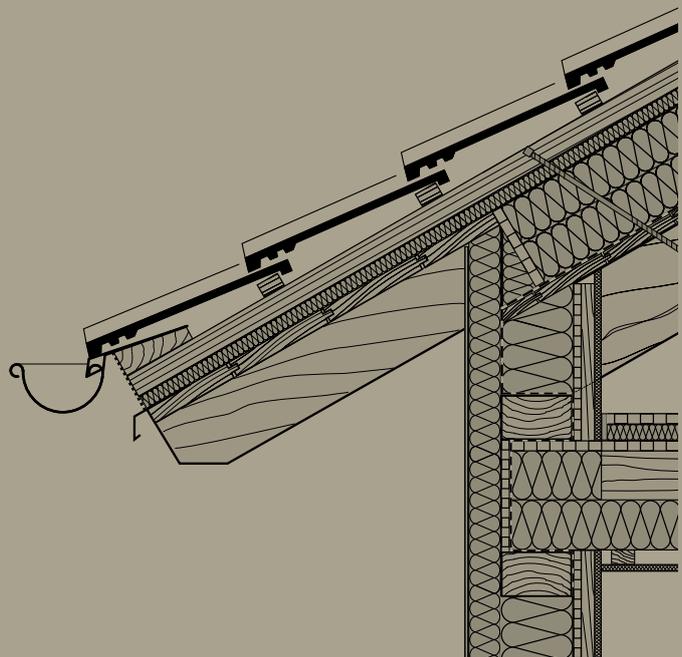




Holzfaserdämmstoffe

Eigenschaften – Anforderungen – Anwendungen



Inhalt

Seite 4	1	_ Einleitung	Seite 11	4	_ Anwendung
5	2	_ Herstellung	11	4.1	_ Allgemeines
5	2.1	_ Allgemeines	11	4.2	_ Genormte Anwendungsbereiche
5	2.2	_ Das Nassverfahren	12	4.3	_ Dach
5	2.3	_ Das Trockenverfahren	12	4.3.1	_ Unterdeckungen
6	3	_ Produkteigenschaften und Anforderungen	14	4.3.2	_ Aufsparrendämmung
6	3.1	_ Allgemeines	17	4.3.3	_ Zwischensparren- und Untersparrendämmung
6	3.1.1	_ Verwendbarkeitsnachweis und Kennzeichnung	20	4.3.4	_ Dämmung von Flachdächern
6	3.1.2	_ Lieferformen	20	4.4	_ Wand
7	3.1.3	_ Bearbeitung	20	4.4.1	_ Wärmedämmverbundsysteme (WDVS)
7	3.1.4	_ Ökologie und Entsorgung	23	4.4.2	_ Dämmung von Außenwänden mit Vorhangfassaden
7	3.2	_ Wärmeleitfähigkeit	25	4.4.3	_ Dämmung von leichten Trennwänden
8	3.3	_ Bauphysikalische Anforderungen	26	4.5	_ Boden und Decke
8	3.3.1	_ Sommerlicher Hitzeschutz	26	4.5.1	_ Luft- und Trittschalldämmung von Decken in Holzbauweise
8	3.3.2	_ Luftdichtheit	28	4.5.2	_ Trittschallschutz-Verbesserung von Decken in Massivbauweise
9	3.3.3	_ Schallschutz	29	4.5.3	_ Wärmeschutz von Geschossdecken und Bodenplatten in Massivbauweise
9	3.3.4	_ Brandschutz	30	4.5.4	_ Wärmeschutz der obersten Geschossdecke
10	3.3.5	_ Feuchte- und Holzschutz	31	4.6	_ Altbausanierung
			31	4.6.1	_ Dach
			32	4.6.2	_ Wand
			33	4.6.3	_ Boden und Decke
			33		_ Abbildungsnachweis
			34	5	_ Literatur
			36		_ Anwendungsübersicht Holzbau

Impressum

Herausgeber:

Verband Holzfaser Dämmstoffe e.V.
Elfriede-Stremmel-Straße 69
D-42369 Wuppertal
02 02 / 978 35 81 fon
02 02 / 978 35 79 fax
info@holzfaser.org
www.holzfaser.org

Redaktion 1. Auflage:

Dipl.-Ing. (FH) Architekt L. Dederich, Bonn
Dr.-Ing. T. Wiegand, Wuppertal

Bearbeitung 1. Auflage:

Dipl.-Ing. F. Förster, Sprockhövel

Begleitende Arbeitsgruppe 1. Auflage:

Dipl.-Ing. S. Berbner, Ober-Ramstadt
Dipl.-Ing. D. Kuhlenkamp, Berlin
Dipl.-Ing. U. Lange, Feldkirchen
Dipl.-Ing. M. Mosch, Waldshut-Tiengen
Akad.-Dir. i.R. Dipl.-Ing. B. Radovic, Knittlingen

Überarbeitung:

Dipl.-Ing. M. Mosch, Waldshut-Tiengen
Dipl.-Ing. T. Wiegand, Wuppertal

Gestaltung:

Schöne Aussichten: Oliver Iserloh, Düsseldorf

Erschienen: 12/2007

1. Überarbeitung: 07/2008

2. Überarbeitung: 08/2012

holzbau handbuch

Reihe 4: Baustoffe

Teil 5: Dämmstoffe

Folge 2: Holzfaserdämmstoffe

Die technischen Informationen dieser Schrift entsprechen zum Zeitpunkt der Drucklegung den anerkannten Regeln der Technik. Eine Haftung für den Inhalt kann trotz sorgfältigster Bearbeitung und Korrektur nicht übernommen werden.

Hinweise zu Änderungen,
Ergänzungen und Errata unter:
www.holzfaser.org.de

Die Wortmarke INFORMATIONSDIENST HOLZ
ist Eigentum des Informationsverein Holz e.V.,
Esmarchstraße 3, 10407 Berlin,

www.informationsvereinholz.de.

1 _ Einleitung

Der UNO-Klimabericht 2007 hat in weiten Teilen der Bevölkerung das Bewusstsein geweckt, dass die Reduzierung des CO₂-Ausstoßes für die dauerhafte Sicherung unserer Lebensgrundlagen unabdingbar ist.

Die Einsparung von Heizenergie stellt besonders für die Industrienationen der nördlichen Hemisphäre eine sehr effektive und rasch umzusetzende Maßnahme des Klimaschutzes dar. Gebäude mit gutem winterlichem und sommerlichem Wärmeschutz schonen zudem durch Reduzierung der rasant steigenden Energiekosten das Portemonnaie der Bewohner.

Bereits massives Holz verfügt über ein gutes Wärmedämmvermögen. Erhöht man die Porigkeit durch Zerkleinern des Holzes, so entsteht ein leistungsstarker, mit einem vergleichsweise geringen Energieaufwand herstellbarer Dämmstoff.

Holzfaserplatten werden seit nunmehr 75 Jahren aus dem Holz nachhaltig bewirtschafteter Wälder hergestellt und haben sich seit dieser Zeit in zahlreichen Anwendungen des Bauwesens bewährt.

In den nachfolgenden Abschnitten dieser Schrift werden die Herstellung und die technologischen Eigenschaften von Holzfaserdämmstoffen beschrieben und es wird auf die Verwendung von plattenförmigen Holzfaserdämmstoffen für den Einsatz in der Gebäudehülle, in Innenwänden und Geschossdecken eingegangen.

Andere Verwendungen, wie die Verwendung als Unterlage für Parkett- und Laminatböden oder der Einsatz im Fahrzeugbau, sind nicht Gegenstand dieser Schrift. Auch der Einsatz von Holzfasern als Einblasdämmung wird in dieser Broschüre nicht beschrieben.

Abb. 1:
Produktionsablauf Nassverfahren

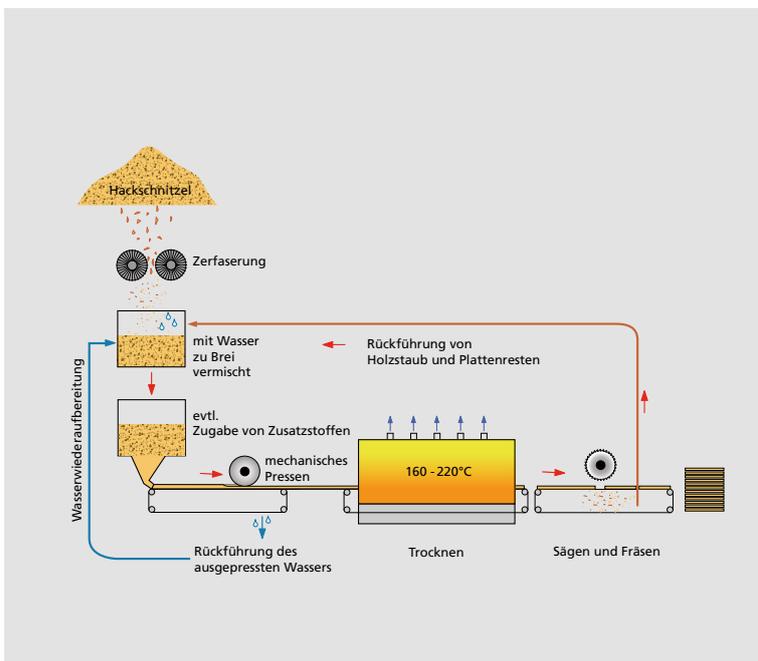
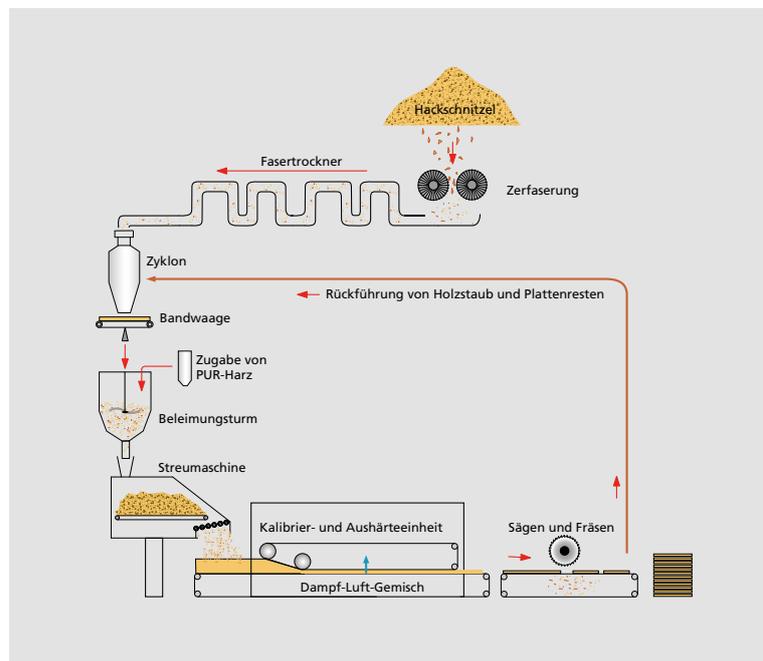


Abb. 2:
Produktionsablauf Trockenverfahren



2 _ Herstellung

2.1 _ Allgemeines

Holzfaserdämmstoffe sind genormte, werkmäßig hergestellte Dämmstoffe für den Wärme- und Schallschutz. Sie bestehen zu mindestens 85 % aus Holzfasern und werden im Nass- oder Trockenverfahren, ggf. unter Hinzufügen von Binde- und/oder Zusatzmitteln hergestellt. Im Rahmen der nächsten Überarbeitung der DIN EN 13 171 [01] soll der Holzfaserteil erstmals auch normativ auf mindestens 80% festgelegt werden.

Zur Herstellung werden vor allem Nadelhölzer eingesetzt. Die Hauptvorteile der Nadelhölzer sind ihre hohe Verfügbarkeit und die Faserqualität, die den fertigen Platten im Verhältnis zur Rohdichte eine hohe Festigkeit verleihen. Als Rohstoffsortimente werden vor allem Resthölzer aus Sägewerken in Form von Schwarten und Spreißeln sowie Hackschnitzel verwendet.

Swarten und Spreißel werden im Werk zu Hackschnitzeln weiterverarbeitet. Die Hackschnitzel werden unter Einwirkung von Wasserdampf aufgeweicht und so für die nachfolgende Zerfaserung vorbereitet. Diese erfolgt, beim heute meist angewandten Defibrationsverfahren, zwischen profilierten Mahlscheiben aus Metall. Entsprechend den Anforderungen der verschiedenen Produkte können die Fasern auf dem sogenannten Raffinator einer Nachmahlung unterzogen werden.

2.2 _ Das Nassverfahren

Bei der Herstellung von Holzfaserdämmplatten im Nassverfahren werden die holzeigenen Bindekräfte benutzt, indem das Holz durch thermomechanische Verfahren zu Fasern aufgeschlossen, und anschließend der Faserkuchen unter Hitze zum Abbinden gebracht wird. Durch diese Aufschlussprozesse wird die Faseroberfläche so weit aktiviert, dass beim späteren Trocknen des Faserkuchens die holzeigenen Bindekräfte (Lignin) zusammen mit Wasser zur Bindung

gebracht werden. Eine Beigabe von Klebstoffen für die Verbindung ist nicht mehr notwendig. Bei einzelnen Produkten werden harz- oder bitumenhaltige Zusatzmittel zugesetzt, um die Festigkeits- und wasserabweisenden Eigenschaften zu verbessern (z.B. bei Unterdeckplatten).

Die in bis zu 98% Wasser aufgeschlammten Fasern werden zuerst in Büetten zwischengelagert und dann auf der Formmaschine zu einem Faserkuchen geformt. Nach mechanischem Auspressen eines großen Teils des Wassers wird der Faserkuchen auf Länge geschnitten und gelangt in den Trockenkanal. Holzfaserdämmplatten werden bei Temperaturen zwischen 160 und 220° C getrocknet und anschließend konfektioniert, d.h. auf Format geschnitten, profiliert oder für größere Dämmplattendicken schichtverklebt.

2.3 _ Das Trockenverfahren

Zur Herstellung von formstabilen und druckbelastbaren Holzfaserdämmplatten im Trockenverfahren werden die Fasern direkt nach dem Aufschlussprozess auf die für den Beileimungsprozess notwendige Restfeuchte getrocknet und anschließend in einem Beileimkanal oder -turm mit dem Bindemittel beileimt. Die beileimten Fasern werden ausgestreut, auf die gewünschte Plattendicke gepresst und durch ein Dampf-Luft-Gemisch ausgehärtet. Bei der Herstellung von flexiblen Holzfaserdämmplatten im Trockenverfahren werden, nach der Trocknung der Fasern mittels Stromrohr Trockner auf die gewünschte Feuchte, die Holzfasern mit textilen Bindefasern gemischt. Die Mischung wird über eine Formstraße zu einem endlosen Strang geformt, welcher einem Durchströmungstrockner zugeführt wird. Im Trockner kommt es zu einem partiellen Aufschmelzen der Bindefasern. Durch Trocknung und Abkühlung des Plattenstrangs wird die Vernetzung der Fasern erreicht.

Abb. 3:
Vom Rohstoff zum Dämmstoff



3 _ Produkteigenschaften und Anforderungen

3.1 _ Allgemeines

3.1.1 _ Verwendbarkeitsnachweis und Kennzeichnung

Die heute bekannten Holzfaserdämmstoffe sind aus den Holzweichfaserplatten bzw. porösen Holzfaserplatten hervorgegangen, die bereits vor 75 Jahren erstmals industriell hergestellt wurden. In der zurückgezogenen DIN 68 700 wurden sie schon vor rund 50 Jahren genormt und zählen damit zu den „bewährten und gebräuchlichen“ Baustoffen.

Seit 2001 erfolgt der Verwendbarkeitsnachweis durch die Zertifizierung gemäß europäischer Norm DIN EN 13 171. Da diese Norm lediglich eine Stoffnorm ohne anwendungsbezogene Anforderungen ist, wurde in der nationalen Norm DIN 4108-10 [02] festgelegt, welche Mindesteigenschaften des Dämmstoffes für bestimmte Bauanwendungen erforderlich sind. Erläuterungen hierzu enthält Abschnitt 4.2. Für den Ansatz des günstigeren Bemessungswertes der Wärmeleit-

fähigkeit λ der Kategorie II gemäß DIN V 4108-4 [03] ist derzeit in Deutschland eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ) erforderlich. Holzfaserdämmstoffe, die neben der obligatorischen CE-Kennzeichnung ein Ü-Zeichen auf der Basis dieser abZ aufweisen, unterliegen neben der Eigenüberwachung durch den zertifizierten Hersteller zusätzlich einer amtlichen Fremdüberwachung.

Bereits bei der Ausschreibung des Dämmstoffes sind die konkreten Produkteigenschaften anzugeben und auf der Baustelle vom Verwender anhand des Beipackzettels zu kontrollieren.

3.1.2 _ Lieferformen

Genormte Holzfaserdämmstoffe werden derzeit ausschließlich in Plattenform hergestellt, teilweise auch diagonal geteilt als Dämmkeile. Das Plattenformat wird lediglich durch die Breite der Produktionsanlage beschränkt, meist sind dies 2.500 mm. Darunter sind zahlreiche,

Abb. 4:
Muster eines Beipackzettels

Handelsbezeichnung	MUSTERHERM — Holzfaserdämmplatten	
Hersteller	Mustermann AG, Musterhausen	
Herstelldatum / Werk	30.04.2012 Werk II	
Brandverhalten	Klasse E nach EN 13501-1	
Nennwert R_D	$R_D = 2,63 \text{ m}^2\text{K/W}$	
Nennwert λ_D	$\lambda_D = 0,038 \text{ W/(m K)}$	
Nennstärke	Dicke 100 mm	
Nennlänge, Nennbreite	Länge 1.020 mm, Breite 600 mm	
Verpackungsinhalt	40 Stück = 24,5 m²	
Bezeichnungsschlüssel nach EN 13171	WF – EN 13171 – T3 – CS(10\Y)40 – TR5,0 – WS2,0 – MU5 – AFR100 ... *	
	Grenzabmaße für die Dicke Nummer dieser Norm Zeichen für Holzfaser	
	Druckspannung bei 10% Stauchung Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene Strömungswiderstand Wasserdampfdiffusion Kurzzeitige Wasseraufnahme	
*Weitere mögliche Bezeichnungen:		
DSi Dimensionsstabilität		
SDi Dynamische Steifigkeit		
CPI Zusammendrückbarkeit		
AW Schallabsorptionsgrad		
	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit gemäß Zulassung Z-23.15-XXXX: $\lambda = 0,040 \text{ W/(m K)}$ Baustoffklasse gemäß DIN 4102-1: B2 Anwendungsgebiete gemäß DIN 4108-10: DAD-dk /-dm, DZ, DI-zk /-zg, DEO-dg /-dm, WAB-dk /-dm, WH, WI-zk /-zg, WTR	Übereinstimmungszeichen 
	Kurzzeichen der Anwendungsgebiete und Eigenschaftskurzzeichen gemäß DIN 4108-10	

anwendungsorientierte Formate am Markt, die zum Teil auch die verschnittfreie Verarbeitung bei üblichen Baurastermaßen ermöglichen.

Beim Nassverfahren werden Dicken von etwa 3 bis 32 mm produziert, wobei sich der Rohdichtebereich zwischen 100 und 300 kg/m³ bewegt. Um Dämmplatten größerer Dicke herzustellen werden mehrere Lagen werkseitig miteinander verklebt.

Beim Trockenverfahren werden Dicken von 20 bis 240 mm hergestellt, wobei sich der Rohdichtebereich zwischen 40 und 230 kg/m³ bewegt.

3.1.3 _ Bearbeitung

Vor allem die Holzfaserdämmplatten mit mehr als 100 kg/m³ Rohdichte lassen sich gut profilieren und mit Nut- und Federverbindung oder Stufenfalz ausbilden, wie dies werkseitig z.B. für die Verwendung als Unterdeckplatten erfolgt. Auch der bauseitige Plattenzuschnitt erfolgt mit üblichen, vorzugsweise hartmetallbestückten Holzbearbeitungswerkzeugen

Notwendige Befestigungen können anwendungsspezifisch mit Breitkopfnägeln, Dämmstoffbefestigern oder Klammern bzw. Breitrückensklammern vorgenommen werden. Weitere Hinweise hierzu enthält Abschnitt 4.

3.1.4 _ Ökologie und Entsorgung

Von der Herstellung über die Verwendung bis zur Entsorgung wird die positive ökologische Bilanz von Holzfaserdämmstoffen vor allem dadurch bestimmt, dass ein nachwachsender Rohstoff aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern verwendet wird. Die meisten am Markt befindlichen Produkte verfügen heute über eine anerkannte bauökologische Zertifizierung wie z.B. natureplus® [04]. Dadurch wird die besonders hohe Qualität in Bezug auf Gesundheit, Umwelt und Funktion über den gesamten Produktzyklus bescheinigt.

Hinsichtlich der Entsorgung können Restmengen und Dämmplatten aus Abbruch oder Rückbau beispielsweise von Holzverarbeitenden Betrieben, die über Feuerungsanlagen mit mind. 50 kW Nennwärmeleistung verfügen, verbrannt werden [05].

Zerkleinerte Materialreste von nicht für spezielle Einsatzzwecke hydrophobierten Holzfaserdämmplatten können sogar kompostiert werden.

3.2 _ Wärmeleitfähigkeit

Kennzeichnend für den Wärmeschutz ist eine möglichst niedrige Wärmeleitfähigkeit des Dämmstoffes. Gemäß der Stoffnorm deklariert der Hersteller einen Nennwert der Wärmeleitfähigkeit λ_D. Aus diesem Nennwert wird der für Wärmeschutznachweise maßgebliche Bemessungswert λ abgeleitet. Wie bei vielen anderen gebräuchlichen Dämmstoffen liegt bei Holzfaserdämmplatten der Bemessungswert der

Abb. 5:
Holzfaserdämmplatten



Tabelle 1:
Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit für Holzfaserdämmstoffe

Nennwert W/(m·K) λ _D	Kategorie I		Kategorie II	
	Bemessungswert W/(m·K) λ	Grenzwert W/(m·K) λ _{grenz}	Bemessungswert W/(m·K) λ	Grenzwert W/(m·K) λ _{grenz}
0,032	0,039	0,0303	0,032	
0,033	0,040	0,0312	0,033	
0,034	0,042	0,0322	0,034	
0,035	0,043	0,0331	0,035	
0,036	0,044	0,0340	0,036	
0,037	0,045	0,0350	0,037	
0,038	0,046	0,0359	0,038	
0,039	0,048	0,0368	0,039	
0,040	0,049	0,0378	0,040	
· +20 %	·	· +(5+2) %	·	
· →	·	· →	·	
·	·	·	·	
0,060	0,073	0,0565	0,060	

Wärmeleitfähigkeit λ bei 0,039 bis 0,045 W/(m K). Lediglich Produkte mit höherer Rohdichte und Festigkeit für bestimmte Anwendungszwecke, z.B. Unterdeckplatten, liegen im Bereich von 0,045 bis 0,055 W/(m K).

Handelt es sich um Dämmstoffe, die lediglich CE-gekennzeichnet sind, entsprechen sie der *Kategorie I* nach DIN V 4108-4 und erhalten zur Bestimmung des Bemessungswertes einen Sicherheitszuschlag von 20% sowie einen materialspezifischen Feuchtezuschlag auf den Nennwert der Wärmeleitfähigkeit λ_D .

Holzfaserdämmstoffe, die darüber hinaus eine Ü-Kennzeichnung mit Fremdüberwachung auf Basis einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-23.15-XXXX aufweisen, entsprechen der *Kategorie II* nach DIN V 4108-4 und erhalten nur einen Sicherheitszuschlag von 5% sowie den materialspezifischen Feuchtezuschlag von 2%.

3.3 _ Bauphysikalische Anforderungen

3.3.1 _ Sommerlicher Hitzeschutz

Das Behaglichkeitsfeld des Menschen ist hinsichtlich Raumtemperatur, Raumoberflächentemperatur, Luftbewegung und Luftfeuchte sehr begrenzt. Deshalb wird eine winterliche Raumtemperatur von weniger als 19° C in Aufenthaltsräumen bereits als nicht mehr „behaglich“ empfunden. Ebenso eng begrenzt ist das Behaglichkeitstemperaturfeld im Sommer: Bis 23° C reicht der Bereich „behaglich“, bis 25° C gelten als „noch behaglich“ und darüber hinaus wird es „unbehaglich warm“. Dies macht deutlich, dass dem sommerlichen Hitzeschutz genauso große Bedeutung zukommt wie dem Wärmeschutz im Winter. Kennzeichnend für einen guten sommerlichen Hitzeschutz sind bei Baustoffen und insbesondere bei Dämmstoffen die Eigenschaften

- niedrige Wärmeleitfähigkeit,
- hohes Raumgewicht und
- hohe spezifische Wärmekapazität.

Holzfaserdämmstoffe vereinen alle drei Aspekte in optimaler Weise. Für die damit gedämmten Bauteile ergeben sich daraus:

- hohe Wärmespeicherkapazitäten, d.h., große Mengen Wärmeenergie werden vom Dämmstoff aufgenommen und gelangen gar nicht erst nach innen;
- lange Phasenverschiebungen, d.h., tagsüber erreicht die Wärmewelle gar nicht erst die Innenseite des Bauteils;
- kleine Temperaturamplitudenverhältnisse, d.h., die Wärmewelle wird im Tagesverlauf so stark gedämpft, dass sie an der Innenseite kaum noch messbar ist.

Dies führt wiederum zu deutlich weniger sogenannten „Übertemperaturgradstunden“ in den Aufenthaltsräumen, insbesondere wenn diese im Dachgeschoss liegen. Damit sind die Zeiträume gemeint, in denen die Raumlufttemperatur unbehagliche 26° C oder mehr erreicht.

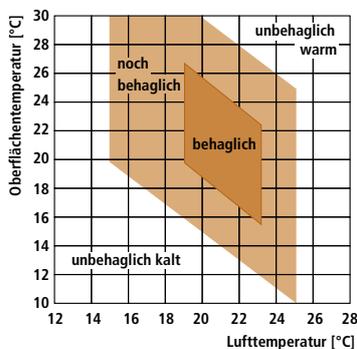
Wird das Dachgeschoss mit Holzfaserdämmstoffen gedämmt, können im Vergleich zu leichten, mineralischen Dämmstoffen diese Übertemperaturgradstunden auf weniger als ein Drittel gesenkt werden [06].

3.3.2 _ Luftdichtheit

Holzfaserdämmplatten gelten aufgrund ihrer porösen Plattenstruktur nicht als luftdichte Baustoffe im Sinne von DIN 4108-7 [07].

Auf der Außenseite von Bauteilen – z.B. als Unterdeckplatten bei Dächern und Außenwänden in Holzbauweise – verbessern sie jedoch erheblich die „Winddichtigkeit“ der Gebäudehülle.

Abb. 6:
Behaglichkeitsfeld des Menschen in Abhängigkeit von Raumlufttemperatur und mittlerer Oberflächentemperatur der Raumbegrenzungen



3.3.3 _ Schallschutz

Die Grundlagen des baulichen Schallschutzes sind nicht Inhalt dieser Broschüre, sondern werden ausführlich in den Schriften des holzbau handbuches behandelt, z.B. in Reihe 3, Teil 2, Folge 2 „Grundlagen des Schallschutzes“ [08].

Ausschlaggebend für die guten schalldämmenden Eigenschaften von Holzfaserdämmstoffen sind neben einem sehr hohen Raumgewicht vor allem deren poröse Faserstruktur mit hoher schallabsorbierender Wirkung.

Zahlreiche Prüfberichte belegen die hervorragenden bewerteten Schalldämm-Maße bei allen Arten von Bauteilen, für die eine wirksame Luftschalldämmung verlangt wird: Außenwände in Massiv- und Holzbauweise mit Vorhang- oder WDVS-Fassaden bis $R_{w,P} = 56$ dB [09], Dächer mit Zwischen- oder Aufsparrendämmung bis $R_{w,P} = 59$ dB [10], Holzbalkendecken als Geschossdecken bis $R_{w,P} = 79$ dB [11] sowie leichte Raumtrennwände bis $R_{w,P} = 62$ dB [12].

Auch bei der Trittschalldämmung werden mit Holzfaser-Trittschalldämmplatten so niedrige bewertete Norm-Trittschallpegel (bis $L_{n,w,P} = 34$ dB [11]) bzw. so hohe Trittschallverbesserungsmaße (bis $\Delta_{L,w,P} = 30$ dB [13]) erzielt, dass sowohl Holz- als auch Massivdecken den Eignungsnachweis als „Wohnungstrenndecken“ bei normalen sowie erhöhten Anforderungen erlangt haben. Bauteile mit geprüften Schallschutzwerten sind im Abschnitt 4 dargestellt.

3.3.4 _ Brandschutz

Die Grundlagen des baulichen Brandschutzes sind nicht Inhalt dieser Broschüre, sondern werden ausführlich in den Schriften des holzbau handbuches behandelt, z.B. in Reihe 3, Teil 4, Folge 1 „Grundlagen des Brandschutzes“ [15].

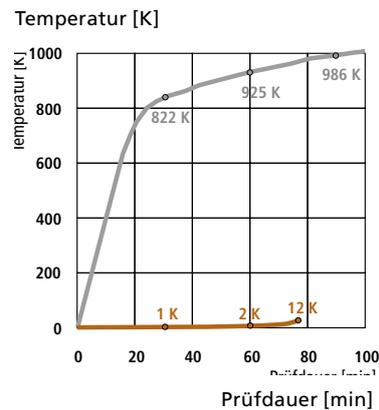
Hinsichtlich ihres Brandverhaltens werden Holzfaserdämmstoffe wie gewachsenes Nadelholz als „normalentflammbar“ eingestuft, d.h. in die Baustoffklasse B 2 nach DIN 4102 [16] bzw. in die Euroklasse E nach DIN EN 13 501-1 [17].

Im Brandfall tragen sie jedoch nachweislich zum Feuerwiderstand der Bauteile bei, indem sie einerseits den Temperaturdurchgang durch das Bauteil aufgrund ihrer hohen Wärmespeicherkapazität stark verzögern. Andererseits bildet sich wie bei Massivholz eine ausgeprägte Verkohlungsschicht, die den Abbrand des Dämmstoffes hemmt und somit für lange Volumenbeständigkeit im Bauteil sorgt.

Daraus resultieren durch allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse (abP) belegte Feuerwiderstandsklassen für nahezu alle Bauteilarten von F 30-B über F 60-B bis hin zu F 90-AB:

Für Dächer mit Aufsparrendämmung liegen abP bis F 60-B vor. Dächer mit Zwischensparrendämmung und Holzbalkendecken können in Kombination mit Unterdecken aus Gipsplatten bis F 90-B nachgewiesen werden. Tragende, raumabschließende Außenwände in Holzbauweise sind in F 30-B, F 60-B und sogar F 90-B realisierbar. Leichte Raumtrennwände erzielen z.B. mit Metallständerwerk und einer Beplankung aus Gipsplatten Feuerwiderstandsklassen bis F 90-AB.

Abb. 7:
Beispiel einer Bauteilprüfung



-  Temperatur im Brandraum gemäß ETK
-  Temperaturanstieg ΔT auf der feuerabgewandten Bauteiloberfläche (Raumseite der Außenwand) in 150 cm Höhe

Minimaler Temperaturanstieg an der feuerabgewandten Oberfläche einer tragenden, raumabschließenden Außenwand in Holzbauweise mit Gefachdämmung und WDVS aus Holzfaserdämmplatten während 76 Minuten Prüfdauer [18]

Abb. 8:
Sorptions- / Desorptionsverlauf
von Vollholz

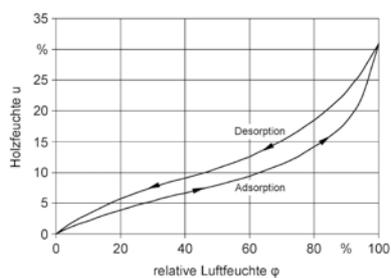


Abb. 9:
Beregnungsprüfung [14]
an Unterdeckungen aus
Holzfaser-Unterdeckplatten



3.3.5 _ Feuchte- und Holzschutz

Die Grundlagen des baulichen Feuchteschutzes und des Holzschutzes sind nicht Inhalt dieser Broschüre.

Die Wasserdampfdiffusionswiderstandszahlen μ von Holzfaserdämmstoffen liegen mit μ -Werten von 3 bis 5 in einem für die diffusionsoffene Bauweise optimalen Bereich. Damit wird der Wasserdampfdurchgang nur geringfügig gepuffert, nicht aber gebremst oder gar abgesperrt. Besonders vorteilhaft ist zudem das für Holz typische, ausgeprägte Sorptions- und Desorptionsverhalten.

So ist eine schadlose Feuchteaufnahme bis 20 Gew.-% möglich, ohne dass der Holzfaserdämmstoff „nass“ wird und dabei nennenswert an Dämmwirkung verliert. In den porösen Holzfasern wird die Feuchtigkeit zwischengespeichert und kann auf dem Diffusions- und Kapillarwege wieder abgegeben werden. Hierzu sind nur organische Fasern imstande.

Für bestimmte Anwendungen im Feucht- bzw. Außenbereich werden Holzfaserdämmplatten durch hydrophobierende Zusätze vergütet. Damit wird die Wasseraufnahmefähigkeit stark reduziert bis hin zur Wasserundurchlässigkeit der Platten. Typische Anwendungen sind z.B. Holzfaser-Unterdeckplatten, die über den vom Hersteller garantierten Zeitraum der freien Bewitterung standhalten, oder Holzfaserdämmplatten für bauaufsichtlich zugelassene Wärmedämmverbundsysteme, die in Verbindung mit der Putzbeschichtung den Nachweis des „dauerhaften Wetterschutzes“ erbracht haben.

Als Dämmplatte in Wärmedämmverbundsystemen, als Unterdeckplatte bei geneigten Dächern oder als wasserableitende Schicht hinter Vorhangfassaden (siehe auch Abschnitt 4.4.2) ermöglichen Holzfaserdämmplatten den Verzicht auf chemischen Holzschutz für die tragende

Holzkonstruktion bei Dach und Wand und somit die Zuordnung zur GK 0 (Gefährdungsklasse 0) gemäß DIN 68 800-2 [19]. Über die normativen Regelungen hinaus wird der hierfür notwendige Verwendbarkeitsnachweis durch allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen oder herstellere- und produktspezifische Gutachten auf der Basis der DIN 68 800 erbracht. Weitergehende Angaben hierzu enthält der Abschnitt 4.4.2.

Gleiches gilt für die Verwendung von Holzfaserdämmstoffen als Zwischensparrendämmung in Dächern oder Gefachdämmung in Holztafelwänden und für Bauteile mit außerhalb der Tragkonstruktion liegenden Dämmschichten aus Holzfaserdämmstoffen können grundsätzlich der GK 0 zugeordnet werden. Dies sind z.B. Aufsparrendämmungen oder raumseitige Zusatzdämmschichten bei Außenwänden.

4 _ Anwendung

4.1 _ Allgemeines

Als „poröse Holzfaserplatten“ oder einfach „Weichfaserplatten“ fanden Holzfaserdämmplatten bereits vor über 60 Jahren Anwendung im Bauwesen. Klassische Einsatzgebiete für die damals höchstens 20 mm dicken Platten waren Dämmschichten unter Parkett und Gussasphalt, raumseitige Bekleidung von Außenwänden und Dachschrägen zur Erhöhung der Oberflächentemperatur sowie in bituminierter Ausführung als Unterdeckung.

Die kontinuierliche Weiterentwicklung der Produkte und der Produktionsverfahren hat in den letzten 25 Jahren zahlreiche weitere Anwendungsbereiche für Holzfaserdämmstoffe erschlossen, z.B. die innovativen Wärmedämmverbundsysteme für den Holzbau.

Neben den obligatorischen Verwendbarkeitsnachweisen für solche zulassungspflichtigen Anwendungen stehen produkt- und hersteller-spezifische Prüfnachweise für den Schall- und Brandschutz von Bauteilen, die zulässigen Nutzlasten von Fußböden, die Funktionstüchtigkeit von Unterdeckungen usw. in großer Zahl zur Verfügung.

Die universellen Eigenschaften und die Langzeitbewahrung in der Praxis spiegeln sich auch in der Vielzahl genormter Anwendungsbereiche gemäß DIN 4108-10.

4.2 _ Genormte Anwendungsbereiche

Mit Ausnahme von Perimeterdämmungen (Kontakt mit Erdreich) sowie der Dämmung von Umkehrdächern (Dämmung oberhalb einer Flachdachabdichtung) sind Holzfaserdämmstoffe in allen Hochbauanwendungen einsetzbar. Für alle nebenstehend aufgeführten, genormten Anwendungsbereiche stehen heute Produkte am Markt zur Verfügung.

Entsprechend der auf Seite 6 beschriebenen Kennzeichnungspflicht sind vom jeweiligen

Abb. 10:

Anwendungstypen von Holzfaserdämmstoffen nach DIN 4108-10; Tabelle 13



DAD-dk /-dg /-dm /-ds

Außendämmung von **D**ach oder **D**ecke, vor Bewitterung geschützt, Dämmung unter **D**eckung; z.B. Aufsparrendämmung, Zusatzdämmschicht über den Sparren. Produkte ohne (dk) mit geringer (dg), mittlerer (dm) und sehr hoher (ds) Druckfestigkeit.



DAA-dh /-ds

Außendämmung von **D**ach oder **D**ecke, vor Bewitterung geschützt, Dämmung unter **A**bdichtung; z.B. Dämmung von Flachdächern mit Abdichtungsbahnen. Produkte mit hoher (dh) und sehr hoher (ds) Druckfestigkeit.



DZ

Zwischensparrendämmung, zweischaliges **D**ach und nicht begehbar, aber zugängliche oberste Geschossdecke; z.B. Dämmung zwischen Sparren, Kehlbalken und Deckenbalken. Produkte ohne differenzierte Eigenschaften.



DI-zk /-zg

Innendämmung der **D**ecke (unterseitig) oder des **D**aches, Dämmung unter den Sparren / Tragkonstruktion, abgehängte Decke; z.B. Untersparrendämmung, Dämmauflage bei abgehängten Decken. Produkte ohne (zk) und mit geringer (zg) Zugfestigkeit.



DEO-dg /-dm /-ds

Innendämmung der **D**ecke oder Bodenplatte (oberseitig) unter **E**strich ohne Schallschutzanforderungen; z.B. Wärmedämmplatten zur Verlegung unter Estrichen oder Trockenestrichen. Produkte mit geringer (dg), mittlerer (dm) und sehr hoher (ds) Druckfestigkeit.



DES-sh /-sg

Innendämmung der **D**ecke oder Bodenplatte (oberseitig) unter **E**strich mit Schallschutzanforderungen; z.B. Trittschalldämmplatten zur Verlegung unter Estrichen oder Trockenestrichen. Produkte mit erhöhter (sh) und geringer (sg) Zusammendrückbarkeit.



WAB-dk /-dg /-dm /-ds

Außendämmung der **W**and hinter **B**ekleidung; z.B. Wärmedämmplatten zur Verlegung hinter Vorhangfassaden. Produkte ohne (dk), mit geringer (dg), mittlerer (dm) und sehr hoher (ds) Druckfestigkeit.



WAP-zg /-zh

Außendämmung der **W**and unter **P**utz; z.B. Wärmedämmplatten mit Putzträgerfunktion. Hinweis: Die Anwendung als Dämmplatte für Wärmedämmverbundsysteme (WDVS) wird über allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen geregelt. Produkte mit geringer (zg) und hoher (zh) Zugfestigkeit.



WZ

Dämmung von zweischaligen **W**änden, Kerndämmung; z.B. Wärmedämmplatten zur Anwendung hinter belüfteten Mauerwerksvorsatzschalen. Hinweis: Als Kerndämmung (nicht belüftete Vorsatzschale) finden Holzfaserdämmstoffe bisher keine Anwendung. Produkte ohne differenzierte Eigenschaften.



WH

Dämmung von **W**änden in **H**olzrahmen- und Holztafelbauweise; z.B. Wärmedämmplatten und -dämmkeile als Gefachdämmung zwischen Holzständern. Produkte ohne differenzierte Eigenschaften.



WI-zk /-zg

Innendämmung der **W**and; z.B. Wärmedämmplatten für die raumseitige Dämmung von Außenwänden. Produkte ohne (zk) und mit geringer (zg) Zugfestigkeit.



WTR

Dämmung von **R**aum**t**rennwänden; z.B. Hohlraumdämmung von tragenden und nichttragenden Trennwänden in Holz- oder Metallständerbauweise. Produkte ohne differenzierte Eigenschaften.

Hersteller die Anwendungsbereiche gemäß DIN 4108-10 [02] auf dem Beipackzettel anzugeben.

Zu beachten ist bei einigen Anwendungen, dass es differenzierte Produkteigenschaften zum Beispiel hinsichtlich der Druckfestigkeit gibt. Anhand der sogenannten „Eigenschaftskurzzeichen“ wird dabei in Wärmedämmstoffe mit keiner (dk), geringer (dg), mittlerer (dm), hoher (dh) oder sehr hoher (ds) Druckfestigkeit unterschieden. Bei den Trittschalldämmplatten (DES) unterscheidet man zwischen Produkten mit erhöhter (sh) bzw. geringer (sg) Zusammen-drückbarkeit.

Es gibt allerdings auch Anwendungstypen ohne differenzierte Produkteigenschaften, wenn eine Unterscheidung für die spezielle Anwendung nicht erforderlich ist.

4.3 _ Dach

4.3.1 _ Unterdeckungen

Hydrophobierte Holzfaserdämmplatten werden seit über 50 Jahren als Unterdeckplatten eingesetzt und waren früher als „Bitumen-Holzfaserplatten“ in DIN 68 752 genormt.

Als zusätzliche wasserableitende Schicht unter der Eindeckung von geneigten Dächern stellen sie eine Zusatzmaßnahme für die Regensicherheit des Daches dar.

Der Begriff „Unterdeckung“ ist im Regelwerk [20] des ZVDH (Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks, Köln) definiert. Die Ausführung von Unterdeckungen mit Unterdeckplatten wird wiederum im ZVDH-Merkblatt „Unterdächer, Unterdeckungen und Unterspannungen“ [21] beschrieben.

Eigenschaften, Anforderungen und Prüfverfahren von Holzfaser-Unterdeckplatten sind mit der jüngst erschienenen DIN EN 14 964 [22] genormt worden. Mit Latex, Naturharz,

Abb. 11:
 Holzfaser-Unterdeckplatten
 bei geneigten Dächern mit
 Zwischensparrendämmung

- 1 Dacheindeckung
- 2 Lattung / Konterlattung
- 3 Holzfaser-Unterdeckplatte
- 4 Zwischensparrendämmung
- 5 Sparren
- 6 Dampfbrems- / Luftdichtbahn
- 7 raumseitige Bekleidung

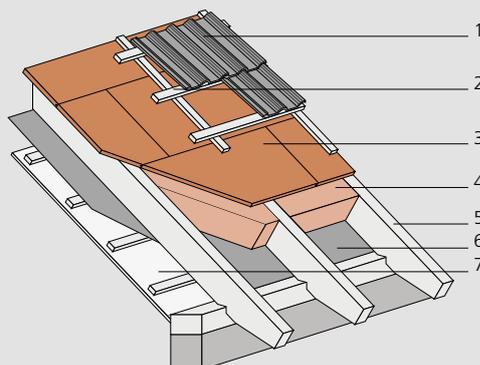
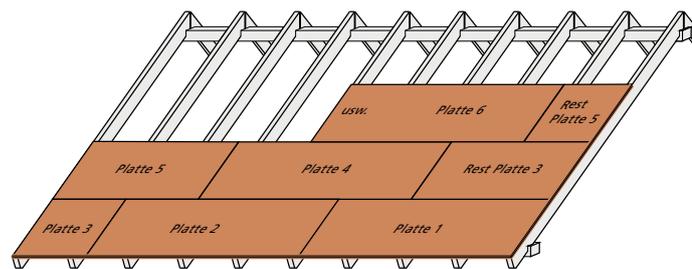


Abb. 12:
 Holzfaser-Unterdeckplatten



Paraffin o.ä. hydrophobierte Holzfaser-Unterdeckplatten werden nach Prüfung gemäß DIN EN 14 964 [22] als „wasserundurchlässig“ eingestuft. Darüber hinaus wurden in einem umfangreichen Forschungsvorhaben [14] eine praxistaugliche Prüfung der Regensicherheit von Unterdeckungen aus Holzfaser-Unterdeckplatten entwickelt und zahlreiche Produkte erfolgreich geprüft. Danach können herstellerspezifisch Freibewitterungszeiträume von bis zu 3 Monaten deklariert werden.

Hinsichtlich der Verlegetechnik wird unterschieden, ob die Unterdeckplatten lediglich über die Verfalzung der Plattenkanten, in der Regel eine Nut-und-Feder-Profilierung, verbunden werden, oder ob eine zusätzliche Verklebung oder Abklebung der Plattenfugen mit Systemzubehör erfolgt. Dabei sind die produkt- und herstellerspezifischen Mindestdachneigungen zu beachten.

Unterdeckungen aus Unterdeckplatten dürfen die Regeldachneigung des Eindeckungsmaterials höchstens um 8 Grad unterschreiten.

Die Befestigung von Holzfaser-Unterdeckplatten erfolgt, indem die Platten zunächst mit Breitkopfnägeln oder Klammern an den Sparren fixiert werden. Nach Abkleben der Anschlüsse an First, Kehlen, Graten, Durchdringungen usw. wird die Konterlattung schub- und sog sicher mit Nägeln, maschinengängigen Nägeln oder Klammern durch die Platten in den Sparren befestigt. Da die Latten nicht direkt auf den Sparren aufliegen, ist gemäß den „Hinweisen Holz- und Holzwerkstoffe“ [23], herausgegeben vom ZVDH, die Befestigung z.B. über eine Typenstatik nachzuweisen.

Neben den vorhandenen Nachweisen der Hersteller gibt es eine produktneutrale Typenstatik für Holzfaser-Unterdeckplatten bis 60 mm

Dicke, herausgegeben vom BDZ (Bund Deutscher Zimmermeister, Berlin) als „Merkblatt Unterdeckplatten aus Holzfaserdämmplatten“ [24].

Die Befestigung von Unterdeckplatten sowie Dämmelementen mit Unterdeckplattenfunktion über 60 mm Dicke erfolgt mit für diesen Zweck allgemein bauaufsichtlich zugelassenen Schrauben.

Das Verlegeprinzip für eine Verlegung direkt auf den Sparren zeigt Abb. 13. Die zulässigen Sparrenachsabstände sind produkt- und herstellerspezifisch. Sie hängen wesentlich von der Plattendicke und ggf. von der zusätzlichen Plattenverklebung ab. Die Platten sind im Verband zu verlegen mit einem Fugenversatz von mindestens einem Sparrenfeld.

Die Verlegung von Unterdeckplatten in Verbindung mit Aufsparrendämmungen wird in Abschnitt 4.3.2 behandelt.

Für das geneigte Dach ergeben sich mit Holzfaser-Unterdeckplatten eine Reihe von bauphysikalischen Vorzügen:

- günstigere mittlere U-Werte, da die Wärmebrückenwirkung der Sparren verringert wird;
- in der Sanierung können damit geringe Dämmschichtdicken aufgrund niedriger Sparrenhöhen kompensiert werden;
- messbar verbesserter Schallschutz aufgrund poröser Plattenstruktur mit hohem Flächengewicht;
- spürbar verbesserter sommerlicher Hitzeschutz durch hohe Wärmespeicherung;
- Verringerung der Wärmeverluste durch verbesserte Winddichtigkeit des Daches;
- Dächer können diffusionsoffen und ohne chemischen Holzschutz (GK 0) ausgeführt werden.

Abb. 13:
Verlegeprinzip von Holzfaser-Unterdeckplatten direkt auf den Sparren.

Abb. 14:
Beispielhaftes Sortiment von Holzfaser-Unterdeckplatten



Dickenstaffelungen und Plattenprofilierungen variieren herstellerspezifisch

Abb. 15:
Verlegung von Holzfaser-Unterdeckplatten direkt auf den Sparren





Abb. 16:
 Verlegung einer mehrlagigen Aufsparrendämmung aus druckfesten Holzfaserdämmplatten; Ausführung des Dachüberstandes mit Kontersparren

4.3.2 _ Aufsparrendämmung

Aufsparrendämmungen mit Holzfaserdämmplatten sind dadurch gekennzeichnet, dass auf den sichtbar bleibenden Sparren zunächst eine tragende und aussteifende Schalung aus gespundeten Brettern oder aus Holzwerkstoffplatten befestigt wird. Auf der Schalung wird eine Schalungsbahn mit verklebten Stößen verlegt, die als Luftdichtung und Dampfbremse fungiert. Je nach Material kann damit auch bereits ein befristeter Witterungsschutz hergestellt werden. Die Schalungsbahn wird an Traufe und Ortgang sowie an Durchdringungen mit Systemzubehör luftdicht angeschlossen. Gemäß DIN 4108-7 [07] und wie in den Abbildungen 16 bis 18 dargestellt, erfolgt dies im Traufbereich mit zusätzlichen Kontersparren bzw. Aufschieblingen, mit denen die sonst zahlreichen, fehlerträchtigen Bahndurchdringungen vermieden werden. Mit Aufsparrendämmungen ist der Vorteil verbunden, dass die innenliegenden tragenden Bauteile kontrollierbar bleiben und nicht den Feuchte- und Temperaturschwankungen des Außenklimas unterliegen. Sie können daher der GK 0 zugeordnet werden.

Für die ein- oder mehrlagige Dämmschicht, die bei der Aufsparrendämmung nicht durch Sparren

in ihrer Dämmwirkung geschwächt wird, kommen Holzfaserdämmplatten des Anwendungsbereiches DAD zum Einsatz. Die Druckfestigkeit der Platten hat dabei Einfluss auf die spätere Ausführung der Konterlattenbefestigung.

Vorzugsweise wird die Dämmschicht mit einer Unterdeckung aus Holzfaser-Unterdeckplatten abgedeckt. Herstellerspezifisch sind jedoch auch diffusionsoffene Unterdeckbahnen möglich. Bei Dächern mit Dachüberstand ist die Verlegung der Holzfaser-Unterdeckplatten bis über die Vordachschalung vorteilhaft. Neben der ungestörten, übergangslosen Wasserableitung wird damit die starke nächtliche Auskühlung des Dachüberstandes durch die Dämmwirkung der Holzfaserplatten wirksam reduziert. Ein Forschungsvorhaben [25] bestätigt, dass dadurch die Gefahr der Schimmelpilzbildung an der Unterseite des Dachüberstandes erheblich gemindert wird.

Die notwendige schub- und sogssichere Befestigung von Dämmschicht und Konterlatten erfolgt mit zugelassenen Sparrenschrauben (siehe Abb. 19), wobei je nach Druckfestigkeit der Holzfaserdämmplatten zwei Befestigungsvarianten zu unterscheiden sind: Bei Dämmplatten mit weniger als 50 kPa Druckfestigkeit (Druckspannung bei 10 % Stauchung) kommen Doppelgewindeschrauben in V-förmiger Anordnung zum Einsatz, deren Unterkopfgewinde die Konterlattung und damit die Eigen- und Schneelasten des Daches trägt. Einzelne Schrauben zur Windsogsicherung werden senkrecht zu den Sparren eingeschraubt. Dämmplatten mit mindestens 50 kPa Druckfestigkeit können mit Einfachgewindeschrauben in sogenannten „kontinuierlicher Verschraubung“ befestigt werden. Hierbei trägt der Dämmstoff die Belastung, und es werden auch einige Schrauben zur Windsogsicherung senkrecht eingeschraubt.

Für beide Befestigungstechniken stehen Typenstatiken der Schraubenhersteller zur Verfügung,

Abb. 17:
 Aufsparrendämmung mit Holzfaserdämmplatten und Holzfaser-Unterdeckplatten; Ausführung mit Kontersparren im Traufbereich

- 1 Dacheindeckung
- 2 Lattung / Konterlattung
- 3 Holzfaser-Unterdeckplatte
- 4 Holzfaser-Aufsparrendämmung
- 5 Sparren
- 6 Dämmung zwischen Kontersparren
- 7 Kontersparren
- 8 Vordachschalung
- 9 Schalung
- 10 Dachschalungsbahn

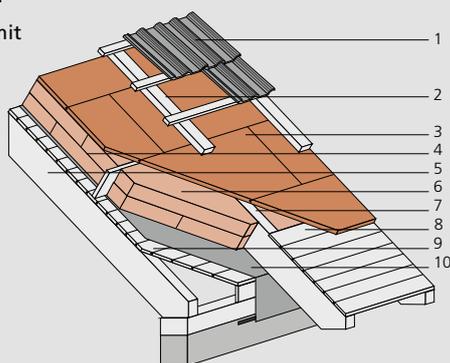
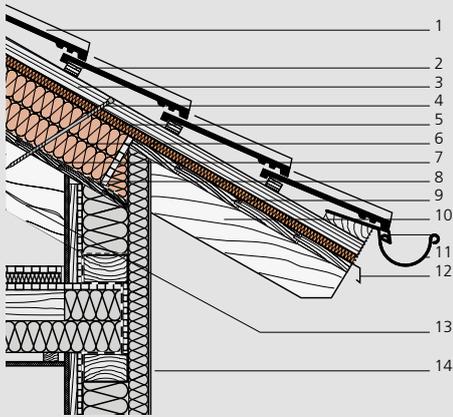


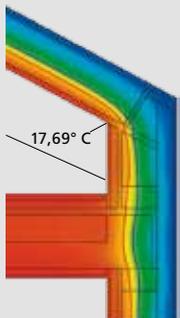
Abb. 18:

Aufsparrendämmung mit Holzfaserdämmplatten
und Holzfaser-Unterdeckplatten;
Ausführung mit Kontersparren im Traufbereich



- 1 Dacheindeckung
- 2 Lattung
- 3 Konterlattung
- 4 Sparrenschraube mit abZ
- 5 Holzfaser-Unterdeckplatte, 22 mm
- 6 Aufsparrendämmung, 160 mm /
Dämmung zwischen Kontersparren
- 7 Dachschalungsbahn
- 8 Schalung, 19 mm
- 9 Vordachschalung
- 10 Kontersparren
- 11 Dachrinne, hier in
„hochhängender“ Ausführung
- 12 Tropfblech
- 13 Sparren
- 14 Außenwand mit WDVS

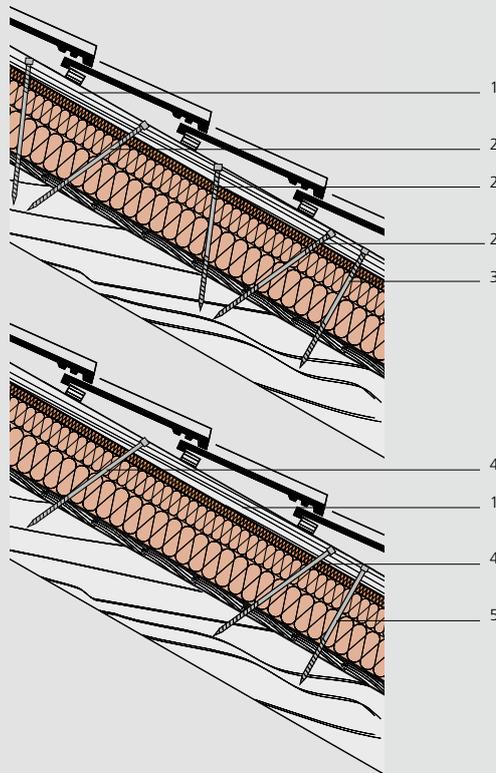
Der Wärmebrückennachweis [28] für dieses Bauteil zeigt anhand des berechneten ψ -Wertes (außenmaßbezogen), dass der Trauf- und Deckenanschluss bei dieser Ausführung wärmebrückenfrei ist



$$\begin{aligned}
 U_{\text{dach}} &= 0,212 \text{ W / (m}^2 \text{ K)} \\
 U_{\text{wand}} &= 0,222 \text{ W / (m}^2 \text{ K)} \\
 \psi &= -0,002 \text{ W / (m K)} \\
 T_{\text{min}} &= 17,69^\circ \text{ C} \\
 f_{\text{Rsi}} &= 0,920
 \end{aligned}$$

Abb. 19:

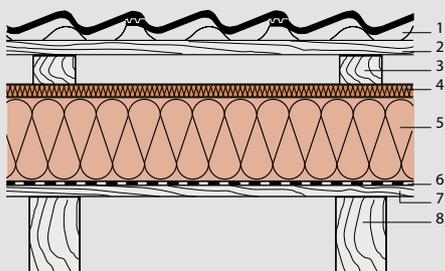
Befestigung von Aufsparrendämmungen mit Doppelgewindeschrauben (oben) oder mit Einfachgewindeschrauben (unten)



- 1 Konterlatte
- 2 Doppelgewindeschraube „V-Verschraubung“
- 3 Doppelgewindeschraube zur Sogsicherung
- 4 Einfachgewindeschraube
„kontinuierliche Verschraubung“
- 5 Einfachgewindeschraube zur Sogsicherung

Abb. 20:

Regelquerschnitt einer Aufsparrendämmung aus Holzfaserdämmplatten und Holzfaser-Unterdeckplatten



- 1 Dacheindeckung
- 2 Lattung
- 3 Konterlattung
- 4 Holzfaser-Unterdeckplatte
- 5 Holzfaserdämmplatten
- 6 Dachschalungsbahn
- 7 Schalung ≥ 19 mm
- 8 Sparren, bei Brandschutzanforderungen für F 30-B dimensioniert gemäß DIN 4102-4

und die objektbezogene Statikempfehlung wird in der Regel als kostenloser Service angeboten.

Aufsparrendämmungen aus Holzfaserdämmplatten kommen bei Neubaumaßnahmen und Altbausanierungen gleichermaßen zum Einsatz und überzeugen durch ihre hervorragenden bauphysikalischen Eigenschaften.

Über die Angaben in Abb. 20 und Tabelle 2 hinaus liegen zahlreiche produkt- und herstellereinspezifische Nachweise in Form von Berechnungen, Prüfberichten und allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen vor, die bei Planung und Ausführung zu beachten sind.

Tabelle 2:

Beispielhafte bauphysikalische Angaben für Regelquerschnitte nach Abbildung 20

Schallschutz: $R_{w,P}$ bis 51 dB, Prüfbericht [27]

Brandschutz: F 30-B, abP [28, 29, 30]

Feuchteschutz: tauwasserfrei [DIN 4108-3]

Holzschutz: GK 0 [DIN 68800-2]

Wärmeschutz: U-Werte gemäß Tabelle

Hitzeschutz: φ und TAV gemäß Tabelle

Dämmschicht	HF-Udpl.	U-Wert	φ	TAV
$\lambda^* = 0,040$	$\lambda^* = 0,050$			
[mm]	[mm]	[W/(m ² K)]	[h]	[-]
120	20	0,271	11,0	0,087
140	20	0,239	12,3	0,062
160	20	0,213	13,6	0,044
180	20	0,193	14,9	0,031
200	20	0,176	16,2	0,022
220	20	0,162	17,5	0,016
240	20	0,150	18,9	0,011
100	35	0,287	10,8	0,096
120	35	0,251	12,1	0,069
140	35	0,223	13,4	0,049
160	35	0,201	14,7	0,035
180	35	0,182	16,0	0,025
200	35	0,167	17,3	0,018
220	35	0,154	18,6	0,013
240	35	0,143	20,0	0,009

λ beispielhafte Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit

$R_{w,P}$ bewertetes Schalldämm-Maß, Prüfwert

HF-Udpl. Holzfaser-Unterdeckplatte

φ Phasenverschiebung

TAV Temperaturamplitudenverhältnis

abP allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis

GK 0 Gefährdungsklasse 0

* beispielhafte Wärmeleitfähigkeiten, andere λ -Werte sind möglich

4.3.3 _ Zwischensparren- und Untersparrendämmung

Der Einbau von Dämmschichten zwischen den Sparren (siehe Abb. 21), ggf. kombiniert mit einer Untersparrendämmung (siehe Abb. 22) kommt vor allem dann in Betracht, wenn die Dacheindeckung und Unterdeckung bereits vorhanden ist.

Kennzeichnend für diese Konstruktionsvariante ist eine abschließende, raumseitige Bekleidung aus Gipsplatten, Holzwerkstoffplatten oder Profilholz.

Für die Dämmschicht zwischen den Sparren kommen exakt zugeschnittene Holzfaserdämmplatten, Holzfaserdämmkeile oder flexible Holzfaserdämmplatten zum Einsatz. Bei der Verwendung von Keilen wird die erforderliche Einbaubreite durch das gegenseitige Verschieben der Keile mit anschließendem Kappen der Ecken erreicht (siehe Abb. 25, siehe Folgeseiten). Bei Einsatz flexibler Holzfaserdämmplatten wird mit dem produktspezifisch erforderlichen Übermaß zugeschnitten und die Platte dann zwischen die Sparren geklemmt (siehe Abb. 26, siehe Folgeseiten). Eine zusätzliche Untersparrendämmung mindert einerseits den Wärmebrückeneffekt der Sparren, andererseits kann dadurch die Zwischensparrendämmschicht und damit oft auch die Sparrenhöhe deutlich niedriger ausfallen. Für die Dämmschicht unter den Sparren kommen vorzugsweise druckfeste und biegesteife Holzfaserdämmplatten zum Einsatz, die mit umlaufenden Nut-und-Feder-Profilen ausgerüstet sind. Damit können die Dämmplatten im Verband und praktisch verschnittfrei an der Sparrenunterseite verlegt werden.

Mit Zwischensparrendämmungen lassen sich überzeugende bauphysikalische Resultate erzielen (siehe Abb. 23 und 24), insbesondere bei Kombination mit einer Untersparrendäm-

Abb. 21:
 Zwischensparrendämmung aus Holzfaserdämmplatten, -dämmkeilen oder flexiblen Holzfaserdämmplatten;
 hier kombiniert mit Holzfaser-Unterdeckplatten

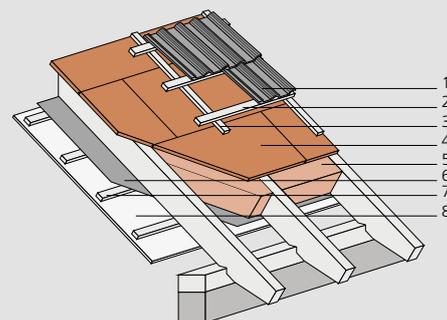
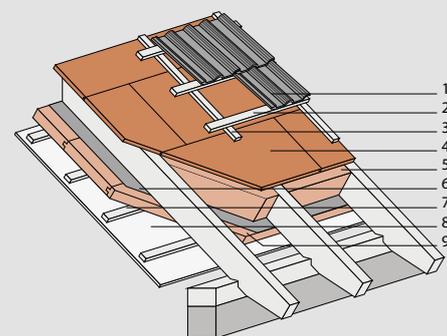


Abb. 22:
 Zwischensparrendämmung wie oben,
 aber mit zusätzlicher Untersparrendämmung aus profilierten Holzfaserdämmplatten



- 1 Dacheindeckung
- 2 Lattung
- 3 Konterlattung
- 4 Holzfaser-Unterdeckplatte
- 5 Holzfaser-Zwischensparrendämmung
- 6 Dampfbrems- und Luftdichtbahn
- 7 Lattung
- 8 raumseitige Bekleidung
- 9 Holzfaser-Untersparrendämmung, hier unterhalb der Dampfbremse verlegt (siehe Hinweis Seite 19)

mung. Vorliegende Prüfberichte bestätigen z.B. Bestwerte beim Schallschutz. Durch die Dickenkombination von Untersparrendämmung und Holzfaser-Unterdeckplatte können Wärmeschutz und sommerlicher Hitzeschutz auch höchsten Ansprüchen gerecht werden. Brandschutz bis F 90-B wird einfach über die Dimensionierung der raumseitigen Bekleidung aus Gipsfaser- oder GKF-Platten erzielt.

In der Praxis werden häufig andere Zwischensparren-Dämmstoffe mit der o.g. Unterdeckung und Untersparrendämmung aus Holzfaserplatten kombiniert. Gängig sind z.B. Einblasdämmungen aus Zellulose oder flexible Platten bzw. Matten aus Mineralwolle, Flachs, Hanf usw.

Mit Holzfaserdämmstoffen gedämmte Dächer können sehr diffusionsoffen – aber selbstverständlich luftdicht – bei gleichzeitiger Tauwasserfreiheit ausgeführt werden. Dabei sorgt die Fähigkeit der Dämmplatten, auch unplanmäßige Feuchteinträge in die Konstruktion schadlos zu speichern und später wieder abzugeben, für zusätzliche Sicherheit.

Mit Holzfaserdämmstoffen gedämmte Bauteile können unter Beachtung der Regeln DIN 68800-2 : 2012 fast immer der Gebrauchs-kategorie 0 (GK0) zugeordnet werden.

Neben den exemplarisch dargestellten Ausführungsvarianten stellen die Anbieter von Holzfaserdämmstoffen zahlreiche weitere Konstruktionsvorschläge mit bauphysikalischen Nachweisen zur Verfügung. Als Dienstleistung werden von einigen Herstellern auch Berechnungen des Wärme- und Tauwasserschutzes angeboten.

Hinweis: Der rechnerische Tauwasser-Nachweis für Zwischensparrendämmungen ist immer dann erforderlich, wenn von den nachweisfreien Bauteilen in DIN 4108-3 [34] abgewichen wird, z.B. wenn eine Untersparrendämmung mehr als 20 % des Gesamtwärmedurchlasswiderstandes der Dachdämmung ausmacht und die Dampfbremse zwischen Untersparrendämmung und Sparren verlegt wird.

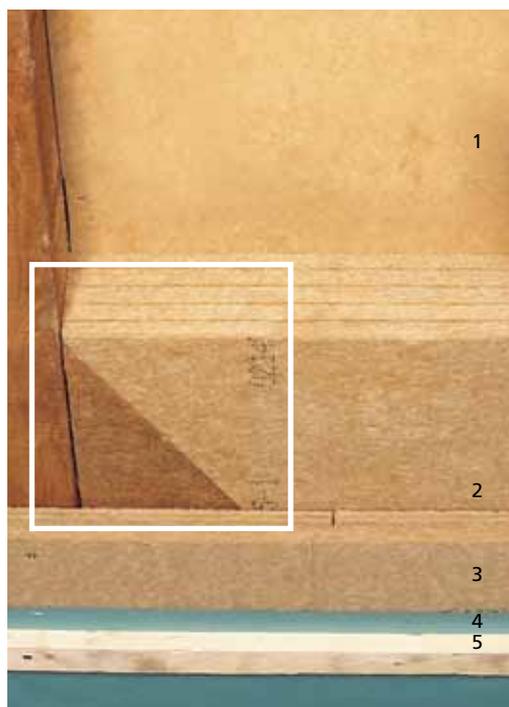


Abb. 25:
Verarbeitung von Holzfaserdämmkeilen bei der Zwischensparrendämmung

- 1 Holzfaser-Unterdeckplatte
- 2 Zwischensparrendämmung aus Holzfaserdämmkeilen
- 3 Untersparrendämmung aus Holzfaserdämmplatten
- 4 Dampfbremse- und Luftdichtbahn
- 5 Lattung



Abb. 26:
Zwischensparrendämmung mit flexiblen Holzfaserdämmplatten



Abb. 27:
Einlagige Verlegung von
Flachdach-Dämmplatten mit
Stufenfalz

4.3.4 _ Dämmung von Flachdächern

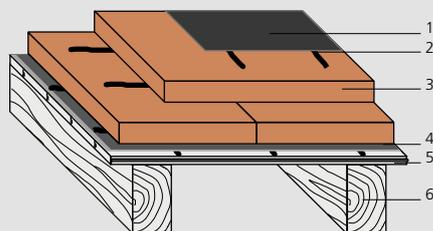
Die Verwendung von Holzfaserdämmplatten bei Dächern mit Abdichtungen (Anwendungsbereich DAA nach DIN 4108-10 [02]) wurde erst vor einigen Jahren erschlossen und in das Regelwerk des ZVDH aufgenommen.

Insbesondere sogenannte „Leichtdächer“ mit Tragwerken aus Holz und einer Schalung aus Brettern oder Holzwerkstoffen sowie Tragwerken aus Stahl und Trapezblech können mit Dämmschichten aus Holzfaserdämmplatten hinsichtlich Schall- und Hitzeschutz deutlich aufgewertet werden. Zum Einsatz kommen Dämmplatten mit hoher Druck- und Abriebfestigkeit sowie einer Begrenzung der Wasseraufnahme (WS 1,0). Die Dämmung wird vorzugsweise mehrlagig mit versetzten Fugen verlegt oder es werden profilierte Dämmplatten verwendet.

Als Dachabdichtung kommen alle Bahnenmaterialien in Betracht, die in den Flachdachrichtlinien des ZVDH [35] aufgeführt sind. Die notwendige Lage- und Sogsicherung des gesamten Dachaufbaus kann durch Verkleben, mechanische Befestigung oder Auflast aus Kies, Betonplatten usw. erfolgen.

Abb. 28:

Flachdachdämmung eines Holzbalkendaches mit Schalung aus Brettern oder Holzwerkstoffplatten; Lage- und Sogsicherung hier durch Verklebung aller Schichten



- 1 Abdichtung, ggf. mehrlagig
- 2 Verklebung mit Kaltkleber
- 3 Holzfaserdämmplatten, ggf. mehrlagig
- 4 Dampfsperre
- 5 Schalung aus Holz oder Holzwerkstoff
- 6 Dachbalken

4.4 _ Wand

4.4.1 _ Wärmedämmverbundsysteme (WDVS)

Diese innovative Anwendung von Holzfaserdämmplatten (Typ WAP) hat vor allem im Holzbau in den letzten Jahren einen beachtlichen Zuwachs erhalten, da sie insbesondere dem Zimmererhandwerk zusätzliche Märkte erschlossen hat.

Erstmals konnten bauaufsichtlich zugelassene WDVS direkt auf die tragenden Holzständer montiert werden; ein vollflächiger Untergrund aus einer Plattenbekleidung war nicht mehr erforderlich.

Bei den am Markt befindlichen, bauaufsichtlich zugelassenen Systemen können heute je nach Untergrund und Befestigung Dämmschichten bis 260 mm Dicke befestigt werden. Dabei werden entweder kleinformative, profilierte Ein-Mann-Platten eingesetzt, die im Verband verlegt werden; oder es kommen geschosshohe Dämmelemente zum Einsatz, die bevorzugt bei der werkseitigen Vorfertigung von Wandelementen verwendet werden.

Hinsichtlich Verarbeitung, Putzbeschichtung, Befestigungsmittel und Zubehör sind entsprechend den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen ausschließlich die Systemkomponenten der jeweiligen Hersteller zu verwenden und die Verarbeitungsrichtlinien zu beachten.

Da es eine Vielzahl von hersteller- und produktspezifischen Ausführungsdetails gibt, die es zu beachten gilt, werden in dieser Schrift lediglich einige Regelquerschnitte mit ihren bauphysikalischen Daten dargestellt.

Für die Außenwand in Holzbauweise mit holzfasergedämmten WDVS ergeben sich eine Reihe von bauphysikalischen Vorzügen:

- günstigere mittlere U-Werte, da die Wärmebrückenwirkung der Ständer stark verringert wird;
- hervorragende, geprüfte Schallschutzwerte und optimaler sommerlicher Hitzeschutz, die über dem Niveau von Massivwänden mit herkömmlichen WDVS liegen;
- Spannungen aus Tragwerksverformungen können in hohem Maße schadlos von den Dämmplatten aufgenommen werden;
- Verringerung der Wärmeverluste durch Luft- und Winddichtigkeit der Wand;
- Wände können diffusionsoffen, tauwasserfrei und ohne chemischen Holzschutz (GK 0) ausgeführt werden;
- die zugelassenen Systeme stellen für die tragende Holzkonstruktion einen dauerhaften Wetterschutz gem. DIN 68800 dar;
- Brandschutznachweise für die Feuerwiderstandsklassen F 30-B, F 60-B und F 90-B für tragende, raumabschließende Außenwände sowie F 90-B / F 30-B für Brandwand-Ersatzwände liegen vor;
- der Standsicherheitsnachweis erstreckt sich in der Regel auf Gebäude bis 20 Meter Höhe.

Bei Planung und Ausführung ist dem Geschossdeckenanschluss besonderes Augenmerk zu widmen, da sich das Schwindverhalten von Massivholz und die damit verbundene Verformung bis hin zum WDVS-Putz negativ auswirken können (Quetschfaltenbildung im Putz). Es sollen konstruktive Vollholzprodukte oder Holzwerkstoffe mit geringem Schwindverhalten verwendet werden, und der Anschlussbereich soll setzungsarm konstruiert und ausgeführt werden.



Abb. 29:
 WDVS mit Holzfaserdämmplatten auf Außenwänden in Holzrahmenbauweise

- 1 Bekleidung aus Gipsplatten, ggf. auf Lattung
- 2 aussteifende Beplankung aus Holzwerkstoff- oder Gipsplatten
- 3 Gefachdämmung
- 4 Holzständer
- 5 Holzfaserdämmplatten für WDVS
- 6 Befestigung mit Klammern oder Tellerschrauben
- 7 Putzsystem
- 8 Schwelle
- 9 WDVS-Sockelprofil

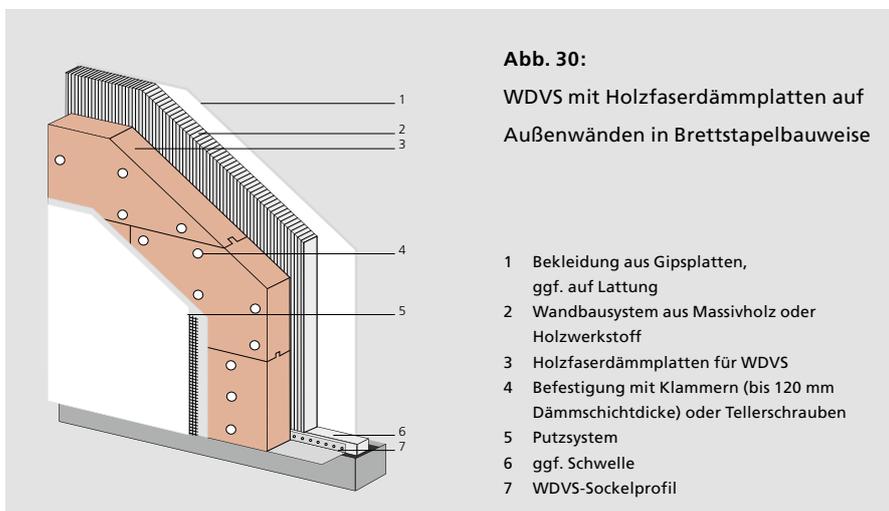


Abb. 30:
 WDVS mit Holzfaserdämmplatten auf Außenwänden in Brettstapelbauweise

- 1 Bekleidung aus Gipsplatten, ggf. auf Lattung
- 2 Wandbausystem aus Massivholz oder Holzwerkstoff
- 3 Holzfaserdämmplatten für WDVS
- 4 Befestigung mit Klammern (bis 120 mm Dämmschichtdicke) oder Tellerschrauben
- 5 Putzsystem
- 6 ggf. Schwelle
- 7 WDVS-Sockelprofil



Abb. 31:
 Beispielhafte Schichtenfolge eines WDVS mit Dämmschicht aus Holzfaserdämmplatten

- 1 Holzfaserdämmplatte
- 2 Unterputz
- 3 Armierungsgewebe
- 4 Oberputz
- 5 Farbstrich, optional

Abb. 32:
 Beispielhafter Regelquerschnitt einer tragenden, raumabschließenden Außenwand in Holzrahmenbauweise mit Gefachdämmung aus Holzfaserdämmplatten bzw. -dämmkeilen sowie WDVS aus Holzfaserdämmplatten

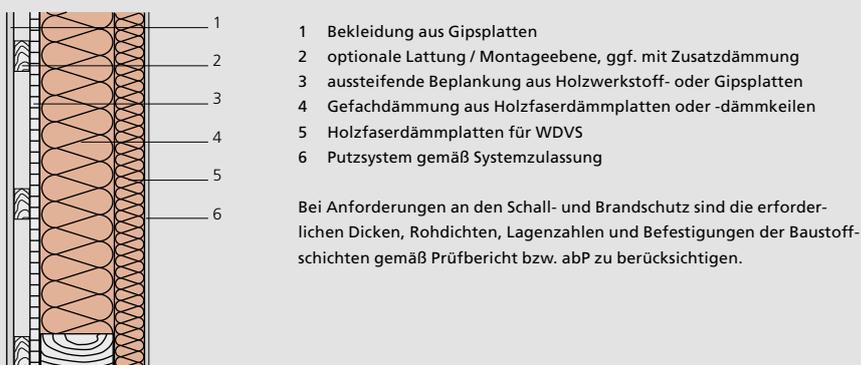


Tabelle 4:
 Beispielhafte bauphysikalische Angaben für Regelquerschnitte nach Abbildung 32

	Gefachdämmung	WDVSdämmung	U _m -Wert**	φ	TAV
	λ* = 0,040	λ* = 0,045	[W/(m² K)]	[h]	[-]
Schallschutz: R _{w,P} bis 54 dB, Prüfbericht [36]					
Brandschutz: bis F 90-B, abP [37, 38, 39]					
Feuchteschutz: tauwasserfrei [DIN 4108-3]					
Holzschutz: GK 0 gemäß Systemzulassungen					
Wärmeschutz: U _m -Werte gemäß Tabelle					
Hitzeschutz: φ und TAV gemäß Tabelle					
R _{w,P}					
HF-Udpl.					
φ					
TAV					
abP					
GK 0					
* beispielhafte Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit, andere λ-Werte sind möglich					
** mittlere U-Werte mit 15% Holzanteil					

Die Systemanbieter verfügen über geeignete, systemspezifische Musterdetails. Einblasdämmstoffe im Wandgefach sind vor der ersten Putzbeschichtung einzubringen (zu WDVS auf Massivwänden siehe Abschnitt 4.6).

Die bauaufsichtlichen Zulassungen der am Markt befindlichen Systeme erstrecken sich in der Regel auch auf die Dämmung von flächigen Holzbausystemen, wie z.B. Brettstapelwände, Massivholz-Wandelemente (z.B. Lignotrend®, LenoTec® usw.) sowie massive Holzwerkstoff-Wandelemente. Da hierbei die Dämmung meist ausschließlich auf der Außenseite der Wand aufgebracht wird, können bei dieser Anwendung mittlerweile Holzfaserdämmplatten einlagig bis 160 mm und zweilagig bis 260 mm Dicke verarbeitet werden. Je nach Wandbausystem ergeben sich damit U-Werte unter 0,200 W / (m² K), Phasenverschiebungen φ von bis zu 20 Stunden und Temperaturamplitudenverhältnisse TAV unter 0,01.

Für alle WDVS stehen umfangreiche Systemkomponenten und verschiedene Putzsysteme zur Verfügung, die obligatorisch zu verwenden sind, da sie Bestandteil der bauaufsichtlichen Zulassungen sind.

In den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen ist außerdem festgelegt, dass das WDVS nur von Unternehmen ausgeführt werden darf, die vom Systemanbieter in der Verarbeitung geschult wurden. Dem Bauherren ist durch den Unternehmer die sachgerechte Anbringung des WDVS schriftlich zu bestätigen.

Bestehen Brandschutzanforderungen an die Außenwand, muss der Unternehmer außerdem die Übereinstimmung der Ausführung mit dem zugrunde liegenden allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis (abP) über die Feuerwiderstandsklasse bescheinigen.

4.4.2 _ Dämmung von Außenwänden mit Vorhangfassaden

Bei Außenwänden in Holzständer-, Holztafel- oder Holzrahmenbauweise kann die Gefachdämmung (Typ WH) gleichermaßen mit Holzfaserdämmplatten, -dämmkeilen oder flexiblen Holzfaserdämmplatten erfolgen wie bei den zuvor genannten Außenwänden mit WDVS-Fassade.

Während aber bei den Wärmedämmverbundsystemen der dauerhafte Wetterschutz durch das auf die Dämmplatte abgestimmte Putzsystem erfolgt, besteht der Wetterschutz bei Außenwänden mit Vorhangfassade aus der eigentlichen Fassade sowie der dahinter liegenden „wasserableitenden Schicht“. Die Fassade allein schützt zwar vor der direkten Bewitterung der Wandkonstruktion, sie ist aber nicht unbedingt regendicht. Die notwendige Funktion der „wasserableitenden Schicht“ kann sehr gut von vergüteten Holzfaser-Unterdeckplatten bzw. Holzfaserdämmelementen (Typ WAB) mit Unterdeckplatten-Funktion übernommen werden. Praktisch ergeben sich die gleichen bauphysikalischen Vorzüge wie bei der Anwendung auf dem Dach. Auch hier kann für die Tragkonstruktion aus Holzständern und Wandbausystemen aus massivem Holz oder Holzwerkstoffen die GK 0 erreicht werden. Die Anwendung von Holzfaser-Unterdeckplatten als „wasserableitende Schicht“ ist bei Wänden in Holzständer-, Holztafel- oder Holzrahmenbauweise mit Mauerwerksvorsatzschalen derzeit bauaufsichtlich noch nicht geregelt.

Als Vorhangfassaden kommen z.B. Bretterschalungen, Schiefer, Schindeln und Platten sowie andere kleinformatische Bekleidungen in Betracht – außerdem großformatige Fassadentafeln und hinterlüftete Putzträgerplatten sowie Blechbekleidungen u.a.

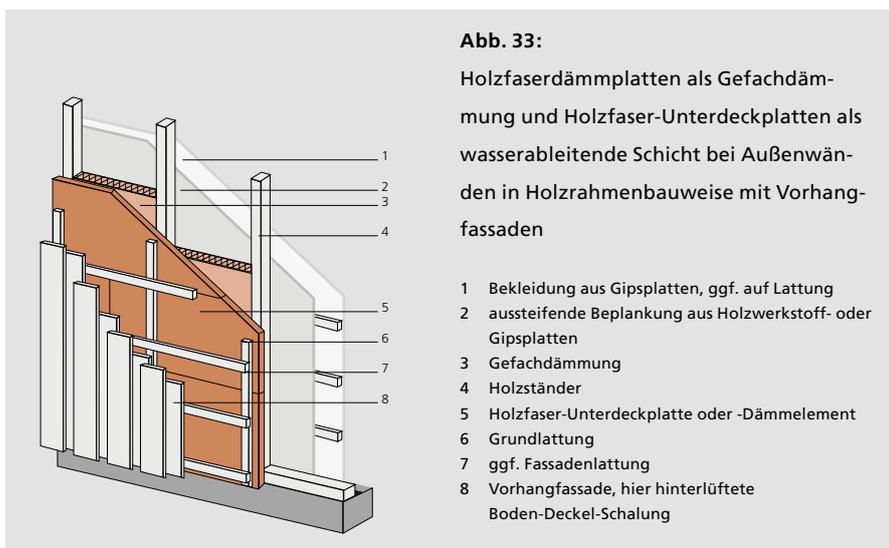


Abb. 33:
 Holzfaserdämmplatten als Gefachdämmung und Holzfaser-Unterdeckplatten als wasserableitende Schicht bei Außenwänden in Holzrahmenbauweise mit Vorhangfassaden

- 1 Bekleidung aus Gipsplatten, ggf. auf Lattung
- 2 aussteifende Beplankung aus Holzwerkstoff- oder Gipsplatten
- 3 Gefachdämmung
- 4 Holzständer
- 5 Holzfaser-Unterdeckplatte oder -Dämmelement
- 6 Grundlattung
- 7 ggf. Fassadenlattung
- 8 Vorhangfassade, hier hinterlüftete Boden-Deckel-Schalung

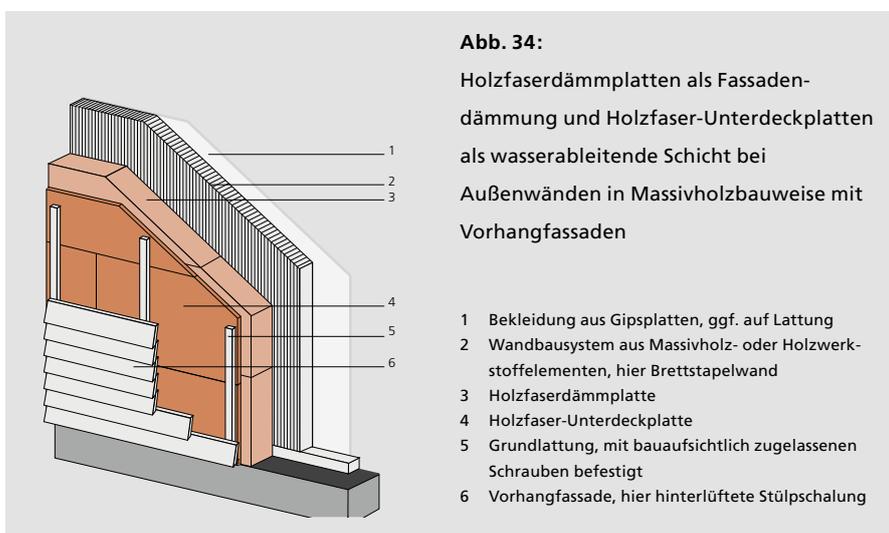


Abb. 34:
 Holzfaserdämmplatten als Fassadendämmung und Holzfaser-Unterdeckplatten als wasserableitende Schicht bei Außenwänden in Massivholzbauweise mit Vorhangfassaden

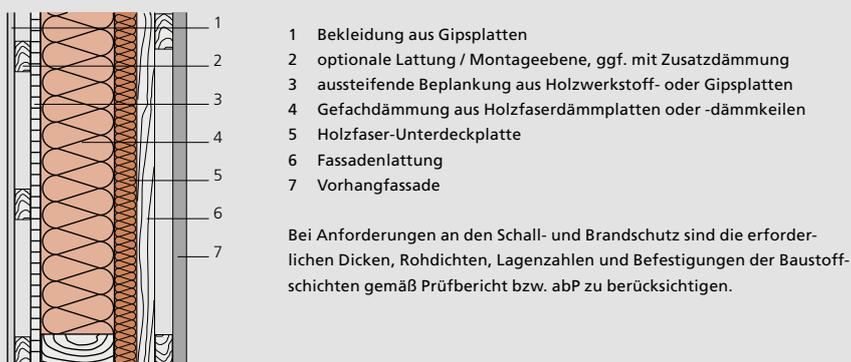
- 1 Bekleidung aus Gipsplatten, ggf. auf Lattung
- 2 Wandbausystem aus Massivholz- oder Holzwerkstoffelementen, hier Brettstapelwand
- 3 Holzfaserdämmplatte
- 4 Holzfaser-Unterdeckplatte
- 5 Grundlattung, mit bauaufsichtlich zugelassenen Schrauben befestigt
- 6 Vorhangfassade, hier hinterlüftete Stülpchalung



Abb. 35:
 Holzfaserdämmplatten als Fassadendämmung und Holzfaser-Unterdeckplatten als wasserableitende Schicht bei Außenwänden in Mauerwerksbauweise mit Vorhangfassaden

- 1 Mauerwerk mit Innenputz
- 2 Holzfaserdämmplatte
- 3 Holzfaser-Unterdeckplatte
- 4 Grundlattung, mit bauaufsichtlich zugelassenen Rahmendübeln und Fassadenschrauben befestigt
- 5 Lattung, Sparschalung oder Schalung
- 6 Vorhangfassade, hier hinterlüftete, kleinformatische Fassadentafeln z.B. aus Schiefer oder Faserzement

Abb. 36: Regelquerschnitt einer tragenden, raumabschließenden Außenwand in Holzrahmenbauweise mit Gefachdämmung aus Holzfaserdämmplatten bzw. -dämmkeilen und Holzfaser-Unterdeckplatten als wasserableitende Schicht hinter Vorhangfassaden



Bei Anforderungen an den Schall- und Brandschutz sind die erforderlichen Dicken, Rohdichten, Lagenzahlen und Befestigungen der Baustoffschichten gemäß Prüfbericht bzw. abP zu berücksichtigen.

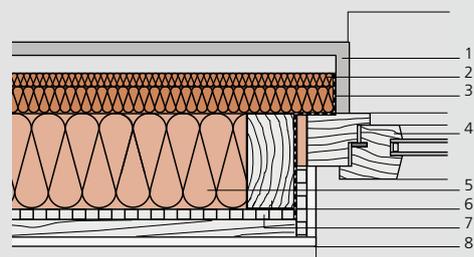
Tabelle 5: Beispielhafte bauphysikalische Angaben für Regelquerschnitte nach Abbildung 36

	Gefach-	HF -	U _m -Wert**	φ	TAV
	dämmung	Udpl.			
	λ* = 0,040	λ* = 0,045			
	[mm]	[mm]	[W/(m²K)]	[h]	[-]
Schallschutz: R _{w,p} bis 56 dB, Prüfbericht [9]					
Brandschutz: bis F 30-B, abP [38, 40, 41]					
Feuchteschutz: tauwasserfrei [DIN 4108-3]					
Holzschutz: GK 0, Gutachten [32]					
Wärmeschutz: U _m -Werte gemäß Tabelle					
Hitzeschutz: φ und TAV gemäß Tabelle					
	120	18	0,304	11,6	0,064
	140	18	0,273	12,9	0,046
	160	18	0,247	14,1	0,033
	180	18	0,226	15,4	0,024
	120	25	0,291	12,1	0,058
	140	25	0,262	13,4	0,042
	160	25	0,238	14,6	0,030
	180	25	0,218	15,9	0,022
	120	35	0,274	12,8	0,049
	140	35	0,248	14,1	0,036
	160	35	0,227	15,4	0,026
	180	35	0,209	16,6	0,018
	120	50	0,253	14,0	0,038
	140	50	0,230	15,3	0,027
	160	50	0,212	16,5	0,020
	180	50	0,196	17,8	0,014
	120	60	0,240	14,7	0,032
	140	60	0,220	16,0	0,023
	160	60	0,203	17,3	0,016
	180	60	0,188	18,5	0,012

R_{w,p} bewertetes Schalldämm-Maß, Prüfwert
 HF-Udpl. Holzfaser-Unterdeckplatte
 φ Phasenverschiebung
 TAV Temperaturamplitudenverhältnis
 abP allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis

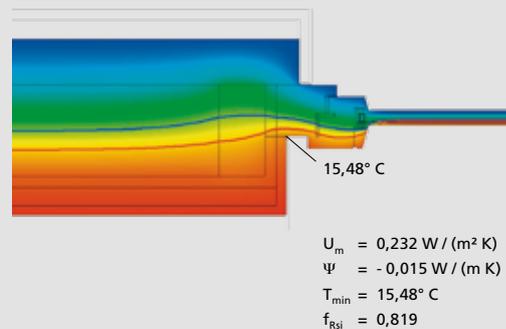
* beispielhafte Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit, andere λ-Werte sind möglich
 ** mittlere U-Werte mit 15% Holzanteil

Abb. 37: Gefachdämmung von Außenwänden mit Holzfaserdämmplatten bzw. -dämmkeilen und Holzfaser-Unterdeckplatten bzw. -Dämmelementen als wasserableitende Schicht hinter der Vorhangfassade



- 1 Vorhangfassade
- 2 Holzfaserdämmelement 60 mm, λ = 0,045
- 3 Luft- und winddichter Anschluss
- 4 Fenster
- 5 Gefachdämmung, 120 mm, λ = 0,040
- 6 Holzständer
- 7 aussteifende und luftdichte Beplankung aus Holzwerkstoff- oder Gipsplatten
- 8 raumseitige Bekleidung aus Gipsplatten, ggf. auf Lattung

Der Wärmebrückennachweis [42] für dieses Bauteil zeigt anhand des berechneten ψ-Wertes (außenmaßbezogen), dass die Fensterlaibung bei dieser Ausführung (mit 30 mm Blendrahmenüberdämmung) wärmebrückenfrei ist.



Am Beispiel des Regelquerschnittes (siehe Abb. 32) und eines Fensteranschlusses wird deutlich, dass sich mit Holzfaserdämmplatten bei der Fassadendämmung sehr günstige mittlere Bauteil-U-Werte erzielen lassen bei gleichzeitig wärmebrückenfreier Gebäudehülle.

Neben der Anwendung in der Holztafel-, Holzständer- und Holzrahmenbauweise kommen Holzfaserdämmplatten und Holzfaser-Unterdeckplatten auch als Fassadendämmung bei flächigen Wandbausystemen aus massiven Holz- und Holzwerkstoffelementen zum Einsatz. Dabei wird die Dicke der Dämmplatten den Erfordernissen des Wärmeschutzes angepasst und die Dämmschicht anschließend mit einer wasserableitenden Schicht aus Holzfaser-Unterdeckplatten abgedeckt. Die lastabtragende Befestigung erfolgt wie bei Aufsparrendämmungen über entsprechend dimensionierte Grundlatten, die mit bauaufsichtlich zugelassenen Holzbauschrauben befestigt werden.

Mit Fassadendämmungen auf Mauerwerkswänden erschließt sich dem Zimmererhandwerk ein weiteres interessantes Tätigkeitsfeld, vor allem,

wenn anschließend Vorhangfassaden aus Holz angebracht werden.

4.4.3 _ Dämmung von leichten Trennwänden

Für diese Anwendung von Holzfaserdämmstoffen (Typ WTR) kommen alle hohlraumbildenden Trennwandsysteme mit Holz- oder Metallständerwerk in tragender oder nicht tragender Ausführung in Betracht. Als Beplankungsmaterial können alle bekannten Bauplatten wie z.B. Gips-, Gipsfaser- oder Holzwerkstoffplatten sowie zementgebundene Bauplatten verwendet werden. Herstellerabhängig stehen vorkonfektionierte Holzfaserdämmplatten für besonders rationelle Verlegung im Rastermaß 62,5 cm zur Verfügung; außerdem Dämmkeile und flexible Holzfaserdämmplatten. Abhängig von der Art des Ständerwerkes und der Beplankung können leichte Trennwände mit bewerteten Schalldämmmaßen bis $R_{w,P} = 62$ dB [12] und mit Feuerwiderstandsklassen bis F 90-AB [43] hergestellt werden. Mit allen Holzfaserdämmplatten können auch wärmedämmende Trennwände zwischen beheizten und nicht beheizten Räumen ausgeführt werden.

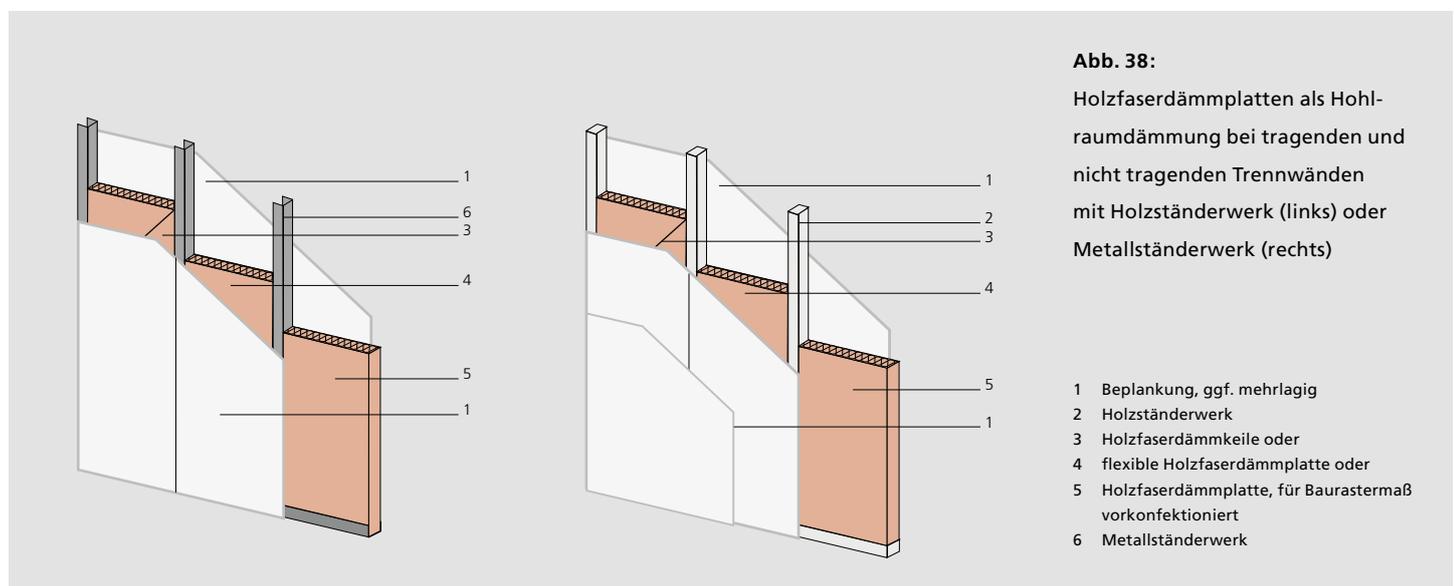
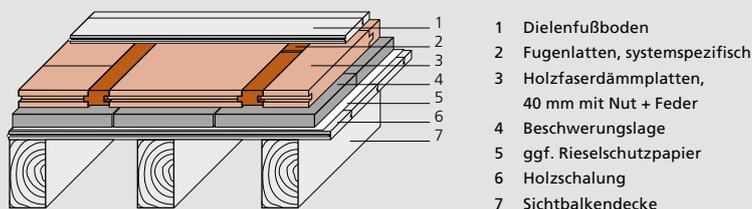


Abb. 39:

Dämmsystem aus Holzfaserdämmplatten und Fugenlatten für die Dielenbefestigung zur Luft- und Trittschalldämmung von sichtbaren Holzbalkendecken mit Beschwerungslage



- 1 Dielenfußboden
- 2 Fugenlatten, systemspezifisch
- 3 Holzfaserdämmplatten, 40 mm mit Nut + Feder
- 4 Beschwerungslage
- 5 ggf. Rieselschutzpapier
- 6 Holzschalung
- 7 Sichtbalkendecke

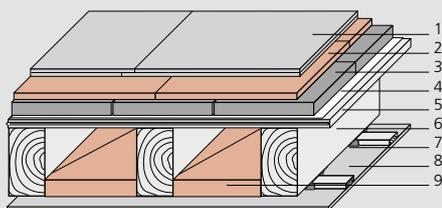
Trittschallschutz: $L_{n,w,P} = 57$ dB, Prüfbericht [46]

Luftschallschutz: $R_{w,P}$ n.b.

Nutzlastbereich nach DIN EN 1991-1-1: A3 [48]

Abb. 40:

Holzfaser-Trittschalldämmplatten und Holzfaserdämmplatten als Hohlraumdämmung zur Luft- und Trittschalldämmung von Holzbalkendecken mit Unterdecke und Beschwerungslage



- 1 Trockenestrich, hier aus Gipsfaser-Estrichelementen
- 2 Holzfaser-Trittschalldämmplatte, 22 / 21 mm
- 3 Beschwerungslage
- 4 ggf. Rieselschutzpapier
- 5 Holzwerkstoffplatte
- 6 Deckenbalken
- 7 Lattung an Federbügeln
- 8 Unterdecke aus Gipsfaserplatten
- 9 Hohlraumdämmung aus Holzfaserdämmkeilen, 60 mm

Trittschallschutz: $L_{n,w,P} = 49$ dB, Prüfbericht [47]

Luftschallschutz: $R_{w,P} = 65$ dB, Prüfbericht [47]

(Wohnungstrenndecke gemäß DIN 4109 [47])

Nutzlastbereich nach DIN EN 1991-1-1: A3 [48], [49]

4.5 _ Boden und Decke

4.5.1 _ Luft- und Trittschalldämmung von Decken in Holzbauweise

Die Grundlagen der Schalldämmung von Holzbalken- und Brettstapeldecken sind nicht Inhalt dieser Broschüre, sondern werden ausführlich in den Schriften des holzbau handbuches behandelt, z.B. in Reihe 3, Teil 3, Folge 3 „Schalldämmende Holzbalken- und Brettstapeldecken“ [44].

Zu den Decken in Holzbauweise zählen im wesentlichen Decken mit von unten sichtbaren Deckenbalken, Balkendecken mit Unterdecke sowie Deckensysteme aus verklebten oder vernagelten Brettstapelelementen, Hohlkastenelementen, Massivholzplatten usw.

Holzbalkendecken mit von unten sichtbaren Deckenbalken finden vorwiegend im selbst genutzten Wohn- und Arbeitsbereich Anwendung, da ihre Luft- und Trittschalldämmung meist nicht den Ansprüchen an Wohnungstrenndecken genügt. Dies sollte aber auch bei den Erwartungen des Bauherren an die Schalldämmung im selbst genutzten Einfamilienhaus berücksichtigt werden. Aufgrund des geringen Gewichtes der Holzbalken-Rohdecke sind spürbare Verbesserungen des Schallschutzes nur durch das Aufbringen biegeweicher Beschwerungslagen, z.B. aus trockenen Betonsteinen und -platten, Ziegeln, Lehmsteinen, schweren Schüttungen usw., auf die beplankte Balkenlage zu erzielen. Bei Sichtbalkendecken mit schwimmend verlegten Trockenestrichen auf Trittschalldämmplatten (Typ DES) können damit Verbesserungen der Trittschalldämmung $\Delta L_{w,H}$ von bis zu 26 dB erreicht werden [45].

Holzbalkendecken mit schalltechnisch wirksamen Hohlraumdämmungen (Typ DI) und Unterdecken kommen vor allem dann zum Einsatz, wenn die Schallschutz-Mindestanforderungen bzw. Vorschläge für den erhöhten Schallschutz von Wohnungstrenndecken zu erfüllen sind. In Betracht

Abb. 41:

Verlegung eines Dämmsystems aus Holzfaserdämmplatten und Fugenlatten für die schwimmende Dielenverlegung zur Luft- und Trittschalldämmung sowie zur Wärmedämmung von Geschossdecken



kommen auch Decken, welche die Empfehlungen für normalen oder erhöhten Schallschutz in Einfamilienhäusern erfüllen sollen. Wie bei den sichtbaren Holzbalkendecken werden auch hier deutliche Verbesserungen des Schallschutzes durch das Aufbringen biegeweicher Beschwerungslagen erzielt. Eine Senkung des Normtrittschallpegels um bis zu 15 dB ist möglich [45].

Neben dem schwimmend verlegten Fußboden erbringt hier eine über Federbügel oder Federschienен entkoppelte Unterdecke aus ein- oder gar zweilagigen Gipsplatten bis zu 25 dB

Senkung des Normtrittschallpegels $L_{n,w}$ [45]. In den Deckenhohlraum werden zur Schallabsorption Holzfaserdämmplatten bzw. -keile oder flexible Holzfaserdämmplatten eingelegt.

Trotz ihres hohen Flächengewichtes sind aufgrund der zugleich hohen Biegesteifigkeit auch bei den flächigen Deckensystemen wie Brettstapeldecken usw. schalldämmende Zusatzmaßnahmen wie schwimmend verlegte Fußböden, Beschwerungslagen und abgehängte Unterdecken erforderlich, die jedoch zum Teil andere Wirkungsgrade als bei den Holzbalkendecken aufweisen.

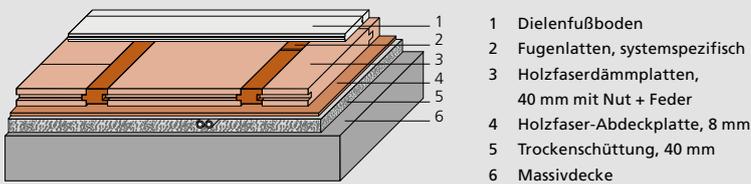
Tabelle 6:

Auszug aus DIN EN 1991-1-1: 2012-12, Tabelle 6.1DE, Nutzungskategorien von Fußböden

Kategorie nach DIN EN 1991-1-1/NA	Nutzungsmerkmal	Beispiele	Nutzlast q_k in kN/m ²	Nutzlast Q_k in kN
A1	Spitzböden	Für Wohnzwecke nicht geeigneter, aber zugänglicher Dachraum bis 1,8 m lichte Höhe	1,0	1,0
A2	Wohn- und Aufenthaltsräume	Decken mit ausreichender Querverteilung der Lasten, Räume und Flure in Wohngebäuden, Bettenräume in Krankenhäusern, Hotelzimmer einschl. zugehöriger Küchen und Bäder	1,5	–
A3		Wie A2, aber ohne Querverteilung der Lasten	2,0 ^a	1,0
B1	Büroflächen, Arbeitsflächen, Flure	Flure in Bürogebäuden, Büroflächen, Arztpraxen ohne schweres Gerät, Stationsräume, Aufenthaltsräume einschl. der Flure, Kleinviehställe	2,0	2,0
B2		Flure und Küchen in Krankenhäusern, Hotels, Altenheimen, Flure in Internaten usw.; Behandlungsräume in Krankenhäusern, einschl. Operationsräume ohne schweres Gerät; Kellerräume in Wohngebäuden	3,0	3,0
C1	Räume, Versammlungsräume und Flächen, die der Ansammlung von Personen dienen	Flächen mit Tischen; z.B. Kindertagesstätten, Kinderkrippen, Schulräume, Cafés, Restaurants, Speisesäle, Lesesäle, Empfangsräume, Lehrerzimmer	3,0	4,0
C2	(mit Ausnahme von unter A, B, D und L festgelegten Kategorien).	Flächen mit fester Bestuhlung; z.B. Flächen in Kirchen, Theatern oder Kinos, Kongresssäle, Hörsäle, Wartesäle	4,0	4,0
D1	Verkaufsräume	Flächen von Verkaufsräumen bis 50 m ² Grundfläche in Wohn-, Büro- und vergleichbaren Gebäuden	2,0	2,0
D2		Flächen in Einzelhandelsgeschäften und Warenhäusern	5,0	4,0

^a Für die Weiterleitung der Lasten in Räumen mit Decken ohne ausreichende Querverteilung auf stützende Bauteile darf der angegebene Wert um 0,5 kN/m² abgemindert werden.

Abb. 42:
 Dämmsystem aus Holzfaserdämmplatten, Fugenlatten für die Dielenbefestigung und einer Trockenschüttung zur Verbesserung der Trittschalldämmung von Massivdecken

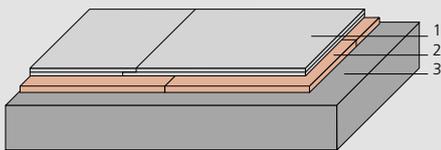


- 1 Dielenfußboden
- 2 Fugenlatten, systemspezifisch
- 3 Holzfaserdämmplatten, 40 mm mit Nut + Feder
- 4 Holzfaser-Abdeckplatte, 8 mm
- 5 Trockenschüttung, 40 mm
- 6 Massivdecke

Trittschall-Verbesserungsmaß: $\Delta L_{w,p} = 29$ dB, Prüfbericht [52]

Nutzlastbereich nach DIN EN 1991-1-1: A2 [48]

Abb. 43:
 Holzfaser-Trittschalldämmplatten unter Trockenestrichelementen zur Verbesserung der Trittschalldämmung von Massivdecken



- 1 Trockenestrich, hier aus Gipsfaser-Estrichelementen, 25 mm
- 2 Holzfaser-Trittschalldämmplatte, 17/16 mm
- 3 Massivdecke

Trittschall-Verbesserungsmaß: $\Delta L_{w,p} = 22$ dB, Prüfbericht [54]

Nutzlastbereich nach DIN EN 1991-1-1: A3 [48], [49]



Abb. 44:
 Verlegung eines Gipsfaser-Estrichelementes mit werksseitig unterkaschierter Holzfaserdämmplatte für die Verbesserung der Luft- und Trittschalldämmung von Geschossdecken

4.5.2 _ Trittschallschutz-Verbesserung von Decken in Massivbauweise

Zu den Decken in Massivbauweise zählen neben den klassischen Stahlbeton-Massivdecken auch Vollplatten aus Leichtbeton sowie Porenbeton-Deckenplatten. Darüber hinaus fallen auch Deckensysteme mit Hohlräumen unter den Begriff der Massivdecken. Dies sind zum Beispiel Stahlbetonrippendecken, Stahlbetonhohldecken, Stahlbetonbalkendecken mit Zwischenbauteilen aus Ziegel oder Leichtbeton usw. Da die Luftschalldämmung dieser Decken in der Regel kein Problem darstellt, kommt es vorrangig darauf an, mit schwimmend verlegten Deckenauflagen gute Trittschall-Verbesserungsmaße zu erzielen.

Dies ist unter Einsatz von Holzfaser-Trittschalldämmplatten (Typ DES) und Dämmsystemen in solch hohem Maße möglich, dass neben den normalen Schallschutzanforderungen an Wohnungstrenndecken auch die Vorschläge für erhöhten Schallschutz zwischen fremden Wohn- und Arbeitsbereichen gemäß DIN 4109 Beiblatt 2 [51] erfüllt werden können – auch in reiner Trockenbauweise.

Neben der bauseitigen Verlegung von Holzfaser-Trittschalldämmplatten unter Trockenestrichen können besonders rationell vorkonfektionierte Estrichelemente – meist auf Gipsbasis – mit unterkaschierten Dämmplatten verarbeitet werden. Hinsichtlich der Verlegerichtlinien sowie der zulässigen Nutzlasten gemäß DIN EN 1991-1-1 [50] sind die jeweiligen Herstellerinformationen zu beachten.

Grundsätzlich können alle Holzfaserdämmplatten des Anwendungsbereiches DEO und DES auch unter schwimmenden Estrichen nach DIN 18 560-2 [53] verlegt werden. Mit einem Zement- oder Anhydritestrich auf 30 mm dicken Holzfaser-Trittschalldämmplatten (dyn. Steifigkeit SD30) wird beispielsweise ein Trittschall-Verbesserungsmaß $\Delta L_{w,R}$ von 26 dB erzielt. Der Nutzlastbereich erstreckt sich dabei auf bis zu 4,0 kN sowie 5,0 kN/m² [53].

4.5.3 _ Wärmeschutz von Geschossdecken und Bodenplatten in Massivbauweise

Für die Dämmschicht kommen bei dieser Anwendung ein- oder mehrlagig verlegte Holzfaserdämmplatten des Typs DEO zum Einsatz, auf denen Estriche, Trockenestriche oder Dielensysteme wie zuvor beschrieben schwimmend verlegt werden. Aufgrund der größeren Dämmschichtdicke sind je nach Nutzlastbereich druckbelastbare (Typ DEO-dm), hoch druckbelastbare (Typ DEO-dh) oder sehr hoch druckbelastbare (Typ DEO-ds) zu wählen. Einige Hersteller weisen hierzu die entsprechenden, geprüften Lastkategorien aus [48], [49].

Da sich bei Holzfaserdämmplatten mit zunehmender Druckfestigkeit nicht nur die Rohdichte, sondern auch die Wärmeleitfähigkeit erhöht, sind nachfolgend die Bauteil-U-Werte für drei verschiedene Plattentypen mit beispielhaften Wärmeleitfähigkeiten angegeben. Außerdem wird zwischen Kellerdecken über nicht beheizten Kellerräumen und nicht unterkellerten Bodenplatten gegen Erdreich differenziert.

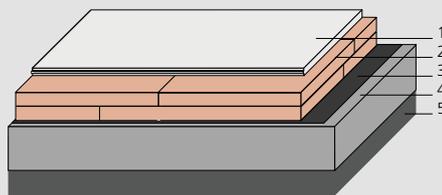
* Beispielhafte Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit; andere λ -Werte sind produkt- und herstellerspezifisch möglich.

¹⁾ Kellerdecke aus 160 mm Stahlbeton über unbeheizten Kellerräumen mit schwimmend verlegtem Zementestrich 45 mm; gemäß DIN EN ISO 6946 wird für den unbeheizten Keller ein zusätzlicher Wärmedurchlasswiderstand R_{0j} berücksichtigt.

²⁾ Nicht unterkellerte Bodenplatte gegen Erdreich mit schwimmend verlegtem Zementestrich 45 mm; die Bauteilschichten unterhalb der Feuchtigkeitssperre bleiben gemäß DIN 4108-2 bei der Berechnung der U-Werte unberücksichtigt.

Abb. 45:

Hoch druckbelastbare Holzfaserdämmplatten unter schwimmend verlegten Holzwerkstoff-Verlegeplatten für den Wärmeschutz von nicht unterkellerten Bodenplatten



- 1 Holzwerkstoff-Verlegeplatte, hier z.B. OSB
- 2 hoch druckbelastbare Holzfaserdämmplatten, ggf. mehrlagig
- 3 Feuchtigkeitssperre
- 4 Bodenplatte
- 5 Erdreich

Tabelle 7:

Beispielhafte bauphysikalische Angaben für Regelquerschnitte nach Abbildung 45

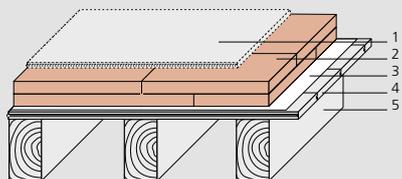
a)	Dämmschicht	U-Wert	U-Wert
Beispielhafter Wärmeschutz von Kellerdecken und nicht unterkellerten Bodenplatten mit druckbelastbaren Holzfaserdämmplatten unter schwimmend verlegten Estrichen	$\lambda^* = 0,040$	Kellerdecke ¹⁾	Bodenplatte ²⁾
	[mm]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]
	100	0,309	0,370
	120	0,268	0,312
	140	0,236	0,270
160	0,211	0,238	

b)	Dämmschicht	U-Wert	U-Wert
Beispielhafter Wärmeschutz von Kellerdecken und nicht unterkellerten Bodenplatten mit hoch druckbelastbaren Holzfaserdämmplatten unter schwimmend verlegten Estrichen	$\lambda^* = 0,045$	Kellerdecke ¹⁾	Bodenplatte ²⁾
	[mm]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]
	100	0,339	0,412
	120	0,294	0,349
	140	0,260	0,302
160	0,233	0,266	

c)	Dämmschicht	U-Wert	U-Wert
Beispielhafter Wärmeschutz von Kellerdecken und nicht unterkellerten Bodenplatten mit sehr hoch druckbelastbaren Holzfaserdämmplatten unter schwimmend verlegten Estrichen	$\lambda^* = 0,050$	Kellerdecke ¹⁾	Bodenplatte ²⁾
	[mm]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]
	100	0,366	0,454
	120	0,319	0,384
	140	0,283	0,333
160	0,254	0,294	

Abb. 46:

Holzfaserdämmplatten zur Wärmedämmung von obersten Geschossdecken; Dämmauflage auf Balkendecke, ggf. mit begehbare Abdeckung aus Verlegeplatten oder Estrichelementen



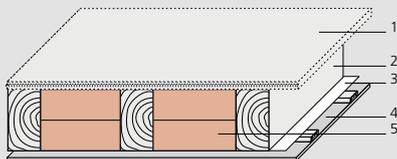
- 1 ggf. begehbare Abdeckung
- 2 Holzfaserdämmplatten, ggf. mehrlagig verlegt
- 3 Luftdichtbahn, s_d -Wert nach Erfordernis
- 4 Schalung aus Brettern oder Holzwerkstoffplatten
- 5 Balken

Tabelle 7:

	Dämmschicht	U-Wert**	φ **	TAV**
	$\lambda^*=0,040$ [mm]	[W/(m ² K)]	[h]	[-/%]
Wärmeschutz und sommerlicher Hitzeschutz von obersten Geschossdecken mit Dämmauflage aus Holzfaserdämmplatten nach Abbildung 46	100	0,335	8,5	0,162
	120	0,287	9,8	0,115
	140	0,251	11,1	0,082
	160	0,223	12,4	0,059
	180	0,201	13,7	0,042
	200	0,182	15,0	0,030

Abb. 47:

Holzfaserdämmplatten zur Wärmedämmung von obersten Geschossdecken; Gefachdämmung zwischen Balken, ggf. mit begehbare Abdeckung aus Verlegeplatten oder Brettern



- 1 ggf. begehbare Abdeckung
- 2 Balken
- 3 Luftdichtbahn, s_d -Wert nach Erfordernis
- 4 Unterdecke
- 5 Holzfaserdämmplatten oder -keile, ggf. mehrlagig verlegt

Tabelle 8:

	Dämmschicht	U _m -Wert***	φ ***	TAV***
	$\lambda^*=0,040$ [mm]	[W/(m ² K)]	[h]	[-/%]
Wärmeschutz und sommerlicher Hitzeschutz von obersten Geschossdecken ¹⁾ mit Gefachdämmung aus flexiblen Holzfaserdämmplatten oder -dämmkeilen nach Abbildung 47	140	0,300	10,8	0,104
	160	0,268	12,1	0,074
	180	0,243	13,4	0,053
	200	0,221	14,7	0,037
	220	0,204	16,0	0,027
	240	0,189	17,3	0,019

¹⁾ Oberste Geschossdecke gegen unbeheizten Spitzboden; gemäß DIN EN ISO 6946 wird für den Dachraum ein zusätzlicher Wärmedurchlasswiderstand R_{0j} berücksichtigt.

* Beispielhafte Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit; andere λ -Werte sind produkt- und herstellerepezifisch möglich.

** Eine ggf. vorhandene Dämmschichtabdeckung wurde bei der Berechnung nicht berücksichtigt. Der Diffusionswiderstand der Luftdichtbahn ist entsprechend einer oberseitigen Dämmschichtabdeckung zu bemessen. Je nach Nutzung der obersten Geschossdecke ist ggf. ein Dämmplattentyp mit höherer Druckfestigkeit zu wählen.

*** Eine ggf. vorhandene Dämmschichtabdeckung sowie eine evtl. verbleibende ruhende Luftschicht wurden bei der Berechnung nicht berücksichtigt. Mittlerer U-Wert mit einem Holzanteil von 12%. Der Diffusionswiderstand der Luftdichtbahn ist entsprechend einer oberseitigen Dämmschichtabdeckung zu bemessen.

Abb. 48:

Holzfaserdämmplatten als Wärmedämmung einer obersten Geschossdecke mit begehbare Abdeckung aus Holzwerkstoffplatten



4.5.4 _ Wärmeschutz der obersten Geschossdecke

Zu diesen Decken zählen sowohl die Decken zu begehbaren, aber nicht beheizten Dachgeschossen als auch die Decken zu nicht begehbaren Spitzböden, auch wenn diese zugänglich sind. Die Anwendung von Holzfaserdämmstoffen kann als Dämmauflage auf eine Massivdecke oder oberseitig beplankte Holzbalkendecke bzw. Kehlbalkenlage erfolgen. Oder die Dämmschicht wird als Gefachdämmung zwischen die Balken eingebracht.

Bei beiden Einbauvarianten wird die Verlegung einer Dämmschichtabdeckung empfohlen, um die Konstruktion vor Verschmutzung und Beschädigung zu schützen. Dabei kann diese Abdeckung begehbare (z.B. Holzwerkstoffplatten oder Dielen) oder nicht begehbare (Holzfasersplatten oder Abdeckbahnen) sein. Wird die Dämmschicht abgedeckt, ist je nach Diffusionswiderstand der Abdeckung eine entsprechend dimensionierte warmseitige Dampfbremse anzuordnen und ein Tauwasserschutznachweis zu führen. Dabei gilt als Faustformel, dass die Dampfbremse den 6-fachen s_d -Wert der Abdeckung aufweisen soll [34]. Wie bei Außenbauteilen sind auch die obersten Decken sowie alle Anschlüsse und Durchdringungen zu unbeheizten Dachgeschossen bzw. Spitzböden luftdicht auszuführen. Soll der Dachraum als Abstellfläche genutzt werden, können bei der Ausführungsvariante mit Dämmauflage und begehbare Abdeckung Dämmplatten mit höheren Druckfestigkeiten erforderlich werden.

Abb. 49:

Verlegung von dicken Holzfaser-Unterdeckplatten bzw. -Dämmelementen als zusätzliche Dämmschicht in der Altbausanierung



4.6 _ Altbausanierung

4.6.1 _ Dach

Eine Sanierung von außen bei der Neu- oder Umdeckung von nicht oder unzureichend gedämmten Dächern bietet sich vor allem dann an, wenn eine erhaltenswerte raumseitige Bekleidung, beispielsweise eine Putzdecke, vorhanden ist. Die Luftdichtheit der Dachfläche sowie aller Anschlüsse und Durchdringungen ist Voraussetzung und sollte möglichst geprüft werden („Blower-Door-Test“ [7]) und ist bei Bedarf nachzubessern.

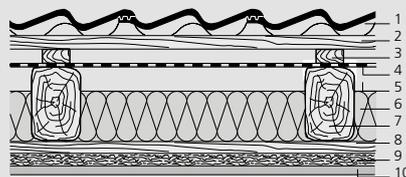
Eine vorhandene Zwischensparrendämmung wird bis Oberkante Sparren mit ähnlichem Dämmstoff aufgefüllt, oder es wird eine komplett neue Dämmung, z.B. aus flexiblen Holzfaserdämmplatten, eingebaut.

Die neue Unterdeckung wird aus diffusions-offenen Holzfaser-Unterdeckplatten oder -Dämmelementen in der wärmeschutztechnisch notwendigen Dicke ausgeführt. Damit kann in der Regel auf eine zusätzliche Dampfbremsbahn verzichtet werden, wenn der diffusionsbedingte Tauwasserschutz rechnerisch nachgewiesen wird.

Eine Sanierung von innen kommt dann in Betracht, wenn Dacheindeckung, Unterspannung bzw. Unterdeckung und ggf. bereits vorhandene Zwischensparrendämmung noch intakt und funktionstüchtig sind. Eine vorhandene raumseitige Bekleidung wird entfernt und nach Verlegung einer neuen Dampfbrems- und Luftdichtbahn eine durchgängige Untersparrendämmung aus profilierten, druckfesten Holzfaserdämmplatten montiert (zum Tauwasserschutz siehe Hinweis auf Seite 19). Die Lattung für die neue raumseitige Bekleidung wird z.B. über Distanzschrauben an den Sparren befestigt und justiert.

Abb. 50:

Sanierung eines Daches von außen mit Holzfaser-Unterdeckplatten oder -Dämmelementen bei Erneuerung oder Umdeckung der Dacheindeckung

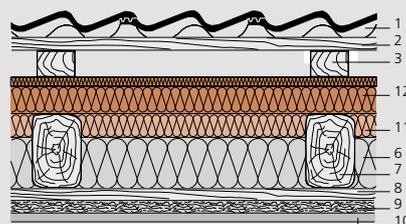


vorher

Wärmeschutz: U_m -Wert = 0,392 W / (m² K)

Hitzeschutz: φ = 6,3 h / TAV = 0,138

Schallschutz: n.b.



nachher

Wärmeschutz: U_m -Wert = 0,194 W / (m² K)

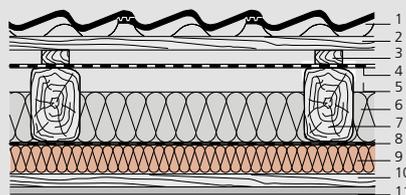
Hitzeschutz: = 12,1 h / TAV = 0,037

Schallschutz: $R_{w,p}$ = 57 dB, Prüfbericht [55]

- 1 Dacheindeckung
- 2 Lattung
- 3 Konterlattung
- 4 Unterspannbahn
- 5 Belüftung, 40 mm
- 6 vorhandene Zwischensparrendämmung, z.B. MW-Randleistenmatte, 100 mm
- 7 Sparren, 140 mm
- 8 Lattung o. Sparschalung, 30 mm
- 9 Holzwoleleichtbauplatte, 25 mm
- 10 Gipsputz, 18 mm
- 11 flexibler Faserdämmstoff, 40 mm (auf luftdicht verlegter Dampfbremsbahn)
- 12 Holzfaser-Unterdeckplatte oder -Dämmelement, 80 mm

Abb. 51:

Sanierung des Daches aus Abb. 50 von innen mit durchgängig an der Sparrenunterseite verlegten Holzfaserdämmplatten bei Erneuerung der raumseitigen Bekleidung



nachher

Wärmeschutz: U_m -Wert = 0,278 W / (m² K)

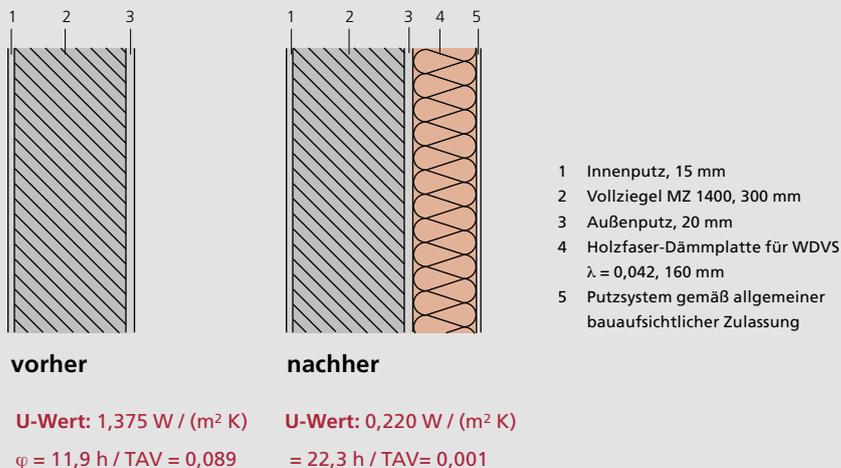
Hitzeschutz: φ = 8,0 h / TAV = 0,133

Schallschutz: n.b.

- 1 Dacheindeckung
- 2 Lattung
- 3 Konterlattung
- 4 Unterspannbahn
- 5 Belüftung, 40 mm
- 6 vorhandene Zwischensparrendämmung, z.B. MW-Randleistenmatte, 100 mm
- 7 Sparren, 140 mm
- 8 Luftdicht- und Dampfbremsbahn
- 9 Holzfaser-Untersparrendämmung, 60 mm
- 10 Lattung
- 11 Raumseitige Bekleidung, z.B. aus Gipsplatten

Abb. 52:

Sanierung einer Außenwand aus Vollziegel-Mauerwerk mit Holzfaser-Wärmedämmverbundsystem



4.6.2 _ Wand

Eine **Sanierung von außen** ist bei Außenwänden aus Gründen des Tauwasserschutzes und der Wärmebrückenvermeidung stets zu bevorzugen.

Sowohl Wände in Massiv- als auch in Holzbauweise können mit gedämmten Putz- oder Vorhangfassaden hinsichtlich Wärmeschutz, Hitzeschutz und Schallschutz erheblich verbessert werden. Dabei kommen die in den Abschnitten 4.4.1 und 4.4.2 vorgestellten Holzfaserdämmplatten sinngemäß zum Einsatz.

Bei der Sanierung ist jedoch insbesondere auf den dauerhaften Schutz vor aufsteigender Feuchtigkeit in der Außenwand sowie auf den Zustand der vorhandenen Bausubstanz zu achten. Wärmedämmverbundsysteme bzw. Vorhangfassaden müssen an der Wand standsicher befestigt werden können.

Für das Zimmerhandwerk ergibt sich künftig ein interessantes Betätigungsfeld bei der Sanierung älterer Fertighäuser und Häuser in Massivbauweise, die im Zuge des Generationenwechsels oft einer weitreichenden Modernisierung unterzogen werden.

Bei erhaltenswerten oder gar denkmalgeschützten Fassaden bietet die **raumseitige Dämmung** die einzige Möglichkeit zur energetischen Sanierung der Außenwände. Neben der Voraussetzung, dass die Wände sowie die Kontaktflächen am Boden dauerhaft trocken sein müssen, ist grundsätzlich ein Nachweis des Tauwasserschutzes zu führen. Als Dämmschicht kommen spezielle, profilierte Holzfaserdämmplatten sowie armierte Putzbeschichtung auf Lehm- oder Kalkbasis zum Einsatz. Auf eine Dampfbremse wird dabei bewusst verzichtet, damit die vorteilhaften kapillaren Feuchtetransportmechanismen der Holzfaserdämmplatten zum Raum hin erhalten bleiben.

Abb. 53:

Raumseitige Sanierung einer Außenwand aus Fachwerk mit Holzfaserdämmplatten und einer Putzbeschichtung

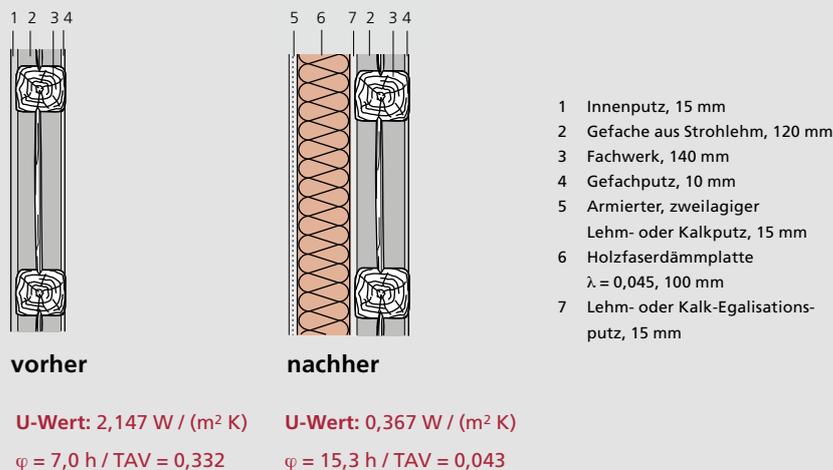


Abb. 54:

Sanierung einer Außenwand aus Vollziegel-Mauerwerk mit raumseitig angebrachten Holzfaserdämmplatten und Putzbeschichtung

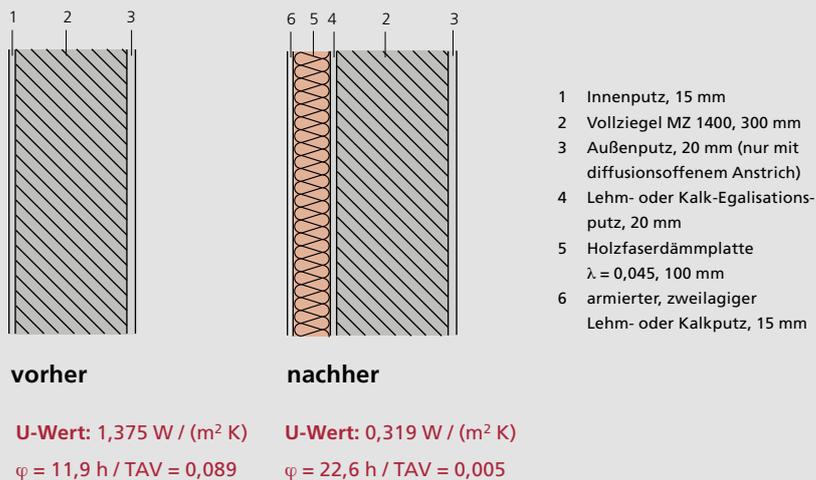


Abb. 55:

Bei erhaltenswerten Fachwerkfassaden stellt die raumseitige Dämmung die einzige Möglichkeit zur Verbesserung des Wärmeschutzes dar

4.6.3 _ Boden und Decke

Die im Abschnitt 4.5 dargestellten Anwendungen von Holzfaserdämmstoffen sind sinngemäß auch bei der Sanierung von Böden und Decken anwendbar. Auch hier ist allerdings der Zustand der vorhandenen Bausubstanz zu prüfen. Insbesondere ist die Tragfähigkeit von Deckenbalken, Dielenböden und ggf. Unterdecken von Geschossdecken zu beachten, da die neuen Bauteilschichten zusätzliches Flächen-gewicht aufbringen und eine neue Nutzung der Räume oft auch mit einer Erhöhung der Punkt- und Verkehrslasten verbunden ist.

Bei der nachträglichen Dämmung oberster Geschossdecken ist die Notwendigkeit von Luftdicht- und Dampfbremsschichten zu prüfen, und auch die Regensicherheit der Dacheindeckung über dem Spitzboden ist sicherzustellen, um die neue Dämmung vor Feuchteschäden zu schützen. Vor Feuchtigkeit sind auch nachträglich eingebaute Dämmschichten auf nicht unterkellerten Bodenplatten zu schützen, indem zuvor fachgerechte Feuchtigkeitssperren auf dem Untergrund verlegt werden.

Abbildungsnachweis

Titel: www.pixelio.de, PAVATEX GmbH

Dipl.-Ing. F. Förster: Titelgrafik, 4, 11, 13, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 45, 46, 47, 50, 51, 52, 53, 54, 56, Tabellen

F. Förster, nach Frank und Reiher: 6

F. Förster und Ing.-Büro BAUWERK, Rosenheim: 18, 24, 37

F. Förster, nach Prüfbericht des MPA BS Nr. 3443/2191-Kra-: 7

F. Förster, nach DIN V 4108-10:2004-06: 10

Holzabsatzfonds, Bonn: 8

GUTEX GmbH & Co. KG: 1, 2, 14, 25, 27, 31, 55

Holzforschung Austria, Wien: 9

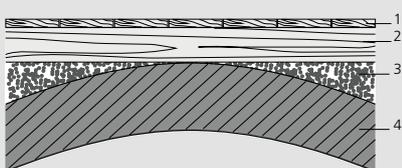
PAVATEX GmbH: 3, 12, 15, 16, 41,

STEICO AG: 5, 26, 48, 49, Rückseite

Fermacell / XELLA-Trockenbau-Systeme GmbH, Duisburg: 44

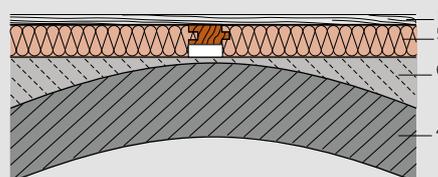
Abb. 56:

Sanierung einer Kellerdecke mit einem Dämmsystem aus Holzfaserdämmplatten und speziellen Fugenlatten zur Aufnahme von Fußbodendielen

**vorher**

Wärmeschutz: U_m -Wert* = 0,959 W / (m² K)

Nutzlastbereich: n.b.

**nachher**

Wärmeschutz: U_m -Wert* = 0,496 W / (m² K)

Nutzlastbereich nach DIN EN 1991-1-1: A3 [48]

- 1 Dielenfußboden, 22 mm
- 2 Lagerhölzer, 80 mm
- 3 Auffüllung aus Schlacke, Splitt o. ä.
- 4 Ziegel-Gewölbedecke, 120 mm
- 5 Dämmsystem aus druckfesten, profilierten Holzfaserdämmplatten und Fugenlatten
- 6 Ausgleichsschicht aus Leichtbeton

* an der ungünstigsten Stelle

5_ Literatur

- [01] DIN EN 13171:2009-02
Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus Holzfasern (WF)
- [02] DIN 4108-10:2008-06
Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe
- [03] Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
- [04] natureplus-Vergaberichtlinien 0104 „Holzfaserdämmplatten für das Bauwesen“, Ausgabe 2010-09, und 0201 „Poröse Holzfaserplatten“, Ausgabe 2010-09, natureplus e.V., Neckargemünd
- [05] Bundesimmissionsschutzverordnung (BImSchV)
- [06] Schlussbericht „Verbesserung des sommerlichen Wärmeverhaltens von Wohngebäuden durch Holzfaserdämmplatten“, Ingenieurbüro Prof. Dr. Gerd Hauser, 2005-04, Verband Holzfaser Dämmstoffe e.V., Wuppertal
- [07] DIN 4108-7:2011-01 Luftdichtheit von Gebäuden
- [08] INFORMATIONSDIENST HOLZ – holzbau handbuch Reihe 3, Teil 2, Folge 2
- [09] PAVATEX GmbH, Prüfbericht LSW-Rosenheim Nr. 980316.T1
- [10] PAVATEX GmbH, Prüfbericht LSW-Rosenheim Nr. 971124.T5
- [11] PAVATEX SA, Prüfbericht LSW-Rosenheim Nr. 020806.X44-04
- [12] GUTEX GmbH & Co. KG, Prüfbericht LSW Rosenheim Nr. 020121.T107
- [13] PAVATEX SA, Prüfbericht LSW-Rosenheim Nr. 020806.X44-09
- [14] Holzforschung Austria, Forschungsvorhaben 804949:2003-03
- [15] INFORMATIONSDIENST HOLZ – holzbau handbuch Reihe 3, Teil 4, Folge 1
- [16] DIN 4102-1:1998-05 Brandverhalten von Baustoffen – Begriffe, Anforderungen, Prüfungen
- [17] DIN EN 13501-1:2010-01 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Klassifizierung von Bauprodukten
- [18] PAVATEX SA, Prüfbericht Nr. 3443/2191-Kra-MPA-BS
- [19] DIN 68800-2:2012-02 Holzschutz: Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau
- [20] Deutsches Dachdeckerhandwerk Regelwerk 2011, Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerkes, Bonn
- [21] ZVDH-Merkblatt Unterdächer, Unterdeckungen, Unterspannungen 2011, Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerkes, Bonn
- [22] DIN EN 14964:2007-01 Unterdeckplatten für Dachdeckungen
- [23] ZVDH-Hinweise Holz und Holzwerkstoffe, Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerkes, Bonn
- [24] BDZ-Merkblatt Unterdeckplatten aus Holzfaserdämmplatten, 2011, Bund Deutscher Zimmermeister im ZDB, Berlin
- [25] Bauforschung für die Praxis Band 66, Schimmelpilzbildung bei Dachüberständen und an Holzkonstruktionen, Winter, S., Schmidt, D., Schopbach, H., IRB Fraunhofer, Stuttgart

- [26] PAVATEX-Wärmebrückenkatalog 1.1
- [27] PAVATEX GmbH, Prüfbericht LSW-Rosenheim Nr. 030513.T1
- [28] PAVATEX SA, abP 3043/0338 MPA-BS
- [29] GUTEX GmbH & Co. KG, abP 3579/3451 MPA-BS
- [30] STEICO AG, abP SAC 02/III-154 MFPA
- [31] z.B. XELLA-Trockenbau GmbH, abP 3255/2458 MPA-BS
- [32] PAVATEX SA, Gutachterliche Stellungnahme des WKI-BS Nr. U 543/2003
- [33] PAVATEX-Wärmebrückenkatalog 1.2
- [34] DIN 4108-3:2001-07
Klimabedingter Feuchteschutz
- [35] ZVDH-Fachregeln für Dächer mit Abdichtungen, 2003-09, Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerkes, Bonn
- [36] PAVATEX GmbH, Prüfbericht LSW-Rosenheim Nr. 980316.T6
- [37] GUTEX GmbH & Co. KG, abP 3763/0072 MPA-BS
- [38] STEICO AG, abP SAC 02/III-200 MFPA
- [39] PAVATEX SA, abP 3147/0876 MPA-BS
- [40] GUTEX GmbH & Co. KG, abP 3627/8712 MPA-BS
- [41] PAVATEX SA, abP 3982/5198 MPA-BS
- [42] PAVATEX-Wärmebrückenkatalog 2
- [43] z.B. XELLA-Trockenbau GmbH, abP 3365/2559 MPA-BS
- [44] INFORMATIONSDIENST HOLZ –
holzbau handbuch Reihe 3, Teil 3, Folge 3
- [45] INFORMATIONSDIENST HOLZ –
holzbau handbuch Reihe 3, Teil 3, Folge 3;
Untersuchungen des Labors für Schall und Wärmemesstechnik, Rosenheim
- [46] PAVATEX GmbH, Prüfbericht ISW-Essen Nr. 18.478 Ia
- [47] PAVATEX GmbH, Prüfbericht ISW-Essen Nr. 18.478 IIc in Verbindung mit DIN 4109:1989-11
- [48] PAVATEX GmbH, Boden-Broschüre
- [49] XELLA-Trockenbau GmbH,
Fermacell-Estrichelemente auf geprüften Dämmstoffen
- [50] DIN EN 1991-1-1:2010-2012: Eurocode 1:
Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewichte und Nutzlastung im Hochbau
- [51] DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11
Schallschutz im Hochbau; Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz
- [52] PAVATEX GmbH, Prüfbericht ISW-Essen Nr. 17.332/c
- [53] DIN 18 560-2:2009-09 Estriche im Bauwesen – Teil 2: Estriche und Heiztechnik
- [54] XELLA-Trockenbau GmbH,
Prüfbericht des MPA-BS
- [55] PAVATEX SA, Prüfbericht ita-Wiesbaden Nr. 0007.07-P 145/04

Anwendungsübersicht Holzbau

- 1 Unterdeckungen (Seite 12)
 - 2 Aufsparrendämmung (Seite 14)
 - 3 Zwischensparren- und Untersparrendämmung (Seite 17)
 - 4 Wärmedämmverbundsysteme (Seite 20)
 - 5 Dämmung von Außenwänden mit Vorhangfassade (Seite 23)
 - 6 Dämmung von leichten Trennwänden (Seite 25)
 - 7 Luft- und Trittschalldämmung von Decken in Holzbauweise (Seite 26)
 - 8 Wärmeschutz von Geschossdecken und Bodenplatten in Massivbauweise (Seite 29)
- Dämmung von Flachdächern (Seite 20)
Wärmeschutz der obersten Geschossdecke (Seite 30)

Verband Holzfaser Dämmstoffe e.V.
Elfriede-Stremmel-Straße 69,
D-42369 Wuppertal
Telefon 02 02 / 978 35 81,
Telefax 02 02 / 978 35 79
info@holzfaser.org,
www.holzfaser.org

