

8.2021 August

www.der-zimmermann.de

# Der Zimmermann

Fachzeitschrift für Praxis und Bildung im Holzbau

Skelettbauweise: *Leistungsfähige Anschlüsse mit Furnierschichtholz* S. 14  
Transport: *Welcher Anhänger ist der Richtige?* S. 32



**Fügetechnik**  
Alles aus Holz

**RM** Rudolf Müller



Ein innovatives Holz-Skelettsystem mit flexiblen Schiebewänden ermöglicht einen bezahlbaren und nachhaltigen Holzbau als selbstverwaltetes Wohnheim für Auszubildende und Studierende.

## Alles aus Holz

**Fügetechnik** Dieses innovative Bauprojekt beamt den Holzbau in eine neue Dimension: Hier wird traditionelle Holzbaukunst hochmodern übersetzt. Buchenfurnierschichtholz als Stützen für ein viergeschossiges Gebäude, Schwalbenschwanzverbindungen aus Holz, das Holz-Skelettsystem mit verschiebbaren Innenwänden. Das gerade in Heidelberg entstehende Wohnheim zeigt: Der moderne Holzbau kann alles und ist dabei schnell, nachhaltig und flexibel. Heide Haruyo Merkel

**W**enn Zimmerleute und Holzbaubegeisterte die Baustelle des Collegium Academicum – ein Wohnheim für Studierende in Heidelberg – betreten, schlägt ihr Herz höher. Fast alles ist dort aus Holz: die Träger, Stützen, Decken, Wände und sogar die Nägel. Das Thema Holz wurde bei Planung und Umsetzung in allen Bereichen durchdekliniert. So werden statt Beschlägen und Verbindern aus Metall Holznägel, Zapfen und Schwalbenschwanzverbinder aus Holz verarbeitet. Das System basiert auf japanischen Knoten und ist das Ergebnis eines Forschungsprojekts: „Wir wollten die traditionelle Führungslogik von kraftschlüssigen, traditionellen Holz-Holz-Verbindungen in

moderne Produktionslogik übersetzen. Die Forschungsergebnisse werden hier zum ersten Mal bei einem mehrgeschossigen Gebäude umgesetzt“, sagt Hans Drexler von der DGJ Architektur GmbH. Grundidee des Tragwerks ist eine Holzkonstruktion, die durch form- und kraftschlüssige Nur-Holz-Verbindungen stabil zusammengefügt wird. Die Aussteifung des Gebäudes erfolgt über Scheiben aus Brettsperrholz in den Wand- und Deckenebenen. Für viele tragende Stützen kam Buchenfurnierschichtholz zum Einsatz. Ein enges Konstruktionsraster sorgt dafür, dass die Lasten in den Anschlüssen niedrig gehalten werden und dass flexible Raumaufteilungen möglich sind.

**Hightech und Tradition: Millimeterarbeit in der Vorfertigung** Fast ausschließlich Holz-Holz-Verbindungen für große Gebäude zu planen ist möglich, da CAD-Programme und Abbundmaschinen heutzutage auf den Millimeter genau arbeiten. Oberbauleiter und Zimmermeister Roman Kreutmayr von Züblin Timber erklärt: „Die Präzision ist entscheidend. Im umfassenden Vorfertigungsprozess müssen mehrere Anschlüsse gleichzeitig zueinander passen, außerdem müssen Toleranzen ausgeglichen werden.“ Tragwerksplaner Jonas Langbehn vom Ingenieurbüro Pirmin Jung sagt zu den Herausforderungen der Holzverbindungen:



Holzverbindung von Brettsperrholz mit Brettschichtholz: Bei diesen Schwalbenschwanzverbindern aus Holz ist die präzise Vorfertigung entscheidend.



Holz-Holz-Verbindungen, Buchenfurnierschichtholz als Träger und aussteifende Brettsperrholzwände im Erdgeschoss.

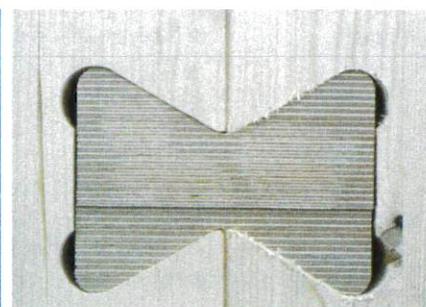
„Spannend für die Tragwerksplanung war, dass wir das Holz-Tragsystem so ausgebildet haben, dass in allen Anschlüssen und Auflagerpunkten ähnlich hohe Kräfte auftreten, damit die innovativen Holz-Holz-Verbindungen sinnvoll eingesetzt werden können.“ Architekt Frederik Ehling, DGJ Architektur, ergänzt: „Auch im Erdgeschoss wollten wir ohne Stahl auskommen. Für eine höhere Belastbarkeit hätten wir den Stützenquerschnitt erhöhen müssen. Daher sind wir hauptsächlich auf Buchenfurnierschichtholz als Material für die Stützen gewechselt. Dieses kann – wenn richtig eingesetzt – ähnlich hohe Lasten tragen wie Stahl oder Beton.“

#### Vormontierter Witterungsschutz zum Schutz der Konstruktion/der sichtbaren Holzelemente

Da das Motto „Holzbau pur“ lautet, sind die meisten Holzelemente sichtbar. Daher ist es wichtig, dass kein Wasser eindringt und womöglich Wasserlaufspuren auf den Sichtflächen entstehen. Die innovative Lösung dazu: die selbstklebende diffusionsoffene Witterungsschutzbahn. Dieser temporäre Bauzeitenschutz, der auf die Elemente aus Brettsperrholz aufgebracht ist, kann bis zu vier Wochen frei bewittert werden.

#### Knotenpunkte aus Holz

### Es geht ohne Stahlträger und Metallverbinder



Alles wiederverwertbar wie ein Puzzle: Diese Holzknotenpunkte unterstützen die Idee, alle Bauteile des Projekts umweltfreundlich zurückbauen zu können. Die modernen, als 3D-Konstruktion am Computer geplanten Knotenpunkte funktionieren wie die traditionellen Verbindungen der Zimmerleute.

Bei diesem viergeschossigen Gebäude wurden erstmals beim Tragwerk fast ausschließlich Holzverbindungen eingesetzt: „Das ist in Deutschland einzigartig – vermutlich auch weltweit noch nie dagewesen“, sagt Holzbauingenieur Jonas Langbehn vom Ingenieurbüro Pirmin Jung. Er fasst die Besonderheiten zusammen:

1. Die statisch tragenden Anschlüsse sind fast ausschließlich aus Holz.
2. Die horizontalen Decken- und Dachscheiben sind mit Schwalbenschwanzverbindern aus Holz zusammengefügt.
3. Die Knotenpunkte der Stützen werden mit Holzlaschen und Holzdübeln verbunden. Bei dieser außergewöhnlichen Tragkonstruktion wurden die Ergebnisse des aktuellen Forschungsprojekts „Holz: form- und kraftschlüssig“ umgesetzt, das ein Team von Ingenieurbüro Pirmin Jung und von der DGJ Architektur initiiert hat.



Im Werk des Holzbauunternehmens: Hier werden die Decken und Wände vorelementiert. Der Vorfertigungsgrad liegt bei diesem Bauprojekt bei etwa 80 Prozent. Auch Durchdringungen für Lüftungsanlagen und Gerüstanker können werkseitig mit Luftdichtheitsmanschetten eingedichtet werden.

Bild: Pro Klima



Bild: luftdichtheit-geprueft.de

Hier fliegt gerade eine aussteifende Wandscheibe ein. Die Ausfräsungen für die Schwalbenschwanzverbinder sind zu sehen. Die Besonderheit bei diesem Bauprojekt: Fast alle Knotenpunkte sind Holz-Holz-Verbindungen. Prämisse bei Planung und Umsetzung: möglichst auf Stahl verzichten.

### Bautenschutz

## Witterungsschutz für sichtbare Decken



Die Holzschutznorm DIN 68800-2 empfiehlt einen Witterungsschutz während der Bauphase. So beschreibt sie im Abschnitt 5: „[...] ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass sich der Feuchtegehalt durch nachteilige Einflüsse, [...] nicht unzutraglich verändert.“ Auftragnehmer haften dafür, dass Holzelemente und Holzbauteile auch während des Transports und der Bauphase vor Feuchtigkeit geschützt sind. Eine Möglichkeit des konstruktiven Schutzes ist eine provisorische Überdachung. Nachteil dabei ist der hohe Aufwand. Bei Kranarbeiten müsste diese zudem kurzfristig abgebaut werden. Besser, praktischer und sicherer kann eine vollflächig selbstklebende, wasserdichte, aber trotzdem diffusionsoffene Bahn sein. Diese wurde auch bei dem Bauprojekt in Heidelberg eingesetzt. Sie ist robust und emissionsarm, beispielsweise im Vergleich zu Bitumenbahnen. Bei früheren Projekten wurden Raumluftmessungen durchgeführt, um die Qualität der Innenraumluft zu belegen. Auf Baustellen kann es zu Beschädigungen von Schutzbahnen kommen. Diffusionsoffene Bauteile, beispielsweise mit dem Pro Klima Witterungsschutz, können das zügige Austrocknen eingedrungener Feuchtigkeit aus dem Bauteil ermöglichen. Eine lose aufgelegte Bahn, unter der sich das Wasser in alle Richtungen ausbreiten kann, ist im Vergleich keine gute Wahl.

Gesetzlich gibt es keine Vorgaben beim Schallschutz von Innenwänden. Damit die künftigen Auszubildenden und Studierenden in ihren Privaträumen Ruhe finden, experimentierte das Architekturbüro mit den Studierenden des Collegium Academicum. Final hat das Team eine Konstruktion weiterentwickelt, die auf dem Prinzip japanischer Schiebetüren basiert.

### Modulare Badezimmer

Die Badezimmer wurden komplett vorgefertigt und als Raummodul auf der Baustelle per Kran eingesetzt. Sie müssen nur noch an Frisch- und Abwasser angeschlossen werden. Waschbecken, Duschkopf und Toilette sind bereits montiert – das Bad ist komplett gefliest. Jonas Langbehn von Pirmin Jung erklärt: „Die Ausbildung eines modularen Badezimmers und die Auflagerung auf dem Holzbau müssen vorher detailliert geplant sein.

Denn das ist ein wichtiger Detailpunkt für den Schallschutz. Wir haben es so gelöst, dass das Badmodul mit einer Betonbodenplatte ausgebildet und entkoppelt aufgelagert wird.“

### Vorteile der Holz-Holz-Verbindungen: erweiterte Wertschöpfung für Zimmereien

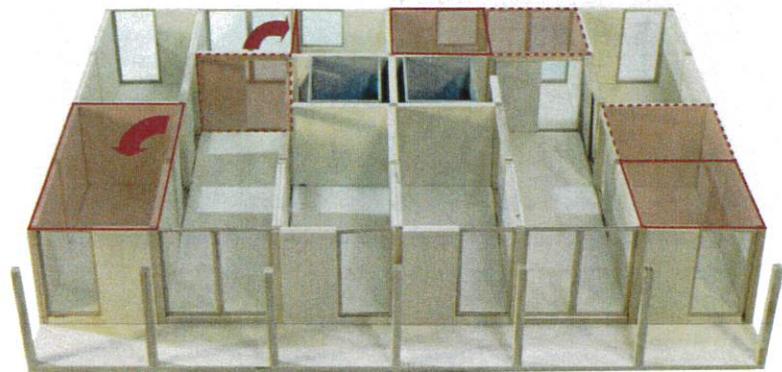
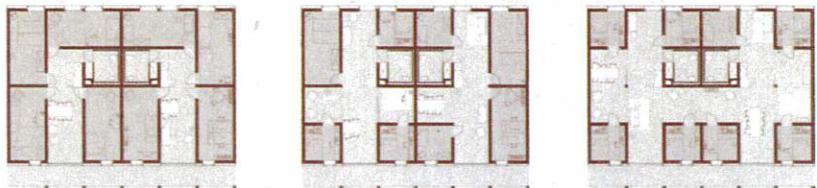
Diese innovative Holz-Skelettkonstruktion und der Fokus auf ausschließlich Holz-Holz-Verbindungen zeigen: Holzbau kann alles und ist in den meisten Bereichen die sinnvollere Wahl.

Knotenpunkte aus Holz haben auch bauphysikalische Vorteile: Es kann kein Kondensat entstehen. „Zudem schaffen sie einen gleichmäßigen Kräfteverlauf in den Querschnitten und können den Bauablauf vereinfachen. Wenn dreidimensionale Verbindungen und komplexe Abbundformen aus Holz Normalität werden, wird das auch den Bauablauf künftig vereinfachen und Kosten senken. Zimmereien bekommen dadurch auch eine erweiterte Wertschöpfung. Zudem könnten die Verarbeitenden alle Bauteile wie ein 3D-Puzzle vor Ort zusammenstecken.“

Bilder und Modell: DGI/Architektur GmbH



Bilder und Modell: DGI/Architektur GmbH



Das vorab gefertigte Modell zeigt die flexiblen Raumlösungen.

Das ist unsere Vision und mit diesem Bauprojekt haben wir den Grundstein gelegt“, sagt Planer Hans Drexler. Die neuen Lösungen, die bei diesem Wohnheim eingesetzt werden, sind ein Schritt in diese Richtung. Gut für Mensch und Umwelt. Das ist die Prämisse der Projektgruppe Collegium Academicum aus Heidelberg: „Wir wollten möglichst ohne graue Energie bauen und alles soll wiederverwertbar sein“, sagt der Politik- und Geografiestudent Jost Burhop, „daher kam nur Holzbau infrage.“ Der viergeschossige Holzbaukomplex auf dem ehemaligen Kasernengelände des US-Militärs umfasst 46 Wohneinheiten und mehrere Gemeinschaftsflächen.

Ende des Jahres sollen dort 176 Auszubildende und Studierende einziehen, die das Haus selbst verwalten werden. Das Collegium Academicum umfasst bisher noch nie da gewesene Ansätze und ist daher auch Teil der Internationalen Bauausstellung (IBA) Heidelberg. ■

### Autorin

**Heide Haruyo Merkel** ist Fachjournalistin, Referentin und Bloggerin. Bei pro clima – Moll bauökologische Produkte GmbH ist sie verantwortlich für Presse und digitale Medien.