

Privatkunden

Wissenswertes
Magazin

Architektur der Zukunft

Chancen der digitalen Fabrikation

Zum ersten Mal hat ein Roboter ein ganzes Dach fabriziert. Der Pionier, ETH-Professor Matthias Kohler, blickt in die Zukunft.

von Edith Arnold | 07. Nov 2016



Die ETH-Professoren Matthias Kohler (links) und Fabio Gramazio unter dem von ihnen geplanten Holzdach des Arch_Tec_Lab. Bild: Gramazio Kohler Research, ETH Zürich

Professor Kohler, was beeindruckt Sie als Experte für Architektur und digitale Fabrikation besonders am neuen Institutsgebäude?

Zum ersten Mal haben wir ein 2308 Quadratmeter grosses Dach digital vorfabriziert. Ein einziger Roboter hat alle Arbeitsschritte vom Zusägen der Fichtenholzbretter bis zur Assemblierung autonom ausgeführt. Das ist weltweit einzigartig.

Was zeichnet das sequenzielle Dach aus?

Das frei geformte Dach besteht aus 48 624 individuellen Holzlatten. Alle sind unterschiedlich lang und anders gewinkelt zueinandergefügt. Diese Komplexität kann ein Computer im Gegensatz zum Menschen gut berechnen. Umgesetzt wurde unser Datenmodell von Erne in Laufenburg. Das Holzbauunternehmen baute auf Basis unseres Projekts seine Produktionsanlage aus und installierte einen Portalroboter. Dieser stellte dann 168 Fachwerkträger von jeweils 15 Meter Länge her. Die Montage am Höngerberg erfolgte danach konventionell.

Die Kombination von Holz und digitalen Technologien ist nicht neu in der Schweiz. Wie entwickelt sich der Sektor?

Holz bewährt sich im digitalen Zeitalter als äusserst leistungsfähiges und nachhaltiges Baumaterial. Wir arbeiten daran, neue Potenziale zu erforschen und Systeme zu entwickeln, die sowohl die Bauprozesse als auch die Architektur verändern. Im Erdgeschoss des Institutsgebäudes haben wir ein 40 auf 15 Meter grosses Robotiklabor für die Forschung auf dem Gebiet der Architektur aufgebaut. Wir nennen es Labor der Zukunft. Vier Roboter können aus der Luft jeden Punkt im Raum anfahren und dort einzeln oder gemeinsam etwas bauen. Sie lassen sich schnell von Holz auf Beton oder Stahl umrüsten, sind also sehr flexibel für immer neue Prozesse einsetzbar.

Handelt es sich um Automatisierung?

Nein, denn diese wäre auf immer ähnliche Produkte fixiert. Als Architekten streben wir nach offenen Systemen. In Hinblick auf unsere hochverdichteten Städte mit Alt- und Neubauten wird es immer wichtiger, Architektur für einen spezifischen Ort zu entwickeln.

Welchen Fragen wollen Sie im Labor der Zukunft nachgehen?

Heute werden die Städte der Zukunft gebaut. Es ist wichtig, dabei viel materialeffizienter vorzugehen. Dazu testen wir innovative

Bausysteme. Im Projekt «Mesh Mould» gehen wir sogar über die Vorfabrikation hinaus. Hier erforschen wir Gitterstrukturen, die direkt auf der Baustelle robotermässig gebaut und dann mit Beton gefüllt werden. Ob gerade, gekrümmt oder doppelt gekrümmt: Diese Wände brauchen keine Schalung mehr, verbrauchen also viel weniger Material. Beton ist weltweit für die grössten CO₂-Emissionen verantwortlich. Allein mit unterschiedlich dicken, den Kraftflüssen angepassten Wänden lässt sich viel Beton einsparen.

Sie sind auch Direktor des Nationalen Forschungsschwerpunkts (NFS) Digitale Fabrikation. Welche Synergien entstehen dabei?

Bei «Mesh Mould» hatte unsere Professur die Idee des Bauprozesses. Wir arbeiteten mit einer ersten Version eines Bauroboters. Dann kam Jonas Buchli, Professor für Robotik, hinzu und entwickelte den Roboter weiter. Später schaltete sich der Materialwissenschaftler Robert Flatt ein. Plötzlich haben wir Teams, die interdisziplinär mit ihrem Know-how an einem gemeinsamen Ziel arbeiten.

Mit Fabio Gramazio bauten Sie an der ETH Zürich bereits 2005 das weltweit erste Robotiklabor im Bereich der Architektur auf.

Ja, und das internationale Interesse am Einsatz von Robotik zur additiven Herstellung nicht standardisierter Bauelemente ist seitdem

kontinuierlich gewachsen. Inzwischen gibt es weltweit 50 solcher Labors. Ob am Massachusetts Institute of Technology, in Harvard oder an der Universität Stuttgart: Wir sind heute nicht mehr die Einzigen, haben aber eine klare Impulswirkung gehabt.

Wie steht es aktuell ums junge Forschungsgebiet?

Wir sind eine internationale Community mit einer offenen Forschungskultur. Einiges Know-how wird geschützt, das meiste aber für die Weiterentwicklung des gesamten Forschungsbereichs zur Verfügung gestellt. Wir haben mit dem NFS eine unglaubliche Besucherzahl – kürzlich ist etwa der CEO von WinSun angereist. Die Firma baut Häuser mit 3D-Druckern; sie gilt industriell derzeit als etwas vom Aufregendsten in China.

Ab wann könnten 3D-Drucker, Roboter und Quadrocopter auf Baustellen eine Realität sein?

Quadrocopter sind faszinierend, haben aber nur eine begrenzte Traglast. Nächsten Sommer wird aber unser Roboter auf Raupen aus dem ETH-Labor auf die Baustelle gehen. Auf dem Empa-NEST-Gebäude in Dübendorf soll er mittels der neuen Bautechnologie «Mesh Mould» eine frei geformte Betonwand realisieren.

Welche Vision treibt Sie an?

Wir arbeiten einer digitalen Baukultur entgegen. Die Architektur und der gebaute Lebensraum haben von den digitalen Entwicklungen bislang kaum profitiert. Als Architekt bin ich neugierig, wie sich unsere Umwelt durch neue digitale Bauprozesse positiv verändern kann. Ich hoffe, dass dies zu einer qualitativ vollen, zu einer besseren Architektur führt.

Arch_Tec_Lab

Das Arch_Tec_Lab auf dem Campus Höggerberg der ETH Zürich ist das neue Gebäude des Instituts für Technologie in der Architektur, das von mehreren Lehrstühlen gemeinsam geplant wurde. Ein Minimum an zugeordneten Flächen eröffnet dabei viel offenen Raum für die Zusammenarbeit. Am Gebäude werden Erkenntnisse getestet und mögliche Bausysteme in den Innovationsprozess der Industrie überführt. So entstehen zwischen den Forschungsbereichen der ETH Zürich und den Institutionen der Bauindustrie wichtige Brücken.

NFS Digitale Fabrikation

Der Nationale Forschungsschwerpunkt (NFS) Digitale Fabrikation wurde 2014 initiiert. Ziel ist, die Architektur durch die nahtlose Verknüpfung digitaler Technologien mit dem physischen Bauprozess zu revolutionieren. Im NFS Digitale Fabrikation arbeiten über 40 Forschende aus sechs verschiedenen Disziplinen zusammen, um bahnbrechende Technologien für das Bauen von morgen zu entwickeln. Dank deren Forschung übernimmt die Schweiz eine global führende Rolle auf dem Gebiet der digitalen Fabrikation in der Architektur.

Positionierung

Wie man sich international positioniert? Indem man in Forschung investiert! Die Schweiz habe eine gute

Architekturkultur, eine gute Maschinenbauindustrie, viel Materialtechnologie, ein intaktes Handwerk und viel Planungskompetenz, sagt Matthias Kohler, Professor für Architektur und Digitale Fabrikation. «Ich möchte Firmen motivieren und überzeugen, in Forschung zu investieren, um damit einzigartiges Know-how zu fördern wie auch davon zu profitieren. Die Schweiz war immer gut, dieses Wissen lokal wie global zu nutzen.»

Wissenswertes zum Thema

- > [Traum aus dem 3D-Drucker](#)
- > [Clever Energie sparen mit nachhaltigen Gebäuden](#)
- > [Die Stadt der Zukunft](#)

Auch interessant für Sie

**Ratgeber zu
Eigenheim
und
Finanzierung**

**UBS immo
news
abonnieren**

**Hypothek
für
Eigenheim
berechnen**

Kontaktieren Sie uns



**0800
002
557**

Montag
bis Freitag
08.00 -
18.00 Uhr



**Frage
stellen**

Wir
beantworten
Ihre Fragen
gerne.



Geschäftsstellen

Besuchen Sie uns
in Ihrer Nähe.