

126 Außenwände aus Massivholz

Unter Massivholzbauweise versteht man, in Abgrenzung zum Holz-Ständer- oder Holz-Skelettbau, vollflächige und tragende Wand-, Dach- oder Deckenelemente aus massiven Holzbauteilen. Der Witterungs- und Wärmeschutz kann bei diesen Außenwänden durch verschiedene Fassadensysteme übernommen werden, wie z.B. Holzschalungen, Wärmedämmverbundsystemen (WDVS), oder vorgehängten hinterlüfteten Fassaden (VHF).

	Blockbauweise, mehrlagig stehend(stehende und verzahnte Bohlen) [1]	Dübelholz-Bauweise (gedübelte Mehrschicht-elemente) [2]	Brettsperrholz-Bauweise (verleimte Mehrschicht-elemente) [3]
<i>Bild und Bezeichnung</i>			
Wanddicken	120 - 300 mm	110 - 215 mm	40-400 mm
Verbindungen	Verzahnung, ohne Leim oder Metall	Vollholzschraube, ohne Leim oder Metall	Verleimung
Hersteller	► soligno Rubner	► Rombach ► Merk Dübelholzelemente	► Das Massivholzhaus ► Merk Massivholzelemente

[1] Bei der mehrlagig stehenden Blockbauweise werden senkrecht stehende, rechteckige Bohlen aneinandergereiht und miteinander verzahnt, die Ausformung der Verzahnung und die Art der Verbindungen unterscheiden sich dabei je nach Hersteller. Die Verzahnungstechnik ermöglicht den Verzicht auf Leim- und Metallverbindungen aller Art und so eine konsequent ökologische Bauweise. Bei einer zertifizierten Luftdichtheit kann auf eine diffusionshemmende Schicht (Dampfbremse) ganz verzichtet werden. Die Elemente werden werkseitig vorgefertigt, auf der Baustelle in ganzen Wandabschnitten angeliefert und miteinander verbunden. Außen und innen können verschiedenste Bekleidungen aufgebracht werden, um den Wärmeschutz und die gestalterischen Vorstellungen zu erfüllen. Aus baubiologischen Gründen kann dabei auf eine Installationsebene verzichtet und stattdessen die Innenseite der Massivholzelemente in Sichtqualität ausgebildet werden, oder es wird alternativ ein Kalk- oder Lehmputz aufgetragen.

[2] Dübelholzwände bestehen aus mehreren Vollholzlagen, die untereinander mit Hartholz-Dübeln verbunden sind. Durch die Feuchteanpassung quellen die Holzdübel auf, so dass eine sehr strenge Verbindung zwischen den Holzlamellen entsteht und keine Verleimung oder Verschraubung notwendig ist. Mit dem System sind sowohl Wand-, Dach- und Deckenelemente möglich. Die Elemente werden werkseitig vorgefertigt und auf der Baustelle in ganzen Wandabschnitten angeliefert und miteinander verbunden. Die innere Seite der Wand kann je nach Wunsch bekleidet oder als sichtbare Holzfläche belassen werden. Außen können verschiedenste Bekleidungen aufgebracht werden, um den Wärmeschutz und die gestalterischen Vorstellungen zu erfüllen.

[3] Brettsperrholz (BSP) wird auch als Dickholz, Kreuzlagenholz, CLT oder X-Lam bezeichnet. Brettsperrholzelemente bestehen aus 3 bis 7 Vollholzlagen, die kreuzweise miteinander verleimt werden. Dadurch neutralisieren sich die auftretenden Spannungen infolge von Quellen und Schwinden des Holzes, so dass ein verformungsfreies Element entsteht. Diese können sowohl als Dach-, Decken- und Wandbauteil eingesetzt werden kann. Die Elemente werden werkseitig vorgefertigt, auf der Baustelle in ganzen Wandabschnitten angeliefert und miteinander verbunden. Die innere Seite der Wand kann je nach Wunsch bekleidet oder als sichtbare Holzfläche belassen werden. Außen können verschiedenste Bekleidungen aufgebracht werden, um den Wärmeschutz und die gestalterischen Vorstellungen zu erfüllen.

Planung

Allgemein: Bei entsprechender Art und Dicke der Dämmung können Massivholzbauten auch als hochwärmegeämmte Gebäude errichtet werden. Massivholzbauteile zeigen eine hohe spezifische Wärmekapazität, so dass sie in Bezug auf den sommerlichen Wärmeschutz und den Schallschutz sehr gute Eigenschaften zeigen. Ein hoher Grad der Vorfertigung erlaubt eine sehr schnelle Vor-Ort-Montage und durch die trockene Ausbauweise insgesamt eine schnelle Fertigstellung. Bei der Wahl des richtigen Herstellers bzw. Anbieters kann das sog. „RAL-Gütezeichen Holzhausbau“ ein wichtiger Hinweis zur Sicherstellung einer hohen Qualität in Herstellung und Ausführung sein. Diese Betriebe werden durch Eigen- und Fremdüberwachung unabhängig und regelmäßig überprüft.

Die Massivholz-Bauweise ist normativ nicht geregelt. Bei der Planung sind die bauaufsichtlichen Zulassungen und die Herstellerangaben ausschlaggebend, die unten aufgeführten Holzbaunormen können dabei teilweise nur in Anlehnung angewendet werden. Auch die statische Bemessung ist an die Vorgaben der Hersteller gebunden. Aus diesem Grund werden Architekten und Planer von den Herstellern betreut und beraten, aus den Ausführungsplänen der Planer werden dann durch die werkseigenen Fachingenieure Werkstattzeichnungen erstellt.

Oberflächen: Die Sortierung der Oberflächenqualität erfolgt nach DIN EN 13017-1. Dabei werden zwei Sortierungen unterschieden. Für nicht sichtbare Bauelemente sind Decklagen nach der C-Sortierung gemäß EN 13017-1 geeignet und werden mit NSi bezeichnet. Für sichtbare Bereiche eignet sich die mit Si bezeichnete Sortierung AB.

Ökologie: Im Vergleich zu anderen Bauweisen benötigt die Herstellung und Bearbeitung von Massivholzbauteilen sehr wenig Energie. Holz ist als nachwachsender Rohstoff CO₂-neutral, so dass die Massivholzbauteile hohen ökologischen Ansprüchen genügt. Zur Umsetzung des ökologischen Grundgedankens gehört aber auch die konsequente Fortführung des Anspruchs in allen anderen Bauteilen des Gebäudes. In diesem Sinne wird z. B. eine Außenwanddämmung mit Holzweichfaserplatten häufig ausgeführt. Unbehandelte Massivholzwände können am Ende Ihrer Lebenszeit bedenkenlos entsorgt und wiederverwendet werden.

Maßsysteme: Massivholzbauten unterliegen keinem Raster. Lediglich die herstellereigenen Größtmaße müssen beachtet werden. Somit können völlig freie Grundrisse und Fassaden gestaltet werden.

Innenausbau: Im Innenbereich können Wände und Decken mit Bekleidungen wie Gipskartonplatten versehen werden. Diese können mit einer Unterkonstruktion aufgebracht werden, z.B. wenn Installationsebenen hergestellt werden sollen. Bei Dübelholz- und Brettsperrholzwänden kann die Innenseite grundsätzlich auch unverkleidet bleiben.

Wärmeschutz: Holz besitzt eine Wärmeleitfähigkeit λ von ca. 0,10 bis 0,17 W/mK und hat damit eine mittlere wärmedämmende Wirkung. Nach heutigem Standard werden zur Erfüllung der Wärmeschutzanforderungen aber zusätzlich Dämmungen aufgebracht. In der Regel kommen außenliegende *Wärmedämmverbundsysteme (WDVS)* oder *vorgehängte hinterlüftete Fassaden (VHF)* zum Einsatz.

Beispiel: Ein Wandaufbau mit einer Außendämmung von 20 cm Holzweichfaserplatten auf 10 cm Brettsperrholzwand führt zu einem u-Wert von 0,17 W/m²K.

Sommerlicher Wärmeschutz: Massivholz hat eine hohe Spezifische Wärmekapazität von $c = 2100 \text{ J/kgK}$. Das bedeutet, dass Massivholzwände ein träges Temperaturverhalten aufweisen was zu einer großen Phasenverschiebung beiträgt. Dieser Wert ist verantwortlich dafür, dass Massivholzbauten einen guten sommerlichen Wärmeschutz aufweisen.

Brandschutz: Holz ist zwar ein brennbarer Baustoff, massive und großflächige Holzbauteile brennen aber nur sehr langsam ab. Hierfür ist die sog. Abbrandgeschwindigkeit ausschlaggebend. Diese ist bei Massivholzwänden gering, so dass bei Normbedingungen in 30 Minuten etwa 20 mm des Wandquerschnitts abbrennen. Der Restquerschnitt bleibt dabei voll tragfähig. Holz bietet außerdem den Vorteil, dass die Hitze auf Grund der relativ hohen Wärmeleitfähigkeit schlecht weitergeleitet wird, wodurch die Temperatur auf der dem Brand abgewandten Bauteilseite nur unwesentlich ansteigt. Bei Erhöhung der Wanddicke lässt sich die Feuerwiderstandsdauer auf 60 bis 90 Minuten steigern. Alternativ kann die Feuerwiderstandsdauer auch durch feuerfeste Beplankungen wie Gipskarton- oder Zementfaserplatten gesteigert werden. Der Brandschnitznachweis muss nach DIN 4102-22 bzw. DIN EN 1995-1-2 unter Berücksichtigung der Abbrandraten geführt werden.

Schallschutz: Massivholzwände bieten innerhalb einer Wohnung ausreichende Schallschutzeigenschaften. Für erhöhte Ansprüche wie z. B. Trennwände zwischen zwei Wohnungen werden zwei- oder mehrschalige Wandsysteme eingesetzt.

Auch der nach DIN 4109 geforderte Trittschallschutz kann im massiv gebauten Holzhaus gewährleistet werden. Hierzu werden die Decken in der Regel ebenfalls aus Massivholzelementen hergestellt. Zur Entkopplung des Schalleintrags werden schwimmende Estriche auf Trittschalldämmung mit geringer dynamischer Steifigkeit eingesetzt. Sogar der erhöhte Schallschutz nach DIN 4109, Beiblatt 2 kann durch zusätzliche Maßnahmen erreicht werden, so dass auch Mehrfamilienhäuser in Massivholzbauweise möglich sind.

Wind- und Luftdichtigkeit: Die beschriebenen Wandsysteme sind sowohl in der Fläche als auch an den Übergängen so dicht zu konstruieren, dass auf eine außenliegende Winddichtung und eine innenliegende Luftdichtung durch zusätzliche Schichten wie Folien verzichtet werden kann.

Bauphysik: Massivholzwände besitzen je nach Dicke und Verklebung eine Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ zwischen 30 und 80. Dadurch entsteht bei üblichen Wandstärken eine diffusionshemmende Wirkung, so dass bei einem diffusionsoffenen Aufbau außerhalb der Holzwand keinerlei Dampfbremse auf der Innenseite notwendig ist. Jegliche Innenverkleidung kann entfallen, so dass die Holzoptik innen sichtbar bleiben kann. Die Luftdichtigkeit ist in der Fläche durch die Holzwände gewährleistet. An Stößen und Eckverbindungen sind Kompressionsbänder einzusetzen.

Holzschutz: Holzzerstörende Pilze und Insektenbefall sind bei einer Holzfeuchte von unter 20% nicht zu erwarten. Deshalb sind Holzbauteile, die auch im verbauten Zustand dauerhaft unter 20% Holzfeuchte

bleiben, der Gebrauchsklasse GK 0 oder GK 1 zuzuordnen. In die Gebrauchsklassen GK 0 und GK 1 werden Bauteile eingeordnet, die nicht bewittert werden, keiner Befeuchtung ausgesetzt sind und nicht in Erd- oder Wasserkontakt stehen. Dies trifft in der Regel für alle Wand- und Deckenbauteile eines Gebäudes aus Massivholz zu, so dass sie nicht gegen Pilz- oder Insektenbefall behandelt werden müssen. Außerdem liegt in diesem Fall keine Einschränkung der Holzarten vor. Erst ab Gebrauchsklasse 2 sind nur noch bestimmte Hölzer anwendbar. Die Bedingungen und Unterscheidungen der holzanfälligen Pilzarten werden in DIN EN 335-1: 2006-10, Anhang A beschrieben.

Statik: Der Standsicherheitsnachweis ist auf Basis der jeweiligen, herstellerabhängigen allgemein bauaufsichtlichen Zulassung zu erstellen. Insofern ist es empfehlenswert, vor der Erstellung des Standsicherheitsnachweises das gewünschte Massivholzsystem festzulegen.

Sockelausbildung: Alle Holzbauteile müssen mind. 30 cm Abstand von der Geländeoberkante einhalten. Diese Sockelhöhe kann auf 15 cm reduziert werden, wenn entweder ein Kiesstreifen mit einer Korngröße von mind. 16/32 entlang der Wand hergestellt wird, oder ein ableitender Belag mit mind. 2% Gefälle vorhanden ist. Eine Reduzierung der Sockelhöhe auf 5 cm kann erfolgen, wenn eine zusätzliche Abdichtungsmaßnahme nach DIN 18195, Teil 4 ausgeführt wird.

Ausführung

Vorfertigung: Massivholzwände werden werkseitig vorgefertigt und können in kurzer Zeit auf der Baustelle zusammengesetzt werden. Allerdings ist bei der zeitlichen Planung die vorbereitende Elementierung zu berücksichtigen, die das Werk für die Werkzeichnungen einschl. Abstimmungen, Freigabe und Produktion benötigt.

Holzfeuchte: Holzbauteile sollten immer mit etwa dem Holzfeuchtegehalt eingebaut werden, der im fertigen Zustand auch zu erwarten ist. Bei Transport und Lagerung und während dem Einbau ist darauf zu achten, dass die Holzbauteile trocken bleiben und nicht durch Erdfeuchte oder Niederschläge befeuchtet werden. So kann das Quellen und Schwinden auf ein Minimum reduziert werden. Ist eine vorübergehende erhöhte Feuchtigkeit nicht zu verhindern, z. B. beim Einbau von Nassestrichen, so ist der angestrebte Feuchtegehalt durch intensives Lüften, Heizen und technisches Trocknen wieder herzustellen.

Abdichtung: Vor dem Aufbau der Holzelemente auf einer Bodenplatte oder im Übergang zu anderen Betonbauteilen ist eine Trennlage gegen aufsteigende Feuchtigkeit aufzubringen. Dies kann z. B. eine besandete Bitumenpappe sein.

Dichtigkeit: Als Nachweis für die geforderte Luftdichtigkeit sollte nach der Fertigstellung der Gebäudehülle ein „Blower-Door-Test“ durchgeführt werden.

Wichtige Anschlussbauteile

► **300 | Vorgehängte hinterlüftete Fassade (VHF)** Die äußere Hülle kann mit einer vorgehängten hinterlüfteten Fassade(VHF) aus verschiedensten Dämmstoffen und Fassadenplatten bzw. Holzschalungen hergestellt werden.

► **301 | Wärmedämmverbundsystem (WDVS)** Die äußere Hülle kann mit einem Wärmedämmverbundsystem aus verschiedensten Dämmstoffen und Putzen hergestellt werden.

Normen und Literatur

Hinweis: Massivholzbauweisen sind derzeit nicht einheitlich geregelt. Eine nationale und europäische Produktnorm wird unter der Normnummer EN 16351 derzeit vorbereitet. Die untenstehenden Normen können nur in Teilen bzw. in Anlehnung angewendet werden.

DIN EN 1995-1-1, Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau

DIN EN 13017-1, Massivholzplatten - Klassifizierung nach dem Aussehen der Oberfläche - Teil 1: Nadelholz; Deutsche Fassung EN 13017-1: 2000

DIN EN 13017, Massivholzplatten - Klassifizierung nach dem Aussehen der Oberfläche - Teil 2: Laubholz

DIN EN 460, Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten - Natürliche Dauerhaftigkeit von Vollholz - Leitfaden für die Anforderungen an die Dauerhaftigkeit von Holz für die Anwendung in den Gefährdungsklassen

DIN EN 594, Holzbauwerke - Prüfverfahren - Wandscheiben-Tragfähigkeit und -Steifigkeit von Wänden in Holztafelbauart

DIN EN 599-1, Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten - Wirksamkeit von Holzschutzmitteln wie sie durch biologische Prüfungen ermittelt wird - Teil 1: Spezifikation entsprechend der Gebrauchsklasse

► **Holzhauskonzepte** Hrsg. Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe

► **Informationsdienst Holz** Aktuelles und Publikationen zum Thema Holzbau

Lexikon

Zu nachfolgenden Fachbegriffen sind auf www.bauwion.de auf der Themenseite dieses pdf-Dokuments und im allgemeinen Lexikon weitere Erklärungen verfügbar:

Blower-Door-Test

Bohlenbauweise

Brettsperrholzbauweise

Dübelholzbauweise

Gebrauchsklassen nach DIN EN 335-1

Gleichgewichtsfeuchte nach DIN EN 1995-1-1

Holzfeuchte nach DIN EN 1995-1-1

Luftdichtigkeit von Massivholzwänden
Nutzungsklassen nach DIN 1995-1-1
Phasenverschiebung
Spezifische Wärmekapazität c
Winddichtigkeit von Massivholzwänden

Stand: 02.02.2016