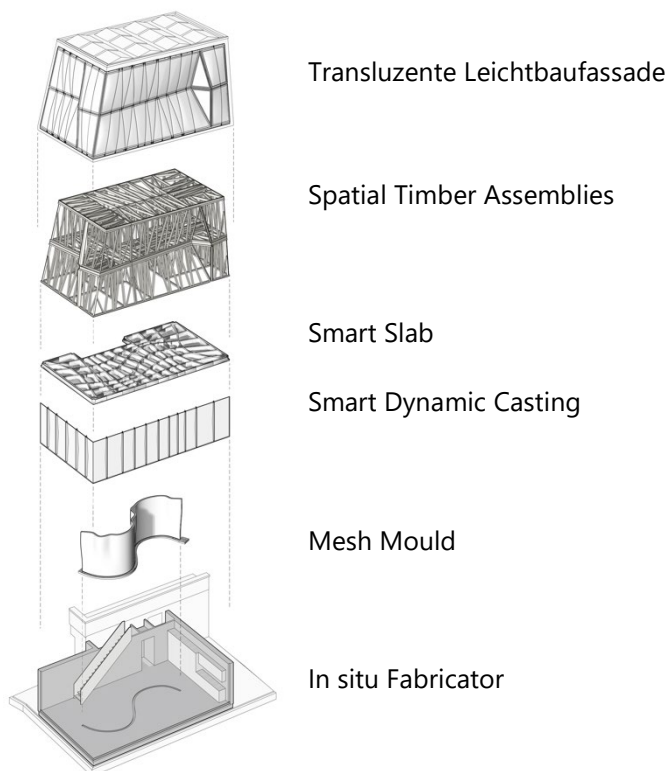


DFAB HOUSE

Factsheet Digitale Fabrikation

DFAB HOUSE ist ein als Gemeinschaftsprojekt entstandener Forschungsbau des an der ETH Zürich beheimateten Schweizerischen Nationalen Forschungsschwerpunktes (NFS) Digitale Fabrikation auf dem NEST-Gebäude der Empa und Eawag. Das 200 m² grosse Haus ist das Ergebnis langfristiger Zusammenarbeit zwischen Forschenden von acht Professuren der ETH Zürich sowie Industriepartnern und Planern aus mehr als 30 Unternehmen. DFAB HOUSE zeigt als Demonstrationsprojekt, wie digitale Fertigungsprozesse unsere Art und Weise des Entwerfens und Bauens revolutionieren können. Sechs eigenständige Innovationsobjekte veranschaulichen diese Möglichkeiten. DFAB HOUSE ist das erste Haus der Welt, das überwiegend mit digitalen Verfahren entworfen, geplant und gebaut wurde.



In situ Fabricator

Der In situ Fabricator ist ein mobiler Bauroboter, der Bauelemente direkt auf der Baustelle fabrizieren kann. Dank seines integrierten Navigations- und Sensorsystems kann sich der Roboter autonom positionieren, sein Werkzeug exakt lokalisieren und die Fabrikationsdaten bei unvorhergesehenem Materialverhalten anpassen – ohne dass externe Messgeräte notwendig wären.

Anzahl Betriebstage vor Ort: 22

Gesamtbauzeit: 125 Stunden

Mesh Mould

Mesh Mould vereint die beiden Funktionen Schalung und Bewehrung in einem robotergestützten Bauverfahren. Der Bauroboter In situ Fabricator erstellt eine 3D-Gitterstruktur, die sowohl als Schalung als auch als strukturelle Bewehrung dient. Eine speziell entwickelte Betonmischung wird dann in die Gitterstruktur gegossen und von Hand glattgestrichen, wodurch eine tragende Wand in einzigartiger Form entsteht.

Länge der Wand: 12m

Höhe der Wand: 3m

Anzahl der Schweisspunkte: 22.300

Smart Slab

Für Smart Slab kommt ein radikal optimierter digitaler Bauprozess vom Entwurf bis zur Fertigung zur Anwendung. Mit grossformatigem 3D-Sanddruck wird der arbeitsintensivste Prozess im Betonbau automatisiert und optimiert: die Herstellung der Schalung. Die 295 3D-gedruckten Schalungsteile werden mit ultrahochfestem, faserverstärktem Beton ausgegossen. Es entstehen hochoptimierte Bauteile mit komplexen Ornamentstrukturen, die ein spannendes architektonisches Erlebnis schaffen.

Fläche: 78m²

Max. Auskragung: ~4m

Gewicht: 15,7t (~65% Reduktion im Vergleich zu herkömmlichen Betonplatten)

Montage vor Ort: 4 Tage

Smart Dynamic Casting

Mit dem digital gesteuerten Gleitschalungsverfahren Smart Dynamic Casting wurden 15 massgeschneiderte Stahlbetonpfosten fabriziert. Selbstverdichtender Beton wird in eine flexible Schalung gefüllt, die den Beton während des Aushärtens formt. Mit dieser Technik kann jeder Pfosten individuell gestaltet werden: Je nach Anforderung an die Tragfähigkeit ergibt sich für jede Position eine optimale Geometrie.

Anzahl im DFAB HOUSE installierter Stahlbetonpfosten: 15

Volumen des Betons pro Pfosten (Durchschnitt): 23 Liter

Herstellungsdauer eines Pfostens: 4 Stunden

Spatial Timber Assemblies

Mit dem innovativen roboterbasierten Fertigungsverfahren Spatial Timber Assemblies wurden die Holzmodule für die Obergeschosse des DFAB HOUSE vorgefertigt. Die beiden Bauroboter im Robotic Fabrication Lab (RFL) der ETH Zürich schnitten die Holzbalken und positionierten diese gemäss Computerentwurf präzise im Raum. Dieses Verfahren ermöglicht neue und komplexe Geometrien.

Genauigkeit der Balkenplatzierung, wenn vier oder mehr Sender den Roboter im RFL verfolgen: unter 1mm

Maximales Gewicht der vom Roboter montierten Holzbalken: 55kg

Anzahl Holzbalken im DFAB HOUSE mit individueller Geometrie: 487

Anzahl assemblierter Module: 6

Installationsdauer auf der Baustelle: 12 Stunden

Transluzente Leichtbaufassade

Mit Hilfe eines neuartigen Verfahrens werden Aerogel-Granulate zwischen speziell entwickelten Membranplatten eingebracht und stabilisiert. Das Ergebnis ist ein dünnes und doppelt gekrümmtes Leichtbaufassadensystem mit hervorragender Dämmwirkung, das Licht durch die gesamte Wand in das Gebäude eindringen lässt.

Dicke der Fassade: 80-120mm

Eingesparte Energie: U-Wert 0,165

Forschung

Prof. Matthias Kohler, Gramazio Kohler Research, ETH Zürich

Prof. Fabio Gramazio, Gramazio Kohler Research, ETH Zürich

Prof. Dr. Benjamin Dillenburger, Digital Building Technologies Group, ETH Zürich

Prof. Dr. Jonas Buchli, Agile & Dexterous Robotics Lab, ETH Zürich

Prof. Dr. Robert Flatt, Chair of Physical Chemistry of Building Materials, ETH Zürich

Prof. Dr. Joseph Schwartz, Chair of Structural Design, ETH Zürich

Prof. Dr. Walter Kaufmann, Chair of Structural Engineering – Concrete Structures and Bridge Design, ETH Zürich

Prof. Dr. Guillaume Habert, Chair of Sustainable Construction, ETH Zürich

Architektur

Konzept: Prof. Matthias Kohler, Konrad Graser

Design und Projektmanagement: Konrad Graser (leitender Architekt), Marco Baur, Sarah Schneider

Mitwirkende: Arash Adel, Prof. Dr. Benjamin Dillenburger, Dr. Kathrin Dörfler, Rena Giesecke, Prof. Fabio Gramazio, Dr. Norman Hack, Matthias Helmreich, Andrei Jipa, Prof. Matthias Kohler, Dr. Ena Lloret-Fritschi, Dr. Mania Aghaei Meibodi, Fabio Scotto, Demetris Shammas, Andreas Thoma

Tragwerksplanung

Konzept: Prof. Dr. Joseph Schwartz

Projektingenieur: Marco Bahr

Mitwirkende: Dr. Jaime Mata Falcón, Prof. Dr. Walter Kaufmann, Daniel Rönz, Thomas Wehrle

Kunde

Empa

Planungsteam

Architektur: NFS Digitale Fabrikation

Generalplaner: ERNE AG Holzbau

Statik: Dr. Schwartz Consulting AG

Bauphysik: BAKUS Bauphysik und Akustik GmbH

Elektrotechnik: Elektro Siegrist AG

HLK/Sprinkler-Planer: Häusler Ingenieure AG

Gebäudetechnik: Schibli Gebäudetechnik

Lichtdesign: Sommerlatte & Sommerlatte AG

Partner

Georg Ackermann GmbH

AGITEC AG

Bürgin Creations

Cabot Aerogel GmbH

Christenguss AG

ERNE AG Holzbau

Fischer Rista AG

Frutiger AG

Gom International AG

Lehni AG

NOE-Schaltechnik GmbH

Nussbaum AG

Pemat AG

Rudolf Glauser AG

Schibli

Schlatter Industries AG

best wood SCHNEIDER GmbH

seele cover GmbH

Sika Technology AG

Sommerlatte & Sommerlatte AG

Stahl Gerlafingen AG

Stahlton AG

voxeljet AG

Welti-furrer

Zühlke Engineering AG