



**EINBLICKE
«Holzverbindungen –
Ausdruck tektonischer Kultur»
25. Juni – 11. September**

Eine Ausstellung in Zusammenarbeit
mit dem ETH Material Hub und dem
Netzwerk MATERIAL-ARCHIV

Videoguide mit Udo Thönnissen,
Dipl. Ing. Architekt, ETH Material Hub

Ausstellung Mo. – Fr. 12:00 – 17:30 Uhr,
Eintritt frei

Holzverbindungen – Ausdruck tektonischer Kultur

Holzverbindungen spiegeln die unterschiedlichen Baukulturen im Holzbau wider. Ihre Ausformung ist klima- und materialbedingt, aber auch Ausdruck ästhetischer Wertvorstellungen. Während im traditionellen Holzbau Mittel- und Südeuropas das Fachwerk dominiert, sind in Skandinavien Blockbauten aus liegenden Stämmen prägend. In China und Japan setzte sich eine Skelettbauweise durch, die ohne aussteifende Wände auskommt und Taifunen und Erdbeben besonders gut standhält. Die reinen Holzverbindungen erleben in den letzten Jahren eine Renaissance, bedingt unter anderem durch überarbeitete Brandschutzbestimmungen und computergestützte Fertigungstechniken. In der Ausstellung sieht man traditionelle, reine Holzverbindungen aus Europa und dem angelsächsischen Raum sowie aus China und Japan. Es wird

auch gezeigt, wie Holzverbindungen in aktuellen und zukünftigen Bauprojekten zum Einsatz kommen.

Die Materialsammlung der Holzverbindungen wurde entwickelt in einer Kooperation des Departements Architektur und der ETH-Bibliothek. Kurator der Ausstellung ist Udo Thönnissen, Architekt und Lehrbeauftragter an der ETH Zürich. Präsentiert wird die Ausstellung in der Schweizer Baumuster-Centrale in Zürich in Zusammenarbeit mit dem ETH Material Hub und dem Netzwerk MATERIAL-ARCHIV. Ausgewählte Exponate werden per Videoeinspielungen durch Udo Thönnissen erläutert.



Japanische Holzlängsverbindung «Hakosen tsugi»

Foto: Udo Thönnissen

Entstehung und Entwicklung von Holzverbindungen

Die Geschichte von Holzverbindungen reicht tausende von Jahren zurück und ist eng verbunden mit der Entwicklung der Werkzeugmacherei. Der Übergang zur Sesshaftigkeit führte zum Bau fester Unterkünfte und zur Entwicklung elementarer Holzverbindungen. Die älteste bisher nachgewiesene Holzverbindung ist datiert auf etwa 5100 v. Chr.

So wie sich die Materialisierung von Werkzeugen von Stein über Bronze bis zu Stahl weiterentwickelte, konnte auch die Detailierung und Ausarbeitung von Holzverbindungen stetig präziser ausgeführt werden. Im 15. Jahrhundert konnten bereits eine Vielzahl spezialisierter Äxte, Beile und auch breite, harte Sägeblätter hergestellt werden. Archaische Typen von Holzverbindungen wie Zapfen, Blätter, Kämmen, Einhalungen, Klauen und Versätze konnten damit zu komplexen Systemen weiterentwickelt werden.

In einer klassischen Holzverbindung sind zwei Holzteile formschlüssig zusammengefügt. Die beiden Holzelemente werden hierbei so geformt, dass die positive und die negative Form präzise ineinander passen. Ein drittes Teil wird nur verwendet, wenn die Trennung der Holzverbindung entgegen der Fügeichtung verhindert werden soll.



Max Felchlin AG, Ibach SZ, Meili, Peter & Partner Architekten AG, 2019

Bild: Karin Gauch & Fabien Schwartz

Die Wirtschaftlichkeit heutiger Holzkonstruktionen ist wesentlich durch deren Verbindungen beeinflusst. So wird in der modernen Massenfertigung oft die aufwändige individuelle Formgebung am Holz aufgegeben. Die Teile erhalten einfachere Verbindungsflächen und werden mittels standardisierter Zusatzteile verbunden. Gleichzeitig steigt mit der aktuellen, hohen Nachfrage nach Holzbauten auch das Interesse an der Vielfalt der Holzverbindungen, nicht zuletzt auch wegen deren Wirksamkeit als gestalterisches Element.

Die Ausstellung präsentiert ein breites Spektrum von klassischen Holzknoten bis hin zu aktuellen Projekten, bei welchen Holzverbindungen für den Entwurf prägend sind. Nachfolgend werden zwei Projekte der Ausstellung exemplarisch vorgestellt:



Eckknotens mit einem Formstück aus Buchenbrettsperholz; Max Felchlin AG; Meili, Peter & Partner Architekten AG

Holzknotten Dachtragwerk, Neuer Firmensitz Max Felchlin AG, Meili, Peter & Partner Architekten AG, Zürich

Im zeltartigen Dach des Firmensitzes in Ibach SZ hebt sich das Holztragwerk nach innen als eigenständige Konstruktion vor der raumabschliessenden Hülle ab. Um die Demonstrations- und Gemeinschaftsräume im obersten Geschoss möglichst stützenfrei zu überspannen und den freien Blick in die Berge nicht zu verstellen, wurde ein Tragwerk aus überlagerten Fach- und Sprengwerken entwickelt. Dieses bedingt Knoten mit angreifenden Stäben aus mehreren Richtungen, die trotz ihrer Komplexität und hohen Lastaufnahme sehr kompakte Dimensionen aufweisen. Je nach ihrer Lage im Tragwerk führen die Verbindungen mit Hilfe von Vergussmörtel bzw. Formstücken aus Buchenbrettsperrholz die angreifenden Elemente kraftschlüssig zusammen.



Bogenbohlenkonstruktion; St. Ludwigskirche; Darmstadt; Architekt: Georg Müller; 1827

Bogenbohlenkonstruktion der St. Ludwigskirche, Darmstadt

Der Bogenbohlenbinder wurde im Jahre 1560 vom französischen Architekten Philibert de l'Orme erfunden, um grosse Spannweiten rationell und holzsparend zu überbrücken. Dabei wurden einfache Bretter in Form geschnitten und zueinander in mehreren Schichten versetzt und verdübelt. 1827 setzte Georg Moller diese Technik in der St. Ludwigskirche in Darmstadt ein und schuf mit 33cm Durchmesser die damals grösste Holzkupele Deutschlands. Die doppelschalige Bogenbohlenkonstruktion wurde im Krieg zerstört und im Jahre 1954 als Stahlkonstruktion wiederaufgebaut.



Reziproke Tragstruktur; Forschungsprojekt Udo Thönnissen; ETH Zürich

Udo Thönnissen

Udo Thönnissen kuratierte die Ausstellung «Holzverbindungen – Ausdruck tektonischer Kultur». Er ist selbständiger Architekt in Zürich und wissenschaftlicher Mitarbeiter im Material Hub an der ETH Zürich. An der ETH Zürich forscht er an «reziproken Tragstrukturen». Bei diesen stabförmigen Tragwerke handelt es sich um Raumtragwerke, welche additiv mit kurzen Holzelementen aufgebaut werden und sehr effizient grosse Spannweiten überbrücken können. Mit digitalen Entwurfswerkzeugen untersucht Udo Thönnissen den Gestaltungsspielraum und das Anwendungspotenzial reziproker Rahmensysteme. Im Rahmen eines Forschungsprojekts über Hebelstabwerke an der ETH Zürich veröffentlichte er 2015 er das Buch «Hebelstabwerke. Tradition und Innovation» im gta Verlag. Von 2017–2018 war er Gastprofessor an der Nanjing University in China.

Die Ausstellung ist in Zusammenarbeit mit dem ETH Material Hub und dem Netzwerk MATERIAL-ARCHIV entstanden.

Wir danken den Sponsoren:



Partner:

S1-9 MATERIAL
ARCHIV

Webseite
baumuster.ch



Adresse
Schweizer Baumuster-Centrale Zürich
Weberstrasse 4
8004 Zürich

+41 44 215 67 67
info@baumuster.ch

Öffnungszeiten
Montag bis Freitag
von 09:00 bis 17:30 Uhr

[Online-Version anzeigen](#)

Klicken Sie [hier](#), wenn Sie sich von unserem Newsletter abmelden möchten.