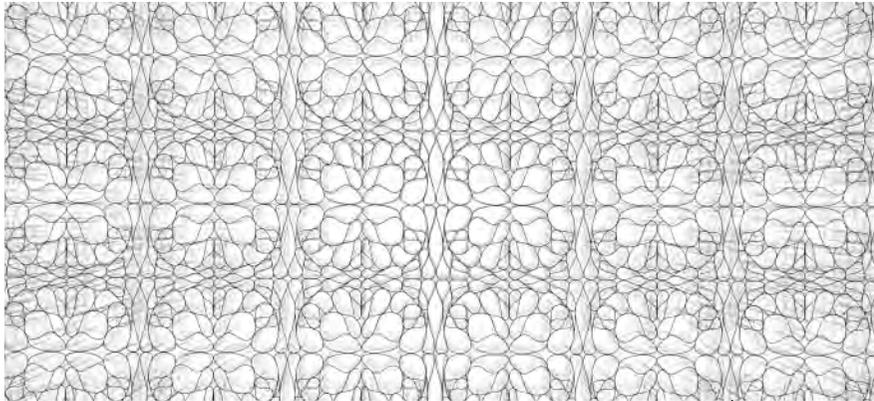
www.fabricate2014.org

www.uncubemagazine.com



„Sixth Order Installation“ auf der Gwangju Design Biennale 2011 von Michael Hansmeyer (Foto: Kyungsub Shin)

2D : 3D – Barkow Leibinger



Zwei oder drei Dimensionen? Beide: Eine neue Ausstellungreihe in der Berliner BDA-Galerie widmet sich mit „2D : 3D“ dem Grenzbereich zwischen Kunst und Architektur. Zur Premiere des neuen Formats zeigen die Architekten Barkow Leibinger (Berlin) eine auf die Galerie zugeschnittene grafische Installation, die das Konzept von Räumlichkeit, Volumen und Fläche thematisiert und reflektiert. Zur Eröffnung am 8. April 2014 um 19 Uhr sprechen Eike Becker, Regine Leibinger und Frank Barkow.

Die Ausstellung ist vom
9. bis 29. April 2014
in der BDA Galerie,
Mommsenstraße 64,
10629 Berlin, zu sehen.
www.bda-berlin.de

Mapping Spaces läuft vom
12. April bis 13. Juli 2014
im ZKM Zentrum für Kunst und
Medientechnologie Karlsruhe
www.zkm.de

Mapping Spaces

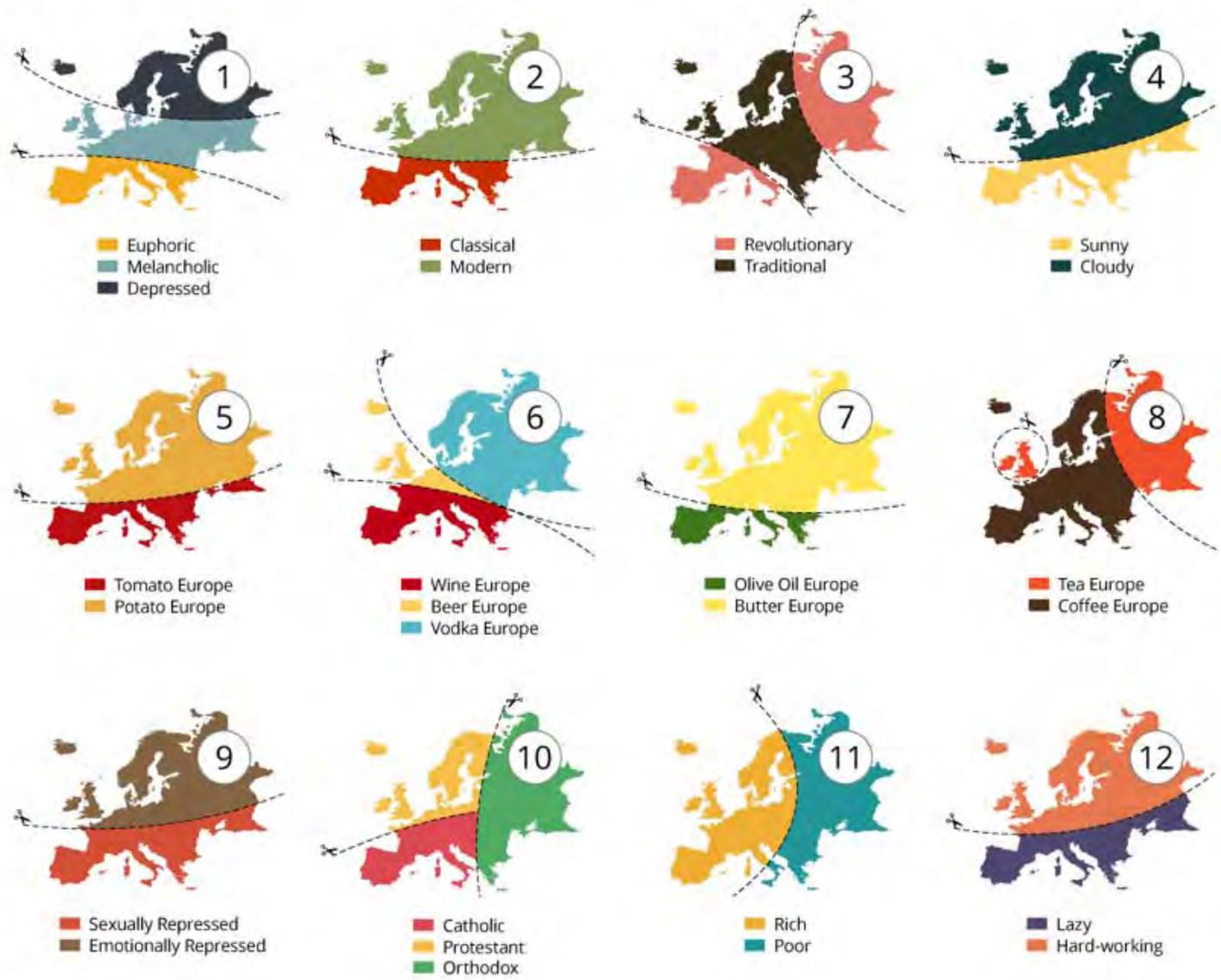
Die Welt ist von einem Netzwerk mit rund 30 GPS-Satelliten umspannt, mit denen jederzeit detailgetreue Landschaftsaufnahmen erstellt werden können. Wie jedoch wurde die Landschaft vermessen und dokumentiert, bevor es Satellitensysteme gab? Bereits im 17. Jahrhundert gab es hierfür Netzwerke des Wissens: Geodäten, Mathematiker, Instrumentenbauer und auch Maler schlossen sich zusammen, um maßstabgerechte Landschaftsdarstellungen zu ermöglichen. Mit „Mapping Spaces“ zeigt das Karlsruher Museum für Neue Kunst, wie dieses Netzwerk die niederländische Landschaftsmalerei des 17. Jahrhunderts verändert hat. Unter den 220 Exponaten befinden sich neben Gemälden auch Messinstrumente, Zeichengeräte, Bücher, Karten und Globen.



Atlas der Vorurteile

Europa will ein Kontinent ohne Grenzen sein. Wie weit wir davon entfernt sind zeigt, der Atlas der Vorurteile:

www.atlasofprejudice.tumblr.com



Hardcore Architecture

Nachhaltigkeit war gestern. Die Arch+ widmet sich mit ihrer neuen Doppelausgabe dem großen Thema „Hardcore Architecture“: eine direkte Antwort auf die Ausgabe „Think Global, Build Social!“. Als Gegenentwurf zu dieser Richtung der Gegenwartsarchitektur, die den Prozess und die Partizipation zum Inhalt der Architektur macht, stellen die beiden neuen Ausgaben eine Generation von Architekten vor, die nach soziologischen und technologischen Fragestellungen im Architekturdiskurs der letzten Jahrzehnte wieder die Form in den Vordergrund stellt.

Diese jungen Architekten knüpfen dabei bewusst an historische Traditionslinien an und betonen die Eigengesetzlichkeit der Architektur. Seit den 1960er Jahren scheinen sich alle Strömungen der Architektur zwischen die-

sen beiden gegensätzlichen Positionen zu bewegen, die, so der italienische Architekturtheoretiker Manfredo di Robilant, der Trauerarbeit um den „Tod der Götter“ in der Architektur entspringen, der Erkenntnis also, dass es keine absoluten Wahrheiten mehr gibt. Di Robilant findet dafür zwei sehr sprechende Bilder: „Bei der ersten Position erkannte der Architektenklerus, dass die Welt keine Götter mehr hatte. Deshalb gaben sie vor, Laien zu sein und versuchten, sich in der agnostischen Menge zu verstecken.“ Bei der zweiten Position erkannte der Architektenklerus ebenfalls, dass Gott tot ist. Ihre Reaktion darauf ist aber gegensätzlich: „Sie gaben vor, selbst Götter zu sein und versuchten, sich von der agnostischen Menge abzugrenzen.“



Hardcore Architecture
ARCH+ 214 & 215
Jeweils 18 Euro
www.archplus.net

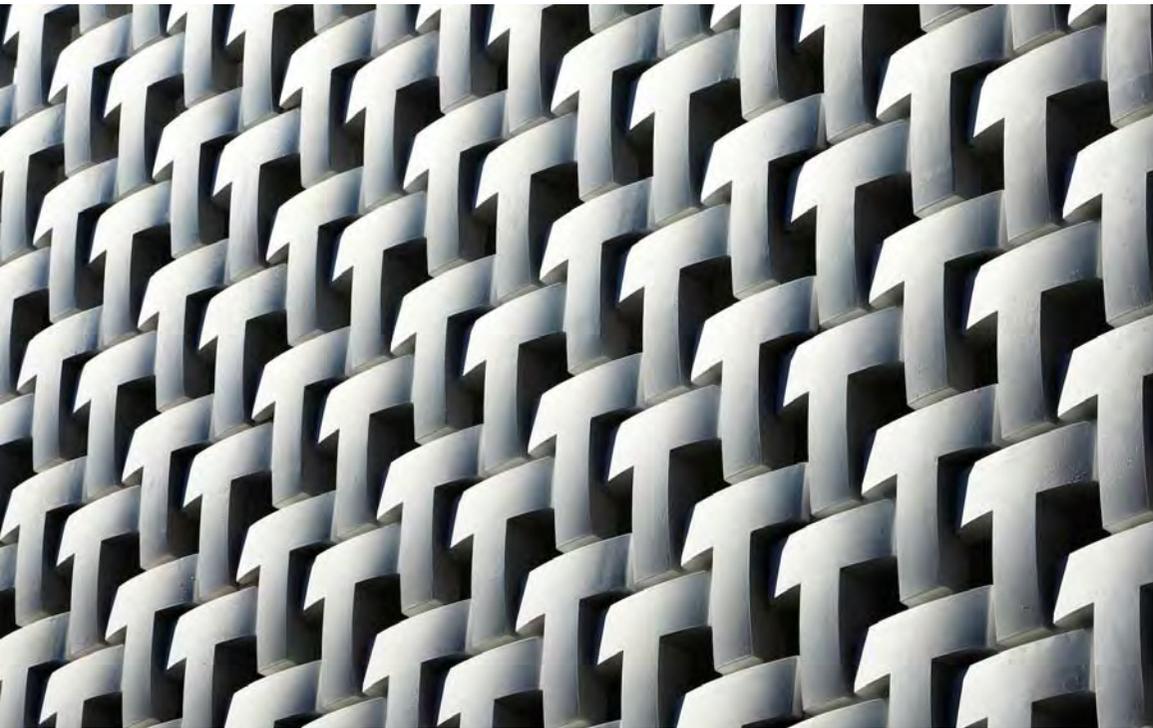
Quo Vadis, Leuchtenindustrie?

Trends und Highlights von der Light + Building, der wichtigsten Messe für Licht- und Gebäudetechnik, finden Sie im aktuellen Designlines Special: die schönsten Neuheiten, der Siegeszug der LED, Licht und Gefühl sowie ein Interview mit Gabriele Siedle.

www.designlines.de



T-Netz in Tokio



Unzählige Male wiederholt sich der Buchstabe T auf der Fassade eines noblen japanischen Medienkaufhauses – plastisch hervorgehoben durch glasfaserverstärkten Beton. Einblick in die Konstruktion und Fertigung der Gebäudehülle bietet das Architektur-Onlinelexikon www.baunetzwissen.de



** Er bringt 6.000 traditionelle Holzstühle aus der Ming-Zeit nach Berlin und zieht damit Massen von Besuchern an. Der Martin-Gropius-Bau zeigt bis Juli 2014 die bisher größte Ai Weiwei-Ausstellung – nur einer wird sie niemals ansehen können: der chinesische Künstler selbst. Mehr unter www.berlinerfestspiele.de*