



Ein Schweizer Leuchtturmprojekt

Gleich mehrere neuartige, digitale Bautechnologien überführen acht Professuren der ETH Zürich gemeinsam im weltweit einzigartigen DFAB House in Dübendorf erstmalig vom Labor in die Praxis.

GIULIA ADAGAZZA

Zentimeter für Zentimeter schweisst der mobile Bauroboter «In Situ Fabricator» in höchster Präzision lange und kurze Stahlstäbe aneinander. 120 Stunden und rund 20 000 Mal führt der sich auf Raupen bewegende Bauroboter diese Arbeit aus. Das Resultat ist ein komplexes, engmaschiges Stahlgeflecht, das, nachdem es mit Beton gefüllt wurde, eine doppelgekrümmte, tragende Wand bildet – 12 Meter lang und 3 Meter hoch. «Mesh Mould» nennt sich diese neuartige Technologie, die das Bauen mit Beton grundlegend verändern könnte. Die Methode vereint die beiden Funktionen Schalung und Bewehrung in einem Prozess, sodass komplexe und statisch effiziente Geometrien ohne Extrakosten produziert werden können.

Disruptive Bauverfahren

Mit der Fabrikation der «Mesh Mould»-Wand erfolgte im Frühling 2017 der Startschuss für den Bau des dreigeschossigen DFAB House auf dem modularen Forschungs- und Innovationsgebäude «NEST» der Empa und Eawag in Dübendorf. Es handelt sich dabei um das weltweit erste Haus, das weitgehend mit digitalen Prozessen entworfen, geplant und auch gebaut wird. Dies alles unter der Berücksichtigung gegenwärtiger Bauvorschriften. Acht Professuren der ETH Zürich erforschen darin im Rahmen des Nationalen Forschungsschwerpunktes



Der mobile Bauroboter «In Situ Fabricator» bei der Herstellung einer doppelgekrümmten «Mesh Mould»-Wand für das DFAB House.

ROMAN KELLER

NFS Digitale Fabrikation, wie die Digitalisierung die Art und Weise, wie künftig entworfen und gebaut wird, verändern könnte.

Dass gleich fünf verschiedene Bauverfahren auf einmal in die architektonische Anwendung überführt werden, ist für Matthias Kohler, Professor für Architektur und Digitale Fabrikation an der ETH Zürich und Projektinitiator, ent-

scheidend: «Im Gegensatz zu Bauprojekten, die nur eine digitale Bautechnologie nutzen, zum Beispiel 3D-gedruckte Häuser, können wir im DFAB House sowohl die Vorteile jeder einzelnen Methode als auch deren Synergien nutzen und architektonisch zum Ausdruck bringen.» Dabei sei es der hohen Interdisziplinarität sowie der erfolgreichen Kooperation von Forschung und Industrie zu verdanken,



dass diese Technologien nach so kurzer Zeit bereits den Weg auf die Baustelle fänden, so Kohler.

Verblüffender Einsatz

Nebst «Mesh Mould» basiert das digitale Bauverfahren «Spatial Timber Assemblies» ebenfalls auf dem Einsatz von Robotern. Die neuartige Holzbaumethode, die in enger Zusammenarbeit mit der Erne Holzbau entwickelt wurde, wird im DFAB House für den Bau der oberen zwei Geschosse eingesetzt. Insgesamt acht komplexe Holzmodule werden im weltweit grössten Robotiklabor im Bereich der Architektur an der ETH Zürich mittels zweier kooperierender Roboter vorfabriziert, bevor sie auf der Baustelle zusammengefügt werden. Entgegen der traditionellen Holzrahmenbauweise kann bei «Spatial Timber Assemblies» auf Verstärkungsplatten zur Aussteifung verzichtet werden. Das spart nicht nur Material, sondern erhöht auch das gestalterische Potenzial. Die einzigartige Struktur des Holzbaus wird dereinst durch eine lichtdurchlässige Fassade zur Wirkung gebracht.

Neue Formen und einen optimierten Materialeinsatz ermöglichen zwei weitere Verfahren, die im DFAB House angewendet werden. Bei «Smart Slab» wird aus grossformatigen 3D-Sanddruck-Schalungen eine statisch optimierte und funktional integrierte Geschossdecke gegossen. Der 3D-Druck ermöglicht vielseitige Oberflächenstrukturen und den

präzisen Materialeinsatz je nach Krafteinwirkung. Auch «Smart Dynamic Casting» zeichnet sich durch die Kombination von Beton und digitaler Technologie aus: Das automatisierte, robotische Gleitschalungsverfahren fabriziert massgeschneiderte Fassadenpfosten, die in der Aussenfassade des DFAB House zum Tragen kommen. Im Gegensatz zur konventionellen Herstellung von Betonpfosten ist die Schalung bei «Smart Dynamic Casting» signifikant kleiner als das herzustellende Objekt und kann wiederverwendet werden.

Neue Ausdrucksmöglichkeiten

Das DFAB House schreibt schon heute Zukunft, indem das einzigartige Projekt aufzeigt, zu welcher neuen Formensprache die Zusammenführung traditioneller Materialien wie Holz oder Beton mit digitalen Technologien in der Architektur führen wird. «Architekturhistorisch befinden wir uns in einer spannenden Phase: Die digitale Baukultur wird nicht nur den Planungs- und Bauprozess verändern, sondern auch zu völlig neuen Ausdrucksmöglichkeiten führen», ist Kohler überzeugt.

Wie sich das Wohnen in einem solch digital gebauten Haus anfühlt, sollen bald die ersten Bewohner erfahren. Nach der Fertigstellung des Gebäudes im Herbst 2018 sollen unter anderem Gastforschende der Empa und Eawag in die 200 Quadratmeter des DFAB House einziehen und es im Alltag testen.