

Timber Vault Asymptotic Geodesic Gridshell



Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. Eike Schling
Dr. Zongshuai Wan
Department of Architecture
The University of Hong Kong | HKU

Industriepartner

Erhard BRANDL GmbH & Co. KG
Thomas Brandl, Franz Meyer
www.brandl-eitensheim.de

Holzbau AMANN GmbH
Bernhard Tritschler
www.holzbau-amann.de

Funded by:

Research Grants Council, Hong Kong
Early Career Scheme (27604721)

Studententeam TUM:

Yilinke Tan, Michael Ethan, Josef Eglseder, Anne Ambrosy, Clemens Lindner, Laura Lehle, Martina Gruzlewski, Gabriele Felici, Desiré Agostini, Davide Binci, Aida Domingo Losa, Andrea Albalate Pérez, Anna Gaudin, Axel Rasmussen, Belén Ruiz, Camilla Evangelisti, Davide Piccolo, Elisa Cordaro, Esteban Álvarez Balogh, Federico Ferrero, Lavinia Krick, María García, Maria Pancewicz, Mathilde Larose, Philip Schneider, Rémi Koumakpayi, Valentina Ficca

Projektpartner

Prof. Dr. Pierluigi D'Acunto
Jonas Schikore, Julian Trummer
Sebastian Hoyer
Professur für Structural Design
Department of Architecture
School of Engineering and Design
Technische Universität München | TUM

Prof. Helmut Pottmann, Dr. Hui Wang
Applied Mathematics and Computational
Science, King Abdullah University of
Science and Technology | KAUST

Design Factory 1:1 | TUM
Nora Singer, Matthis Gerike
Schwere-Reiter-Straße 2h / Halle 29
80636 München
<https://www.arc.ed.tum.de/defac>



Vorfertigung der Gitterschalenelemente: Die Konstruktion aus Eschenholz verwendet ausschließlich ebene, gerade Latten (a) und gleiche Knotenverbindungen (b). Die Latten werden per Hand markiert und vorgebohrt (c). Die Hölzer werden elastisch zu gekrümmten Trägern verbunden (d) und zu einem ebenen Gitter zusammengesetzt (e). Schließlich wird das gesamte Gitter in eine räumlich gekrümmte Form gebogen (f).

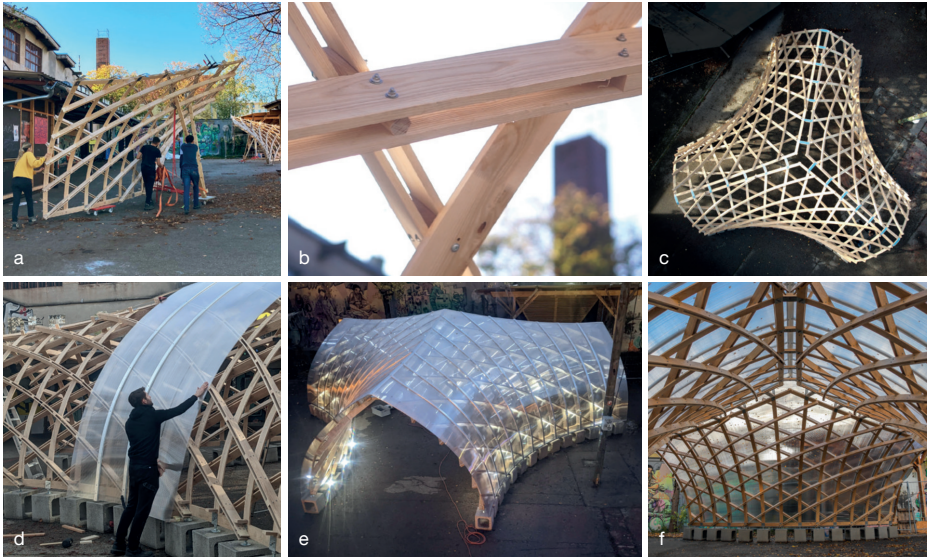
Komplexe Form - einfache Herstellung

Der Timber Vault untersucht die Möglichkeit, leistungsfähige Kuppel-Tragwerke aus dünnen Holzelementen herzustellen. Die Elastizität des nachwachsenden Rohstoffes wird genutzt, um eine korb-ähnliche Struktur zu flechten. Dies erzeugt eine hohe Tragfähigkeit bei minimalem Materialeinsatz und vereinfacht die Herstellung. Alle Bauteile können in Serienfertigung mit einfachen Arbeitsschritten und ohne viel Verschnitt gefertigt werden.

Die Form, Krümmung und Lochabstände des Gitters werden dafür digital berech-

net. Ein Forschungsteam aus Architekten, Mathematikern und Ingenieuren arbeitete dafür mit der Bauindustrie zusammen, um den gesamten Prozess, vom Sägewerk bis zur Wiederverwendung abzubilden.

Das Forschungsprojekt ist eine Zusammenarbeit der University of Hong Kong mit der TU München und Teil eines Forschungsantrags der Zukunft BAU. Der Timber Vault steht noch bis Frühjahr 2023 im Kreativquartier und wird dort für kulturelle Events im und um das Import Export genutzt.



Montage der Holzkuppel: Die drei leichten Gitterelemente werden auf den Bauplatz gerollt (a) und entlang dem First miteinander verschraubt (c). Das Holzgitter besteht aus drei Lagen, zwei stehenden Doppellamellen auf Ober- und Unterseite, und einer liegenden Zwischenlamelle (b). Die Polycarbonatdeckung wird entlang den Kreuzungspunkten aufgeschraubt (d). Der fertige Pavillon steht bis Frühjahr 2023 im Kreativquartier (e, f).

Konstruktionsweise

Die Konstruktionsweise der Holzgitterschalen wurde an der Design Factory 1:1 mit Hilfe eines studentischen Teams geprüft. Gerade Eschenholzleisten werden zu gebogenen Trägern verschraubt und dann stehend und liegend zu einem ebenen Dreiecksgitter gewoben. Dieses Gitter wird in die digital berechnete räumliche Form gebogen.

Die drei Holzlagen werden miteinander verschraubt und stabilisieren sich gegenseitig. So entsteht eine steife Gitterschale, die als vorgefertigtes Element auf die Baustelle transportiert wird.

Der Timber Vault besteht aus drei gleichen Gitterelementen, die entlang dem First zu einer sternförmigen Kuppel verschraubt werden. Außenseitig wird eine Deckung aus gebogenen Polycarbonat-Stegplatten mit Aluminiumleisten befestigt. Diese schützt das Eschenholz vor Witterung und schließt den Raum transluzent ab.

Der Timber Vault steht auf 42 Fertigbetonelementen, die das Holz vor Bodenässe schützen und die leichte Struktur gegen Abheben durch Windkräfte sichern.