

## Medienmitteilung

DFAB HOUSE

# Roboter kooperieren im Holzbau

Zürich, 22. März 2018

Forschende der ETH Zürich überführen ein neues digitales Holzbauverfahren erstmals von der Forschung in die Praxis. Die von Robotern vorgefertigten, tragenden Holzmodule kommen in den oberen zwei Geschossen des Bauprojektes DFAB HOUSE zum Einsatz. Das Projekt «Spatial Timber Assemblies» vereint Architektur mit Robotik und Handwerk.

Die Digitalisierung hat im Holzbau Einzug gehalten: Ganze Bauelemente werden bereits heute mit computergestützten Anlagen gefertigt. Dabei wird das Rohmaterial zwar von Maschinen zugeschnitten, danach jedoch meist manuell zu einem ebenen Rahmen verbaut. Dieser Fertigungsprozess schränkte die geometrische Gestaltungsfreiheit bis anhin stark ein.

Im Rahmen des Nationalen Forschungsschwerpunktes (NFS) Digitale Fabrikation haben Forschende der Professur für Architektur und Digitale Fabrikation der ETH Zürich nun ein neues, digitales Holzbauverfahren entwickelt. Es erweitert die Möglichkeiten der traditionellen Holzrahmenbauweise, indem es erlaubt, geometrisch komplexe Holzmodule effizient zu realisieren. Spatial Timber Assemblies wurde in enger Zusammenarbeit mit der Erne AG Holzbau entwickelt und wird im DFAB HOUSE auf dem Forschungs- und Innovationsgebäude NEST der Empa und Eawag in Dübendorf erstmals eingesetzt. Gleichzeitig handelt es sich um das erste Mal, dass ein grossmasstäbliches Architekturprojekt mit den Baurobotern des neuen Robotic Fabrication Laboratory an der ETH Zürich umgesetzt wird.

### **Mit robotischer Präzision**

In einem ersten Schritt nimmt ein Roboter einen Holzbalken auf und führt ihn einer Säge für den Zugschnitt zu. Nach einem automatisierten Werkzeugwechsel bohrt ein zweiter Roboter die erforderlichen Löcher für die Anschlüsse zu den verbindenden Balken vor. Abschliessend kooperieren die beiden Roboter und ordnen die Balken gemäss Computerentwurf präzise im Raum an. Damit es beim Positionieren der einzelnen Holzbalken nicht zu Kollisionen kommt, haben die Forschenden einen Algorithmus entwickelt, der den Bewegungspfad für die Roboter anhand des Baufortschritts fortlaufend neu berechnet. Handwerker verschrauben die Balken anschliessend manuell.

## **Nachhaltiger und individueller bauen**

Im Gegensatz zur traditionellen Holzrahmenbauweise kann bei Spatial Timber Assemblies auf Verstärkungsplatten zur Aussteifung verzichtet werden, denn die erforderliche Steifigkeit und Tragfähigkeit resultiert aus der geometrischen Anordnung. Das spart nicht nur Material, sondern eröffnet auch gestalterisch neue Möglichkeiten. Insgesamt sechs räumliche, geometrisch individuelle Holzmodule werden auf diese Weise erstmals vorgefertigt. Lastwagen bringen sie dann auf die Baustelle des DFAB HOUSE auf dem NEST in Dübendorf, wo sie zu einer doppelstöckigen Wohneinheit mit einer Fläche von mehr als 100 m<sup>2</sup> zusammengefügt werden. Die komplexe Geometrie des Holzbaus wird dereinst hinter einer lichtdurchlässigen Membranfassade sichtbar bleiben.

## **Integrierte digitale Bauweise**

Die Informationen darüber wie die Holzbalken zugeschnitten und angeordnet werden müssen, beziehen die Roboter aus einem computergestützten Gestaltungsmodell. Dieses wurde eigens im Rahmen des Projektes entwickelt und hat auf Basis verschiedener Eingabeparameter eine Geometrie aus insgesamt 487 Holzbalken generiert.

Dass bei Spatial Timber Assemblies nicht nur digital gefertigt, sondern auch entworfen und geplant wird, ist für Matthias Kohler, Professor für Architektur und Digitale Fabrikation an der ETH Zürich und Projektinitiant des DFAB HOUSE, ein entscheidender Vorteil: «Verändert sich etwas im Gesamtprojekt, kann das Computermodell laufend an die neuen Anforderungen angepasst werden. Diese integrierte digitale Bauweise überwindet die Distanz zwischen Entwurf, Planung und Ausführung.»

## **Erfolgsrezept Wissensaustausch**

Bereits beim robotergebauten Holzdach des Arch\_Tech\_Lab auf dem Campus Höggerberg arbeitete die ETH Zürich erfolgreich mit Erne AG Holzbau zusammen. Im Rahmen von Spatial Timber Assemblies fließt nun erneut Holzbauwissen des Unternehmens in die ETH Forschung mit ein.

Kohler ist vom Synergieeffekt dieser Zusammenarbeit überzeugt: «Die digitale Fabrikation ist auf das enorme Wissen, das im Handwerk steckt, angewiesen. Umgekehrt kann die Digitalisierung das Handwerk aufwerten und neue Möglichkeiten eröffnen». Dass die wissenschaftlichen Disziplinen Hand in Hand mit der Industrie arbeiten, sei ausserdem ausschlaggebend dafür, dass Technologien nach so kurzer Zeit bereits in die architektonische Anwendung überführt werden können, so Kohler.

**Download Bild- und Videomaterial:** <http://bit.ly/SpatialTimberAssemblies> →

[www.dfabhouse.ch/](http://www.dfabhouse.ch/) →

[www.empa.ch/de/web/nest/digital-fabrication](http://www.empa.ch/de/web/nest/digital-fabrication) →

## **Weitere Informationen**

ETH Zürich  
Vanessa Bleich  
Medienstelle  
Telefon: +41 44 632 41 41  
[medienstelle@hk.ethz.ch](mailto:medienstelle@hk.ethz.ch)

ETH Zürich  
Prof. Matthias Kohler  
Professur für Architektur und Digitale Fabrikation  
Telefon: +41 44 633 49 06  
[kohler@arch.ethz.ch](mailto:kohler@arch.ethz.ch)

### **DFAB HOUSE – Digital entworfen, geplant und gebaut**

Acht Professuren der ETH Zürich bauen gemeinsam mit Industriepartnern das DFAB HOUSE, eine dreigeschossige Wohneinheit auf der Forschungs- und Innovationsplattform NEST der Empa und Eawag in Dübendorf. Mit der Fabrikation der «Mesh Mould» Wand erfolgte im Mai 2017 der Startschuss für dieses weltweit erste Gebäude, das gleich mehrere neuartige, digitalen Bauprozesse unter einem Dach vereinigen wird. Seither wurden zwei weitere, ebenfalls digital geplante und fabrizierte Gebäudekomponenten zur Produktionsreife gebracht und digital mit dem Gesamtprojekt koordiniert. Mit dem automatischen Gleitschalungs-System «Smart Dynamic Casting» wurden an der ETH bereits individuell dem Lastfall angepasste Fassadenpfosten aus Beton für die Glasfassade des Gebäudes vorfabriziert. In Vorproduktion befindet sich zudem ein sogenannter «Smart Slab», eine statisch optimierte Geschossdecke aus Beton, für deren Schalung Forschende grossformatigen 3D-Sanddruck verwenden. Im Zusammenspiel mit Spatial Timber Assemblies gehen diese Elemente im DFAB HOUSE – das im Herbst 2018 eröffnet wird – eine einzigartige Verbindung ein.