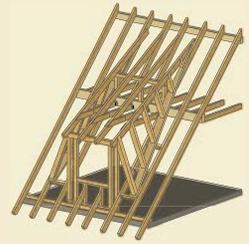
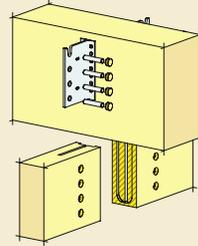
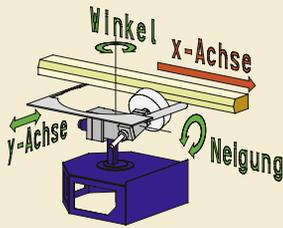
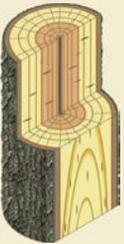


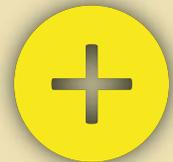
Bundesbildungszentrum des Zimmerer-
und Ausbaugewerbes (Hrsg.)

Grundwissen moderner Holzbau

Praxishandbuch für den Zimmerer
3. Auflage



Bemessungstabellen zum Download



Bundesbildungszentrum des Zimmerer- und Ausbaugewerbes (Hrsg.)
Grundwissen moderner Holzbau

Grundwissen moderner Holzbau

Praxishandbuch für den Zimmerer

3., aktualisierte Auflage

Mit 449 Abbildungen und 75 Tabellen

 Bemessungstabellen zum Download

Herausgeber: Bundesbildungszentrum des
Zimmerer- und Ausbaugewerbes

Gesamtkoordination: Dr.-Ing. Holger Schopbach

Autoren des Bundesbildungszentrums:

Dr.-Ing. Holger Schopbach

Dipl.-Ing. Helmhard Neuenhagen

Dipl.-Ing. Petra Marpe

Jens Volkmann, Elmar Mette

Externe Autoren:

Dr.-Ing. Rainer Fletling, Universität Kassel (Kapitel 2.2)

Dipl.-Ing. (FH) Daniel Schmidt,

Staatliche Technikakademie, Alsfeld (Kapitel 5.6)

Harald Ludwig, Deutsche Blockhaus-Akademie,
Rengershausen (Kapitel 4.1)



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

3., aktualisierte Auflage 2018

© Bruderverlag Albert Bruder GmbH & Co. KG, Köln 2018
Alle Rechte vorbehalten

Das Werk einschließlich seiner Bestandteile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne die Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme.

Maßgebend für das Anwenden von Normen ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, erhältlich ist.

Maßgebend für das Anwenden von Regelwerken, Richtlinien, Merkblättern, Hinweisen, Verordnungen usw. ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der jeweiligen herausgebenden Institution erhältlich ist. Zitate aus Normen, Merkblättern usw. wurden, unabhängig von ihrem Ausgabedatum, in neuer deutscher Rechtschreibung abgedruckt.

Das vorliegende Werk wurde mit größter Sorgfalt erstellt. Verlag und Autor können dennoch für die inhaltliche und technische Fehlerfreiheit, Aktualität und Vollständigkeit des Werkes keine Haftung übernehmen.

Wir freuen uns, Ihre Meinung über dieses Fachbuch zu erfahren. Bitte teilen Sie uns Ihre Anregungen, Hinweise oder Fragen per E-Mail: info@bruderverlag.de oder Telefax: 0221 5497-130 mit.

Satz und Umschlaggestaltung: Satz+Layout Werkstatt Kluth GmbH, Erfstadt
Druck und Bindearbeiten: Westermann Druck Zwickau GmbH, Zwickau
Printed in Germany

ISBN 978-3-87104-236-2 (Buch-Ausgabe)
ISBN 978-3-87104-245-4 (E-Book als PDF)

Vorwort zur 3. Auflage

Schneller als erwartet und von Seiten des Verlags prognostiziert war auch die zweite Auflage des vorliegenden Buchs vergriffen, so dass die nunmehr dritte Auflage in Angriff genommen werden musste. Bereits im Vorwort zur ersten Auflage hatten wir befürchtet, dass dieses Buch wohl nie „fertig“ werden würde, da gefühlte hunderte Normen bei den Inhalten zu berücksichtigen sind. Daher lag auch bei der vorliegenden Überarbeitung der Fokus auf der Anpassung der Inhalte an die aktuellen Regelwerke. An manchen Stellen wurden sowohl Text als auch Bilder ergänzt (z. B. bei den Abgasanlagen), meist wurde lediglich der Text leicht modifiziert und einige Bilder überarbeitet.

Wir wünschen Ihnen auch mit der vorliegenden dritten Auflage viel Freude.

Für das Team des Bundesbildungszentrums
Holger Schopbach im Dezember 2017



Eventuell vermissen Sie einzelne Themen oder haben Vorschläge zur Optimierung dieses Buchs. Wir freuen uns über Ihr Feedback. Schreiben Sie uns gerne eine E-Mail an:

lektorat.holzbau@rudolf-mueller.de

DELTA®

DELTA® schützt Werte. Spart Energie. Schafft Komfort.

DÖRKEN



Steildachbahnen kommen von

DELTA®

Als mittelständisches Familienunternehmen konzentrieren wir uns schon immer auf unsere Stärken. So sind wir auf dem Dach ganz in unserem Element. Mit Qualitäts- und Technologievorsprung made in Germany. Mit persönlichem Service, von Profi zu Profi, auf Augenhöhe.

www.doerken.de/de



Inhaltsverzeichnis

1	Holz und andere Werkstoffe	15
1.1	Eigenschaften von Holz	15
1.2	Holzarten und Verwendung	20
1.2.1	Nadelschnittholz	20
1.2.2	Laubschnittholz	22
1.2.3	Konstruktionsvollholz (KVH, MH)	22
1.2.4	Brettschichtholz	24
1.2.5	Balkenschichtholz	26
1.3	Holz als Baustoff	27
1.3.1	Holzsortierung	27
1.3.2	Kennzeichnung	28
1.4	Holz- und Gipswerkstoffe	31
1.4.1	Spanplatten	32
1.4.2	OSB-Platten	34
1.4.3	Sperrholzplatten	35
1.4.4	Furnierschichtholz (LVL)	36
1.4.5	Furnierstreifenholz (PSL) – Parallam	37
1.4.6	Langspanholz (LSL) – Intrallam	38
1.4.7	Massivholz- oder Mehrschichtplatten	38
1.4.8	Holzfaserverplatten	39
1.4.9	Zementgebundene Spanplatten	40
1.4.10	Holzwohle-Leichtbauplatten	41
1.4.11	Gipsplatten	42
1.4.12	Gipsfaserplatten	43
1.5	Dämmstoffe	44
1.5.1	Grundlagen	44
1.5.2	Holzfaserdämmstoffe	45
1.5.3	Zellulosefaserdämmstoffe	46
1.5.4	Mineralfaserdämmstoffe	47
1.5.5	Sonstige Dämmstoffe	48
2	Tätigkeiten im Holzbau	51
2.1	Werkzeuge und Maschinen	51
2.1.1	Das Bundgeschirr	51
2.1.2	Sägen und Sägewerkzeuge	52
2.1.3	Hobeln und Hobelwerkzeuge	55
2.1.4	Bohren und Bohrwerkzeuge	56

2.1.5	Fräsen und Fräswerkzeuge	57
2.1.6	Nageln und Nagelwerkzeuge	59
2.1.7	Drechseln und Drechselwerkzeuge	60
2.1.8	Kleben und Klebemittel	62
2.1.9	CNC-Abbund	64
2.1.10	Transportieren und Montieren	67
2.2	Messtechniken	76
2.2.1	Längen	76
2.2.2	Horizontieren und Loten	77
2.2.3	Höhen	78
2.2.4	Nivellieren (Höhenübertragung)	78
2.2.5	Winkel und Neigungen	81
2.3	Dachausmittlung	82
2.3.1	Grundlagen	82
2.3.2	Dachausmittlungen bei Satteldächern	84
2.3.3	Ablauf einer Dachausmittlung bei zusammengesetzten Grundrissen	87
2.3.4	Dachausmittlung bei ungleichen Dachneigungen und unterschiedlichen Traufhöhen	93
2.4	Schiftung	94
2.4.1	Profilschiftung	96
2.4.2	Flächenschiftung	102
2.5	Rechnerischer Abbund	110
2.6	Ausschreibung und Abrechnung	120
2.6.1	Baubeteiligte	120
2.6.2	Öffentliches Ausschreibungs- und Vergabewesen	123
2.6.3	Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis (LV)	127
2.6.4	Leistungsverzeichnis (LV)	128
2.6.5	Abrechnung von Zimmerer- und Holzbauarbeiten	132
2.6.6	Mengenermittlung auf Grundlage der VOB/C	134
2.6.7	Abrechnungseinheiten	135
2.6.8	Abgrenzung Nebenleistungen – Besondere Leistungen	140
2.6.9	Wichtige Ablaufabschnitte bei der Abrechnung	141
3	Theoretische Grundlagen	143
3.1	Wärmeschutz	143
3.1.1	Physikalische Grundlagen	143
3.1.2	Wärmeschutz im Bauwesen	147
3.1.3	Anforderung an den Wärmeschutz	149
3.2	Schallschutz	153
3.2.1	Grundlagen	153
3.2.2	Schalltechnisches Bauteilverhalten	157
3.2.3	Nachweisverfahren	159

3.3	Feuchteschutz	161
3.3.1	Schutz vor Tauwasser	161
3.3.2	Schutz vor Witterungseinflüssen	164
3.4	Holzschutz	166
3.4.1	Grundlagen	166
3.4.2	Baulicher Holzschutz nach DIN 68800-2	170
3.4.3	Chemischer Holzschutz	174
3.5	Brandschutz	176
3.6	Statik und Bemessung	179
3.6.1	Standsicherheit	179
3.6.2	Gebrauchstauglichkeit	183
3.7	Gebäudeaussteifung	184
3.7.1	Grundlagen	184
3.7.2	Dach- und Deckenscheiben	185
3.7.3	Dachaussteifung mit Windrispen	187
3.7.4	Wandscheiben	188
4	Bauweisen	193
4.1	Blockbau	193
4.2	Fachwerkbau	197
4.3	Holzskelettbau	200
4.4	Holzrahmenbau	203
4.5	Massivholzbau	210
5	Dächer und Dachkonstruktionen	213
5.1	Einführung	213
5.2	Dachneigung	214
5.3	Dachformen	215
5.4	Dachbauteile	219
5.5	Dachtragwerke	219
5.5.1	Sparren- und Kehlbalkendach	221
5.5.2	Konstruktion und Ausführung von Sparren- und Kehlbalkendächern	226
5.5.3	Pfettendach	230
5.5.4	Konstruktion und Montage von Pfettendächern	236
5.6	Flachdach	242
5.7	Gauben	246

5.8	Abgasanlagen.....	250
5.8.1	Grundlagen.....	250
5.8.2	Ausführungsvarianten.....	251
5.8.3	Vorschriften und Normen.....	253
6	Wände.....	257
6.1	Außenwände.....	258
6.2	Innenwände.....	260
6.2.1	Metallständerwände.....	262
6.2.2	Holzständerwände.....	263
7	Decken.....	265
7.1	Grundlagen.....	265
7.2	Bauphysikalische Anforderungen.....	267
7.3	Bemessung.....	269
7.4	Balkendecken.....	271
7.5	Brettstapel- und Dübelholzdecken.....	273
7.6	Holz-Beton-Verbunddecken (HBV-Decke).....	274
7.7	Brettsper Holz- und Hohlkörperdecken.....	275
8	Treppen.....	277
8.1	Grundlagen.....	277
8.2	Normen und Vorschriften.....	277
8.3	Maße und Bezeichnungen im Treppenbau.....	278
8.4	Treppenformen.....	281
8.5	Bauarten.....	282
8.6	Steigungsverhältnis.....	283
9	Binder.....	285
9.1	Einleitung.....	285
9.2	Vollholzbinder (ein- und mehrteilig).....	285
9.2.1	Parallelträger.....	285
9.2.2	Bögen und Rahmen.....	287
9.2.3	Nicht parallele Träger.....	288
9.3	Fachwerkbinder.....	290
9.3.1	Grundlagen.....	290
9.3.2	Klassische Fachwerkbinder.....	292

9.3.3	Nagelbinder	293
9.3.4	Nagelplattenbinder	293
10	Sonstige Konstruktionen	297
10.1	Stützen	297
10.2	Kopfbänder	300
10.3	Bekleidungen	301
10.4	Sonderkonstruktionen	303
10.4.1	Stegträger (Doppel-T-Profile) und Kastenträger	303
10.4.2	Historische Konstruktionen	305
11	Verbindungen	307
11.1	Grundlagen mechanischer Verbindungen	308
11.2	Verbindungen mit stiftförmigen metallischen Verbindungsmitteln	313
11.2.1	Nagelverbindungen	316
11.2.2	Klammerverbindungen	321
11.2.3	Holzschraubenverbindungen	323
11.2.4	Verbindungsmittel auf Herausziehen	325
11.2.5	Kombinierte Beanspruchung	328
11.2.6	Stabdübel, Passbolzen, Bolzen und Gewindestangen	328
11.3	Verbindungen mit Ring- und Scheibendübeln	333
11.3.1	Einlassdübel	334
11.3.2	Einpressdübel	335
11.3.3	Bemessung	336
11.3.4	Hirnholzanschlüsse	340
11.4	Zimmermannsmäßige Verbindungen	341
11.4.1	Grundlagen	341
11.4.2	Längsverbindungen	341
11.4.3	Eckverbindungen	344
11.4.4	Verkämmungen	347
11.4.5	Zapfenverbindungen/Querverbindungen	348
11.4.6	Versätze	351
11.5	Stahlblechformteile	354
11.5.1	Grundlagen	354
11.5.2	Querkraft-Verbindungen	355
11.5.3	Sonstige Stahlblechformteile	357
11.6	Geklebte Verbindungen	358
11.7	Dübeltechnik	360

12	Ausbau von Gebäuden	365
12.1	Luftdichtung	365
12.2	Winddichtung	366
12.3	Installationsebenen	366
12.4	Dachdeckungen	367
12.5	Durchbrüche und Schächte	376
13	Außenwandbekleidungen und Fassaden	379
13.1	Bekleidungen aus Vollholz oder Holzwerkstoffplatten	379
13.2	Wärmedämmverbundsysteme	387
13.2.1	Grundlagen	387
13.2.2	WDV-Systeme aus Holzfaserplatten	388
13.2.3	WDV-Systeme aus EPS und Mineralfasern	390
14	Gerüste	391
14.1	Grundlagen	391
14.2	Vorschriften und Regeln für den Aufbau und die Benutzung von Arbeits- und Schutzgerüsten (Auswahl)	392
14.3	Arbeitsgerüste	392
14.4	Schutzgerüste	395
15	Normen und Richtlinien	399
15.1	Monografien	399
15.2	Normen und Regelwerke (Auszug)	400
16	Anhang	403
16.1	Bemessungstabeln	403
	A1: Charakteristische Materialkennwerte: Nadelholz und Brettschichtholz	403
	A2: Modifikationsbeiwert k_{mod}	404
	A3: Verformungsbeiwert k_{def}	404
	A4: Teilsicherheitsbeiwerte γ_G , γ_Q und γ_M	404
	A5: Einteilung der Einwirkungen und Beiwerte	405
	A6: Charakteristische Nageltragfähigkeit pro Scherfuge (vereinfachter Nachweis)	406
	A7: Charakteristische Klammertragfähigkeit pro Scherfuge (vereinfachter Nachweis)	407
	A8: Charakteristische Schraubentragfähigkeit pro Scherfuge (vereinfachter Nachweis)	408
	A9: Charakteristische Stabdübel- und Passbolzentragfähigkeit pro Scherfuge (vereinfachter Nachweis)	409
	A10: Mindestabstände von stiftförmigen Verbindungsmitteln (vereinfachter Nachweis)	410

A11: Charakteristische Ring- und Scheibendübeltragfähigkeit, Typ A1 und B1 (Appel)	411
A12: Charakteristische Scheibendübeltragfähigkeit, Typ C (Bulldog, Geka)	412
A13: Zimmermannsmäßige Verbindungen	413
A14: Effektiv wirksame Verbindungsmittelanzahl n_{ef}	414
A15: Formelzeichen und Fußzeiger (Auszug)	415
16.2  -Download	415
16.3 Stichwortverzeichnis	417
 Inserenten	
DELTA/Dörken GmbH & Co. KG	6
Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e. V.	14



KVH[®], DUOBALKEN[®] UND TRIOBALKEN[®]

- NACH EUROPÄISCHER NORM -

Konstruktionsvollholz KVH[®] und Balkenschichtholz (Duobalken[®], Triobalken[®]) sind hochwertige Baustoffe für konstruktive Verwendungen im modernen Holzbau, besonders geeignet für:

- tragende und aussteifende Holzkonstruktionen,
- Bauteile mit hohen gestalterischen Ansprüchen,
- Bauteile, bei denen auf vorbeugenden chemischen Holzschutz verzichtet werden kann.

**Europäisch geregelt gemäß DIN EN 15497:2014-7 (Konstruktionsvollholz KVH[®])
und DIN EN 14080:2013-08 (Duobalken[®], Triobalken[®])**



Mehr Informationen zur europäischen Norm unter www.kvh.eu oder bei:

Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V.
Heinz-Fangman-Straße 2, D-42287 Wuppertal - GERMANY
Fax: ++ 49 (0) 202 / 769 72 73-5, Email: info@kvh.eu

1 Holz und andere Werkstoffe

1.1 Eigenschaften von Holz

Holz ist ein natürlich gewachsener Werkstoff, der nahezu seit Anbeginn der Menschheit für Werkzeuge und Bauwerke verwendet wird. Aufbau

Baumstamm und Äste bilden das tragende Gerüst und übernehmen gleichzeitig beim lebenden Baum den Nährstoff- und Wassertransport. Das Holz besteht daher aus fest miteinander verbundenen, langgestreckten Zellen, die parallel des Stammes verlaufen. Der Aufbau des Holzes ist in Abb. 1.1 dargestellt. Äste stören den Faserverlauf und beeinträchtigen damit die Festigkeit des Holzes.

Die Rinde (Borke und Bast) schützt das Splintholz mit der äußeren Wachstumsschicht (Kambium). In diesen Schichten finden Wasserleitung und -speicherung sowie der Nährstofftransport statt. An das Splintholz schließt das Kernholz an, welches keine lebenden Zellen mehr enthält. In der Mitte des Stammes befindet sich die Markröhre mit einem Durchmesser von 1 bis 2 mm. Die radial nach außen verlaufenden Markstrahlen dienen der Versorgung senkrecht zur Wuchsrichtung und speichern Nährstoffe.

Makroskopischer Aufbau

Schnittarten

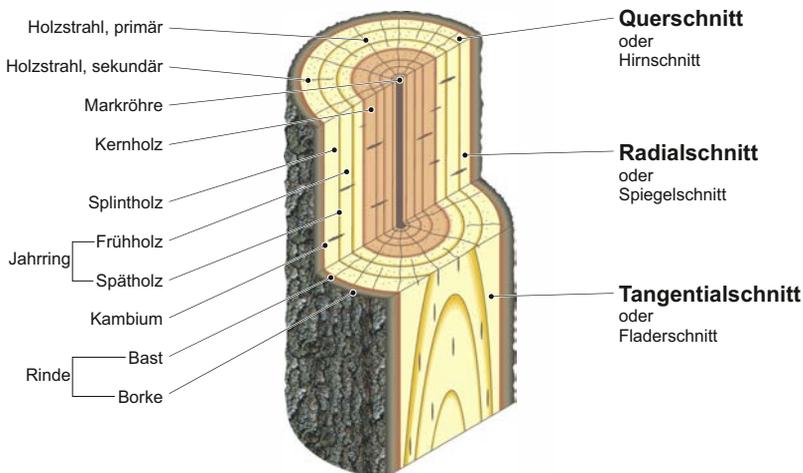


Abb. 1.1: Aufbau des Holzes

In jedem Jahr wächst der Umfang eines Stammes um einen Jahrring, der je nach Klimabedingungen unterschiedlich groß ausfällt. Ein Jahrring besteht aus weichem, dünnwandigem Frühholz und härterem, dickwandigem Spätholz, welches bei Nadelholz dunkler ist. Dabei dient das Frühholz dem Wasser- und Nährstofftransport, das Spätholz der Tragfähigkeit des Baumes.

Jahrringe

Durch die Wachstumsunterbrechung im Winter entsteht eine gut sichtbare Grenzlinie, die die Jahrringe kennzeichnet.

Anisotropie Aufgrund der vorgenannten Struktur und des natürlichen Wachses ergeben sich unterschiedliche Eigenschaften in Längs- und Querrichtung. Holz ist daher ein anisotroper, inhomogener Werkstoff.

Der Aufbau von Holz ist vergleichbar mit einer Röhrenstruktur, dessen einzelne Röhrenbündel in Längsrichtung des Stammes verlaufen. Die mechanischen Eigenschaften in Faserrichtung (z. B. Zug und Druck) sind daher erheblich besser als quer zur Faser (z. B. Querkzug und Querkdruck).

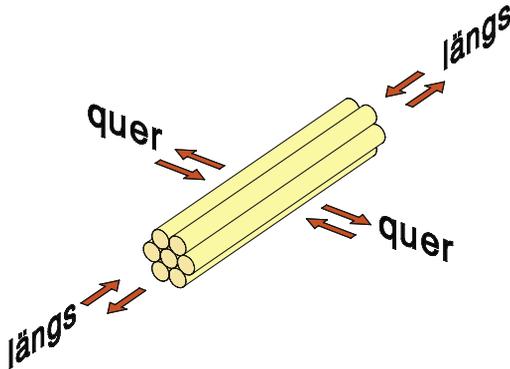


Abb. 1.2: Röhrenstruktur des Holzes

Rohdichte Holz besteht im Wesentlichen aus Zellulose, Lignin, Wasser sowie weiteren Holzinhaltstoffen (z. B. Harze, Gerb- und Farbstoffe). Je nach den Masseanteilen dieser Komponenten ergeben sich unterschiedliche Rohdichten bei verschiedenen Hölzern.

Die Rohdichte wird angegeben als das Verhältnis der Masse zum Volumen:

$$\rho = \frac{\text{Masse}}{\text{Volumen}} \text{ in g/cm}^3 \text{ oder in kg/m}^3$$

Im Normalklima (20 °C, 65 % rel. Luftfeuchte) erreichen mitteleuropäische Hölzer eine Holzfeuchte von ca. 12 %. Die Rohdichte wird also insbesondere von der Holzart und der Holzfeuchtigkeit beeinflusst. Die Rohdichte hat einen großen Einfluss auf Elastizität, Festigkeit, Wärmeleitfähigkeit sowie Schwinden und Quellen.

Tab. 1.1: Rohdichte-Mittelwerte ausgewählter Bauhölzer nach DIN 68364

Nadelhölzer	Rohdichte [g/cm ³]	Laubhölzer	Rohdichte [g/cm ³]
Fichte	0,46	Erle	0,53
Tanne	0,46	Ahorn	0,63
Kiefer	0,52	Birke	0,66
Douglasie	0,58	Teak	0,68
Lärche	0,60	Buche, Eiche	0,71

Für die Bemessung von Holzbauteilen wird entsprechend dem Sicherheitskonzept der Eurocodes nicht der Mittelwert, sondern lediglich der 5%-Quantilwert verwendet. Daraus resultiert, dass bei der Nachweisführung, beispielsweise für NH C24 als Rohdichte 350 kg/m^3 zugrunde gelegt werden müssen. Der Eurocode 1 als Lastannahmennorm berücksichtigt den 98%-Quantilwert, so dass für Nadelholz C24 beispielsweise eine Rohdichte von 420 kg/m^3 angesetzt werden muss.

Die Holzfeuchtigkeit ist definiert als das Gewicht des im Holz enthaltenen Wassers, bezogen auf das Gewicht des absolut trockenen Holzes:

Holzfeuchtigkeit

$$u = \frac{m_u - m_0}{m_0} \cdot 100$$

m_u = Masse der feuchten Holzprobe

m_0 = Masse der darrtrockenen Holzprobe

Die Holzfeuchtigkeit kann in zwei Bereiche unterteilt werden:

- kapillarer Bereich (oberhalb der Fasersättigung ($u > 30\%$)).
Das Wasser befindet sich frei tropfbar in den Zellhohlräumen. Die Holzfasern sind gesättigt und unterliegen keiner Volumenänderung.
- hyroskopischer Bereich (unterhalb der Fasersättigung ($u \leq 30\%$)).
Die Holzfasern sind nicht gesättigt, das Wasser befindet sich gebunden in den Zellwänden und als Dampf in den größeren Zellhohlräumen. Bei Änderung der Holzfeuchtigkeit ändert sich das Volumen.

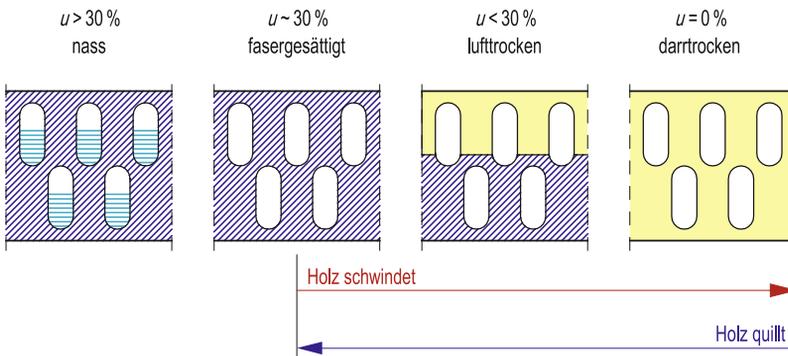


Abb. 1.3: Fasersättigung von Holzzellen

Holz als hygroskopisches Material besitzt die Eigenschaft, sich dem Umgebungsklima anzupassen und Feuchte aufzunehmen bzw. abzugeben. Mit der Zeit stellt sich im Holz ein definierter Holzfeuchtegehalt ein, der mit dem Umgebungsklima im Gleichgewicht steht (Gleichgewichtsfeuchte). Die Feuchtigkeit wird dabei in den Zellwänden eingebunden, wodurch sich das Volumen ändert (Quellen und Schwinden).

Hölzer werden entsprechend dem Feuchtegehalt klassifiziert in:

- trocken Holzfeuchte $\leq 20\%$
- halbtrocken Holzfeuchte zwischen 20% und 30%
- feucht Holzfeuchte $> 30\%$

Die Holzfeuchtigkeit kann durch Darrverfahren oder mit Handmessgeräten bestimmt werden. Beim Darrverfahren werden Holzproben entnommen und bei 103 °C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. Bei den elektrischen Messverfahren wird im Holz der elektrische Widerstand ermittelt, der mit zunehmender Holzfeuchte abnimmt. Dafür werden zwei Messspitzen (Elektroden) in das Holz eingeschlagen. Bei der elektrischen Holzfeuchtemessung sind Abweichungen gegenüber der exakten Darrmethode nicht auszuschließen.

Zahlreiche Materialeigenschaften von Holz, wie beispielsweise Festigkeiten oder der E-Modul, nehmen mit zunehmendem Feuchtegehalt ab. Daher hat die Holzfeuchte einen wesentlichen Einfluss auf die Tragfähigkeit von Holzbauteilen. Durch den Modifikationsbeiwert k_{mod} (siehe Kapitel 3.6) werden die Umgebungsbedingungen bei der Bemessung berücksichtigt.

Quellen und Schwinden

Wie bereits erwähnt, bedingen Holzfeuchteänderungen im hygroskopischen Bereich Formänderungen des Holzes. Steigt die Holzfeuchtigkeit, bedeutet dies eine Volumenzunahme (Quellen), sinkt die Holzfeuchtigkeit dagegen, reduziert sich das Volumen (Schwinden). Quell- und Schwindverformungen von Hölzern treten unterhalb der Fasersättigung von ca. 30 % Holzfeuchtigkeit auf.

In den drei Hauptrichtungen des Holzes treten große Unterschiede bei den Quell-/Schwindverformungen auf. In Faserrichtung sind die Verformungen vernachlässigbar gering. Tangential zu den Jahrringen sind die Verformungen dagegen ca. doppelt so groß wie in radialer Richtung. Quell- und Schwindverformungen sind von etwa gleicher Größenordnung und reversibel. In Abb. 1.4 sind verschiedene Formänderungen durch Schwinden in Abhängigkeit von der Jahrringlage dargestellt.

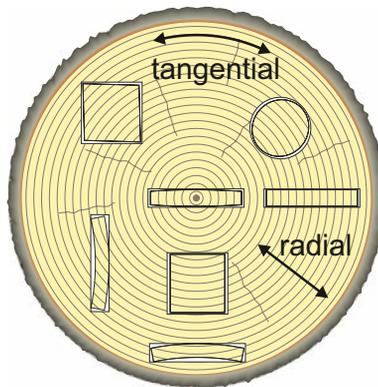


Abb. 1.4: Verformungen von Holzquerschnitten infolge von Schwinden

Bei der Holzart Fichte stehen beispielsweise die Formänderungen in folgendem Verhältnis zueinander: längs/radial/tangential $\approx 1/12/24$.

Rissbildungen

Risse treten in Hölzern auf, wenn die Spannungen die Festigkeiten überschreiten. Diese Spannungen resultieren im Allgemeinen aus Schwindvorgängen, verursacht durch eine sinkende Holzfeuchtigkeit, da der Holzquerschnitt außen schneller trocknet als innen. Durch diese Feuchteunterschiede innerhalb des Querschnitts, verstärkt durch die Anisotropie des Holzes, tre-

ten Zug-, Druck- und Scherspannungen (insbesondere Querzugspannungen) auf, die zu Rissbildungen führen können.

Die Ausbildung von Rissen in Vollholzquerschnitten wird wesentlich von der Einschnittart mitbestimmt. Je nach Einschnittart ergeben sich Jahrringlagen, die infolge der radial und tangential unterschiedlichen Schwindmaße verschiedene Rissbilder hervorrufen. Größere Querschnitte, insbesondere Kernquerschnitte, neigen eher zu Rissbildungen als kleinere Querschnitte; markfreie (herzfreie) Querschnitte zeigen deutlich weniger Risse auf als markgetrennte (herzgetrennte).

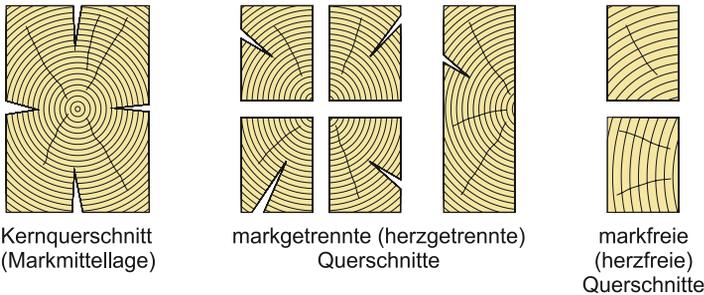


Abb. 1.5: Rissbildungen in Abhängigkeit von der Einschnittart

Kleinere Schwindrisse lassen sich bei Vollhölzern kaum vermeiden. Bei sichtbaren Holzbauteilen sollte daher technisch getrocknetes Konstruktionsvollholz oder Brettschichtholz verwendet werden.

Aus statischer Sicht sind senkrechte Risse bei Biegeträgern weitgehend unbedenklich, da sich hierdurch keine Änderungen der Querschnittswerte (Widerstandsmoment W , Flächenträgheitsmoment I) ergeben. Waagerechte oder schräg verlaufende Risse können dagegen die Tragfähigkeit reduzieren.

Die Wärmedehnung ist neben der Holzart (und damit der Rohdichte) auch von der Faserrichtung abhängig. Die Dehnung ε_T infolge von Temperaturänderung verläuft weitgehend linear und kann folgendermaßen bestimmt werden:

$$\varepsilon_T = \alpha_T \cdot \Delta_T$$

α_T = Wärmedehnzahl

Δ_T = Temperaturdifferenz

Wärmedehnung

Tab. 1.2: Lineare Wärmedehnzahlen von Bauhölzern (nach Christoph/Brettel)

längs	radial	tangential
2,5 bis $5 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}$	25 bis $45 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}$	45 bis $60 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}$

Da die Wärmedehnzahlen in Faserrichtung sehr gering sind, darf der Einfluss von Temperaturänderungen in Holzkonstruktionen im Allgemeinen vernachlässigt werden.

Wärmeleitfähigkeit Im Vergleich zu anderen Baustoffen wie Stahl oder Beton hat Holz eine sehr geringe Wärmeleitfähigkeit, besitzt also gute wärmedämmende Eigenschaften. Die Wärmeleitfähigkeit ist neben der Rohdichte auch von der Faser- richtung (längs ca. doppelt so groß wie quer zur Faser), insbesondere aber von der Holzfeuchtigkeit abhängig. Für den Nachweis des energiesparenden Wärmeschutzes (EnEV-Nachweis) sind die Rechenwerte entsprechend DIN EN ISO 10456 zu verwenden:

- Konstruktionsholz mit $\rho \approx 500 \text{ kg/m}^3$: $\lambda = 0,13 \text{ [W/mK]}$
- Konstruktionsholz mit $\rho \approx 700 \text{ kg/m}^3$: $\lambda = 0,18 \text{ [W/mK]}$

1.2 Holzarten und Verwendung

Schnittholz ist die Sammelbezeichnung für die in Sägewerken aus Rundholz hergestellten Vollholzprodukte. Schnittholz für Holzbauwerke nach Euro- code 5, das nach DIN 4074 nach der Tragfähigkeit sortiert und entsprechend gekennzeichnet ist, wird als Bauschnittholz bezeichnet.

Als Bauholz werden insbesondere Nadelhölzer (z. B. Fichte, Tanne, Kiefer), vereinzelt aber auch Laubhölzer (z. B. Eiche, Buche) verwendet. Alle Holz- arten besitzen eine weitgehend ähnliche Zusammensetzung der Zellwand- substanz. Die Unterschiede werden im Wesentlichen durch die Inhaltsstoffe bestimmt, die beispielsweise Farbe, Geruch und Dauerhaftigkeit beeinflus- sen.

1.2.1 Nadelschnittholz

Schnittholz-
einteilung

Entsprechend DIN 4074-1 handelt es sich bei Nadelschnittholz um ein Holzerzeugnis von mindestens 6 mm Dicke, das durch Sägen oder Spanen von Rundholz parallel zur Stammachse hergestellt wird. Die Einteilung von Nadelschnittholz kann Tab. 1.3 entnommen werden.

Tab. 1.3: Schnittholzeinteilung nach DIN 4074-1

Schnittholzart	Dicke <i>d</i> bzw. Höhe <i>h</i>	Breite <i>b</i>
Latte 	$d \leq 40 \text{ mm}$	$b < 80 \text{ mm}$
Brett 	$d \leq 40 \text{ mm}$	$b \geq 80 \text{ mm}$
Bohle 	$d > 40 \text{ mm}$	$b > 3 d$
Kantholz 	$b \leq h \leq 3 b$	$b > 40 \text{ mm}$

Schnitthölzer können scharfkantig sein, aber auch in definiertem Umfang Baumkante besitzen. Bedingt durch die kegelstumpffartigen Baumstämme sind Schnittholzlängen über 8 m sowie Querschnittsabmessungen > 30 cm kaum herstellbar.

Holz für tragende Bauteile muss entsprechend DIN 4074 nach der Tragfähigkeit sortiert werden. Das Holz wird trocken, d. h. mit einer Holzfeuchte von max. 20 %, sortiert. Insbesondere die folgenden Sortiermerkmale spielen dabei eine Rolle:

- Äste
- Markröhre
- Risse
- Krümmung
- Druckholz
- Faserneigung
- Jahrringbreite
- Baumkante
- Verfärbung, Fäule
- Insektenfraß durch Frischholzinsekten

In Abhängigkeit von der Schnittholzart und den Sortiermerkmalen wird in die Sortierklassen S 7, S 10 und S 13 unterschieden. Dabei sind vorwiegend hochkant biegebeanspruchte Bretter und Bohlen wie Kanthölzer zu sortieren und zu kennzeichnen (z. B. S 13K). Weitere Informationen enthält Kapitel 1.3.1.

Anforderungen an die Mindestdicke tragender Vollholzquerschnitte (ehemals 22 mm nach DIN EN 336) sind in den aktuellen Normen nicht mehr definiert. Nach DIN 18334 müssen Latten eine Querschnittsfläche von mindestens 1.150 mm² aufweisen (24/48 mm).

Bei Kanthölzern unterscheidet man die folgenden Einschnittarten:

- einstieler Einschnitt (Ganzholz)
- zweistieler Einschnitt (Halbholz, herzgetrennt)
- vierstieler Einschnitt (Kreuzholz, herzgetrennt)
- herzfreier Einschnitt (Herausschneiden der Kernbohle) als Halb- oder Kreuzholz

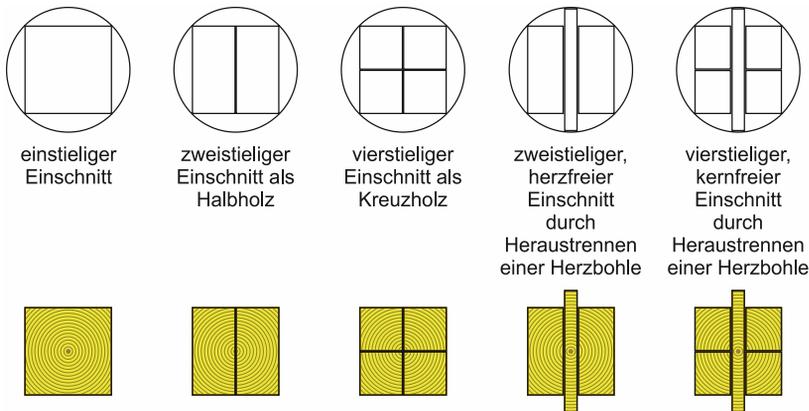


Abb. 1.6: Einschnittarten von Vollholz

Zur Bezeichnung sind folgende Angaben notwendig:
Schnittholzart – DIN 4074 – Sortierklasse – trockensortiert (soweit zutreffend) – Holzart

Beispiel:

- Kantholz DIN 4074 – S 10TS – FI

Sortiermerkmale

Mindestquerschnitte

Einschnittarten

Bezeichnung

1.2.2 Laubschnittholz

Einige Laubhölzer weisen eine höhere natürliche Resistenz gegen Pilze und Insekten auf als Nadelhölzer. Ein übliches heimisches Laubholz für die Konstruktion von bewitterten Bauteilen ist die Eiche, vereinzelt werden hier auch Tropenhölzer eingesetzt. Die Buche als weiteres heimisches Laubholz kann, aufgrund ihrer geringen natürlichen Resistenz, lediglich in geschützten Bereichen Anwendung finden.

- Schnittholzeinteilung Laubschnittholz wird entsprechend DIN 4074-5 sortiert. Die Schnittholzeinteilung entspricht der von Nadelschnittholz, es gibt allerdings keine Latten.
- Sortiermerkmale Auch die Sortiermerkmale sind mit denen von Nadelschnittholz vergleichbar. In Abhängigkeit von den Sortiermerkmalen wird in die Sortierklassen LS 7, LS 10 und LS 13 unterschieden.
- Bezeichnung Zur Bezeichnung sind folgende Angaben notwendig:
Schnittholzart – DIN 4074 – Sortierklasse – trockensortiert (soweit zutreffend) – Holzart

Beispiel:

- Kantholz DIN 4074 – LS 13TS – BU

1.2.3 Konstruktionsvollholz (KVH®, MH)

- Anforderungen Konstruktionsvollholz wird insbesondere im Holzhausbau für die Herstellung von Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen eingesetzt. Für diesen Bereich müssen entsprechend DIN 18334 (VOB/C) gegenüber DIN 4074 höhere Anforderungen an das festigkeitssortierte Schnittholz gestellt werden. Das Holz muss zumindest herzgetrennt eingeschnitten sein und eine Maßhaltigkeit von ± 1 mm sowie eine Holzfeuchte von maximal 18 % aufweisen. Durch die Einschnittart und die technische Trocknung der Querschnitte wird die Rissbildung minimiert und eine hohe Formstabilität erreicht. Es werden hauptsächlich die Holzarten Fichte, Tanne, Kiefer und Lärche der Festigkeitsklasse C 24 verwendet.
- Vorzugsquerschnitte Konstruktionsvollholz wird in Vorzugsquerschnitten hergestellt und kann damit als Lagerware leichter vorgehalten werden.

Tab. 1.4: Vorzugsquerschnitte von Konstruktionsvollholz (KVH)

Breite [mm]	Höhe [mm]							
	100	120	140	160	180	200	220	240
60	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
80		✓		✓	✓	✓	✓	✓
100	✓			✓		✓		✓
120		✓		✓		✓		✓
140			✓					

Entsprechend der Oberflächenbeschaffenheit wird unterschieden in:

- KVH-Si (vierseitig gehobelt und gefast)
- KVH-NSi (egalisiert und gefast)

Durch Keilzinkenstöße lassen sich Wuchsunregelmäßigkeiten und Fehlstellen entfernen, gleichzeitig Querschnitte beliebiger Länge herstellen. Die Keilzinkenverbindung ist eine Längsverbindung von Hölzern. Die Enden von zwei Vollhölzern werden durch keilförmige Zinkung gleicher Teilung und gleichen Profils miteinander verklebt. Bei keilgezinkten Hölzern sind Lieferlängen bis 13 m üblich. Die Herstellerbetriebe benötigen den Nachweis der Eignung zum Kleben tragender Holzbauteile nach DIN 1052-10 (Bescheinigung C3). Keilgezinktes Vollholz darf nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden.

Oberfläche

Keilzinkenstöße

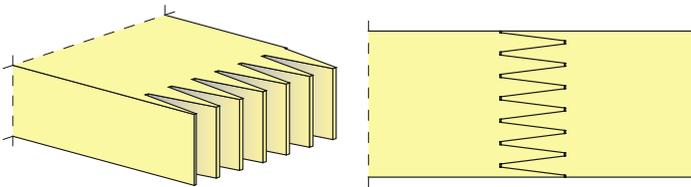


Abb. 1.7: Keilzinkenverbindung

Soll auf eine Keilzinkung verzichtet werden (z. B. aus optischen Gründen), muss Massivholz (MH) verwendet werden. Dieses ist in Längen von bis zu 5 m lieferbar, die Vorzugsquerschnitte sind weitgehend mit denen von KVH (Tab. 1.4) identisch.

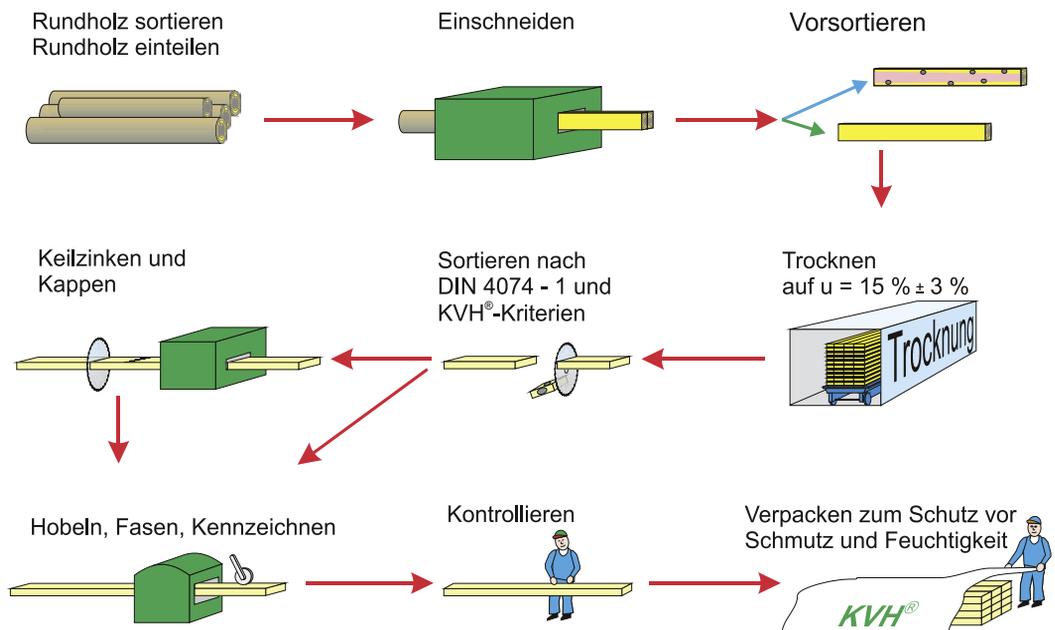


Abb. 1.8: Herstellung von Konstruktionsvollholz

1.2.4 Brettschichtholz

Anforderungen

Brettschichtholz wird insbesondere für weitgespannte und hochbelastete Bauteile aus dem Bereich des Ingenieurholzbaus verwendet. Bei Brettschichtholz handelt es sich um ein Bauteil aus zumindest drei Holzbrettlagen, die gewöhnlich faserparallel miteinander verklebt sind. Die einzelnen Holzlamellen sind technisch getrocknet, nach der Tragfähigkeit sortiert sowie durch Keilzinkung miteinander verbunden. Die Lamellen bestehen in der Regel aus Nadelholz (hauptsächlich Fichte), es sind aber auch Brettschichthölzer aus Laubholz (z. B. Buche) lieferbar.

Durch die aufeinandergeschichteten Lamellen entsteht ein Holzbauteil mit normalerweise rechteckigem Querschnitt. Mit geringem Zusatzaufwand lassen sich aber auch gebogene Binder oder Bauteile mit veränderlichem Querschnitt herstellen. Die Holzfeuchte von BSH beträgt bei Lieferung maximal 15 %.

Entsprechend der Oberflächenbeschaffenheit wird BSH unterschieden in:

- Industriequalität
- Sichtqualität
- Auslesequalität

Brettschichtholz wird durch DIN EN 14080, BSH aus Buche durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (AbZ) geregelt. Um trocknungsbedingte Spannungen zu vermeiden, dürfen die einzelnen Holzlamellen die in Tab. 1.5 angegebenen Dicken und Querschnittsflächen nicht überschreiten. In der NKL 3 sind weitere Anforderungen (z. B. die Verwendung witterungsbeständiger Klebstoffe) zu beachten.

Tab. 1.5: Maximale Lamellendicke [DIN EN 14080]

Holzart	Nutzungs-klasse 1 und 2		Nutzungs-klasse 3	
	t [mm]	üblich [mm]	t [mm]	üblich [mm]
Nadelholz	$6 \leq t \leq 45$	40	$6 \leq t \leq 35$	30–32

Vorzugsquerschnitte

Brettschichtholz wird in Vorzugsquerschnitten hergestellt und kann damit als Lagerware leichter vorgehalten werden.

Entlastungsnut

Um ein Schüsseln der einzelnen Lamellen zu vermeiden, ist es zulässig, die Lamellen mit längs verlaufenden Entlastungsnuten zu versehen. In jeder Lamelle ist eine Entlastungsnut im Mittelbereich des Querschnitts mit einer Höchstbreite von 4 mm und einer Höchsttiefe von einem Drittel der Lamellendicke zulässig. Entlastungsnuten in den angrenzenden Lamellen müssen mindestens um die Dicke der Lamellen versetzt angebracht werden.

Tab. 1.6: Vorzugsquerschnitte von Brettschichtholz (BSH)

Breite [mm]	Höhe [mm]									
	100	120	140	160	200	240	280	320	360	400
60		✓		✓						
80	✓	✓		✓	✓					
100		✓		✓	✓					
120		✓		✓	✓	✓	✓	✓		
140			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
160				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
180					✓			✓	✓	✓

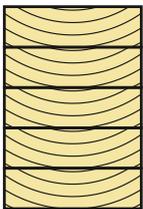
Festigkeit und Dauerhaftigkeit wird durch die Verwendung eines Klebstoffes des Typs 1 nach DIN EN 301 erreicht (siehe auch Kapitel 2.1.8). Klebstoffe vom Typ 2 dürfen in NKL 1 und 2 nur dann verwendet werden, wenn die Bauteiltemperatur 50 °C nicht überschreiten kann.

Klebstoff

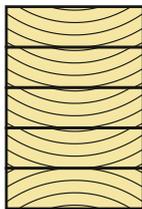
Verklebung und Aushärtung müssen unter exakt definierten klimatischen Bedingungen erfolgen. Die Betriebe müssen daher die Bescheinigung A entsprechend DIN 1052-10 für den Nachweis der Eignung zum Kleben von tragenden Holzbauteilen besitzen. Über die Produktion muss ein Produktionstagebuch geführt werden.

Verklebung

Alle Lamellen müssen die Markröhren auf der gleichen Seite haben. Lediglich bei BSH in der Nutzungsklasse 3 müssen die außen liegenden Lamellen auf beiden Seiten die Markröhrenseite nach außen haben.



NKL 1 und 2



NKL 3

Abb. 1.9: Lamellenanordnung im Querschnitt

Brettschichtholz wird weiterhin unterschieden in homogenes und kombiniertes BSH. Beim homogenen BSH besitzen alle Lamellen die gleiche Festigkeitsklasse (z. B. C 24, Bezeichnung dann GL 24h). Beim kombinierten BSH gehören die inneren und äußeren Lamellen unterschiedlichen Festigkeitsklassen an, wodurch Biegeträger wirtschaftlich besser ausgenutzt werden können. Die äußeren Lamellen (mindestens zwei) umfassen die Bereiche von 1/6 der Trägerhöhe auf beiden Seiten. Im inneren des Trägers (2/3 der Höhe) dürfen Lamellen einer geringeren Festigkeitsklasse verwendet werden (z. B. C 16, Bezeichnung dann GL 24c).

Homogen/
kombiniert

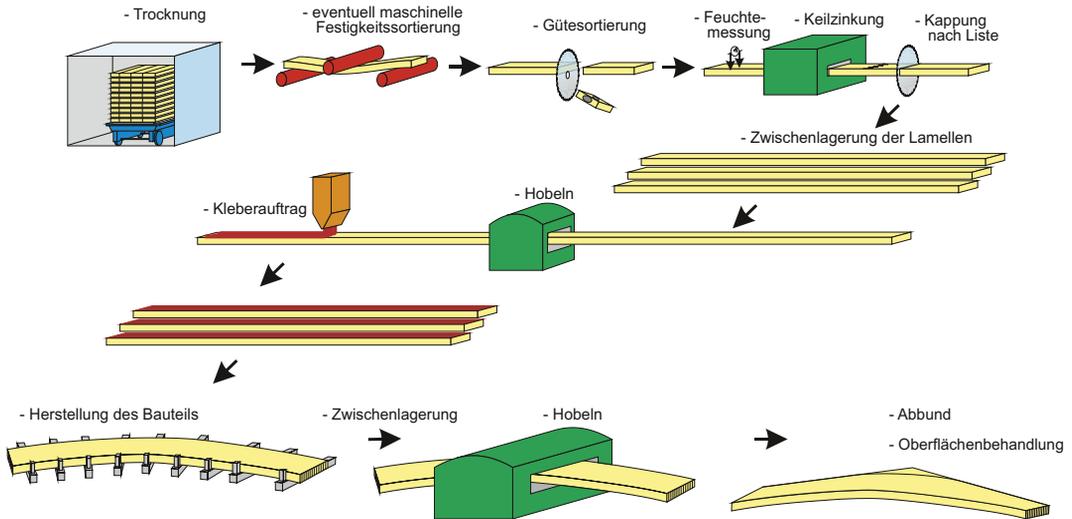


Abb. 1.10: Herstellung von Brettschichtholz

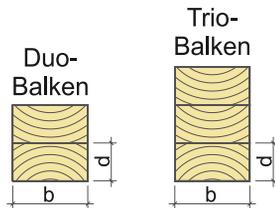
1.2.5 Balkenschichtholz

Anforderungen

Bei Balkenschichtholz handelt es sich um ein Bauteil aus zwei (Duobalken) bzw. drei (Triobalken) technisch getrockneten und flachseitig, faserparallel miteinander verklebten Bohlen oder Kanthölzern. Die Balken sind gehobelt und gefast und erreichen damit eine hohe Oberflächenqualität. Durch die technische Trocknung sind sie darüber hinaus sehr formstabil. In Längsrichtung dürfen die Einzelhölzer durch Keilzinkung miteinander verbunden sein. Die Herstellung von Balkenschichtholz entspricht der von Brettschichtholz.

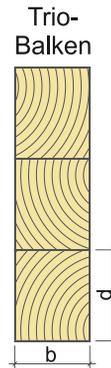
Balkenschichtholz wird durch DIN EN 14080 geregelt, zusätzlich ist DIN 20000-3 zu beachten. Die Herstellbetriebe unterliegen einer Eigen- und Fremdüberwachung. Die Anwendung ist nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 zulässig.

Verklebung über Breitseite



Dicke $d \leq 80$ mm
Breite $b \leq 280$ mm

Verklebung über Schmalseite



Dicke $d \leq 120$ mm
Breite $b \leq 100$ mm

Abb. 1.11: Maximale Querschnittsabmessungen bei Duo- und Triobalken

Auch Balkenschichtholz wird in Vorzugsquerschnitten hergestellt und kann damit als Lagerware leichter vorgehalten werden.

Vorzugs-
querschnitte

Tab. 1.7: Vorzugsquerschnitte von Balkenschichtholz

Breite [mm]	Höhe [mm]							
	100	120	140	160	180	200	220	240
60	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
80	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
100	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
120		✓		✓	✓	✓	✓	✓
140			✓	✓	✓	✓	✓	✓
160				✓		✓	✓	✓
180					✓	✓	✓	✓
200						✓	✓	✓
220								✓

1.3 Holz als Baustoff

1.3.1 Holzsortierung

Wird Holz für tragende oder aussteifende Zwecke eingesetzt, muss es nach der Festigkeit sortiert sein. Die Sortiermerkmale werden durch DIN 4074 „Sortierung von Holz nach der Tragfähigkeit“ geregelt. Nach dieser Norm darf das Holz visuell oder maschinell sortiert werden.

Nach visuell feststellbaren Merkmalen werden bei Nadelholz die Sortierklassen S 7, S 10 und S 13 unterschieden. Durch eine geschulte Fachkraft erfolgt die Sortierung auf Grundlage der in DIN 4074 definierter Kriterien, wie Äste, Risse, Baumkante oder Verfärbungen (siehe auch Kapitel 1.2.1). Die Klassifizierung hängt von der individuellen Eignung des Sortierers ab, der die Bewertung darüber hinaus bei einem hohen Arbeitstempo durchführen muss.

Visuelle
Sortierung (S)

Nach maschinell zu ermittelnden Eigenschaften, wie Rohdichte oder E-Modul, in Verbindung mit visuellen Sortiermerkmalen, wird Schnittholz in Festigkeitsklassen (z. B. C 24M) sortiert. Die Sortierklassen werden durch die Angaben der Festigkeitsklassen mit dem Zusatz M gekennzeichnet.

Maschinelle
Sortierung (M)

Die verwendeten Sortiermaschinen müssen den Anforderungen der DIN 4074-3 entsprechen. Es werden verschiedene Verfahren angewendet:

- Biegeverfahren
- Eigenfrequenzmessung
- Durchstrahlung

Beim Biegeverfahren wird beispielsweise die Durchbiegung eines Holzbau- teils unter konstanter Last im Durchlaufverfahren ermittelt. Von der gemessenen Durchbiegung kann dann der zugehörige E-Modul zur Einstufung in eine Sortierklasse abgeleitet werden.

Sortier- und Festigkeitsklasse

Tab. 1.8: Gegenüberstellung von Sortier- und Festigkeitsklassen für Nadelschnittholz nach DIN 4074-1 und DIN EN 338

Sortierklasse nach DIN 4074-1	visuell	S 7	S 10	S 13	–	–
	maschinell	C 16M	C 24M	C 30M	C 35M	C 40M
Festigkeitsklasse nach DIN EN 338		C 16	C 24	C 30	C 35	C 40

Kennzeichnung

Seit 01.01.2012 ist für Bauschnittholz die CE-Kennzeichnung nach DIN EN 14081 verbindlich anzuwenden. Dafür muss der Betrieb eine entsprechende Zertifizierung durchlaufen sowie eigen- und fremdüberwacht sein. Es ist keine Einzelkennzeichnung, sondern die Kennzeichnung des kompletten Paketes erforderlich. Wird im Handel ein Paket geöffnet und in Teilmengen weitergegeben, ist die Kennzeichnung entsprechend auf die Teilmengen zu übertragen.

1.3.2 Kennzeichnung

Für bauliche Anlagen, wie beispielsweise Bauwerke, dürfen nur Baustoffe sowie Bauteile verwendet werden, die fest definierte Anforderungen erfüllen. Um zu signalisieren, dass Baustoffe diese Anforderungen erfüllen, müssen sie entsprechend gekennzeichnet werden. Grundlagen und Hintergründe dieser Kennzeichnung werden nachfolgend erläutert.

Bauliche Anlagen

Bauliche Anlagen sind durch die jeweiligen Landesbauordnungen reglementiert. Entsprechend der Definition sind bauliche Anlagen mit dem Erdboden verbunden und bestehen aus Bauprodukten.

Die Bauordnungen, die weitgehend auf der Musterbauordnung (MBO) basieren, fordern, dass die baulichen Anlagen so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten sind, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht gefährdet werden.

Bauprodukte

Bei Bauprodukten handelt es sich entsprechend der aktuellen Musterbauordnung (MBO) 2016 um

- Produkte, Baustoffe, Bauteile und Anlagen sowie Bausätze, die hergestellt werden, um dauerhaft in bauliche Anlagen eingebaut zu werden,
- vorgefertigte Anlagen aus Produkten, Baustoffen, Bauteilen sowie Bausätzen, die fest mit dem Erdboden verbunden sind.

Bauproduktenrichtlinie

Bereits 1988 wurde die sogenannte Bauproduktenrichtlinie erlassen. In dieser Richtlinie werden die Mitgliedstaaten der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft verpflichtet, alle erforderlichen Maßnahmen zu treffen, damit „Bauprodukte, die zur dauerhaften Verwendung in Bauwerken des Hoch- oder Tiefbaus“ bestimmt sind, nur in Verkehr gebracht werden können, wenn sie brauchbar sind. Hintergrund der Richtlinie ist der europäische Grundgedanke des freien Warenverkehrs im europäischen Binnenmarkt.

Diese recht freie Formulierung der Bauproduktenrichtlinie lässt erahnen, dass der Anwendungsbereich ein außerordentlich breites Spektrum umfasst:

von Baustoffen und Bauteilen, wie Holz und Holzwerkstoffen, bis hin zur kompletten Haustechnik. Bedingt durch dieses breite Spektrum kann die Richtlinie daher lediglich das „Inverkehrbringen“, nicht aber die Anwendbarkeit aller durch sie abgedeckten Bauprodukte regeln.

Um die unterschiedlichen Bedingungen der Mitgliedstaaten (wie Sicherheitsniveau, Klima etc.) zu berücksichtigen, wurden in zusätzlichen Grundlagendokumenten die wesentlichen Anforderungen entsprechend Anhang 1 der Bauproduktenrichtlinie konkret formuliert. Diese Anforderungen finden sich in der nachfolgend erläuterten MVV TB, Teile A1 bis A6 wieder.

Die Bauproduktenverordnung hat die Bauproduktenrichtlinie abgelöst und regelt seit 01.07.2013 im Wesentlichen das Inverkehrbringen und die Verwendung von Bauprodukten in Europa. Neue Produkte werden nur noch nach ETA (European Technical Approval) zugelassen, die noch geltenden nationalen Zulassungen werden nach Ablauf ihrer Gültigkeitsdauer nicht mehr verlängert.

Bauprodukten-
verordnung

Die Bauproduktenrichtlinie wurde in Deutschland am 12. August 1992 durch das Bauproduktengesetz (BauPG) umgesetzt; die aktuelle Fassung stammt vom 12. Dezember 2012. Während es sich beim BauPG um ein Bundesgesetz handelt, wird die Verwendung von Bauprodukten in den einzelnen Landesbauordnungen geregelt und ist weiterhin Länderrecht.

Bauprodukten-
gesetz

So dürfen zur Herstellung von baulichen Anlagen und ihrer Teile, an die bauaufsichtliche Anforderungen gestellt werden, nur Bauprodukte verwendet werden, die geregelt sind, im Wesentlichen also einer Produktnorm entsprechen. Das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) hat die Aufgabe, die technischen Regeln für Bauprodukte und Bauarten bekannt zu machen. Dies geschah bislang durch Aufstellung und Veröffentlichung der Bauregelliste in den Teilen A (nationale Produktnormen), B (europäische Produktnormen) sowie C. Die Bauregellisten wurden halbjährlich überarbeitet und vom DIBt herausgegeben. Der Europäische Gerichtshof (EuGH) urteilte jedoch am 16.10.2014 (C-100/13), dass die in den Bauregellisten des DIBt enthaltenen technischen Zusatzanforderungen an bereits europäisch harmonisierte Bauprodukte unzulässige Handelshindernisse darstellen.

Bauregelliste

Als Reaktion auf das Urteil des EuGH wurde die MBO novelliert und durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 13.05.2017 geändert. Die Bauregelliste wird durch die Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) abgelöst; ebenfalls veröffentlicht durch das DIBt. Hierin werden Inhalte als Technische Baubestimmungen aufgenommen, die zur Erfüllung der Anforderungen der Bauordnungen an bauliche Anlagen, Bauprodukte und andere Anlagen und Einrichtungen unerlässlich sind. Die Technischen Baubestimmungen gliedern sich in vier Teile:

MVV TB

- A Technische Baubestimmungen, die bei der Erfüllung der Grundanforderungen an Bauwerke zu beachten sind
 - A1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit
 - A2 Brandschutz
 - A3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz
 - A4 Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung
 - A5 Schallschutz
 - A6 Wärmeschutz

- B Technische Baubestimmungen für Bauteile und Sonderkonstruktionen, die zusätzlich zu den in Teil A aufgeführten Technischen Baubestimmungen zu beachten sind
- C Technische Baubestimmungen für Bauprodukte, die nicht die CE-Kennzeichnung tragen, und für Bauarten
- D Bauprodukte, die keines Verwendbarkeitsnachweises bedürfen

Gibt es für Bauprodukte, die nicht die CE-Kennzeichnung nach der Bauproduktenverordnung tragen, keine Technische Baubestimmung und keine allgemein anerkannte Regel der Technik oder weicht das Bauprodukt von einer Technischen Baubestimmung wesentlich ab, dann ist eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder eine Zustimmung im Einzelfall erforderlich. Für Bauarten ist eine allgemeine oder vorhabenbezogene Bauartgenehmigung erforderlich.

Für eine unmittelbare Geltung in dem jeweiligen Bundesland ist die öffentliche Bekanntmachung der Verwaltungsvorschrift erforderlich.

CEN Um die Einhaltung der in Anhang 1 der Bauproduktenrichtlinie definierten wesentlichen Anforderungen (s.o.) sicherzustellen, wurde das Europäische Komitee für Normung (CEN) mit der Erstellung harmonisierter Normen beauftragt.

DIN EN So definiert beispielsweise DIN EN 13986 verschiedene Holzwerkstoffe für die Verwendung im Bauwesen und legt deren wesentliche Eigenschaften fest. Die Norm beschreibt geeignete Prüfverfahren zur Bestimmung dieser Eigenschaften und benennt die jeweiligen Produktnormen, in denen die Produktionsanforderungen an die verschiedenen Holzwerkstoffe geregelt sind. Darüber hinaus beschreibt DIN EN 13986 die Bewertung der Konformität, mit der belegt wird, dass die Holzwerkstoffe die an sie gestellten Anforderungen erfüllen, sowie die Art der Kennzeichnung.

Konformität Damit ein Bauprodukt in der EU in den Verkehr gebracht werden darf, benötigt es eine CE-Kennzeichnung. Hierfür muss es einem Konformitätsbewertungsverfahren unterzogen werden. Dieses wird unter Berücksichtigung der Sicherheitsrelevanz des Produktes in sechs unterschiedliche Systeme klassifiziert und im Anhang ZA der jeweiligen Produktnorm beschrieben. Alle Systeme basieren auf einer werkseigenen Produktionskontrolle und auf verschiedenen Kategorien der Eigen- und Fremdüberwachung bzw. Zertifizierung. Die Bestätigung der Konformität erfolgt durch eine Konformitätserklärung, ggf. in Verbindung mit einem Konformitätszertifikat.

Ü-Zeichen Die Übereinstimmung (Konformität) eines Bauproduktes mit nationalen Normen oder Zulassungen wurde durch das Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) dokumentiert. Da es erklärtes Ziel der EU ist, technische Vorschriften und Normen auf europäischer Ebene zu vereinheitlichen (harmonisieren), wurden nationale Normen und Zulassungen mehr und mehr durch europäische Regelwerke abgelöst. Einige nationale Anwendungsregeln sind jedoch nicht verzichtbar (z. B. für Modifikationen hinsichtlich des Holz- oder Brandschutzes), sodass bislang eine zusätzliche Kennzeichnung dieser Produkte mit dem Ü-Zeichen erforderlich war. Das Ü-Zeichen darf jedoch nicht mehr auf Bauprodukten angebracht werden, für die es harmonisierte

Normen gibt. Zusätzliche (nationale) Leistungen eines Bauproduktes müssen daher beispielsweise über eine technische Dokumentation des Herstellers erklärt werden.

Durch das CE-Zeichen (Conformité Européenne) wird die Übereinstimmung eines Produktes mit den Mindestanforderungen anzuwendender europäischer Normen oder Zulassungen dokumentiert. Grundlage der CE-Kennzeichnung ist neben dem BauPG die für das Bauprodukt wesentliche EN-Norm.

Die Anbringung der CE-Kennzeichnung liegt in der Verantwortung des Herstellers. Die CE-Kennzeichnung muss auf den kommerziellen Begleitpapieren enthalten sein, wenn sie nicht vollständig auf dem Produkt selbst, auf einem daran angebrachten Etikett oder auf der Verpackung erscheint.

Die auf dem Produkt oder auf dem Etikett angebrachte CE-Kennzeichnung muss mindestens die in der zugehörigen Norm festgelegten Angaben enthalten. Für Bauholz nach DIN EN 14081-1 bedeutet dies beispielsweise, dass auf jedem Stück Holz deutlich und unauslöschlich mindestens die in Abb. 1.12 dargestellten Bezeichnungen vorhanden sein müssen. Die Begleitdokumente enthalten weitergehende Informationen.



Abb. 1.12:
Mindestangaben für
eine CE-Kennzeichnung
auf Bauholz

Der Produzent hat eigenverantwortlich Sorge zu tragen, dass die Qualitätsbestimmungen für die Produktion eingehalten werden. Die hierfür erforderlichen Prüfungen sind zu dokumentieren und drei Jahre zu archivieren. Der Überwachungsausschuss ist jederzeit berechtigt, die Protokolle zu überprüfen.

Mindestens zweimal jährlich werden die Ergebnisse der Eigenüberwachung und die Herstellung des Bauproduktes durch amtlich anerkannte, unabhängige Prüfinstanzen wie Hochschulen sowie Forschungs- und Materialprüfanstalten geprüft. Die fremdüberwachenden Stellen können ohne Voranmeldung die entsprechenden Prüfungen vornehmen.

1.4 Holz- und Gipswerkstoffe

Holzwerkstoffe bestehen im Wesentlichen aus unterschiedlich großen Holzteilen, die zu einer Platte oder einem stabförmigen Querschnitt, meist unter Zugabe von Klebstoffen oder Bindemitteln, verpresst werden. Als Ausgangsmaterial werden hierfür auch Holzreste sowie unbelastete Gebrauchthölzer verwendet. Durch den Herstellungsprozess wird das Material vergütet und homogenisiert, so dass festigkeitsmindernde Holzfehler nahezu keine Bedeutung haben. Durch gezielte Ausrichtung der einzelnen Holzbestand-

CE-Zeichen

Eigenüberwachung

Fremdüberwachung

Grundlagen

teile können unterschiedliche Festigkeiten in Abhängigkeit von der Plattenorientierung erreicht werden. Dadurch können sogar höhere Festigkeiten als beim Ausgangsmaterial erzielt werden.

Holz- und Gipswerkstoffe werden meist in standardisierten Abmessungen hergestellt, was sich auf Planung und Bevorratung positiv auswirkt. Sie müssen einer eingeführten technischen Norm oder einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung des DIBt (AbZ) oder einer europäisch technischen Zulassung (ETA) entsprechen.

Bei der Verwendung von Holzwerkstoffen im Bauwesen gilt DIN EN 13986 als Deckelnorm. Diese Norm klassifiziert in Trocken-, Feucht- und Außenbereich, was den Nutzungsklassen 1 bis 3 des Eurocodes 5 entspricht. Ergänzend ist die Anwendungsnorm DIN V 20000-1 mit ihren Bemessungs- und Sicherheitsbeiwerten zu berücksichtigen.

Entsprechend DIN 68800-2 sind Holzwerkstoffe der Gebrauchsklasse GK 0 zuzuordnen, wenn sie nicht direkt bewittert werden und ihre Feuchte in NKL 1 auf 15 %, in NKL 2 auf 18 % und in NKL 3 auf 21 % beschränkt werden kann. Die notwendige Feuchtebeständigkeit der Holzwerkstoffe ist in Abhängigkeit vom Anwendungsbereich ebenfalls in DIN 68800-2 angegeben.

Um die Holzteile zu Plattenwerkstoffen zusammenzufügen, können verschiedene Bindemittel verwendet werden.

Kunstharzgebunden Zum Verkleben von kunstharzgebundenen Holzwerkstoffen werden Kunstharze wie verschiedene Formaldehydharze (z. B. MF, PF) oder PMDI verwendet. Entsprechend der Feuchteresistenz des verwendeten Klebstoffes wird bezüglich des Einsatzbereiches in drei Holzwerkstoff- bzw. Nutzungsklassen klassifiziert (siehe auch Kapitel 3.4); der Anwendungsbereich ist meist auf die Nutzungsklassen 1 und 2 beschränkt. Kunstharzgebundene Holzwerkstoffe gehören in der Regel der Baustoffklasse B2 entsprechend DIN 4102-4 bzw. der Brandverhaltensklasse D-s2, d0 nach DIN EN 13501-1 bei einer in DIN EN 13986 definierten Mindestdicke (meist 9 mm) an.

Mineralisch gebunden Bei der Herstellung mineralisch gebundener Holzwerkstoffe werden als Bindemittel Gips, Zement oder Magnesit verwendet. Die bei diesen Platten vorhandenen Holzbestandteile (Späne, Holz- oder Zellulosefasern) übernehmen die Aufgabe einer Bewehrung; bei Gipsplatten übernimmt die Kartonummantelung diese Aufgabe. Gipswerkstoffe sowie mineralisch gebundene Holzwerkstoffe werden, in Abhängigkeit vom Bindemittel, verschiedenen Baustoff- bzw. Brandverhaltensklassen zugeordnet (in der Regel A2 bzw. B1 nach DIN 4102-4). Damit sind mineralisch gebundene Platten gegenüber kunstharzgebundenen brandschutztechnisch günstiger einzustufen.

1.4.1 Spanplatten

Eigenschaften Spanplatten werden durch das Verpressen von kleinen Holzspänen unter Hitzeeinwirkung mit Klebstoffen hergestellt. Die Späne verlaufen dabei hauptsächlich parallel zur Plattenoberfläche. Spanplatten werden überwiegend als Flachpressplatten in Form von Mehrschichtplatten hergestellt, in geringem Umfang auch als Strangpressplatten für Bauelemente. Spanplatten weisen einen mehrschichtigen Aufbau auf (meist drei bis fünf Schichten), wobei die äußeren Deckschichten feiner und dichter ausgeprägt sind als die

Mittelschicht. Spanplatten sind roh, im Möbelbau mit unterschiedlichen Kunststoffdekors oder Echtholz-Furnieren beschichtet.

Die Platten mit Dicken zwischen 3 und 50 mm können scharfkantig oder mit Nut und Feder versehen sein. Die Rohdichte liegt zwischen 500 und 700 kg/m³. Spanplatten werden durch DIN EN 312 oder eine AbZ/ETA geregelt; die Kennzeichnung erfolgt entsprechend mit dem CE- bzw. Ü-Zeichen.

Spanplatten werden in sieben verschiedene Klassen eingeteilt. Die Platten können zur leichteren Unterscheidbarkeit in einer Ecke farblich gekennzeichnet werden.

Klassifizierung

Tab. 1.9: Klassifizierung von Spanplatten nach DIN EN 312

Klasse	Anforderung	Farbkennzeichnung
P1	allgemeine Zwecke, Trockenbereich	weiß-weiß-blau
P2	Inneneinrichtungen (inkl. Möbel), Trockenbereich	weiß-blau
P3	nicht tragende Zwecke, Feuchtbereich	weiß-grün
P4	tragende Zwecke, Trockenbereich	gelb-gelb-blau
P5	tragende Zwecke, Feuchtbereich	gelb-gelb-grün
P6	tragende Zwecke, hoch belastet, Trockenbereich	gelb-blau
P7	tragende Zwecke, hoch belastet, Feuchtbereich	gelb-grün

Platten vom Typ P4 bis P7 werden im Holzbau überwiegend als tragende und aussteifende Beplankung für Dächer, Decken, Böden und Wände in Holzrahmenbauweise eingesetzt. Ferner werden die Platten auch für Trockenestriche sowie im Innenausbau verwendet. Da die Lieferfeuchte mit ca. 9 % ziemlich gering ist, sollte eine ausreichende Klimatisierungszeit auf der Baustelle berücksichtigt werden.

Einsatzbereich

Beispiel:

Spanplatte – P4 – DIN EN 312 – 16 × 2.650 × 1.250 – Spanplatte für tragende Zwecke zur Verwendung im Trockenbereich (NKL 1) – geschliffen

Bestellangaben

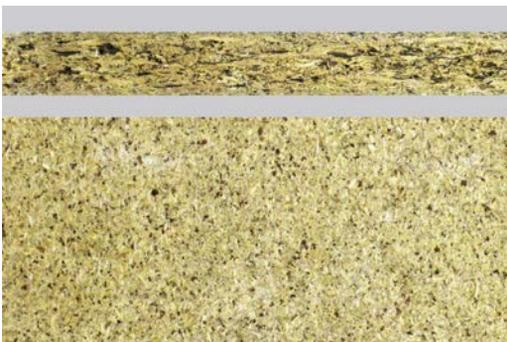


Abb. 1.13: Spanplatte (Ansicht und Schnitt)

1.4.2 OSB-Platten

Eigenschaften OSB-Platten bestehen aus vorzugsweise parallel zur Plattenoberfläche ausgerichteten, großflächigen Holzspänen (meist Kiefernholz); daher auch der englische Name: Oriented Strand Board. Die Späne haben eine Dicke von ca. 0,6 mm, eine Breite von ca. 25 bis 35 mm und eine Länge zwischen 75 und 130 mm. Die Platten sind dreischichtig aufgebaut: In den äußeren Deckschichten verlaufen die Späne parallel, in der Mittelschicht quer zur Fertigungsrichtung. Dadurch besitzen die Platten in Längsrichtung höhere mechanische Festigkeiten als in Querrichtung. Obwohl OSB-Platten aus relativ großen Holzspänen bestehen, ist die Oberfläche verhältnismäßig glatt, was durch Schleifen noch verbessert werden kann.

Die Platten mit Dicken zwischen 6 und 40 mm können scharfkantig oder mit Nut und Feder versehen sein. Zur Verklebung werden modifizierte Formaldehydharz- und PMDI-Klebstoffe verwendet. Die Rohdichte liegt zwischen 580 und 680 kg/m³.

OSB-Platten werden durch DIN EN 300 geregelt. Da verschiedene Hersteller bessere Festigkeitseigenschaften als dort angegeben erreichen, existieren hierfür ergänzend häufig allgemeine bauaufsichtliche bzw. europäisch technische Zulassungen. Die Kennzeichnung erfolgt entsprechend mit dem CE- bzw. dem Ü-Zeichen.

Klassifizierung OSB-Platten werden in vier verschiedene Klassen eingeteilt. Die Platten können zur leichteren Unterscheidbarkeit farblich gekennzeichnet werden.

Tab. 1.10: Klassifizierung von OSB-Platten nach DIN EN 300

Klasse	Anforderung	Farbkennzeichnung
OSB/1	allgemeine Zwecke und Inneneinrichtungen (inkl. Möbel), Trockenbereich	weiß-blau
OSB/2	tragende Zwecke, Trockenbereich	gelb-gelb-blau
OSB/3	tragende Zwecke, Feuchtbereich	gelb-gelb-grün
OSB/4	tragende Zwecke, hoch belastet, Feuchtbereich	gelb-grün

Einsatzbereich OSB/2-, -/3- und -/4-Platten werden im Holzbau überwiegend als tragende und aussteifende Bepunktung für Dächer, Decken, Böden und Wände in Holzrahmenbauweise eingesetzt. Ferner werden die Platten auch für Trockenestriche sowie im Innenausbau verwendet. Da die Lieferfeuchte mit ca. 9 % ziemlich gering ist, sollte eine ausreichende Klimatisierungszeit auf der Baustelle berücksichtigt werden.

Bei der diffusionsoffenen Bauweise übernimmt die innere OSB-Platte der Wand- bzw. Dachbepunktung die Funktion der Luftdichtungsebene; zusätzliche Folien sind damit verzichtbar.

Bestellangaben **Beispiel:**

OSB-Platte – OSB/3 – DIN EN 300 – 16 × 2.650 × 1.250 – OSB-Platte für tragende Zwecke im Feuchtbereich (NKL 2) – geschliffen

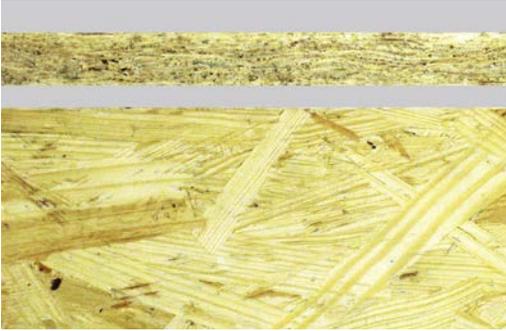


Abb. 1.14: OSB-Platte
(Ansicht und Schnitt)

1.4.3 Sperrholzplatten

Sperrholz besteht aus einem Verbund von mindestens drei kreuzweise miteinander verklebten, ca. 3 mm dicken Schäl furnierlagen; die Faserrichtungen aufeinanderfolgender Lagen verlaufen rechtwinklig zueinander. Die aus Nadel- oder Laubholz bestehenden Schäl furniere müssen symmetrisch zur Mittelachse angeordnet sein. Platten mit Dicken über 12 mm und mindestens fünf Lagen werden häufig als „Multiplexplatten“ bezeichnet.

Sperrholzplatten werden durch DIN EN 636 sowie allgemeine bauaufsichtliche bzw. europäisch technische Zulassungen geregelt. Die Kennzeichnung erfolgt entsprechend mit dem CE- bzw. dem Ü-Zeichen.

Die Oberflächenqualitäten sind durch fünf verschiedene Erscheinungsklassen definiert (E, I, II, III, IV). Hier wird die Anzahl und Größe von Ästen, Rissen, Schäl fehlern etc. definiert. Die Platten mit Dicken zwischen 9 und 40 mm können scharfkantig oder mit Nut und Feder versehen sein. Zur Verklebung werden verschiedene Harze verwendet. Die Rohdichte liegt zwischen 350 und 800 kg/m³.

Sperrholz wird in Abhängigkeit vom Anwendungsbereich in drei verschiedene Klassen eingeteilt (siehe Tab. 1.11). Man unterscheidet zusätzlich Sperrholz für tragende (S) und allgemeine Zwecke (G).

Tab. 1.11: Klassifizierung von Sperrholz nach
DIN EN 636

Klasse	Anforderung
EN 636-1	Trockenbereich
EN 636-2	Feuchtbereich
EN 636-3	Außenbereich

Sperrholz wird zusätzlich entsprechend der Biegefestigkeit (F3 bis F80) sowie des Biege-E-Moduls (E5 bis E140) klassifiziert. Für jedes Sperrholz sind die vier Klassen in folgender Reihenfolge anzugeben:

- Festigkeit in Plattenlänge/Festigkeit in Plattenbreite
- Elastizitätsmodul in Plattenlänge/Elastizitätsmodul in Plattenbreite

Die Bezeichnung lautet demzufolge beispielsweise: F20/10 E40/20.

Eigenschaften

Klassifizierung

Einsatzbereich Sperrholzplatten dürfen als tragende und aussteifende Beplankung für Dächer, Decken, Böden und Wände in Holzrahmenbauweise eingesetzt werden. Aber auch für Verpackungen, Betonschalungen oder im Fahrzeugbau werden Sperrholzplatten eingesetzt. Sperrhölzer der Klasse EN 636-3 dürfen auch in Nutzungsklasse 3 verwendet werden; ein dauerhafter Wetterschutz ist dabei unabdingbar.

Bestellangaben Beispiel:

Sperrholzplatte – DIN EN 636 – Plattentyp DIN EN 636-1 (Innenverwendung für tragende Zwecke im Trockenbereich (NKL 1)) – 10 mm × 3.000 mm × 1.250 mm



Abb. 1.15: Sperrholzplatte (Ansicht und Schnitt)

1.4.4 Furnierschichtholz (LVL)

Eigenschaften Furnierschichtholz (z. B. Kerto) wird aus ca. 3 mm dicken Schäl furnieren aus Nadelholz hergestellt. Die einzelnen Furnierblätter werden, ähnlich wie bei Sperrholz, miteinander verklebt. Zur Verklebung wird ein Phenolharz verwendet.

Es werden zwei Sorten unterschieden:

- stabförmige Konstruktionsteile, bei denen die Fasern aller Furniere in Längsrichtung verlaufen (z. B. Kerto S)
- großformatige Platten und Scheiben, bei denen die Faserrichtung der Furniere vorwiegend in Längsrichtung verläuft, mit ca. 20 % zwischenliegenden, in Querrichtung angeordneten Furnierlagen (z. B. Kerto Q)

Die plattenförmigen Bauteile haben Dicken zwischen 21 und 69 mm, die stabförmigen bis zu 75 mm; die Rohdichte beträgt ca. 480 bis 580 kg/m³. Furnierschichtholz wird durch DIN EN 14279 und DIN EN 14374 oder durch allgemeine bauaufsichtliche bzw. europäisch technische Zulassungen geregelt. Die Kennzeichnung erfolgt entsprechend mit dem CE- oder Ü-Zeichen.

Klassifizierung Furnierschichtholz wird in Abhängigkeit vom Anwendungsbereich in drei verschiedene Klassen eingeteilt.

Tab. 1.12: Klassifizierung von Furnierschichtholz nach DIN EN 14279

Klasse	Anforderung
LVL/1	Trockenbereich
LVL/2	Feuchtbereich
LVL/3	Außenbereich

Aufgrund der hohen Festigkeiten wird plattenförmiges Furnierschichtholz insbesondere für aussteifende und tragende Scheiben (z. B. sichtbar bleibende dünne Dachauskragungen), stabförmiges für Verstärkungen von Trägern und Pfetten verwendet.

Einsatzbereich

Beispiel:

Bestellangaben

Furnierschichtholz – für tragende Zwecke im Feuchtbereich – LVL/2 –
DIN EN 14279 – 55 × 120 × 3.000 – Nutzungsklasse 2



Abb. 1.16: Furnierschichtholz (Ansicht und Schnitt)

1.4.5 Furnierstreifenholz (PSL) – Parallam

Furnierstreifenholz besteht aus ca. 15 bis 25 mm breiten und ca. 3 mm dicken Schäl furnierstreifen, die zu Balkenquerschnitten verklebt werden; die Furnierstreifen sind dabei parallel zur Balkenlängsachse ausgerichtet.

Eigenschaften

Furnierstreifenholz weist gegenüber Vollholz und Brettschichtholz üblicher Güte eine deutlich höhere Beanspruchbarkeit auf. Schwindverformungen, wie Verdrehungen und Risse, sind bei sachgemäßer Anwendung nahezu ausgeschlossen.

Furnierstreifenholz wird durch allgemeine bauaufsichtliche bzw. europäisch technische Zulassungen geregelt. Die Kennzeichnung erfolgt entsprechend mit dem CE- oder Ü-Zeichen. Die Rohdichte liegt zwischen 600 und 700 kg/m³.

Furnierstreifenholz wird insbesondere beim FrameWorks-Bausystem mit Holz-Stegträgern als Biegeträger für Pfetten oder Unterzüge oder als Stütze verwendet (siehe auch Kapitel 10.4.1).

Einsatzbereich

Beispiel:

Bestellangaben

Furnierstreifenholz – für tragende Zwecke im Trockenbereich –
Z-9.1-241 – 80 × 160 × 5.000 – Nutzungsklasse 1

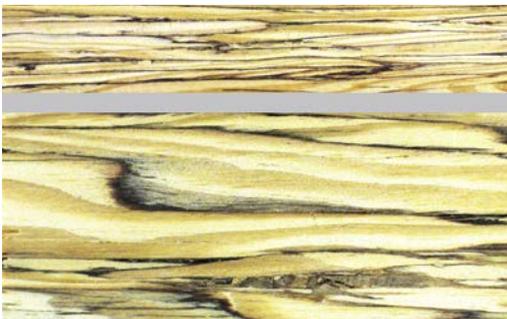


Abb. 1.17: Furnierstreifenholz (Ansicht und Schnitt)

1.4.6 Langspanholz (LSL) – Intrallam

Eigenschaften Langspanholz besteht aus orientierten Schäl furnierstreifen mit Abmessungen von ca. 300 mm Länge, 25 mm Breite und einer Dicke von ca. 0,8 mm. Es wird vorwiegend nordamerikanisches Aspenholz (Pappelart) verwendet.

Wie Furnierstreifenholz weist Langspanholz gegenüber Vollholz und Brett-schichtholz üblicher Güte eine deutlich höhere Beanspruchbarkeit auf.

Langspanholz darf als Platte oder als verklebtes stabförmiges Bauteil verwendet werden. Es wird durch allgemeine bauaufsichtliche bzw. europäisch technische Zulassungen geregelt; die Kennzeichnung erfolgt entsprechend mit dem CE- bzw. Ü-Zeichen. Die Bauteildicken liegen zwischen 32 und 89 mm, die Rohdichte zwischen 600 und 700 kg/m³.

Einsatzbereich Langspanholz wird insbesondere beim FrameWorks-Bausystem mit Holz-Stegträgern als Schwelle, Randbohle oder im Sturzbereich verwendet.

Bestellangaben **Beispiel:**

Langspanholz „Timber Strand® P (1,3 E Structural Panel)“ – für tragende Zwecke im Trockenbereich – Z-9.1-323 – 32 × 2.438 × 3.000 – Nutzungsklasse 1.



Abb. 1.18: Langspanholz (Ansicht und Schnitt)

1.4.7 Massivholz- oder Mehrschichtplatten

Eigenschaften Massivholz- oder Mehrschichtplatten bestehen aus drei oder fünf kreuzweise verklebten Brettlagen. Es werden bevorzugt Nadelhölzer (Fichte, Lärche, Douglasie) verwendet.

Massivholz- oder Mehrschichtplatten werden durch allgemeine bauaufsichtliche bzw. europäisch technische Zulassungen geregelt. Die Kennzeichnung erfolgt entsprechend mit dem CE- bzw. Ü-Zeichen. Die Rohdichte liegt zwischen 400 und 500 kg/m³, Plattendicken zwischen 12 und 80 mm.

Einsatzbereich Massivholz- oder Mehrschichtplatten werden als tragende, aussteifende und gleichzeitig sichtbare Beplankung, insbesondere für Dächer und Decken, verwendet.

Bestellangaben **Beispiel:**

Mehrschichtplatte aus Nadelholz mit 3 Lagen – Z-9.1-404 – 1A – 16 × 1.250 × 5.000.

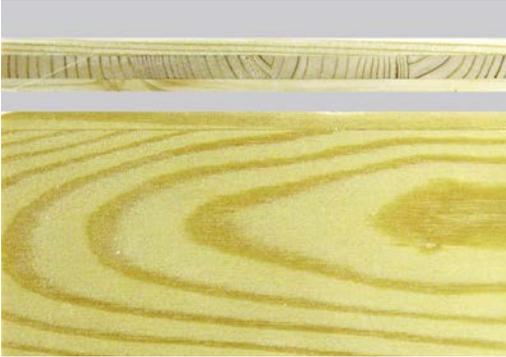


Abb. 1.19: Massivholzplatte (Ansicht und Schnitt)

1.4.8 Holzfaserplatten

Holzfaserplatten werden hauptsächlich nach der Rohdichte (Festigkeit) und der Oberflächenbeschaffenheit klassifiziert. Von diesen Eigenschaften ist auch der jeweilige Einsatzbereich abhängig.

Eigenschaften

Nach der Rohdichte und den Zusatzstoffen werden folgende Faserplattentypen unterschieden:

- harte Holzfaserplatten (HB)
Rohdichte mindestens 900 kg/m^3 , Dicke 3,5 bis 5,5 mm
- mittelharte Holzfaserplatten (MBL, MBH)
Rohdichte 400 bis 900 kg/m^3 , Dicke 5 bis 40 mm
Bezeichnung: MBL (geringe Dichte), MBH (hohe Dichte)
- mitteldichte Faserplatten (MDF)
Rohdichte 400 bis 900 kg/m^3 , Dicke 5 bis 40 mm
- poröse Faserplatten (SB)
Rohdichte maximal 400 kg/m^3 , Dicke 10 bis 19 mm

Harte und mittelharte Holzfaserplatten werden im Nassverfahren durch starkes Verpressen der Holzfasern ohne zusätzlichen Klebstoff hergestellt; die Bindung beruht alleine auf der Verfilzung der Fasern. Mitteldichte Holzfaserplatten werden durch Verpressen von Holzfasern mit zusätzlichen Klebstoffen im Trockenverfahren hergestellt. Poröse Faserplatten werden mit oder ohne Bindemittel im Nassverfahren, unter Anwendung von Hitze, aber ohne Druck hergestellt.

Harte und mittelharte Holzfaserplatten besitzen in allen Plattenrichtungen annähernd gleiche Festigkeiten und Verformungswerte. Poröse Dämmplatten können keine tragenden Funktionen übernehmen.

Holzfaserplatten werden durch DIN EN 622 sowie allgemeine bauaufsichtliche bzw. europäisch technische Zulassungen geregelt. Die Kennzeichnung erfolgt entsprechend mit dem CE- bzw. dem Ü-Zeichen.

Auch für Holzfaserplatten kann das Farbkennzeichnungssystem verwendet werden: weiß – allgemeine Zwecke, gelb – tragende Zwecke, blau – Trockenbereich, grün – Feuchtbereich, braun – Außenbereich.

Holzfaserplatten werden in Abhängigkeit vom Anwendungsbereich in verschiedene Klassen eingeteilt.

Klassifizierung

Einsatzbereich Während poröse Faserplatten insbesondere für Dämmungen (z. B. Wärmedämmverbundsysteme) verwendet werden, hat sich die mitteldichte, paraffinierte Faserplatte als äußere Wand- und Dachbeplankung in der diffusionsoffenen Holzrahmenbauweise durchgesetzt.

Bestellangaben **Beispiel:**

Harte Holzfaserplatten – HB.LA – DIN EN 622-2 – $5 \times 2.050 \times 1.250$ – für tragende Zwecke zur Verwendung im Trockenbereich

Tab. 1.13: Klassifizierung von Faserplatten nach DIN EN 622

Klasse				Anforderung	Farbkennzeichnung
hart	mittelhart	mitteldicht	porös		
HB	MBL u. MBH	MDF	SB	allgemeine Zwecke, Trockenbereich	weiß-weiß-blau
HB.H	MBL.H u. MBH.H	MDF.H	SB.H	allgemeine Zwecke, Feuchtbereich	weiß-weiß-grün
HB.E	MBL.E u. MBH.E		SB.E	allgemeine Zwecke, Außenbereich	weiß-weiß-braun
HB.LA	MBH.LA1	MDF.LA	SB.LS	tragende Zwecke, Trockenbereich	gelb-gelb-blau
HB.LA1	MBH.HLS1	MDF.HLS	SB.HLS	tragende Zwecke, Feuchtbereich	gelb-gelb-grün
	MBH.LA2			tragende Zwecke, hoch belastet, Trockenbereich	gelb-blau
HB.LA2	MBH.HLS2			tragende Zwecke, hoch belastet, Feuchtbereich	gelb-braun

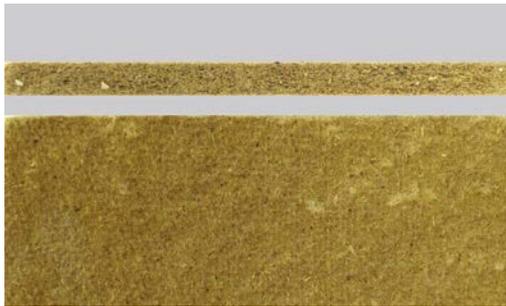


Abb. 1.20: Holzfaserplatte (Ansicht und Schnitt)

1.4.9 Zementgebundene Spanplatten

Eigenschaften Zementgebundene Spanplatten bestehen aus naturbelassenen oder chemisch behandelten Holzspänen (ca. 65 %), die mit einem hydraulischen Zement gebunden sind. Die Holzspäne übernehmen in der Platte die Funktion einer Bewehrung. Wie Spanplatten weisen auch zementgebundene Spanplatten einen dreischichtigen Aufbau auf, bei dem die Deckschichten feiner und dichter ausgeprägt sind als die Mittelschicht. Die Dicken liegen zwischen 8 und 40 mm. Bei nichtbrennbaren Platten ist das Holz teilweise durch mineralische Stoffe (z. B. Perlite) ersetzt. Die Rohdichte liegt zwischen 1.000 und 1.500 kg/m^3 .

Zementgebundene Spanplatten werden durch DIN EN 634 sowie allgemeine bauaufsichtliche bzw. europäisch technische Zulassungen geregelt. Die Kennzeichnung erfolgt entsprechend mit dem CE- bzw. dem Ü-Zeichen.

Zementgebundene Spanplatten werden nach DIN EN 634-2 in die technischen Klassen 1 und 2 eingeteilt.

Klassifizierung

Zementgebundene Spanplatten dürfen als tragende und aussteifende Beplankung für Dächer, Decken, Böden und Wände in Holzrahmenbauweise eingesetzt werden. Sie kommen aber vor allem dort zum Einsatz, wo herkömmliche Spanplatten den bauphysikalischen oder anwendungstechnischen Anforderungen nicht mehr genügen, z. B. bei erhöhter Feuchtebelastung (Außenbereich, Feuchträume) oder bei erhöhten Brandschutzanforderungen.

Einsatzbereich

Zementgebundene Spanplatten gehören der Baustoffklasse B1 entsprechend DIN 4102-4 bzw. der Brandverhaltensklasse B-s1, d0 nach DIN EN 13986 bei einer Mindestdicke von 10 mm an. Es sind auch Platten mit der Klassifizierung A2-s1, d0 erhältlich.



Abb. 1.21: Zementgebundene Spanplatte (Ansicht und Schnitt)

Beispiel:

- Zementgebundene Spanplatten – DIN EN 634 – 12 × 2.600 × 1.250

Bestellangaben

1.4.10 Holzwolle-Leichtbauplatten

Holzwohle-Leichtbauplatten bestehen aus Holzwohle und einem mineralischen Bindemittel. Magnesitgebundene Platten haben eine beige Farbe, portlandzementgebundene eine graue Farbe. Die Leichtbauplatte kann auf einer oder beiden Seiten mit einem anderen Dämmstoff, z. B. Mineralwolle oder Hartschaumplatten, zusätzlich beschichtet sein; man spricht dann von einer Mehrschichtplatte.

Eigenschaften

Holzwohle-Leichtbauplatten werden durch DIN EN 13168 geregelt und durch WW (Wood Wool board) abgekürzt. Die Kennzeichnung erfolgt entsprechend mit dem CE-Zeichen. Die Rohdichte liegt zwischen 350 und 570 kg/m³, Plattendicken zwischen 15 und 100 mm.

Zementgebundene Spanplatten gehören der Baustoffklasse B1 entsprechend DIN 4102-4 bzw. der Brandverhaltensklasse B-s1, d0 nach DIN EN 13501-1 an. Es sind auch Platten mit der Klassifizierung A2-s1, d0 erhältlich.

Aufgrund ihrer dämmenden Eigenschaften und des erzielbaren Brandschutzes finden die Platten am Bau im Innen- und Außenbereich Verwendung.

Einsatzbereich

Sie können direkt verputzt oder anbetoniert werden. Durch die nicht geschlossene Oberfläche sind die Platten auch sehr gut zur Schallabsorption geeignet.

Bestellangaben Beispiel:

Holzwohle-Leichtbauplatte (WW) – DIN EN 13168 – L1 – W1 – T1 – S2 – P2 – CS(10)300 – 25 × 2.000 × 500 – Cl3



Abb. 1.22: Holzwohle-Leichtbauplatte (Ansicht und Schnitt)

1.4.11 Gipsplatten

Eigenschaften Gipsplatten (früher als Gipskartonplatten bezeichnet) bestehen aus einem Gipskern, der mit einem Papierkarton ummantelt ist. Der Rohstoff für die Herstellung ist natürlich vorkommender Gipsstein und in gewissem Umfang auch bei der Rauchgasentschwefelung anfallender REA-Gips.

Die Gipsplatte kann als Verbundplatte auf einer Seite zusätzlich mit einem Dämmstoff beschichtet sein (z. B. EPS-Hartschaum).

Bei bandgefertigten Gipsplatten sind die Querkanten scharfkantig und nicht kartonummantelt. Die Längskanten sind dagegen kartonummantelt und verschiedenartig ausgebildet (z. B. als abgeflachte (AK) oder halbrunde (HRK) Kante). Feuerschutzplatten sind zur Verbesserung des Gefüge-Zusammenhaltes unter Brandeinwirkung mit Glasfasern armiert.

Gipsplatten werden mit Dicken zwischen 9,5 und 25 mm produziert, die Rohdichte liegt zwischen 850 und 1.300 kg/m³. Sie werden durch DIN EN 520 sowie DIN 18180 geregelt, für die Verarbeitung gilt DIN 18181. Die Kennzeichnung erfolgt entsprechend mit dem CE- bzw. Ü-Zeichen.

Gipsplatten gehören der Baustoffklasse A2 entsprechend DIN 4102-4 bzw. der Brandverhaltensklasse A2-s1, d0 nach DIN EN 13501-1 an.

Klassifizierung Je nach Anwendungsbereich werden verschiedene Ausführungen unterschieden.

Einsatzbereich Gipsplatten werden für alle Bereiche des Ausbaus wie leichte Trennwände, Deckenbekleidungen, Vorsatzschalen, abgehängte Decken oder Trockenestriche eingesetzt. Sie dürfen als Beplankung für tragende und aussteifende Zwecke von Wänden, Decken, Böden und Dächern bei Gebäuden in Holzrahmenbauweise angesetzt werden und eignen sich insbesondere bei brand-schutztechnischen Anforderungen.