

Die Vielfalt der Scheibe

Systeme für den Massivholzbau und ihre Eigenschaften

Der allgemeine Erfolg des Holzbaus hat in den vergangenen 20 Jahren neben der mehrheitlich anzutreffenden Holzrahmenbauweise auch flächige Holzbauweisen hervorgebracht. Die Entwicklung vollzieht eine grundsätzlich neue Ausrichtung von stabförmigen hin zu scheibenförmigen Elementen. Diese als Massivholzbau bezeichneten Systeme bieten – noch mehr als der Holzrahmenbau – den Vorteil der Vorfertigung großformatiger Bauteile und bringen neue architektonische Gestaltungsmöglichkeiten in den Holzbau.



Foto: Fachagentur Holz



Foto: Haas

Von Links: Brettstapel-Element
(hier genagelte Querverbindung)

BS-Holz-Element
(hier System Haas)

Dipl.-Ing. Arnim Seidel,
Fachagentur Holz, Düsseldorf

In Abgrenzung zum Fachwerkbau oder Skelettbau werden im modernen Holzrahmenbau die zur Aussteifung beplankten Rahmen als Tafeln zusammengesetzt, deren Größe allein durch Transport- und Montagekapazitäten begrenzt wird. Die Elemente wirken dabei statisch als Scheiben. Durch ihren hohen Vorfertigungsgrad helfen sie, die Kosten auf der Baustelle zu senken und können mit großer Präzision hergestellt werden. Bauteile in Holzrahmenbauweise sind zumeist multifunktional: sie beinhalten schon ab Werk die erforderlichen Vorrichtungen für Wärme- oder Feuchteschutz. Anders ist der Charakter der Struktur bei den neueren Systemen: ihr Hauptmerkmal sind tragende, steife Wände und Decken, die nahezu vollständig aus massi-

vem Holz bestehen. Sie sind frei formbar und lassen große Spannweiten, etwa für Fensterbänder oder frei auskragende Baukörper, zu. Die flächigen Tragwerke ermöglichen die Umsetzung monolithisch und homogen gedachter Gebäudekonzepte, welche bislang dem Massivbau vorbehalten schienen. Diese Holzbausysteme bilden entweder einen geschlossenen, oftmals massiven plattenförmigen Querschnitt oder sind zu einem statisch optimierten kasten- oder schalenförmigen Flächen-tragwerk zusammengesetzt. Sie bestehen meistens aus Massivholzbauteilen, seltener aus Holzwerkstoffen. Im Prinzip stellen die verschiedenen Holzbausysteme den Rohbau dar. Die Varianten für die äußere Erscheinung entsprechen dem bei der Holzrahmenbauweise verfügbaren Gestaltungsspektrum in der Fassade mit direkt auf der Konstruktion aufge-

brachtem Wärmedämmverbundsystem oder hinterlüfteter Konstruktion mit großformatigen Plattenwerkstoffen bis hin zu Profiltrettern oder Schindeln. Dabei muss allerdings beachtet werden, dass die jeweilige Fassade entscheidenden bauphysikalischen Einfluss auf die Schichtenfolge hat.

Die meisten Massivholzsysteme bieten den interessantesten Aspekt, tragende Wand- oder Deckenelemente im Gebäudeinneren sichtbar zu belassen. Damit kann auf zusätzliche und kostenträchtige Innenausbauten verzichtet werden. In der Praxis sind besonders häufig naturbelassene Deckenuntersichten gefragt, die einen gestalterisch ruhigeren und homogeneren Anblick bieten als Holzbalkendecken. Zumeist ergeben sich hier auch geringere Bauteilhöhen gegenüber Holzbalkendecken. Hier ist es wichtig, dass der Schutz der hochwertigen Oberfläche eines



Foto: Eckhart Matthäus

Bauteils, das gleichzeitig Rohbau-Element ist, während der gesamten Bauzeit gewährleistet ist. Für den Einsatz als tragendes Wand-, Decken- oder Dachelement müssen die Bauteile eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung haben oder die erforderlichen Nachweise der Bauteile nach DIN 1052 erbringen. Planer und Handwerker sollten weiterhin die spezifischen bauphysikalischen Eigenschaften der Systeme bei Holzfeuchteänderungen oder der Fugenausbildung zum Erreichen einer luftdichten und dampfbremsenden Ebene und natürlich hinsichtlich des Wärme-, Schall- und Brandschutzes beachten. Informationen hierzu liefern alle Hersteller. Eine empfehlenswerte Übersicht bietet die Veröffentlichung vom Informationsdienst Holz „Holzbausysteme“[1]. Im Folgenden werden die derzeit im Massivholzbau gängigen Elemente vorgestellt.

Brettstapel- und Dübelholz-Elemente

Diese Systeme bestehen aus hochkant gestellten Brettern, Bohlen oder Kanthölzern. Die Holzlamellen laufen meistens über die gesamte Elementlänge ungestoßen durch, oder sind durch Keilzinkung kraftschlüssig miteinander verbunden. Die Verbindung der Lamellen in Querrichtung erfolgt mit mechanischen Verbindungsmitteln wie Nägeln oder Stabdübeln aus Holz. Durch die Homogenisierung des Querschnitts entsteht ein flächenbildendes Element. Die Dicken der Lamellen betragen je nach Hersteller bis zu 60 mm. Es sind auch andere Bezeichnungen gängig, wie etwa Lamellenholz- oder Bohlenstapel-Elemente. Brettstapel- und Dübelholzelemente sind in verschiedenen Oberflächenqualitäten lieferbar. Neben ungehobelten Oberflächen für den nicht

sichtbaren Einsatzbereich werden Brettanten mit unterschiedlicher Fasenausbildung angeboten, beispielsweise als Akustikprofil mit speziellen Einfräsungen. Eingesetzt werden sie meistens als Decken- und Dachelemente, seltener als Wandelemente. Ein besonderes Gebiet stellen Holz-Beton-Verbundbauweisen für Decken mit höheren Anforderungen an Tragfähigkeit und Schallschutz dar.

Eine Vorfertigung erfolgt industriell mit automatischen Anlagen. In Ausnahmefällen, beispielsweise bei nachträglichem Ausbau vor Ort, können die Elemente handwerklich in der Zimmerei hergestellt werden. Die verwendeten Holzarten sind üblicherweise Fichte und Tanne. Kiefer, Lärche oder Douglasie können auf Anfrage geliefert werden. Die Systeme sind prinzipiell an kein Raster gebunden; die einzelnen Hersteller arbeiten je-

Musikprobensaal der Architektin Regina Schineis in Thannhausen: BS-Holz-Elemente sind gleichzeitig tragende Konstruktion, Sichtoberfläche und Akustikbauteil



Foto: Merk Dickholz



Foto: Homogen 80



Foto: Lignatur

Bilder von links nach rechts:
Brettsperrholz-Elemente
(hier LenoTec);
Holzwerkstoff-Elemente
(hier Homogen 80);
zusammengesetzte Elemente
(hier Lignatur)

doch mit unterschiedlichen Produktionsrastern. Formänderungen der einzelnen Lamellen durch Schwinden und Quellen – insbesondere quer zur Faserrichtung – entsprechen denen von Vollholz und werden bei genagelten und gedübelten Elementen in den Lamellenfugen aufgenommen. Unter Berücksichtigung der im Bauablauf eingebrachten Feuchtigkeit und der daraus resultierenden Luftfeuchte empfiehlt sich bei Brettstapeldecken eine Einbaufeuchte von etwa 15 %.

Elemente aus Brettschichtholz

Hierbei werden flächenbildende, tragende Elemente aus stehenden, miteinander verklebten Lamellen hergestellt. Es handelt sich im Prinzip um liegend eingebautes Brettschichtholz (BS-Holz) der Sortierklasse BS 11, teilweise auch BS 14. Neben der Verwendung von Vollholzbrettern werden auch größere Querschnitte (Bohlen oder Blockhölzer) miteinander verleimt. Die Verklebung ermöglicht eine problemlose Bearbeitung der Oberflächen und aller Ränder mit allen Holzbearbeitungswerkzeugen. Durch die Verleimung und die Verwendung technisch getrockneter Hölzer ist höchste Maßhaltigkeit ge-

währleistet. Die Stöße der Elemente erfolgen mit Nut und Feder, Fremdfedern oder mit oberseitig angebrachten Streifen aus Holzwerkstoff.

Auch hier werden besondere Fugenausbildungen, beispielsweise für den Einsatz als sichtbare Akustikdecken in Kindergärten oder Schulen angeboten. Zur einfachen Verlegung von Installationsleitungen und Kabeln direkt im Element sind werkseitig alle Bohrungen und Fräsungen möglich. Wie bei allen tragenden und nichttragenden, innen verbauten Holzbauteilen kommen auch Elemente aus BS-Holz ohne jeglichen chemischen Holzschutz aus.

Vorteil der verleimten Herstellung ist die gute Querverteilung von Einzellasten. Geometrisch unregelmäßige Elementformen, beispielsweise von Treppenlöchern oder auskragenden Platten, sind einfach herstellbar. Durch die geschlossene Oberfläche kann bei richtiger Abdichtung der Elementstöße die Funktion einer dampfbremsenden, luftdichten Ebene erreicht werden. Stöße müssen als Bewegungsfuge ausgebildet werden, weil die Bauteile durch ihre starre Leimverbindung auf Schwinden und Quellen mit Längenänderungen in Querrichtung reagieren. Die Einbaufeuchte von BS-Holz-

Elementen sollte ungefähr bei 12 % liegen.

Elemente aus Brettsperrholz

Brettsperrholz wird aus kreuzweise miteinander verklebten, keilgezinkten, 17 oder 27 mm dicken Brettlagen aus Nadelholz hergestellt. Aufgrund der Absperrwirkung der symmetrisch aufgebauten Lagen sind die Elemente sehr formstabil. Ausgangsprodukt sind zumeist Bretter aus Fichte oder Tanne. Die Elemente können objektbezogen bis zu einer maximalen Breite von 4,80 m und einer Länge von maximal 20 m gefertigt werden. Durch diese großen Abmessungen ist es möglich, Gebäude mit durchlaufenden Außenwänden von bis zu vier Geschossen zu errichten. Das System unterliegt keinen Einschränkungen eines Rastens.

Das Herstellverfahren eines Anbieters erlaubt sogar die Produktion gekrümmter Bauteile, zum Beispiel für die Verwendung als Tonnendach oder bei geschwungenen Wänden. Die Herstellung fertig abgebundener Elemente erfolgt im Werk zusammen mit dem Einbringen individueller Öffnungen mit CAD-gesteuerter Robotertechnik. Die Decklagen können je nach Anforderung an die Oberflächenqualität auch



Foto: Lignotrend

aus anderen Werkstoffen bestehen; beispielsweise ist zur Verbesserung des Brandschutzes die Herstellung mit einer Decklage aus Gipskarton-Feuerschutzplatten möglich.

Elemente aus Holzwerkstoffen

Die Anwendung von Holzwerkstoffen geht mittlerweile über die bekannte Funktion als tragende Beplankung von Holzrahmenelementen hinaus. Tragende und aussteifende Wandbauteile werden hierbei aus Flachpressplatten oder mehrschichtig verleimten OSB-Platten hergestellt und in beliebigen Abmessungen zugeschnitten und verklebt. Durch eingearbeitete Federn können großflächige, geschosshohe Wandelemente montiert werden. Die bei der Verwendung von OSB-Platten sehr schweren Elemente bie-

ten hervorragende schalltechnische Eigenschaften.

Zusammengesetzte Elemente

Das System eines Anbieters besteht aus kreuzweise auf Abstand verklebten Brettlagen. Diese Holzblocktafeln sind sehr formstabil und weisen eine sehr hohe Steifigkeit in der Wand- und Scheibenebene auf. Installationen können direkt in den Hohlräumen verlegt und geführt werden. In weiter verarbeitenden Holzbaubetrieben werden die in Standardbreiten gefertigten Tafeln mit BS-Holz-Schwellen und -Rahmen zu geschosshohen Wandtafeln verbunden. Die Deckenelemente bestehen aus einer zweilagigen unteren Gurtplatte mit in Längsrichtung aufgeklebten Stegen aus Brettschichtholz. Der obere Abschluss wird typenabhängig mit Gurtplatte oder rostartigen Querhölzern ausgeführt. Aufgrund des klei-

nen Produktionsrasters von 12,5 cm erlaubt das System individuelle Grundriss- und Fassadenentwürfe. Die Decken- und bestimmte Wandelemente werden auch für Dächer eingesetzt. Ein anderer Hersteller aus der Schweiz fertigt multifunktionelle Strukturelemente als kasten-, flächen- oder schalenförmige Elemente aus Nadelholz, auch als Wand, Decke und Dach. Durch den statisch optimierten Querschnitt eignen sich die Elemente besonders dort, wo große Spannweiten bei geringen Eigenlasten zu überbrücken sind. Sie erfüllen tragende, wärmespeichernde und flächenbildende Funktionen. Vorkomprimierte Dichtungsbänder können zur luft- und dampfdichten Ausbildung der Fugen eingelegt werden.

Zusammengesetzte Elemente (hier Lignotrend)

[1] Informationsdienst Holz „Holzbausysteme“, holzbau handbuch Reihe 1, Teil 1, Folge 4, Holzabsatzfonds Bonn, Dez. 2000