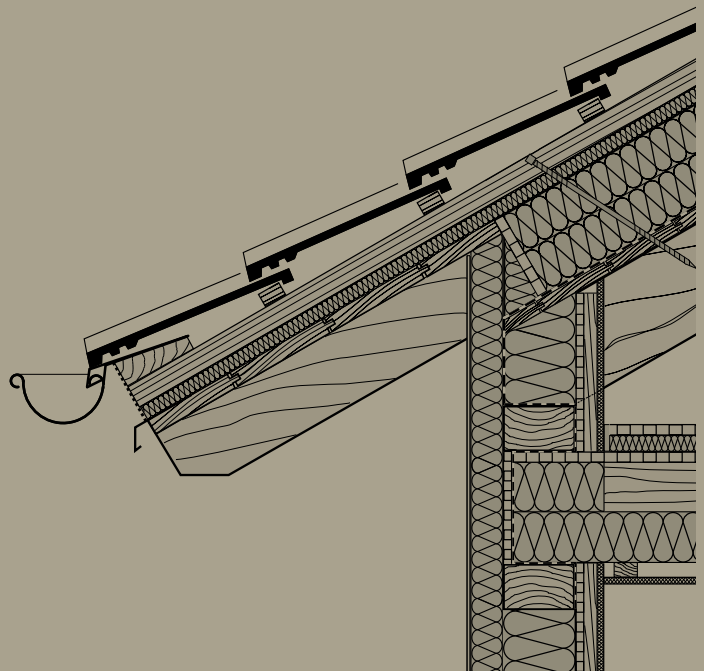




Holzfaserdämmstoffe

Eigenschaften – Anforderungen – Anwendungen



Impressum

Herausgeber:

vdnr e.V.
Verband Dämmstoffe
aus nachwachsenden Rohstoffen
Heinz-Fangman-Str. 2
D-42287 Wuppertal
Tel. 02 02 / 769 72 73 - 6
Fax 02 02 / 769 72 73 - 7
info@vdnr.net
www.vdnr.net

Die Wortmarke INFORMATIONSDIENST HOLZ ist Eigentum des Informationsverein Holz e. V., Franklinstraße 42, 40479 Düsseldorf, www.informationsvereinholz.de.

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

Redaktion 1. Auflage:

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

Bearbeitung 1. Auflage:

Dipl.-Ing. F. Förster, Sprockhövel

Überarbeitung 5. Auflage:

Dipl.-Ing. F. Förster, Bochum

Gestaltung:

Schöne Aussichten:
Oliver Iserloh, Düsseldorf

1. Auflage: erschienen: 12/2007
2. Auflage: Überarbeitung 07/2008
3. Auflage: Überarbeitung 09/2012
4. Auflage: Überarbeitung 01/2018
Korrektur 02/2019
5. Auflage: Überarbeitung 03/2021

holzbau handbuch

Reihe 4: Baustoffe

Teil 5: Dämmstoffe

Folge 2: Holzfaserdämmstoffe

Inhalt

Seite 4	1	_ Einleitung	Seite 15	4	_ Anwendung
5	2	_ Herstellung	15	4.1	_ Allgemeines
5	2.1	_ Allgemeines	16	4.2	_ Genormte Anwendungsbereiche
6	2.2	_ Das Nassverfahren	17	4.3	_ Dach
7	2.3	_ Das Trockenverfahren mit Bindemitteln	17	4.3.1	_ Unterdeckungen
7	2.4	_ Das Trockenverfahren mit Bindefasern	20	4.3.2	_ Aufsparrendämmung
8	3	_ Produkteigenschaften und Anforderungen	24	4.3.3	_ Zwischensparren- und Untersparrendämmung
8	3.1	_ Allgemeines	28	4.3.4	_ Dämmung von Flachdächern
8	3.1.1	_ Verwendbarkeitsnachweis und Kennzeichnung	30	4.3.5	_ Sanierung
9	3.1.2	_ Lieferformen	32	4.4	_ Wand
9	3.1.3	_ Bearbeitung	32	4.4.1	_ Dämmung von Außenwänden mit WDVS-Fassade
10	3.1.4	_ Ökologie und Entsorgung	33	4.4.2	_ Dämmung von Außenwänden mit Vorhangfassaden
10	3.2	_ Wärmeleitfähigkeit	37	4.4.3	_ Dämmung von leichten Trennwänden und Vorsatzschalen
11	3.3	_ Bauphysikalische Anforderungen und Eigenschaften	38	4.4.4	_ Sanierung
11	3.3.1	_ Hitzeschutz	40	4.5	_ Boden und Decke
12	3.3.2	_ Luft- und Winddichtheit	40	4.5.1	_ Luft- und Trittschalldämmung von Decken in Holzbauweise
12	3.3.3	_ Schallschutz	44	4.5.2	_ Luft- und Trittschalldämmung von Decken in Massivbauweise
13	3.3.4	_ Brandschutz	46	4.5.3	_ Wärmedämmung von Decken und Bodenplatten in Massivbauweise
14	3.3.5	_ Feuchte- und Holzschutz	48	4.5.4	_ Wärmedämmung der obersten Geschosdecke
			51	4.5.5	_ Sanierung
			51	4.5.5.1	_ Verbesserung des Schallschutzes
			52	4.5.5.2	_ Verbesserung des Wärmeschutzes
			53	4.5.6	_ Nutzungskategorien von Decken und Belastbarkeit von Fussbodenaufbauten
			55	5	_ Abbildungsnachweis
			56	6	_ Literatur
			60		_ Anwendungsübersicht Holzbau

1 _ Einleitung

Bereits im Jahr 2002 verwies die damalige Bundesregierung in Ihrer Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie (DNS) [01a] auf die Klimaschutzbedeutung der Verwendung langlebiger Holzprodukte, welche in hohem Maße Kohlenstoff binden und damit die Atmosphäre entlasten. Mit der Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030 [01b] hat die Bundesregierung im Jahre 2010 die Vision einer Wirtschaft vorgelegt, die sich am natürlichen Stoffkreislauf orientiert und auf biobasierte Rohstoffe ausgerichtet ist. Mit der Nationalen Bioökonomiestrategie [01c] wurde 2020 die Bioökonomiepolitik der Bundesregierung gebündelt, um die Entwicklung und Verwendung biogener Rohstoffe stärker voranzutreiben und damit fossile Rohstoffe zu ersetzen.

Die Deutsche Holzwirtschaft hat mit der Roadmap Holzwirtschaft 2025 [02] im Jahre 2016 eine Agenda vorgelegt, in welcher der Beitrag des nachwachsenden Rohstoffes Holz zum Klimaschutz konkret beschrieben wird.

Mit dem im Dezember 2019 verabschiedeten Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) [01d] wurden verbindliche Treibhausgasreduzierungsziele für die Jahre 2020 bis 2030 in den verschiedenen Sektoren als zulässige Jahresemissionsmengen festgelegt. 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 steigenden Energiekosten das Portemonnaie der Bewohner.

Bereits massives Holz verfügt über ein gutes Wärmedämmvermögen. Erhöht man die Porosität durch Zerfasern des Holzes, so entsteht ein leistungsstarker, mit einem geringen Energieaufwand hergestellter Dämmstoff. Holzfaserplatten werden seit den 1930er Jahren aus dem Holz nachhaltig bewirtschafteter Wälder produziert 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 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.

2_ Herstellung

2.1 _ Allgemeines

Holzfaserdämmstoffe sind genormte, werkmäßig hergestellte Dämmstoffe für den Wärme- und Schallschutz. Sie bestehen zu mindestens 80 % aus Holzfasern und werden im Nass- oder Trockenverfahren, ggf. unter Hinzufügen von Binde- und / oder Zusatzmitteln hergestellt.

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. Schwarten 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.



Abb. 1:
Vom Rohstoff
zum Dämmstoff

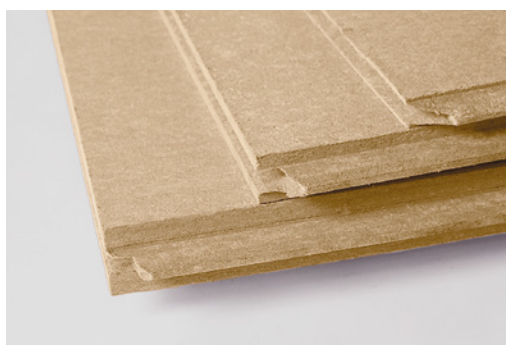
a) Schwarten



b) Hackschnitzel



c) Faserstoff



d) Platten

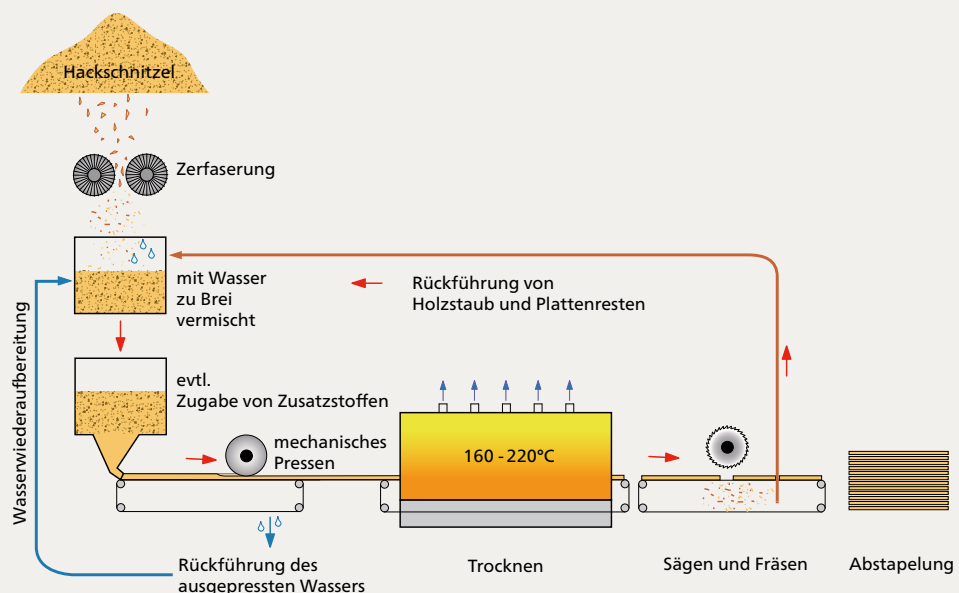
2.2 _ Das Nassverfahren

Bei der Herstellung von Holzfaserdämmplatten im Nassverfahren werden die holzeigenen Bindekräfte benutzt, indem das Holz durch thermo-mechanische 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 aufgeschlämmten 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.

Abb. 2:
Produktionsablauf
Nassverfahren



2.3 _ Das Trockenverfahren mit Bindemittel

Zur Herstellung von formstabilen und druckbelastbaren Holzfaserdämmplatten im Trockenverfahren werden die Fasern direkt nach dem Aufschlussprozess auf die für den Verklebungsprozess notwendige Restfeuchte getrocknet und anschließend in einem Sprühkanal oder -turm mit dem Bindemittel benetzt. Die Fasern werden anschließend ausgestreut, auf die gewünschte Plattendicke gepresst und durch ein Dampf-Luft-Gemisch ausgehärtet.

2.4 _ Das Trockenverfahren mit Bindefaser

Bei der Herstellung von flexiblen Holzfaserdämmplatten im Trockenverfahren werden, nach der Trocknung der Fasern mittels Stromrohrtrockner auf die gewünschte Feuchte, die Holzfasern mit textilen Bindefasern gemischt. Die Mischung wird über eine Formstraße zu einem endlosen Strang geformt. Die Mantelflächen der Fasern werden durch Erhitzen partiell aufgeschmolzen. Durch anschließendes Abkühlen des Plattenstranges entsteht eine feste, aber flexible Fasermatte.

Abb. 3a:
feste Platten,
Produktionsablauf Trockenverfahren

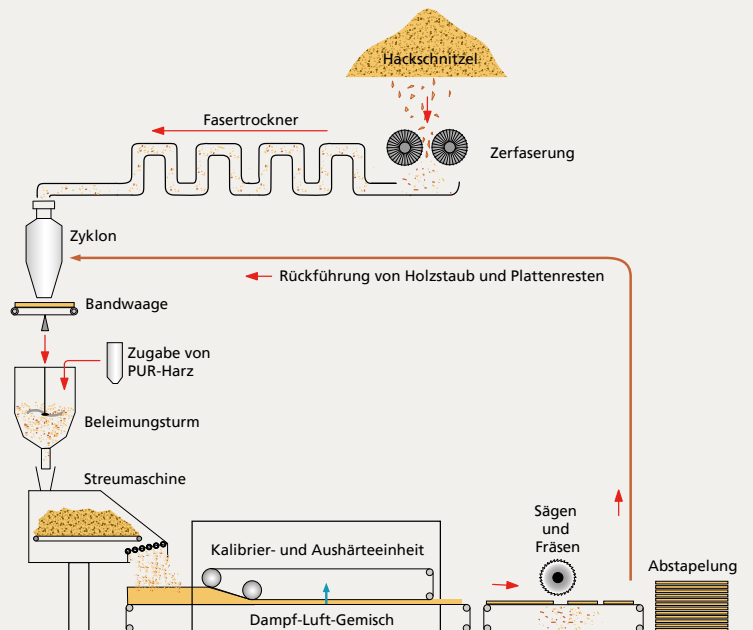
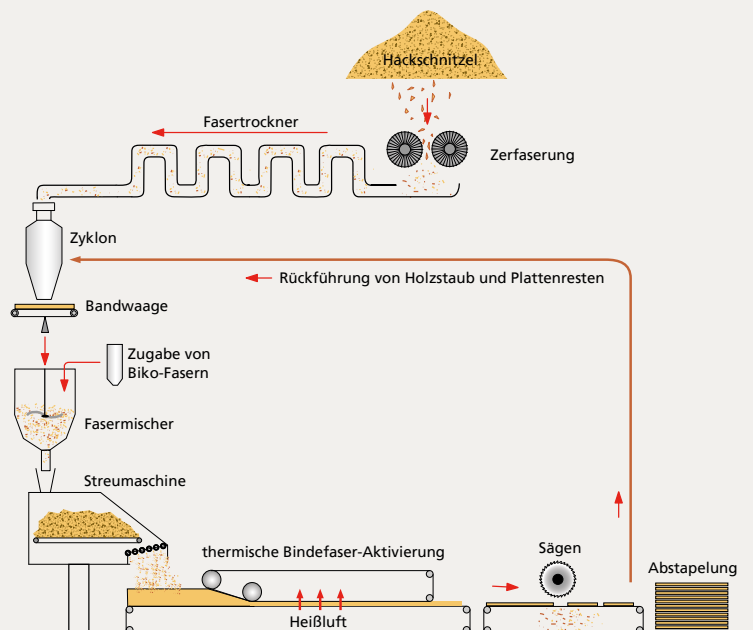


Abb. 3b:
flexible Platten,
Produktionsablauf Trockenverfahren



3 _ Produkteigenschaften und Anforderungen

Abb. 4:
Keymark



3.1 _ Allgemeines

3.1.1 _ Verwendbarkeitsnachweis und Kennzeichnung


Die heute bekannten Holzfaserdämmstoffe sind aus den Holzweichfaserplatten bzw. porösen Holzfaserplatten hervorgegangen, die bereits seit 1932 in Deutschland industriell hergestellt wurden. In der historischen DIN 68750 wurden sie schon 1958 erstmals genormt und zählen damit zu den „bewährten und gebräuchlichen“ Baustoffen.

Seit 2001 erfolgt der Verwendbarkeitsnachweis für platten- und mattenförmige Holzfaserdämmstoffe durch die Zertifizierung gemäß harmonisierter europäischer Norm DIN EN 13171 [45]. Da diese Norm lediglich eine Stoffnorm ohne anwendungsbezogene

Anforderungen ist, wurde in der nationalen Norm DIN 4108-10 [46] festgelegt, welche Mindesteigenschaften des Dämmstoffes für bestimmte Bauanwendungen erforderlich sind. Erläuterungen hierzu enthält der Abschnitt 4.2. Auf der Basis der Leistungserklärung des Herstellers werden sie mit dem CE-Kennzeichen gekennzeichnet. Die Berechnung des Bemessungswertes λ_b der Wärmeleitfähigkeit auf Basis des deklarierten Nennwertes λ_D ist vollumfänglich in DIN 4108-4 [05] geregelt (siehe auch Abb. 8). Ein beispielhafter Beipackzettel mit CE-Zeichen ist in Abbildung 5 wiedergegeben.

Der Verwendbarkeitsnachweis für lose, einblasfähige Holzfaserdämmstoffe wird teils noch über nationale allgemeine bauaufsicht-

Abb.5:
Muster eines Beipackzettels

Handelsbezeichnung →	MUSTERTHERM – Holzfaserdämmplatten	 Konformitätszeichen
Hersteller →	Mustermann AG, Musterhausen	
Hersteldatum/Werk →	29.02.2020 Werk II	
Brandverhalten →	Klasse E nach EN 13501-1	
Nennwert R_D →	$R_D = 2,63 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	
Nennwert λ_D →	$\lambda_D = 0,038 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$	
Nennstärke →	Dicke 100 mm	
Nennlänge, -breite →	Länge 1.000 mm, Breite 600 mm	
Verpackungsinhalt →	40 Stück = 24,0 m²	
Bezeichnungsschlüssel nach EN 13171 →	WF – EN 13171 – T4 – CS(10\Y)40 – TR5 – WS2,0 – MU5 – AFR100 ...*	
	↑ Zeichen für Holz-faser	
	↑ Nummer dieser Norm	
	↑ Grenz-abmaße für die Dicke	
	↑ Druck-spannung bei 10% Stauchung	
	↑ Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene	
	↑ Kurz-zeitige Wasser-aufnahme	
	↑ Wasser-dampf-diffusion	
	↑ Strömungs-widerstand	
<p>Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit gemäß DIN 4108-4: $\lambda_b = 0,040 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$</p> <p>Baustoffklasse gemäß DIN 4102-1: B2</p> <p>Anwendungsgebiete gemäß DIN 4108-10: DAD-dg /-dm, DZ, DI-zk /-zg, DEO-dg /-dm, WAB-dg /-dm, WH, WI-zk /-zg, WTR</p> <p style="text-align: center;">↑ Kurzzeichen der Anwendungsgebiete und Eigenschaftskurzzeichen gemäß DIN 4108-10</p>		

* Weitere mögliche Bezeichnungen für bestimmte Anwendungsgebiete:
 DS(TH)i Dimensionsstabilität
 SDi Dynamische Steifigkeit
 CPI Zusammendrückbarkeit

liche Zulassungen (abZ mit Ü-Kennzeichnung), überwiegend jedoch über Europäische Technische Bewertungen (ETA mit CE-Kennzeichnung) erbracht.

Das europaweit vereinheitlichte freiwillige CEN-Zertifizierungsverfahren „Keymark“ (siehe Abb. 4) dokumentiert darüber hinaus, dass der Hersteller nicht nur die gesetzlichen Anforderungen der CE-Kennzeichnung erfüllt, sondern alle im Kennzeichnungsschlüssel nach DIN EN 13171 genannten Eigenschaften zusätzlich und freiwillig durch unabhängige Prüfinstitute überwacht werden, siehe hierzu auch [06].

Dies schafft Vertrauen bei Anwendern und Verbrauchern, und zwar europaweit.

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

Holzfaserdämmstoffe werden als Platten, Matten und in loser Form hergestellt. Das Format der Platten und Matten wird lediglich durch die Breite der Produktionsanlage beschränkt und kann bis zu 2.500 mm betragen. Darunter sind zahlreiche 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.

Im Trockenverfahren werden Dicken von 20 bis 300 mm mit Rohdichten von 40 bis 230 kg/m³ hergestellt.

Lose Holzfaserdämmstoffe weisen im eingeblasenen Zustand Rohdichten von 25 bis 60 kg/m³ auf.

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. Breitrückenklammern vorgenommen werden. Weitere Hinweise hierzu enthalten die Abschnitte 4.3 und 4.4.



Abb. 6:
Holzfaserdämmplatten

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 freiwillige bauökologische Zertifizierungen anerkannter Organisationen. 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. 30 kW Nennwärmeleistung verfügen, verbrannt werden [07].

Ein Recycling von nicht verunreinigten Plattenresten ist prinzipiell möglich.

Zerkleinerte Materialreste von Holzfaserdämmplatten können auch kompostiert werden.

Abb. 7:

Abfallschlüssel für Holzfaserdämmstoffe gemäß EAV / AVV [50]

Abfallschlüssel für Holzfaserdämmstoffe

Europäisches Abfallverzeichnis – EAV / Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV

Abfallschlüssel	Abfallbezeichnung
03 01 05	Abfälle aus der Holzbearbeitung und der Herstellung von Platten, hier: Sägemehl, Späne, Abschnitte, Holz, Spanplatten, Furniere
17 02 01	Bau- und Abbruchabfälle hier: Holz

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 gemäß DIN 4108-4 [05] der für Wärmeschutznachweise maßgebliche Bemessungswert λ_B abgeleitet. Für lose Holzfaserdämmstoffe mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung wird der Bemessungswert direkt in der vom DIBt erteilten Zulassung ausgewiesen. Lose Dämmstoffe mit einer ETA werden mit dem Nennwert der Wärmeleitfähigkeit deklariert, welcher mit dem festgelegten Umrechnungsfaktor multipliziert werden muss. Wie bei vielen anderen gebräuchlichen Dämmstoffen liegt bei Holzfaserdämmstoffen der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ_B zwischen 0,038 und 0,050 W/(m·K).

Abb. 8:

Bestimmung der Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit für Holzfaserdämmstoffe

Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit	Nennwert W / (m · K)	Bemessungswert W / (m · K)
	λ_D	λ_B
nach DIN 4108-4	0,032	0,034
für Holzfaserdämmstoffe	0,033	0,035
nach DIN EN 13171
	0,049	0,051
	0,050	0,053

	0,060	0,063

Ermittlung der Zwischenwerte:

$$\lambda_{\text{Bemessung}} = \lambda_D \cdot 1,05;$$

aber mindestens ein Zuschlag von 2 mW/(m·K)

3.3 _ Bauphysikalische Anforderungen und Eigenschaften

3.3.1 _ Hitzeschutz

Das Behaglichkeitsfeld des Menschen ist hinsichtlich Raumtemperatur, Raumoberflächentemperatur, Luftbewegung und Luftfeuchte sehr begrenzt. Deshalb wird eine Raumtemperatur von weniger als 19° C in Aufenthaltsräumen bereits als nicht mehr „behaglich“ empfunden. Ebenso eng begrenzt ist das Behaglichkeitstemperaturfeld bei höheren Raumtemperaturen: 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 Hitzeschutz genauso große Bedeutung zukommt wie dem Wärmeschutz in der Heizperiode. Kennzeichnend für einen guten 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 nach Erkenntnissen einer Studie [08a] [08b] im Vergleich zu leichten, mineralischen Dämmstoffen diese Übertemperaturgradstunden um bis zu 40 % gesenkt werden.

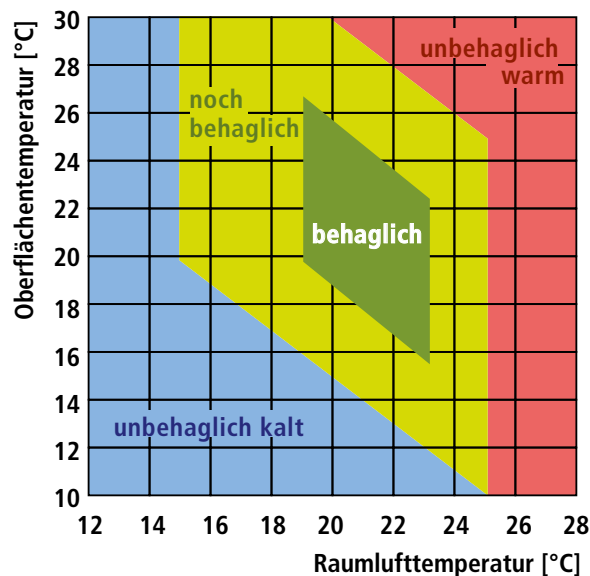


Abb. 9: Behaglichkeitsfeld des Menschen in Abhängigkeit von Raumlufttemperatur und mittlerer Oberflächentemperatur der Raumbegrenzungen

3.3.2 _ Luft- und Winddichtheit

Holzfaserdämmplatten gelten aufgrund ihrer porösen Plattenstruktur nicht als luftdichte Baustoffe im Sinne von DIN 4108-7 [09].

Auf der Außenseite von Bauteilen – z. B. als Unterdeckplatten bei Dächern oder als wasserableitende Schicht hinter Außenwandbekleidungen – verbessern sie jedoch erheblich die „Winddichtheit“ der Gebäudehülle. Hierdurch wird eine Durchströmung bzw. Hinterströmung des Dämmstoffes mit kalter Luft von außen vermieden, die Dämmleistung des Bauteils bleibt vollumfänglich erhalten. Derzeit ist die Winddichtheit zwar nicht normativ geregelt, sie wird aber zum Beispiel in den Fachregeln des Zimmererhandwerks für Außenwandbekleidungen [51] beschrieben, wonach bei bestimmten Randbedingungen Maßnahmen zur Winddichtheit erforderlich sind.

3.3.3 _ Schallschutz

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

Die Grundlagen des baulichen Schallschutzes werden speziell für den Holzbau ausführlich in den Schriften des holzbau handbuches behandelt, z. B. in Reihe 3, Teil 3, Folge 1 „Schallschutz im Holzbau – Grundlagen und Vorbemessung“ [10]. Diese Schrift enthält einen umfangreichen Bauteilkatalog, dem auch einige der nachfolgend genannten Schallschutzwerte entnommen wurden. Weitere Werte entstammen dem Bauteilkatalog in DIN 4109-33 [11], welcher in vielen Anwendungsbereichen auch Konstruktionen mit Holzfaserdämmstoffen ausweist.

Außerdem liegen den Herstellern zahlreiche produktspezifische bauakustische Prüfnachweise vor, die bei Bedarf angefordert werden können.

Die Nachweise 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 $R_w = 56$ dB [10], Dächer mit Zwischen- oder Aufsparrendämmung bis $R_w = 59$ dB [11], Holzbalken- und Massivholzdecken als Wohnungstrenndecken bis $R_w = 82$ dB [10] sowie leichte Raum- und Wohnungstrennwände bis $R_w = 66$ dB [11].

Auch bei der Trittschalldämmung von Geschossdecken werden mit Holzfaserdämmstoffen so niedrige bewertete Norm-Trittschallpegel (bis $L_{n,w} = 30$ dB [10]) erzielt, dass sowohl Holzbalken- als auch Massivholzdecken die Anforderungen gemäß DIN 4109-1 [12] an Wohnungstrenndecken erfüllen können. In Abhängigkeit von den bauakustischen Eigenschaften der flankierenden Bauteile sind damit sogar die erhöhten Anforderungen gemäß der neuen DIN 4109-5 [13] erfüllbar. Zudem kann für Massivdecken der Nachweis des Trittschallschutzes über Werte der bewerteten Trittschallminderung ΔL_w von Deckenauflagen – früher das „Trittschallverbesserungsmaß“ – gemäß DIN 4109-2 [14] geführt werden. Dabei können diese Werte entweder den normativen Angaben in DIN 4109-34 [42] oder herstellerspezifischen Prüfnachweisen entnommen werden.

Bauteile mit nachgewiesenen Schallschutzwerten sind im Abschnitt 4 dargestellt.

3.3.4 _ Brandschutz

Hinsichtlich ihres Brandverhaltens werden Holzfaserdämmstoffe wie gewachsenes Nadelholz als „normalentflammbar“ eingestuft, d.h. in die Baustoffklasse B 2 nach DIN 4102-1 [15] bzw. in die Euroklasse E nach DIN EN 13 501-1 [48]. Erstmals sind nun auch Holzfaserdämmplatten am Markt, die durch den Zusatz von Brandschutzmitteln auf mineralischer Basis in die Euroklasse C-s1,d0 eingestuft und zusätzlich als „nicht glimmend“ geprüft wurden. Damit erschließen sich z. B. bei der Fassadendämmung auch Anwendungsbereiche in den Gebäudeklassen 4 und 5.

Im Brandfall tragen Holzfaserdämmstoffe 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 Verkohlungs-schicht, die den Abbrand des Dämmstoffes hemmt und somit für lange Volumenbeständigkeit im Bauteil sorgt.

Daraus resultieren durch allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse (abP) belegte oder nach DIN 4102-4 [17] klassifizierte Feuerwiderstandsklassen für eine Vielzahl von Bauteilen:

Für Dächer mit Aufsparrendämmung liegen abP der Feuerwiderstandsklasse F 30-B, beispielsweise [18a] bzw. REI 45 [18b] vor. Dächer mit Zwischensparrendämmung und Holzbalkendecken können in Kombination mit Unterdecken aus z. B. Gipsplatten als klassifizierte Bauteile bis F 30-B nachgewiesen werden [17]. Tragende, raumabschließende Wände in Holzbauweise sind in F 30-B, F 60-B und sogar F 90-B, sowie als Gebäudeabschlusswände und Brandwandersatzwände realisierbar. Die zahlreichen hersteller- und produktspezifischen Nachweise für diese Wände können bei den Herstellern angefragt werden.



Abb. 10: Holzfaserdämmungen zeigen bei direkter Beflammung kein Schmelzen oder Abtropfen. Die entstehende Verkohlungs-schicht bildet eine wirksame Dämmschicht

Abb. 12:
Berechnungsprüfung [20]
an Unterdeckungen
aus Holzfaser-Unterdeck-
platten

3.3.5 _ Feuchte- und Holzschutz

Die Grundlagen des baulichen Feuchteschutzes und des Holzschutzes werden ausführlich in den Schriften des holzbau handbuches behandelt, z. B. in Reihe 5, Teil 2, Folge 2 „Holzschutz – Bauliche Maßnahmen“ [44].

Die Wasserdampfdiffusionswiderstandszahlen μ von Holzfaserdämmstoffen liegen mit μ -Werten von 1 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 Adsorptions- 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

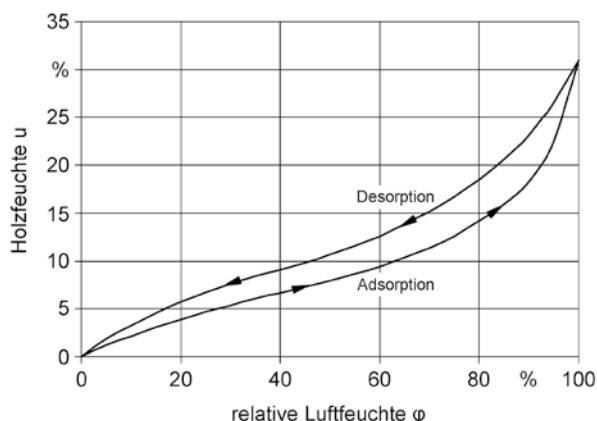


reduziert bis hin zur Wasserundurchlässigkeit der Platten. Typische Anwendungen sind z. B. Holzfaser-Unterdeckplatten, die über den vom Hersteller garantierten Zeitraum der freien Bewitterung standhalten [20], oder Holzfaserdämmplatten für bauaufsichtlich zugelassene Wärmedämmverbundsysteme, die in Verbindung 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 ermöglichen Holzfaserdämmplatten den Verzicht auf chemischen Holzschutz für die tragende Holzkonstruktion bei Dach und Wand und somit die Zuordnung zur GK 0 (Gebrauchsklasse 0) gemäß DIN 68800-2 [47].

Gleiches gilt für die Verwendung von Holzfaserdämmstoffen als Zwischensparrendämmung in Dächern oder Gefachdämmung in Holztafelwänden. 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.

Abb. 11:
Adsorptions-/
Desorptionsverlauf
von Vollholz



4 _ Anwendung

4.1 _ Allgemeines

Als „poröse Holzfasерplatten“ oder einfach „Weichfasерplatten“ fanden Holzfasерdämmplatten bereits seit den 1930er-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 bituminierte Ausführung als Unterdeckung.

Abb. 13:
Anwendungstypen von Holzfasерdämmstoffen nach DIN 4108-10 [46]



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.



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.



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.



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.



DZ

Zwischensparrendämmung, zweischaliges **D**ach und nicht begehbarer, aber zugänglicher oberster Geschossdecke; z. B. Dämmung zwischen Sparren, Kehlbalken und Deckenbalken. Produkte ohne differenzierte Eigenschaften.



WZ

Dämmung von **z**weischaligen **W**änden, Kerndämmung; z. B. Wärmedämmplatten zur Anwendung hinter belüfteten Mauerwerksvorsatzschalen. Hinweis: Als Kerndämmung (nicht belüftete Vorsatzschale) finden Holzfasерdämmstoffe bisher keine Anwendung. 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.



WH

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



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.



WI-zk / -zg

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



DES-sh / -sg

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



WTR

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

Die kontinuierliche Weiterentwicklung der Produkte und der Produktionsverfahren hat in den letzten 30 Jahren zahlreiche weitere Anwendungsbereiche für Holzfaserdämmstoffe erschlossen, z. B. die innovativen Wärmedämmverbundsysteme für den Holz- und Massivbau.

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 Langzeitbewährung in der Praxis spiegeln sich auch in der Vielzahl genormter Anwendungsbereiche gemäß DIN 4108 -10 [46].

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.

Diese Anwendungsbereiche werden von den Herstellern gemäß DIN 4108-10 [46] angegeben. Zu beachten ist bei den meisten Anwendungen, dass es differenzierte Produkteigenschaften hinsichtlich der Druckfestigkeit oder Zugfestigkeit bei Wärmedämmplatten sowie der Zusammendrückbarkeit bei Trittschalldämmplatten gibt. Anhand der

sogenannten „Eigenschaftskurzzeichen“ wird zum Beispiel bei der Druckfestigkeit in Wärmedämmstoffen mit keiner (dk), geringer (dg), mittlerer (dm), hoher (dh) oder sehr hoher (ds) Druckfestigkeit unterschieden. Es gibt allerdings auch Anwendungstypen ohne differenzierte Produkteigenschaften, wenn eine Unterscheidung für die spezielle Anwendung nicht erforderlich ist.

Diese Kennzeichnung wurde national für werkmäßig hergestellte, genormte Dämmstoffe geschaffen, da die eigentliche Stoffnorm – für Holzfaserdämmstoffe (WF = wood fibre) ist dies die deutsche Fassung der europäischen Norm EN 13171 [45] – keine anwendungsbezogenen Anforderungen ausweist.

Lose Holzfaserdämmstoffe, die erst an der Baustelle durch Einblasen in Hohlräume oder durch Aufblasen auf Flächen ihre Form und Dichte erhalten („in-situ-Dämmstoffe“), fallen nicht unter diese Norm. Ihr bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis wird durch nationale „allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen“ (abZ) oder „Europäische Technische Bewertungen“ (ETA = European Technical Assessment) erbracht. In diesen abZ bzw. ETA werden dann auch die zulässigen Anwendungsbereiche konkret beschrieben.

4.3 _ Dach

4.3.1 _ Unterdeckungen

Hydrophobierte Holzfaserdämmplatten werden seit über 60 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 „regensichernde Zusatzmaßnahme“ für das Dach dar.

Der Begriff „Unterdeckung“ ist im Regelwerk des ZVDH (Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks) [22] definiert. Folgende Regelwerksteile nehmen ausführlich Bezug auf Anforderungen, Materialien und Ausführung:

- ZVDH-Fachregeln Dachdeckungen – Zusatzmaßnahmen zur Regensicherheit [22a]
- ZVDH-Merkblatt für Unterdächer, Unterdeckungen, Unterspannungen [22b]
- ZVDH-Produktdatenblatt für Unterdeckplatten aus Holzfasern [22c]

Erläuternde Hinweise zur Ausführung von Unterdeckungen mit Unterdeckplatten enthält das Merkblatt „Anwendung von Unterdeckplatten aus Holzfasern“ des vdnr e.V. [23].

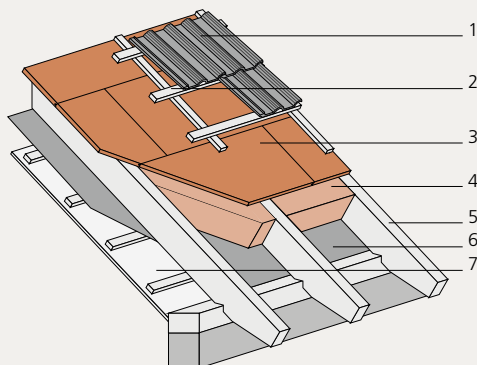
Eigenschaften, Anforderungen und Prüfverfahren von Unterdeckplatten sind mit DIN EN 14964 [24] genormt worden. Mit Latex, Naturharz, Paraffin o.ä. hydrophobierte Holzfaser-Unterdeckplatten werden nach Prüfung gemäß DIN EN 14 964 als „wasserundurchlässig“ eingestuft. Darüber hinaus wurde in einem umfangreichen Forschungsvorhaben [20] eine praxistaugliche Prüfung der Regensicherheit von Unterdeckungen aus Holzfaser-Unterdeckplatten entwickelt und zahlreiche Produkte erfolgreich geprüft. Mit diesem Prüfnachweis, der als Anforderung in das vorgenannte ZVDH-Produktdatenblatt [22c] aufgenommen wurde, sowie der Konformität mit den entsprechenden Produktnormen, können Holzfaser-Unterdeckplatten der Klasse UDP-A zugeordnet werden. Damit sind diese Produkte auch für die Ausführung von Behelfsdeckungen im Sinne des ZVDH-Regelwerkes geeignet. Pro-

Abb. 15:
Verlegung von
Holzfaser-Unterdeckplatten

Abb. 14:

Holzfaser-Unterdeckplatten
bei geneigten Dächern mit
Zwischensparrendämmung

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



dukt- und anwendungsabhängig deklarieren die Hersteller hierfür einen Freibewitterungszeitraum von bis zu drei Monaten. Ergänzend wurde mittlerweile eine Reihe von Unterdeckplatten auf ihren Hagelwiderstand geprüft, wobei produkt- und dickenabhängig die höchste Widerstandsklasse HW5 – entspricht Hagelkörnern von 5 cm Durchmesser – erreicht wurde. Damit ist sogar ohne Dacheindeckung bzw. nach deren Zerstörung ein wirksamer Unwetterschutz gegeben. 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 und Verarbeitungsrichtlinien zu beachten.

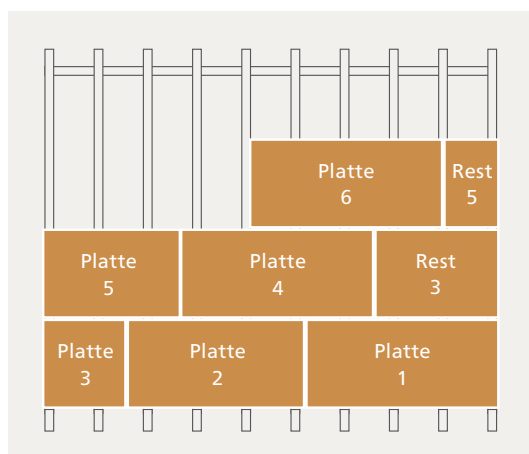
Bei Dächern mit Unterdeckungen aus Unterdeckplatten darf die Regeldachneigung des Eindeckungsmaterials höchstens um 8 Grad unterschritten werden. Auch hier sind die herstellerspezifischen Anwendungsgrenzen zu beachten.

Die Befestigung von Holzfaser-Unterdeckplatten erfolgt, indem die Platten zunächst mit Breitkopfnägeln oder Klammern an den Sparren fixiert werden (siehe Abb. 18). 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 (sog. „Holz-Holz-Verbindung“), ist gemäß den Regeln der Technik die Lastabtragung rechnerisch nachzuweisen. Hierzu stellen die Hersteller in ihren Verarbeitungsrichtlinien typisierte Nachweise für die verschiedensten Anwendungsfälle am Steildach bereit. Für Unterdeckplatten bis 60 mm Dicke gibt es zudem das BDZ-Merkblatt „Unterdeckplatten aus Holzfaserdämmung – Befestigung“ [25] mit ausführlichen Tabellenwerten.

Die Befestigung von Unterdeckplatten sowie Dämmelementen mit Unterdeckplattenfunktion über 60 mm Dicke erfolgt wie bei der nachfolgend beschriebenen Aufsparrendämmung mit für diesen Zweck allgemein bauaufsichtlich zugelassenen Schrauben.

Abb. 16:
Verlegeprinzip von
Holzfaser-Unterdeckplatten
direkt auf den Sparren

Abb. 17:
Beispielhaftes Sortiment von
Holzfaser-Unterdeckplatten;
Dickenstaffelungen und
Plattenprofilierungen vari-
ieren herstellerspezifisch



Das Verlegeprinzip für eine Verlegung direkt auf den Sparren zeigt Abb. 16. 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 im nachfolgenden Abschnitt 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 (bis +6 dB) [30] aufgrund poröser Plattenstruktur mit hohem Flächengewicht;
- spürbar verbesserter Hitzeschutz durch hohe Wärmespeicherung;
- Verringerung der Wärmeverluste durch verbesserte Winddichtheit des Daches;
- Dächer können diffusionsoffen und ohne chemischen Holzschutz (GK 0) ausgeführt werden.



Abb. 18:
Verlegung und Fixierung
von Holzfaser-Unterdeckplatten
direkt auf den Sparren

4.3.2 _ Aufsparrendämmung

Aufsparrendämmungen mit Holzfaserdämmplatten sind dadurch gekennzeichnet, dass auf den von innen 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. Mit dieser Maßnahme wird zugleich ein befristeter Witterungsschutz erzielt. Die Schalungsbahn wird an Traufe und Ortgang sowie an Durchdringungen mit Systemzubehör luftdicht angeschlossen. Gemäß DIN 4108-7 [09] und wie in den Abbildungen 20 und 21a 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

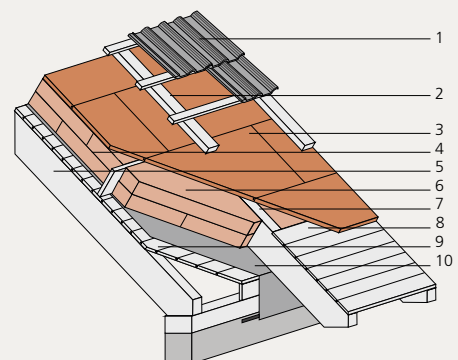
Abb. 19:
Verlegung einer mehr-
lagigen Aufsparren-
dämmung aus druckfesten
Holzfaserdämmplatten
und Holzfaser-Unter-
deckplatten



Abb. 20:

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 Holzfaserdämmung zwischen Kontersparren
- 7 Kontersparren
- 8 Vordachschalung
- 9 Schalung
- 10 Dachschalungsbahn



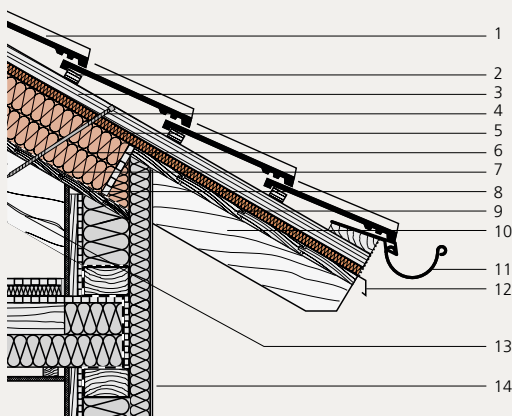
Außenklimas unterliegen. Sie können daher der GK 0 zugeordnet werden.

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, wie in Abb. 21a gezeigt. Neben der ungestörten, übergangslosen Wasserableitung wird damit die starke nächtliche Auskühlung des Dachüberstandes durch die Dämmwirkung der Holzfaserplatten wirksam reduziert. Ein Forschungsvorhaben [26] bestätigt, dass dadurch

Abb. 21a:

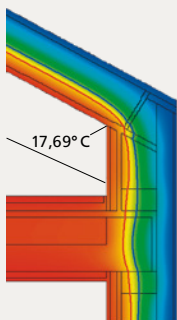
Aufsparrendämmung mit Holzfaserdämmplatten und Holzfaser-Unterdeckplatten;
 Ausführung mit Kontersparren im Traufbereich



- 1 Dacheindeckung
- 2 Lattung
- 3 Konterlattung
- 4 Sparrenschraube mit abZ
- 5 Holzfaser-Unterdeckplatte
- 6 Aufsparrendämmung, 160 mm/
Holzfaserdämmung 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

Abb. 21b:

Wärmebrückennachweis

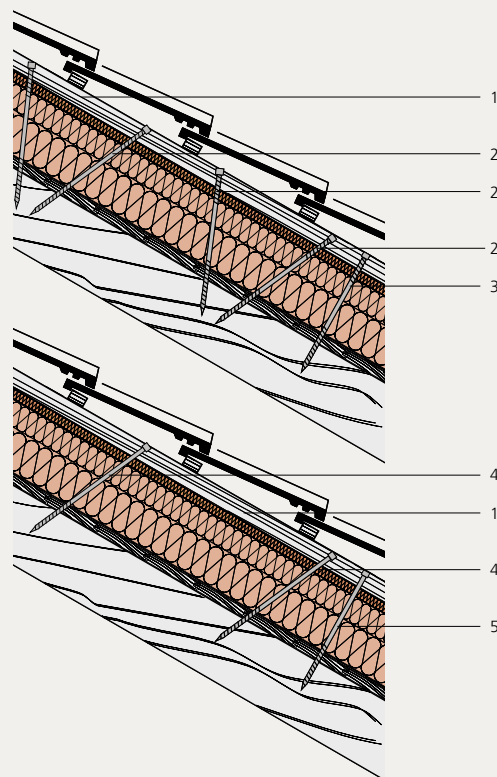


Der Wärmebrückennachweis [27] für dieses Bauteil zeigt anhand des berechneten ψ -Wertes (außenmaßbezogen), dass der Trauf- und Deckenanschluss bei dieser Ausführung wärmebrückenfrei ist

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

Abb. 22:

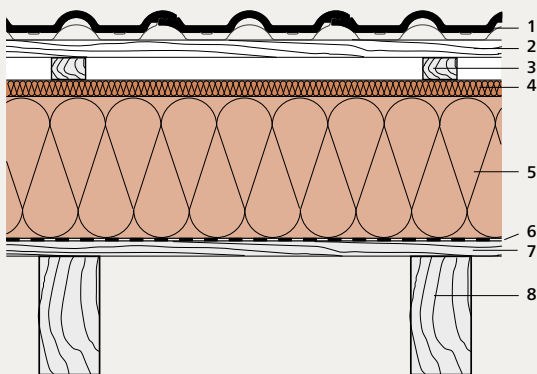
Befestigung von Aufsparrendämmungen mit Doppelgewindeschrauben (oben) oder mit Einfachgewindeschrauben (unten)



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

Abb. 23a:

Regelquerschnitt einer Aufsparrendämmung aus Holzfaserdämmplatten und Holzfaser-Unterdeckplatten



- 1 Dacheindeckung
- 2 Ziegellattung
- 3 Konterlattung / Belüftung
- 4 Holzfaser-Unterdeckplatte
- 5 Holzfaserdämmplatten, ggf. mehrlagig
- 6 Dampfbremse / Luftdichtung
- 7 Holzschalung oder Holzwerkstoffplatte
- 8 Sichtsparren

Abb. 23b:

Beispielhafte bauphysikalische Angaben für den Regelquerschnitt

* beispielhafte Wärmeleitfähigkeiten in $W/(m \cdot K)$; andere λ_B -Werte sind herstellerepezifisch möglich
 ** Holzfaser-Unterdeckplatten UDP-A, Typ II; andere Dicken sind herstellerepezifisch möglich

Wärmeschutz: U-Werte gemäß Tabelle

⁵⁵ KfW55-Standard

⁴⁰ KfW40-Standard

^{PH} Passivhaus-Standard

Hitzeschutz: Phasenverschiebung ϕ in Stunden gem. Tabelle

Holzschutz: GK 0 gem. DIN 68800-2 [47]

Schallschutz: R_w bis 52 dB, gem. DIN 4109-33 [11];
 R_w bis 58 dB mit Beschwerungslage;
 Herstellernachweise auf Anfrage

Brandschutz: bis F30-B ↑ gem. Prüfzeugnis [18a];
 bis REI 45 ↑ gem. Klassifizierungsbericht [18b];
 weitere Herstellernachweise auf Anfrage

Feuchteschutz: „nachweisfrei“ gem. DIN 4108-3 [29]

Bei Anforderungen an den Schall- und Brandschutz sind die Vorgaben in den entsprechenden Bauteilkatalogen bzw. Prüfzeugnissen zu beachten, z. B. hinsichtlich der Dicke der Holzschalung und der Dämmschicht, der Sparrenquerschnitte und -abstände sowie der Dacheindeckung.

Dämmschicht $\lambda_B = 0,040^*$ [mm]	UDP-A** $\lambda_B = 0,047^*$ [mm]	U-Wert [$W/(m^2 \cdot K)$]	ϕ [h]
160	35	0,198	13,4
180	35	0,180	14,5
200	35	0,165	15,6
220	35	0,153 ^{55/PH}	16,7
240	35	0,142 ^{55/40/PH}	17,9
160	52	0,185	14,7
180	52	0,169	15,8
200	52	0,156 ⁵⁵	16,9
220	52	0,145 ^{55/PH}	18,0
240	52	0,135 ^{55/40/PH}	19,1
160	60	0,179	15,3
180	60	0,164 ⁵⁵	16,4
200	60	0,152 ^{55/PH}	17,5
220	60	0,141 ^{55/40/PH}	18,6
240	60	0,132 ^{55/40/PH}	19,7

die Gefahr der Schimmelpilzbildung an der Unterseite des Dachüberstandes erheblich gemindert wird.

Die notwendige schub- und sogssichere Befestigung von Dämmschicht, Unterdeckplatte und Konterlatten erfolgt mit zugelassenen Sparrenschrauben (siehe Abb. 22), 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 sogenannter „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, 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. Der orientierende U-Wert für Dächer wird beim GEG-Referenzgebäude für neu zu errichtende, beheizte Wohngebäude mit $0,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ angegeben [21]. Dies gilt gleichermaßen für Dächer mit Auf- oder Zwischensparrendämmung sowie für gedämmte Flachdächer. Darüber hinaus können mit Holzfaser gedämmte Dächer auch die deutlich strengeren Anforderungen der KfW-Effizienzhäuser 55 und 40 sowie des Passivhaus-Standards erfüllt werden. Die orientierenden U-Werte hierfür sind in der Tabelle der Abb. 23b entsprechend hervorgehoben.

Über die Angaben in Abb. 23b hinaus liegen zahlreiche produkt- und herstellerspezifische Nachweise in Form von Berechnungen, Prüfberichten und allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen vor, die bei Planung und Ausführung zu beachten sind.

Eine Variante zur klassischen Aufsparrendämmung stellt die oberseitige Dämmung von Massivholzelementen aus z.B. Brettsperrholz [53] oder verklebten Furnierschichtholzlamellen dar, die als geneigte Dachkonstruktion verlegt werden. Der weitere Schichtenaufbau aus Luftdichtung, Dämmplatten, Unterdeckplatten, Lattungen und Dachendeckung sowie die Befestigungstechnik erfolgt analog zur Aufsparrendämmung.

4.3.3 _ Zwischensparren- und Untersparrendämmung

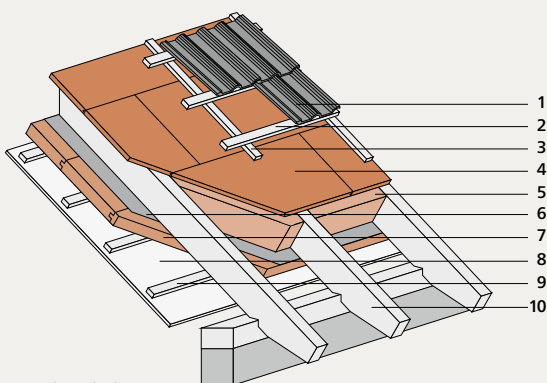
Der Einbau von Dämmschichten zwischen den Sparren, ggf. kombiniert mit einer Untersparrendämmung kommt vor allem dann in Betracht, wenn die Dacheindeckung und Unterdeckung bereits vorhanden ist.

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

Für die Dämmschicht zwischen den Sparren kommen mit dem erforderlichen Übermaß exakt zugeschnittene flexible Holzfaserdämmplatten oder Holzfaser-Einblasdämmstoffe zum Einsatz. Der Zuschnitt der Holzfaserdämmplatten erfolgt nach Hersteller-

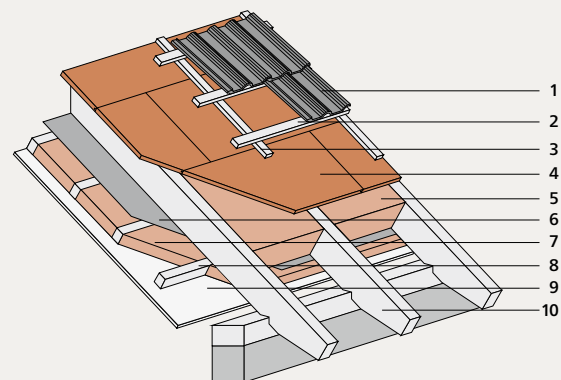
angabe. Dafür stehen auf die flexiblen Platten abgestimmte Schneidegeräte zur Verfügung. Eine zusätzliche Untersparrendämmung mindert einerseits den Wärmebrückeneffekt der Sparren, andererseits kann dadurch die Zwischensparrendämmschicht und damit oft auch die Sparrenhöhe deutlich niedriger ausfallen. Für die zusätzliche Dämmschicht unter dem Sparren kommen entweder druckfeste und biegesteife Holzfaserdämmplatten zum Einsatz, die mit umlaufenden Nut-und-Feder-Profilen ausgerüstet sind. Damit können die Dämmplatten, wie in Abb. 24 dargestellt, im Verband und praktisch verschnittfrei an der Sparrenunterseite verlegt werden. Oder es wird, wie in Abb. 25 dargestellt, der Hohlraum zwischen der raumseitigen Lattung mit flexiblem Holzfaserdämmstoff ausgefüllt.

Abb. 24: Zwischensparrendämmung aus flexiblen Holzfaserdämmplatten oder Holzfaser einblasdämmstoff, kombiniert mit Untersparrendämmung aus druckfesten, profilierten Holzfaserdämmplatten



- 1 Dacheindeckung
- 2 Ziegellattung
- 3 Konterlattung / Belüftung
- 4 Holzfaser-Unterdeckplatte
- 5 flexibler oder loser Holzfaserdämmstoff
- 6 Dampfbremse / Luftdichtung
- 7 Untersparrendämmung aus druckfesten Holzfaserdämmplatten mit Nut und Feder
- 8 raumseitige Bekleidung, z. B. Gipsplatten
- 9 Luftschicht / Lattung, mit Distanzschrauben an Sparren befestigt
- 10 Sparren

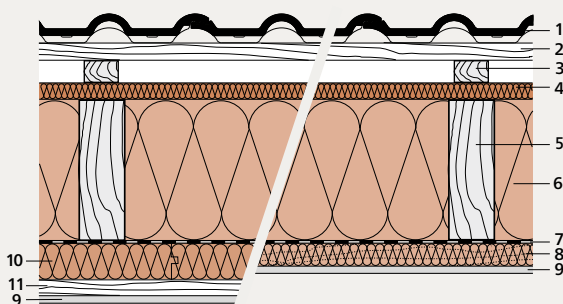
Abb. 25: Zwischensparrendämmung wie links, aber mit einer Untersparrendämmung aus flexiblen Dämmplatten zwischen der raumseitigen Lattung



- 1 Dacheindeckung
- 2 Ziegellattung
- 3 Konterlattung / Belüftung
- 4 Holzfaser-Unterdeckplatte
- 5 flexibler oder loser Holzfaserdämmstoff
- 6 Dampfbremse / Luftdichtung
- 7 Untersparrendämmung aus flexiblem Holzfaserdämmstoff zwischen Lattung
- 8 Lattung
- 9 raumseitige Bekleidung, z. B. Gipsplatten
- 10 Sparren

Abb. 26a:

Regelquerschnitt einer Zwischen- und Untersparrendämmung aus Holzfaserdämmstoffen und Holzfaser-Unterdeckplatten



- 1 Dacheindeckung
- 2 Ziegellattung
- 3 Konterlattung / Belüftung
- 4 Holzfaser-Unterdeckplatte
- 5 Sparren
- 6 flexibler oder loser Holzfaserdämmstoff
- 7 Dampfbremse / Luftdichtung
- 8 Untersparrendämmung aus flexiblem Holzfaserdämmstoff zwischen Lattung
- 9 Bekleidung, z. B. Gipsplatten
- 10 Untersparrendämmung aus druckfesten Holzfaserdämmplatten
- 11 Luftschicht / Lattung mit Distanzschrauben an Sparren befestigt

Abb. 26b:

Beispielhafte bauphysikalische Angaben für den Regelquerschnitt

* beispielhafte Wärmeleitfähigkeiten in $W/(m \cdot K)$; andere λ_B -Werte sind herstellerepezifisch möglich
 ** Holzfaser-Unterdeckplatten UDP-A, Typ II; andere Dicken sind herstellerepezifisch möglich

Wärmeschutz: mittlere U-Werte U_m gemäß Tabelle einschließlich ca 12% Sparrenanteil

⁵⁵ KfW55-Standard

⁴⁰ KfW40-Standard

^{PH} Passivhaus-Standard

Hitzeschutz: Phasenverschiebung ϕ in Stunden gem. Tabelle für den Gefachbereich

Holzschutz: GK 0 gem. DIN 68800-2 [47]

Schallschutz: R_w bis 59 dB, gem. DIN 4109-33 [11]; Herstellernachweise auf Anfrage

Brandschutz: bis F30-B ↑ gem. DIN 4102-4 [17]; Herstellernachweise auf Anfrage

Feuchteschutz: ① „nachweisfrei“ gem. DIN 4108-3 [29]

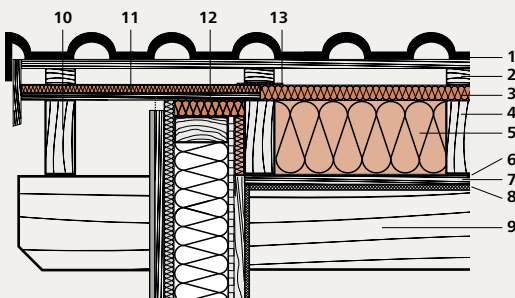
② „tauwasserfrei“ mit rechnerischem Nachweis gem. DIN 4108-3 [29]

Bei Anforderungen an den Schall- und Brandschutz sind die Vorgaben in den entsprechenden Bauteilkatalogen bzw. Prüfzeugnissen zu beachten, z. B. hinsichtlich der Art, Dicke und Lagenzahl von Bauplatten, der Unterkonstruktion und der Dämmstoffdicke.

Dämmschicht $\lambda_B = 0,038^*$ [mm]	UDP-A** $\lambda_B = 0,046^*$ [mm]	U_m -Wert [$W/(m^2 \cdot K)$]	ϕ [h]
① + 40 mm flexible Untersparrendämmung $\lambda_B = 0,038^*$			
160	22	0,194	10,6
180	22	0,180	11,3
200	22	0,167	12,1
160	35	0,184	11,5
180	35	0,171	12,3
200	35	0,159 ⁵⁵	13,1
② + 60 mm druckfeste Untersparrendämmung $\lambda_B = 0,042^*$			
160	22	0,171	12,5
180	22	0,159 ⁵⁵	13,3
200	22	0,149 ^{55/PH}	14,0
160	35	0,163 ⁵⁵	13,5
180	35	0,152 ^{55/PH}	14,2
200	35	0,143 ^{55/40/PH}	15,0

Abb. 27a:

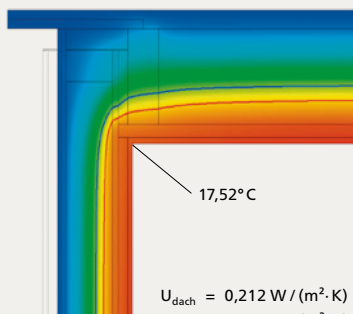
Zwischensparrendämmung mit flexiblen Holzfaserdämmplatten oder Holzfaser einblasdämmstoff und Holzfaser-Unterdeckplatten



- 1 Dacheindeckung
- 2 Lattung / Konterlattung
- 3 Holzfaser-Unterdeckplatte, 35 mm
- 4 Sparren
- 5 Zwischensparrendämmung, 180 mm
- 6 Dampfbrems- und Luftdichtbahn
- 7 Lattung
- 8 raumseitige Bekleidung aus Gipsplatten
- 9 Pfette
- 10 Flugsparren
- 11 Holzfaser-Unterdeckplatte, 18 mm
- 12 Ortgangschalung
- 13 Systemklebeband

Abb. 27b:

Wärmebrückennachweis



$$\begin{aligned}
 U_{\text{dach}} &= 0,212 \text{ W / (m}^2 \cdot \text{K)} \\
 U_{\text{wand}} &= 0,296 \text{ W / (m}^2 \cdot \text{K)} \\
 \psi &= -0,035 \text{ W / (m} \cdot \text{K)} \\
 T_{\text{min}} &= 17,52^\circ\text{C} \\
 f_{\text{Rsi}} &= 0,901
 \end{aligned}$$

Die Verwendung dicker Unterdeckplatten ermöglicht einen versatzfreien Übergang zum gedämmten Dachüberstand. Der Wärmebrückennachweis [28] für dieses Bauteil zeigt anhand des berechneten ψ -Wertes (außenmaßbezogen), dass der Ortgang-/Wandanschluss bei dieser Ausführung wärmebrückenfrei ist.

Mit Zwischensparrendämmungen lassen sich hervorragende bauphysikalische Resultate erzielen (siehe Abb. 26b), insbesondere bei Kombination mit einer Untersparrendämmung. Vorliegende Prüfberichte bestätigen z. B. Bestwerte beim Schallschutz [30]. Durch die Dickenkombination von Untersparrendämmung und Holzfaser-Unterdeckplatte können Wärmeschutz und sommerlicher Hitzeschutz auch höchsten Ansprüchen gerecht werden. Brandschutz bis F 30-B wird einfach über die Dimensionierung der raumseitigen Bekleidung aus Gipsfaser- oder Gipskarton-Feuerschutzplatten erzielt.

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

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

Mit Holzfaserdämmstoffen gedämmte Bauteile können unter Beachtung der DIN 68800-2 [47] der Gebrauchsklasse 0 (GK 0) zugeordnet werden.

Neben den exemplarisch dargestellten Ausführungsvarianten stellen die Anbieter von Holzfaserdämmstoffen zahlreiche weitere Konstruktionsvorschläge mit bauphysikalischen Nachweisen zur Verfügung. Die Hersteller bieten darüber hinaus objektspezifische Beratungen zur Ausführung und Dimensionierung der Konstruktionen an.

Hinweis: Der rechnerische Nachweis des Tauwasserschutzes für Zwischensparrendämmungen ist – wie auch für alle übrigen Bauteile der Gebäudehülle – immer dann erforderlich, wenn von den „nachweisfreien“ Bauteilen in DIN 4108-3 [29] abgewichen wird. Dies ist zum Beispiel bei Kombination mit Untersparrendämmungen der Fall, wenn der Wärmedurchlasswiderstand der Bauteilschichten unterhalb der Dampfbremse mehr als 20% des Gesamtwärmedurchlasswiderstandes im Gefachbereich beträgt. Bei den in Abb. 26b gezeigten Konstruktionen trifft dies bei der Variante 2 mit 60 mm Untersparrendämmung zu, die allerdings aufgrund des rechnerischen Nachweises nach dem Periodenbilanzverfahren durchweg als „tauwasserfrei“ bewertet werden können. Dagegen wird bei allen Konstruktionen der Variante 1 mit 40 mm Untersparrendämmung die 20%-Regel eingehalten, sodass diese Bauteile als „nachweisfrei“ gelten – und selbstverständlich ebenfalls tauwasserfrei sind.



Abb. 28:
Mobile Schneidetechnik
für den schnellen und
exakten Zuschnitt von
flexiblen und druckfesten
Holzfaserdämmstoffen



Abb. 29:
Zwischensparrendämmung
mit flexiblen
Holzfaserdämmplatten

4.3.4 _ Dämmung von Flachdächern

Insbesondere sogenannte „Leichtdächer“ mit Tragwerken aus Holz und einer Schalung aus Brettern oder Holzwerkstoffen sowie Tragwerken aus Stahl und Trapezblech können mit Dämmschichten aus Holzfaserdämmstoffen hinsichtlich Schall- und Hitzeschutz deutlich aufgewertet werden.

Die Verwendung von Holzfaserdämmstoffen bei Dächern mit Abdichtungen wird unterteilt in belüftete und nicht belüftete Dächer.

Bei belüfteten Dächern in Holzbauweise werden flexible Dämmplatten oder loser Einblasdämmstoff zwischen Dachbalken oder -trägern eingebracht, die oberseitig mit einer

Holzfaser-Unterdeckplatte beplankt sind. Hierdurch wird sowohl der Wärmebrückeneffekt des Tragwerkes gemindert als auch die Winddichtheit des Bauteils verbessert. Die Abdichtung wird dann von einer unterlüfteten Schalung aus Holz oder Holzwerkstoffen aufgenommen, die wiederum auf einer Abstands- oder Konterlattung angeordnet wird. Der Lüftungsquerschnitt sowie die Be- und Entlüftungsöffnungen sind gem. DIN 68800-2 [47] zu bemessen. Im Sinne dieser Holzschutz-Norm sowie der Feuchteschutz-Norm DIN 4108-3 [29] ist das Beispiel in Abb. 31 eine „nachweisfreie Konstruktion“ und wurde der Broschüre „Holzschutz – Bauliche Maßnahmen“ [44] des INFORMATIONSDIENST HOLZ entnommen.

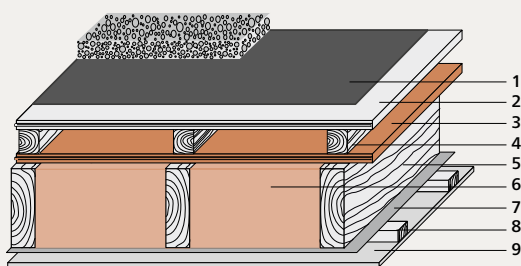
Abb. 30:
Verlegung von druckfesten
Holzfaserdämmplatten für
das Flachdach



Mit unbelüfteten Dächern sind hier Konstruktionen gemeint, bei denen der gesamte Dachaufbau aus Dampfsperre, Dämmung und Abdichtung oberhalb des Tragwerkes angeordnet wird. Dies können Unterkonstruktionen aus Beton bzw. Leichtbeton, Trapezblech, Massivholzelementen oder Holzbalken bzw. -träger mit oberseitiger Schalung sein. Zum Einsatz kommen Dämmplatten des Anwendungsbereiches DAA mit hoher (DAA-dh) bzw. sehr hoher (DAA-ds) Druckfestigkeit sowie einer Begrenzung der Wasseraufnahme (WS1,0). Die Dämmung wird vorzugsweise mehrlagig mit versetzten Fugen verlegt oder es werden profilierte Dämmplatten verwendet.

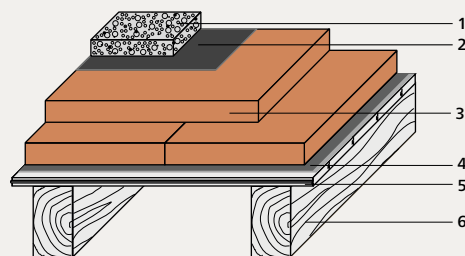
Als Dachabdichtung kommen alle Bahnenmaterialien in Betracht, die in der Flachdachrichtlinie des ZVDH [22d] aufgeführt sind. Die notwendige Lage- und Sogsicherung des gesamten Dachaufbaus wird entweder durch mechanische Befestigung oder durch eine Auflast aus Kies bzw. Betonplatten oder eines Gründaches gewährleistet. Damit ist auch der Nachweis einer harten Bedachung entsprechend DIN 4102-4 [17] gegeben.

Abb. 31:
 Flachdachdämmung eines belüfteten Holzbalkendaches



- 1 Dachabdichtung, hier mit Kiesauflast
- 2 Holzschalung oder Holzwerkstoffplatte
- 3 Holzfaser-Unterdeckplatte
- 4 Unterkonstruktion / Belüftung
- 5 Dachbalken oder -träger
- 6 loser oder flexibler Holzfaserdämmstoff
- 7 Dampfbremse- und Luftdichtungsbahn
- 8 Lattung / Luftschiene
- 9 Deckenbekleidung, z. B. Gipsplatten
 (ggf. mehrlagig bei Schall- und/oder Brandschutzanforderungen)

Abb. 32:
 Flachdachdämmung eines unbelüfteten Holzbalkendaches mit Schalung aus Brettern oder Holzwerkstoffplatten



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

4.3.5 _ Sanierung

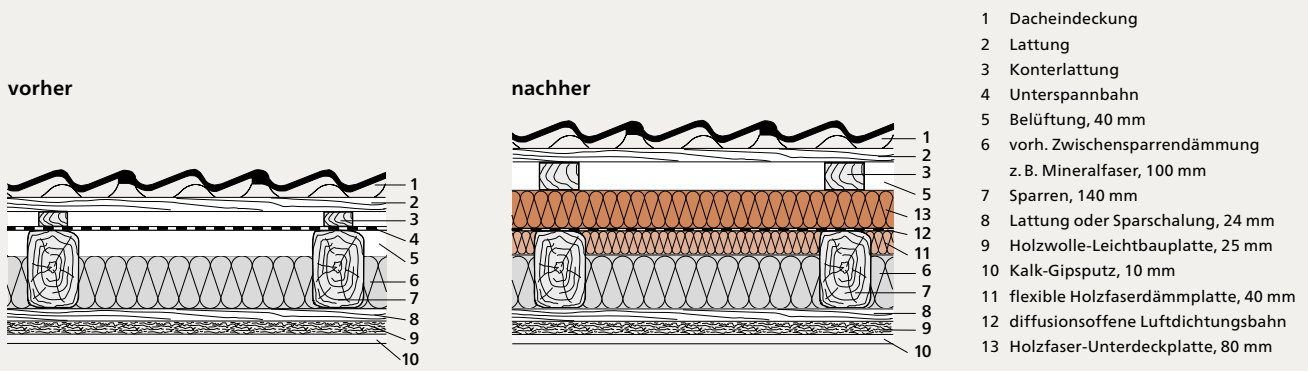
Eine Sanierung von außen bei der Neu- oder Umdeckung von nicht oder unzureichend gedämmten Dächern bietet sich vor allem dann an, wenn eine erhaltenswerte raumseitige Bekleidung, beispielsweise eine Putzdecke, vorhanden ist.

Eine vorhandene Zwischensparrendämmung wird bis Oberkante Sparren mit flexiblem Holzfaserdämmstoff aufgefüllt, oder es wird eine komplett neue Dämmung eingebaut. Die neue Unterdeckung wird aus diffusionsoffenen Holzfaser-Unterdeckplatten in der wärme-

schutztechnisch notwendigen Dicke ausgeführt. Bei verputzten Decken kann in der Regel auf eine zusätzliche Dampfbremsbahn verzichtet werden, wenn der diffusionsbedingte Tauwasserschutz rechnerisch nachgewiesen wird. Voraussetzung für diese Sanierungsvariante ist eine funktionsfähige luftdichte Bauteilebene. Dies kann über einen „Blower-Door-Test“ nachgewiesen oder aber durch den Einbau einer luftdichten, diffusionsoffenen Bahn direkt oberhalb der Gefachdämmung hergestellt werden, wie in den Abbildungen 33 bis 36 dargestellt.

Abb. 33:

Sanierung eines Daches von außen mit flexiblem Holzfaserdämmstoff und dicken Holzfaser-Unterdeckplatten bei Erneuerung oder Umdeckung der Dacheindeckung



- 1 Dacheindeckung
- 2 Lattung
- 3 Konterlattung
- 4 Unterspannbahn
- 5 Belüftung, 40 mm
- 6 vorh. Zwischensparrendämmung z. B. Mineralfaser, 100 mm
- 7 Sparren, 140 mm
- 13 Lattung oder Sparschalung, 24 mm
- 8 Holzwole-Leichtbauplatte, 25 mm
- 10 Kalk-Gipsputz, 10 mm
- 11 flexible Holzfaserdämmplatte, 40 mm
- 12 diffusionsoffene Luftdichtungsbahn
- 13 Holzfaser-Unterdeckplatte, 80 mm

Wärmeschutz: U_m -Wert = 0,368 W/(m²·K)
Hitzeschutz: Phasenverschiebung φ = 6,2 h
 TAV = 0,1565 (16%)
Schallschutz: n.b.
Feuchteschutz: „diffusionstechnisch zulässig“
 mit rechnerischem Nachweis
 gem. DIN 4108-3 [29]

Wärmeschutz: U_m -Wert = 0,188 W/(m²·K)
Hitzeschutz: Phasenverschiebung φ = 12,5 h
 TAV = 0,0391 (4%)
Schallschutz: R_w bis 59 dB gem. Prüfbericht [30]
Feuchteschutz: „tauwasserfrei“
 mit rechnerischem Nachweis
 gem. DIN 4108-3 [29]

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 Dampfbrem- und Luftdichtungsbahn eine durchgängige Untersparrendämmung montiert (zum Tauwasserschutz siehe Hinweis im Abschnitt 4.3.3).

Abb. 34:
 Füllung der kompletten Sparrenhöhe mit flexibler Holzfaserdämmung



Abb. 36:
 Dachmodernisierung von außen – flexible Holzfaserdämmung als Gefachdämmung, diffusionsoffene Luftdichtungsbahn, Holzfaserdämmplatte als Unterdeckung



Abb. 35:
 Luftdichter Anschluss an die Giebelmauer

4.4 _ Wand

Holzfaserdämmstoffe können bei nahezu allen Bauarten von Wänden Anwendung finden. Zum Beispiel als Dämmschicht von Wärmedämmverbundsystemen im Holz- und Massivbau, als Gefachdämmung bei hohlraumbildenden Konstruktionen wie Holzständer-, Holztafel- oder Holzrahmenbauweise sowie als zusätzliche raumseitige und/oder außenseitige Dämmschicht bei diesen Außenwänden. Bei massiven Wandbauarten aus Mauerwerk, Beton, Fertigteilen oder Massivholzelementen als homogene Dämmschicht hinter der Fassade oder als raumseitige Dämmung bei der Sanierung von Bestandsgebäuden. Zudem als Hohlraumdämmung in Innenwänden mit Metall- oder Holzständerwerk, sowie bei Wandvorsatzschalen.

4.4.1 _ Dämmung von Außenwänden mit WDVS-Fassade

Die Anwendung von Holzfaserdämmplatten und den zugehörigen Systemkomponenten als Wärmedämmverbundsystem (WDVS) im Holz- und Massivbau wird in der Broschüre des INFORMATIONSDIENST HOLZ „Holzfaser-Wärmedämmverbundsysteme“ des holzbau handbuches, Reihe 4, Teil 5, Folge 3 [31] ausführlich beschrieben.

Abb. 37:

Holzfaserdämmstoffe im zeitgemäßen Holzbau: Dämmplatten für das Wärmedämmverbundsystem, loser Einblasdämmstoff für die Gefachdämmung und raumseitige Zusatzdämmung mit flexiblen Matten



4.4.2 _ Dämmung von Außenwänden mit Vorhangfassaden

Bei Außenwänden in Holzständer-, Holztafel- oder Holzrahmenbauweise kann die Gefachdämmung gleichermaßen mit flexiblen Holzfaserdämmplatten oder Holzfaser-Einblasdämmstoff erfolgen.

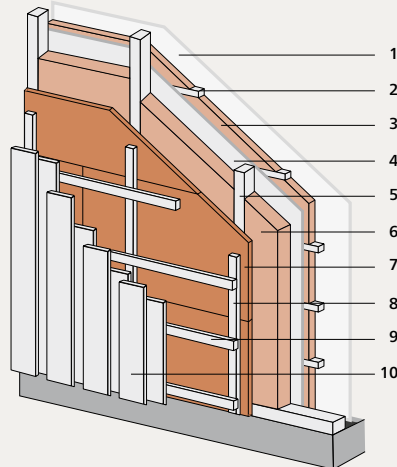
Während bei den Wärmedämmverbundsystemen der dauerhafte Wetterschutz durch das auf die Dämmplatte abgestimmte Putzsystem erfolgt, besteht der Wetterschutz bei Außenwänden mit Vorhangfassade aus der eigentlichen Fassadenbekleidung sowie der dahinter liegenden „wasserableitenden Schicht“ im Sinne der Fachregeln des Zimmererhandwerks für Außenwandbekleidungen [51] bzw. der Hinweise für Außenwandbekleidungen des Dachdeckerhandwerks [22e]. Die Fassadenbekleidung 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 übernommen werden, die damit gleichzeitig der Winddichtheit dienen. Praktisch ergeben sich die gleichen bauphysikalischen Vorzüge wie bei der Anwendung auf dem Dach, beispielsweise die Ausführung als „nachweisfreies Bauteil“ gemäß DIN 4108-3 [29]. Und auch hier kann für die Tragkonstruktion aus Holzständern und Wandbausystemen aus massivem Holz oder Holzwerkstoffen die GK 0 gemäß DIN 68800-2 [47] erreicht werden.

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.

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.. Nach den Fachregeln [22e] [51] werden Außenwandbekleidungen zudem unterschieden in hinterlüftete, belüftete, nicht be- bzw. hinterlüftete sowie luftdurchlässige Bekleidungen. Zudem gibt es Außenwandbekleidungen mit offenen Fugen oder aus perforierten Bekleidungselementen, die zusätzliche Anforderungen mit sich bringen, wie beispielsweise die UV-Beständigkeit der dahinter liegenden Materialschicht. Auch hierfür bieten die Hersteller dauerhafte Lösungen an.

Abb. 38:

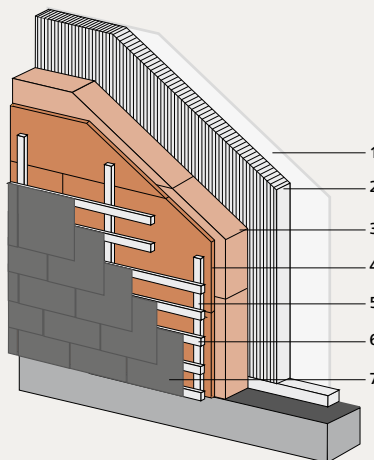
Flexibler oder loser Holzfaserdämmstoff als Gefachdämmung und Holzfaser-Unterdeckplatten als wasserableitende Schicht bei Außenwänden in Holzrahmenbauweise mit Vorhangfassaden



- 1 raumseitige Bekleidung, z. B. aus Gipsplatten
- 2 optionale Lattung / Installationsebene
- 3 optionale Dämmung des Lattenzwischenraumes mit flexiblen Holzfaserdämmplatten
- 4 aussteifende Beplankung, ausgeführt als Luftdichtheitsschicht
- 5 Holzständer
- 6 flexibler oder loser Holzfaserdämmstoff
- 7 Holzfaser-Unterdeckplatte
- 8 Grundlattung, befestigt mit zugelassenen Holzbauschrauben
- 9 Traglattung
- 10 Vorhangfassade, hier z. B. hinterlüftete Boden-Deckel-Schalung aus Holz

Abb. 39:

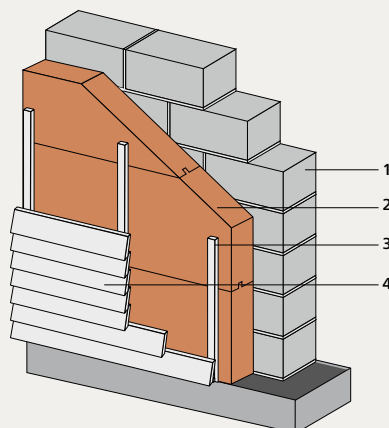
Holzfaserdämmplatten als Fassadendämmung und Holzfaser-Unterdeckplatten als wasserableitende Schicht bei Außenwänden in Massivholzbauweise mit Vorhangfassaden



- 1 raumseitige Bekleidung, z. B. aus Gipsplatten ggf. mit Lattung / Installationsebene Luftdichtheitsschicht nach Erfordernis
- 2 flächiges Wandbausystem aus Holz oder Holwerkstoffelementen, hier z. B. Brettstapelholz
- 3 Holzfaserdämmplatten
- 4 Holzfaser-Unterdeckplatten
- 5 Grundlattung, befestigt mit zugelassenen Holzbauschrauben
- 6 Traglattung bzw. Sparschalung oder Schalung
- 7 Vorhangfassade, hier z. B. belüftete, kleinformatige Fassadentafeln aus Schiefer oder Faserzement

Abb. 40:

Dicke Holzfaser-Unterdeckplatten als Fassadendämmung bei Außenwänden in Mauerwerksbauweise mit Vorhangfassaden



- 1 Außenwand aus Mauerwerk mit Innenputz als Luftdichtheitsschicht
- 2 Holzfaser-Unterdeckplatten, bis 240 mm Dicke einlagig verlegbar
- 3 Grundlattung, befestigt mit zugelassenen Rahmendübeln und Fassadenschrauben
- 4 Vorhangfassade, hier z. B. hinterlüftete Stülpchalung aus Holz

Die Anwendung von Holzfaserdämmplatten bei Außenwänden in Holzbauweise mit Fassaden aus Mauerwerk-Vorsatzschalen ist in DIN 68800-2 [47] geregelt.

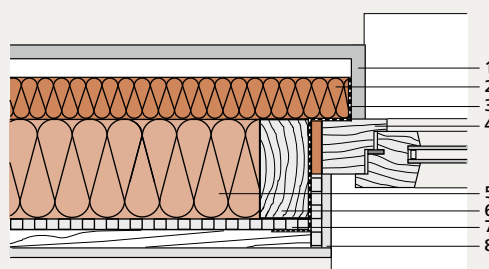
Mit Fassadendämmungen auf Mauerwerkswänden, wie in Abb. 40 dargestellt, erschließt sich dem Zimmererhandwerk ein weiteres interessantes Tätigkeitsfeld, vor allem, wenn anschließend Vorhangfassaden aus Holz angebracht werden.

Neben der in Abb. 39 gezeigten Kombination aus Holzfaserdämmplatten und Holzfaser-Unterdeckplatten können wie in Abb. 40 gezeigt besonders rationell nun auch Dämmschichten bis 240 mm Dicke aus nur einer Lage Unterdeckplatten verlegt werden.

Am Beispiel des Regelquerschnittes in Abb. 42 a und eines beispielhaften Fensteranschlusses (Abb. 41a und 41b) wird deutlich, dass sich mit Holzfaserdämmstoffen bei der Dämmung von Außenwänden sehr günstige mittlere Bauteil-U-Werte erzielen lassen bei gleichzeitig wärmebrückenfreier Gebäudehülle. Der orientierende U-Wert für Außenwände wird beim GEG-Referenzgebäude [21] für neu zu errichtende, beheizte Wohngebäude mit $0,28 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ angegeben. Dies gilt gleichermaßen für alle Wandbauarten. Darüber hinaus können mit Holzfaser gedämmte Außenwände auch die deutlich strengeren Anforderungen der KfW-Effizienzhäuser 55 und 40 sowie des Passivhaus-Standards erfüllt werden. Die orientierenden U-Werte hierfür sind in der Tabelle der Abb. 42 b entsprechend hervorgehoben.

Abb. 41a:

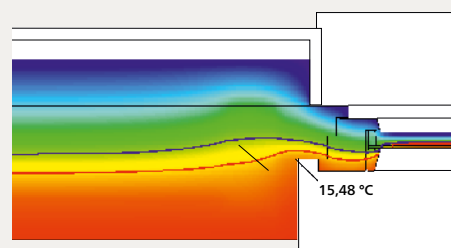
Beispielhafter seitlicher Fensteranschluss für den Regelquerschnitt der Außenwand in Abb. 42a



- 1 Vorhangfassade auf Unterkonstruktion
- 2 Holzfaser-Unterdeckplatte, 60 mm
- 3 Luft- und winddichter Anschluss
- 4 Fenster
- 5 Gefachdämmung aus flexiblem oder losem Holzfaserdämmstoff, 120 mm
- 6 Holzständer
- 7 aussteifende und luftdichte Beplankung aus Holzwerkstoffplatten
- 8 raumseitige Bekleidung aus Gipsplatten auf Lattung

Abb. 41b:

Wärmebrückennachweis

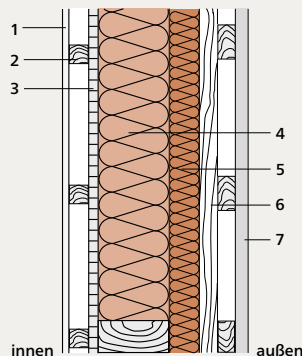


$$\begin{aligned}
 U_m &= 0,228 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \\
 \Psi &= -0,015 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K}) \\
 T_{\min} &= 15,48^\circ \text{C} \\
 f_{\text{Rsi}} &= 0,819
 \end{aligned}$$

Der Wärmebrückennachweis [32] für den Fensteranschluss in Abb. 41a zeigt anhand des berechneten ψ -Wertes (außenmaßbezogen), dass die Fensterlaibung bei dieser Ausführung (mit 30 mm Blendrahmenüberdämmung) wärmebrückenfrei ist

Abb. 42a:

Regelquerschnitt einer tragenden, raumabschließenden Außenwand in Holzrahmenbauweise mit Gefachdämmung aus losem oder flexiblem Holzfaserdämmstoff sowie Holzfaser-Unterdeckplatten als wasserableitende Schicht hinter Vorhangfassade



- 1 raumseitige Bekleidung, z. B. aus Gipsplatten
- 2 Lattung / Installationsebene
- 3 aussteifende Beplankung, ausgeführt als Luftdichtheitsschicht
- 4 flexibler oder loser Holzfaserdämmstoff zwischen Holzständern
- 5 Holzfaser-Unterdeckplatte
- 6 Grundlattung / Hinterlüftung bzw. Belüftung
- 7 Vorhangfassade, ggf. auf Traglattung oder Schalung

Abb. 42b:

Beispielhafte bauphysikalische Angaben für den Regelquerschnitt

* beispielhafte Wärmeleitfähigkeiten in $W/(m \cdot K)$; andere λ_B -Werte sind herstellerspezifisch möglich
 ** Holzfaser-Unterdeckplatten UDP-A, Typ II; andere Dicken sind herstellerspezifisch möglich

Wärmeschutz: mittlere U-Werte U_m gem. Tabelle einschließlich ca. 15% Holzanteil

⁵⁵ KfW55-Standard

⁴⁰ KfW40-Standard

^{PH} Passivhaus-Standard

Hitzeschutz: Phasenverschiebung ϕ in Stunden gem. Tabelle

Holzschutz: GK 0 gem. DIN 68800-2 [47]

Schallschutz: R_w bis 48 dB, gem. dataholz.eu [33]; Herstellernachweise auf Anfrage

Brandschutz: bis F 60-B→← gem. dataholz.eu [33]; Herstellernachweise auf Anfrage

Feuchteschutz: „nachweisfrei“ gem. DIN 4108-3 [29]

Bei Anforderungen an den Schall- und Brandschutz sind die Vorgaben in den entsprechenden Bauteilkatalogen bzw. Prüfzeugnissen zu beachten, z. B. hinsichtlich Art, Dicke und Lagenzahl von Beplankungen, der Querschnitte, Abstände und Belastung des Tragwerkes sowie der Dämmstoffdicken.

Dämmschicht $\lambda_B = 0,038^*$ [mm]	UDP-A** $\lambda_B = 0,046^*$ [mm]	U_m -Wert [$W/(m^2 \cdot K)$]	ϕ [h]
140	40	0,230	11,2
160	40	0,210 ⁵⁵	11,9
180	40	0,193 ⁵⁵	12,7
200	40	0,179 ^{55/40}	13,5
140	52	0,216	12,1
160	52	0,199 ⁵⁵	12,9
180	52	0,184 ^{55/40}	13,7
200	52	0,171 ^{55/40}	14,5
120	60	0,228	12,0
140	60	0,208 ⁵⁵	12,7
160	60	0,192 ⁵⁵	13,5
180	60	0,178 ^{55/40}	14,3
200	60	0,165 ^{55/40}	15,1
120	80	0,207 ⁵⁵	13,5
140	80	0,190 ⁵⁵	14,2
160	80	0,176 ^{55/40}	15,0
180	80	0,164 ^{55/40}	15,8
200	80	0,154 ^{55/40/PH}	16,6

4.4.3 _ Dämmung von leichten Trennwänden und Vorsatzschalen

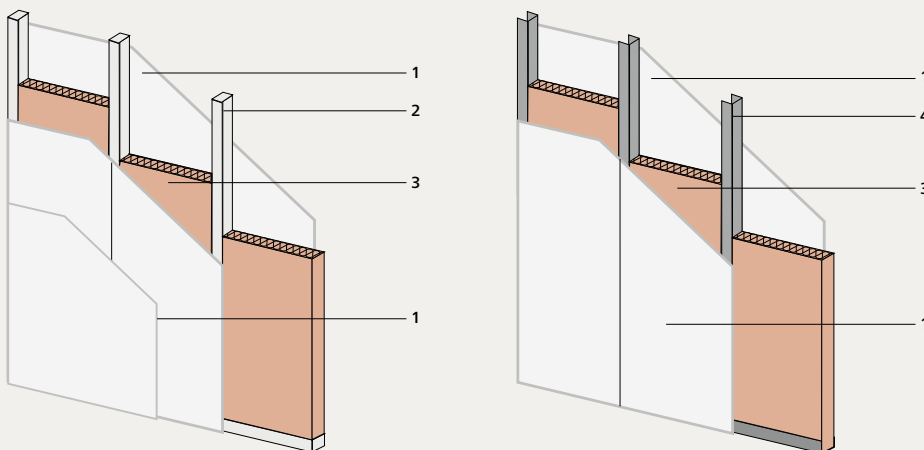
Für diese Anwendung von Holzfaserdämmstoffen kommen alle hohlraumbildenden Trennwandsysteme mit Holz- oder Metallständerwerk in tragender oder nicht tragender Ausführung in Betracht, sowie Vorsatzschalen auf Holz- oder Metallunterkonstruktionen. Als Beplankungsmaterial können alle bekannten Bauplatten wie z. B. Gipskarton-, Gipsfaser- oder Holzwerkstoffplatten sowie zementgebundene Bauplatten verwendet werden. Herstellerabhängig stehen vor-konfektionierte flexible Holzfaserdämmplatten für besonders rationelle Verlegung im Raster-

maß 62,5 cm zur Verfügung. Abhängig von der Art des Ständerwerkes und der Beplankung können Raum- und Wohnungstrennwände mit bewerteten Schalldämm-Maßen bis $R_w = 66$ dB nach DIN 4109-33 [11] und mit Feuerwiderstandsklassen bis F 60-B nach DIN 4102-4 [17] hergestellt werden. Mit allen Holzfaserdämmstoffen können auch wärmedämmende Trennwände zwischen beheizten und nicht beheizten Räumen ausgeführt werden.

Abb. 43:

Holzfaserdämmplatten als Hohlräumdämmung bei tragenden und nicht tragenden Trennwänden mit Holzständerwerk (links) oder Metallständerwerk (rechts)

- 1 Beplankung, ggf. mehrlagig
- 2 Holzständerwerk
- 3 flexible Holzfaserdämmplatte
- 4 Metallständerwerk



4.4.4 _ Sanierung

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, z. B. ältere Fertighäuser oder Fachwerk, können mit gedämmten Putz- oder Vorhangfassaden hinsichtlich Wärmeschutz, Hitzeschutz und Schallschutz erheblich verbessert werden. Dabei kommen die im Abschnitt „Außenwände“ vorgestellten Holzfaserdämmplatten sinngemäß zum Einsatz.

Vor Beginn einer Sanierung ist der Zustand der bestehenden Konstruktion bezüglich der statischen und bauphysikalischen Eignung stets sorgsam zu prüfen.

Bei erhaltenswerten oder gar denkmalgeschützten Fassaden bietet die raumseitige Dämmung die einzige Möglichkeit zur energetischen Sanierung der Außenwände.

Hierbei können zwei Konstruktionsprinzipien zur Anwendung kommen:

Zum einen eine Vorsatzschale mit flexiblen oder losen Holzfaserdämmstoffen als Gefachdämmung zwischen Holzständern, einer dampfbremsenden Ebene sowie einer abschließenden raumseitigen Beplankung, etwa aus Gipsplatten.

Zum anderen eine mit Ausgleichs- und Klebemörtel direkt auf die Außenwand vollflächig verklebte und ggf. zusätzlich angedübelte, druckfeste Holzfaserdämmplatte mit raumseitiger kapillaraktiver Putzbeschichtung, wie in den Abb. 44 und 47 gezeigt. Hierzu bieten die Hersteller abgestimmte Systemlösungen mit den erforderlichen Nachweisen an.

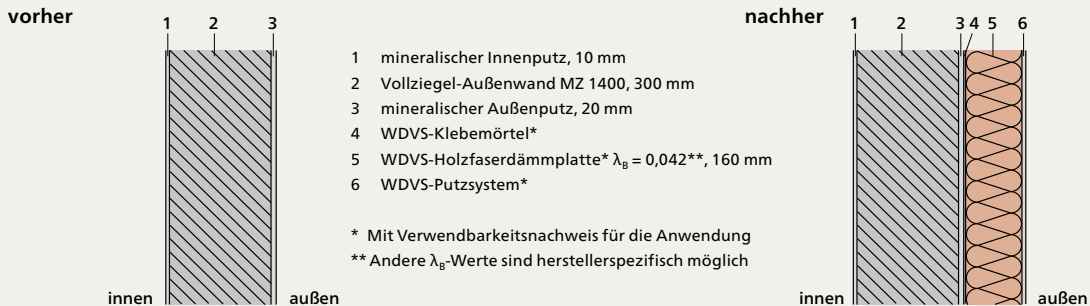
Abb. 44:
Energetische Sanierung im Bestand mit verputzbaren Innendämmsystemen

Abb. 45:
Bei erhaltenswerten Fassaden stellt die raumseitige Dämmung die einzige Möglichkeit zur Verbesserung des Wärmeschutzes dar



Abb. 46:

Sanierung einer Außenwand aus Vollziegel-Mauerwerk mit Holzfaser-Wärmedämmverbundsystem



Wärmeschutz: U-Wert = 1,177 W/(m²·K)

Oberflächentemperatur 13,4°C
 (bei 22°C Raumtemperatur)

Hitzeschutz: Phasenverschiebung $\phi = 11,6$ h
 TAV = 0,0964 (10%)

Schallschutz: $R_w = 59,8$ dB gem. DIN 4109-32 [16]

Feuchteschutz: „diffusionstechnisch zulässig“ mit
 rechnerischem Nachweis gem. DIN 4108-3 [29],

**aber: Mindestwärmeschutz
 gem. DIN 4108-2 nicht erfüllt [04]**

Wärmeschutz: U-Wert = 0,214 W/(m²·K)

Oberflächentemperatur 20,4°C
 (bei 22°C Raumtemperatur)

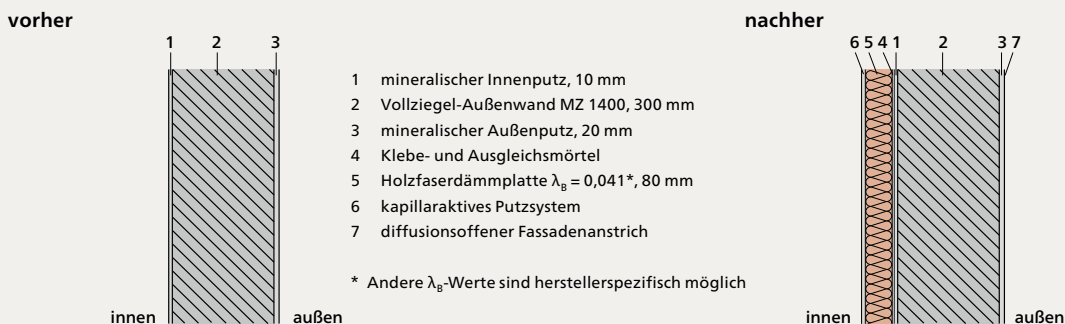
Hitzeschutz: Phasenverschiebung $\phi = 22,4$ h
 TAV = 0,0013 (~0%)

Schallschutz: Verbesserung $\Delta R_{w,WDVS}$ bis +6 dB
 gem. Forschungsprojekt [38];
 Herstellernachweise auf Anfrage

Feuchteschutz: „tauwasserfrei“ mit rechnerischem Nachweis
 gem. DIN 4108-3 [29]

Abb. 47:

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



Wärmeschutz: U-Wert = 1,177 W/(m²·K)

Oberflächentemperatur 13,4°C
 (bei 22°C Raumtemperatur)

Hitzeschutz: Phasenverschiebung $\phi = 11,6$ h
 TAV = 0,0964 (10%)

Feuchteschutz: „diffusionstechnisch zulässig“
 mit rechnerischem Nachweis
 gem. DIN 4108-3 [29],

**aber: Mindestwärmeschutz
 gem. DIN 4108-2 nicht erfüllt [04]**

Wärmeschutz: U-Wert = 0,356 W/(m²·K)

Oberflächentemperatur 19,5°C
 (bei 22°C Raumtemperatur)

Hitzeschutz: Phasenverschiebung $\phi = 18,3$ h
 TAV = 0,0289 (3%)

Feuchteschutz: „zulässig“ mit Feuchteschutznachweis
 durch hygrothermische Simulation
 gem. DIN 4108-3 [29] und
 DIN EN 15206 [03];
 Herstellernachweise auf Anfrage

4.5 _ Boden und Decke
4.5.1 _ Luft- und Trittschalldämmung
von Decken in Holzbauweise

Zu den Decken in Holzbauweise zählen im wesentlichen Decken mit von unten sichtbaren Deckenbalken, Balkendecken mit Unterdecke sowie Deckensysteme aus Brettstapелеlementen, Hohlkastenelementen, Brettsperrholzelementen und anderen.

Holzfaserdämmstoffe finden deshalb nicht nur als trittschalldämmende Platten in Kombination mit den verschiedensten Oberböden Anwendung, sondern auch in flexibler oder loser Form als wirksame Hohlraumdämmung zwischen den Deckenbalken oder als Dämmschicht in abgehängten Unterdecken.

Die Grundlagen der Schalldämmung von Holzbalken- und Massivholzdecken werden ausführlich in den Schriften des holzbau handbuches behandelt, z. B. in Reihe 3, Teil 3, Folge 1 „Schallschutz im Holzbau – Grundlagen und Vorbemessung“ [10]. Diese Schrift enthält u.a. einen umfangreichen Bauteilkatalog von Deckenkonstruktionen sowie ausführliche Erläuterungen zu den Verfahren der bau-

akustischen Vorbemessung beim Luft- und Trittschall. Darüber hinaus gibt es den Bauteilkatalog in DIN 4109-33 [11], sowie bauakustische Prüfnachweise bei den Herstellern, die für den rechnerischen Nachweis des Schallschutzes von Decken gemäß DIN 4109-2 [14] herangezogen werden können.

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, wie aus den beispielhaften Aufbau- und Schallschutzvarianten in Abb. 49 deutlich hervorgeht.

Abb. 48:
 Schallübertragungswege über trennende und flankierende Bauteile im Holzbau. Weitere Informationen hierzu können DIN 4109-2 [14] sowie dem holzbau handbuch Reihe 3, Teil 3, Folge 1 [10] entnommen werden.

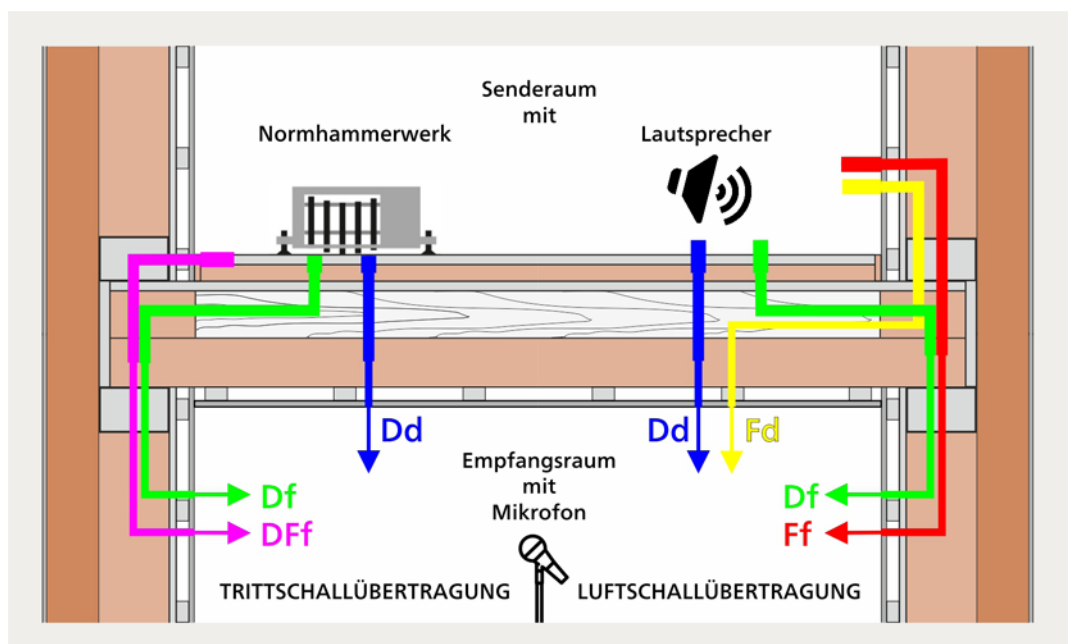


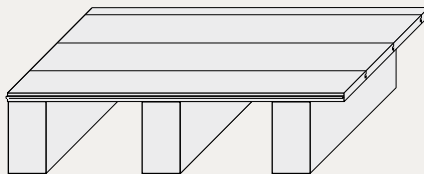
Abb. 49:

Dämmsystem aus Holzfaserdämmplatten mit Einlegeleisten für die Dielenbefestigung –

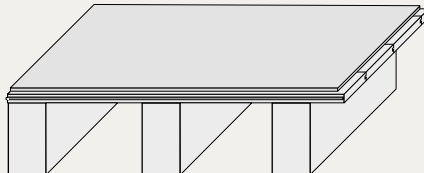
Aufbau- und Schallschutzvarianten für Holzbalkendecken im selbst genutzten Wohn- und Arbeitsbereich

 $L_{n,w}$ bewerteter Norm-Trittschallpegel R_w bewertetes Schalldämm-Maß

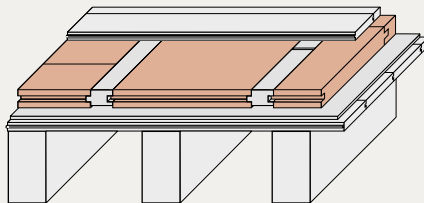
Anwendungsempfehlungen und schalltechnische Daten gemäß Herstellerangaben [35]

 $L_{n,w} = 91$ dB $R_w = 24$ dB**Rohdecke aus:**

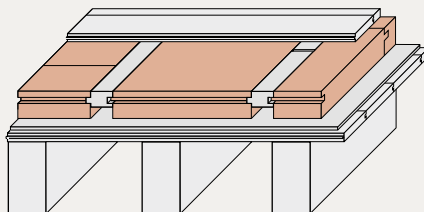
- Holzschalung mit Nut & Feder, 22 mm
- Deckenbalken aus KVH oder BSH

 $L_{n,w} \leq 80$ dB $R_w \geq 28$ dB**Rohdeckenvorbereitung aus:**

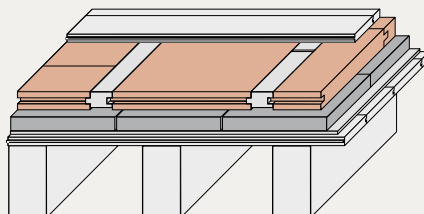
- Sperrholz, 12 mm, mech. befestigt

 $L_{n,w} \leq 78$ dB $R_w \geq 39$ dB**Deckenauflage aus:**

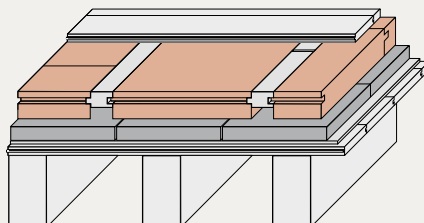
- Dielenfußboden Nut & Feder, 22 mm
- Holzfaserdämmplatten, 40 mm, mit
- profilierten Holzleisten, 35 mm zur Dielenbefestigung

 $L_{n,w} \leq 76$ dB $R_w \geq 43$ dB**Deckenauflage aus:**

- Dielenfußboden Nut & Feder, 22 mm
- Holzfaserdämmplatten, 60 mm, mit
- profilierten Holzleisten, 35 oder 55 mm zur Dielenbefestigung

 $L_{n,w} \leq 52$ dB $R_w \geq 59$ dB**Deckenauflage aus:**

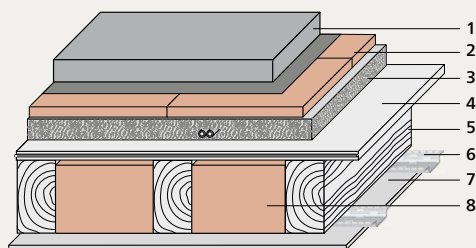
- Dielenfußboden Nut & Feder, 22 mm
- Holzfaserdämmplatten, 40 mm, mit
- profilierten Holzleisten, 35 mm zur Dielenbefestigung
- Betonplatten, 40x300x300 mm, als Beschwerungslage

 $L_{n,w} \leq 50$ dB $R_w \geq 60$ dB**Deckenauflage aus:**

- Dielenfußboden Nut & Feder, 22 mm
- Holzfaserdämmplatten, 60 mm, mit
- profilierten Holzleisten, 35 oder 55 mm zur Dielenbefestigung
- Betonplatten, 40x300x300 mm, als Beschwerungslage

Abb. 50:

Holzfaser-Trittschalldämmplatten und Rohdeckenbeschwerung unter Estrich und Holzfaserdämmstoff als Hohlraumdämmung zur Luft- und Trittschalldämmung einer Holzbalkendecke mit Unterdecke als Wohnungstrenndecke



Schalltechnische Daten gem. Bauteilkatalog [10a]:

bewerteter Norm-Trittschallpegel: $L_{n,w} = 36$ dB

bewertetes Schalldämm-Maß: $R_w = 80$ dB

Nach DIN 4109-2 [14a] berechnete schalltechnische

Daten für den Nachweis gem. DIN 4109-1 [12]:

bewerteter Norm-Trittschallpegel im Bau: $L'_{n,w} = 48$ dB

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_{w} = 61,9$ dB

Erfüllt die Anforderungen an die Schalldämmung von:

- Wohnungstrenndecken und Decken unter Hausfluren
- Decken in Büros zwischen fremden Arbeitsräumen
- Decken in Beherbergungsstätten
- Decken in Schulen zwischen Unterrichtsräumen

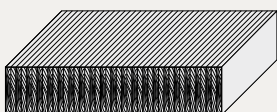
- 1 mineralisch gebundener Estrich, $d \geq 50$ mm und $m' \geq 120$ kg/m², auf Trennlage
- 2 Holzfaser-Trittschalldämmplatte, $d \geq 30$ mm und $s' \leq 30$ MN/m³
- 3 Rohdeckenbeschwerung aus Schüttgut, z. B. Wabenschüttung [37], $d \geq 60$ mm und $m' \geq 90$ kg/m², ggf. mit Rieselschutz
- 4 Beplankung aus Holzwerkstoffplatten, $d \geq 22$ mm und $m' \geq 15$ kg/m²
- 5 Deckenbalken oder Stegträger
- 6 Abhängung aus Federschienen
- 7 Deckenbekleidung aus Gipsbauplatten, $d \geq 12,5$ mm und $m' \geq 8,5$ kg/m²
- 8 Hohlraumdämpfung aus losem oder flexiblem Holzfaserdämmstoff, 200 mm; oder aus flexiblem Holzfaserdämmstoff, 100 mm, an den Balken hochgezogen

Mit einer zweilagigen Deckenbekleidung aus o.g. Gipsbauplatten, die an einer Abhängung aus CD-Profilen befestigt wird, kann ein $L_{n,w}$ bis 30 dB und ein R_w bis 82 dB erreicht werden [10b]. In Abhängigkeit von den flankierenden Bauteilen können ggf. auch die erhöhten Anforderungen an Wohnungstrenndecken gem. DIN 4109-5 [13] erfüllt werden.

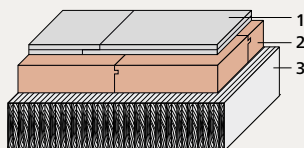
Abb. 51:

Schalldämmwerte einer Brettschichtholzdecke ohne Deckenauflage bzw. mit schwimmend verlegtem Trockenestrich auf Holzfaserdämmplatten für die Anwendung im selbstgenutzten Wohn- und Arbeitsbereich

Rohdecke



Decke mit Deckenauflage



- 1 Trockenestrich, 31 mm
- 2 Holzfaserdämmplatte, 80 mm
- 3 Brettschichtholzdecke, 140 mm

Schalltechnische Daten und Aufbauempfehlung gemäß Herstellernachweis [34]

$L_{n,w} = 85$ dB

$R_w = 38$ dB

$L_{n,w} = 55$ dB

$R_w = 58$ dB

bewerteter Norm-Trittschallpegel

bewertetes Schalldämm-Maß

**Abb. 52:**

Verlegung von Holzfaser-Trittschalldämmplatten als Untergrund für Estriche und Trockenestriche

Abb. 53:

Verlegung eines Dämmsystems aus profilierten Holzfaserdämmplatten und Holzleisten zur Aufnahme von schwimmend verlegten Massivholzdielen

Holzbalkendecken mit schalltechnisch wirksamen Hohlraumdämmungen aus losen oder flexiblen Holzfaserdämmstoffen sowie Unterdecken kommen vor allem dann zum Einsatz, wenn Schallschutz-Mindestanforderungen gem. DIN 4109-1 [12] zu erfüllen sind, z. B. bei Wohnungstrenndecken und Decken in Bürogebäuden, Schulen und Hotels. Wie bei den sichtbaren Holzbalkendecken werden auch hier deutliche Verbesserungen des Schallschutzes durch das Aufbringen biegeweicher Beschwerungslagen erzielt. Außerdem ist das Flächengewicht und die Art der Abhängung der Unterdeckenbekleidung von Bedeutung, wie am Beispiel in Abb. 50 zu ersehen ist.

Holzfaser-Trittschalldämmplatten kommen dabei auch unter mineralisch gebundenen Estrichen auf Zement- oder Anhydritbasis sowie unter Gussasphaltestrichen nach DIN 18560-2 [40] zur Anwendung.

Trotz ihres hohen Flächengewichtes sind aufgrund der zugleich hohen Biegesteifigkeit auch bei den flächigen Deckensystemen wie Brettschichtholzdecken usw. schalldämmende Zusatzmaßnahmen wie schwimmend verlegte Fußböden, Beschwerungslagen und abgehängte Unterdecken erforderlich, die jedoch zum Teil andere Wirkungsgrade als bei den Holzbalkendecken aufweisen. Hierzu sind zahlreiche Konstruktionen mit Schallschutzangaben ebenfalls im Bauteilkatalog [10] aufgeführt, und es liegen entsprechende Herstellernachweise vor, wie zum Beispiel eine Schallschutzbrochüre [34], der die Konstruktion in Abb. 51 entnommen wurde.

4.5.2 _ Luft- und Trittschalldämmung 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 und über das Flächengewicht bestimmt werden kann, kommt es vorrangig darauf an, mit schwimmend verlegten Deckenauflagen gute Trittschall-Verbesserungsmaße zu erzielen.

Unter Einsatz von Holzfaser-Trittschalldämmplatten, ggf. kombiniert mit Holzfaser-Wärmedämmplatten sind beispielsweise die Schallschutzanforderungen an Wohnungstrenndecken problemlos erfüllbar. Dabei können die Fußböden sowohl in Trockenbauweise mit Estrichelementen oder Dielenböden ausgeführt werden, oder es kommen die vorgenannten Estriche nach DIN 18560-2 [40] zur Anwendung.

Neben der bauseitigen Verlegung der Dämmplatten unter Trockenestrichen können besonders rationell vorkonfektionierte Estrichelemente mit unterkaschierten Dämmplatten verarbeitet werden. Hinsichtlich der Verlegerichtlinien sowie der zulässigen Punkt- und Flächenlasten sind die jeweiligen Herstellerinformationen zu beachten. Siehe hierzu auch die Informationen zu Anwendungsbereichen bzw. Nutzungskategorien in Abschnitt 4.5.6 .

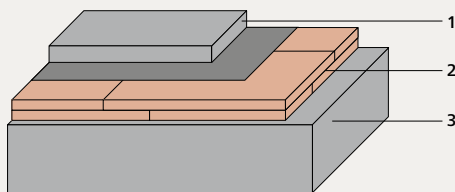
Abb. 54:

Schwimmende Verlegung von Estrichelementen mit unterkaschierten Holzfaserdämmplatten auf einer Massivdecke mit Ausgleichsschüttung (Trittschallverbesserung ΔL_w bis 27 dB [36])



Abb. 55:

Holzfaser-Trittschalldämmplatten unter mineralisch gebundenem Estrich mit Verbesserung der Luft- und Trittschalldämmung von Massivdecken zur Anwendung als Wohnungstrenndecke



- 1 mineralisch gebundener Estrich, $d = 40 \text{ mm}$ und $m' = 94 \text{ kg/m}^2$, auf Trennlage
- 2 Holzfaser-Trittschalldämmplatte, $d = 30 \text{ mm}$ und $s' = 30 \text{ MN/m}^3$, zweilagig verlegt mit $d_{\text{ges}} = 60 \text{ mm}$ und $s'_{\text{ges}} = 15 \text{ MN/m}^3$
- 3 Rohdecke aus Stahlbeton, $d = 200 \text{ mm}$ und $m' = 480 \text{ kg/m}^2$

Schallschutzverbesserung durch diese Deckenauflage gemäß DIN 4109-34 [42]:

bewertete Trittschallminderung: $\Delta L_w = 29,8 \text{ dB}$
 bewertete Luftschallverbesserung: $\Delta R_w = 7,2 \text{ dB}$

Nach DIN 4109-2 [14b] berechnete schalltechnische Daten für den Nachweis gem. DIN 4109-1 [12]:

bewerteter Norm-Trittschallpegel im Bau: $L'_{n,w} = 45,4 \text{ dB}$
 bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w = 56,3 \text{ dB}$

Erfüllt die Anforderungen an die Schalldämmung von:

- Wohnungstrenndecken und Decken unter Hausfluren
- Decken in Büros zwischen fremden Arbeitsräumen
- Decken in Beherbergungsstätten
- Decken in Schulen zwischen Unterrichtsräumen und lauten Räumen

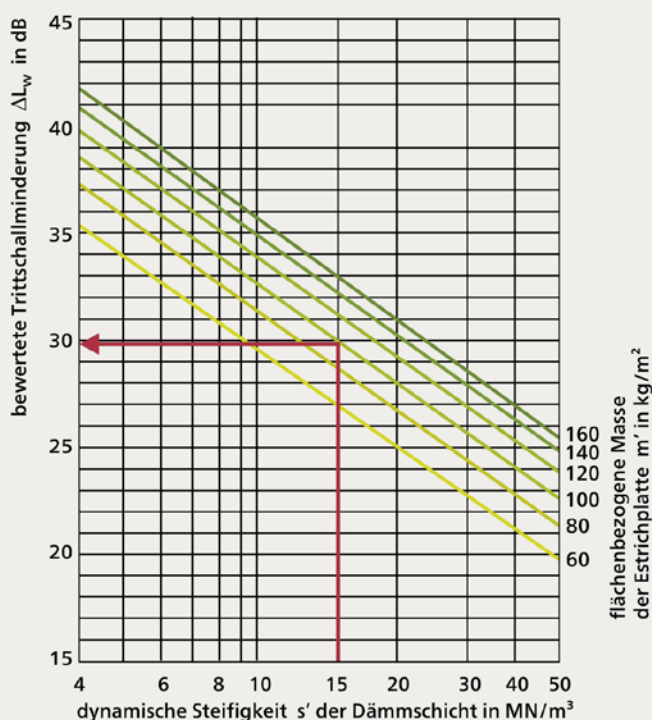


Abb. 56:

Die bewertete Trittschallminderung für den schwimmenden Estrich in Abb. 55 kann gemäß DIN 4109-34 [42] berechnet werden, oder wie nebenstehend nach dem Diagrammverfahren gemäß DIN EN ISO 12354-2 [19] ermittelt werden

4.5.3 _ Wärmedämmung von Decken und Bodenplatten in Massivbauweise

Zu diesen Bauteilen zählen Decken zwischen beheizten und unbeheizten Räumen, wie z. B. Kellerräume, oder nach unten gegen die Außenluft, sowie Bodenplatten zwischen beheizten Räumen und dem Erdreich.

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 Dämmschichtdicken sind je nach Nutzungskategorie (siehe Abschnitt 4.5.6) und Art des Oberbodens hierfür Dämmplatten mit entsprechend hoher Druckfestigkeit einzusetzen. Hersteller- und produktspezifisch kann man grob zwischen a) druckbelastbaren Dämmplatten mit 50 – 100 kPa, b) hoch druckbelastbaren Dämmplatten mit 100 – 150 kPa

und c) sehr hoch druckbelastbaren Dämmplatten mit über 150 kPa Druckspannung bei 10% Stauchung unterscheiden.

Da sich bei Holzfaserdämmplatten mit zunehmender Druckfestigkeit nicht nur die Rohdichte, sondern auch die Wärmeleitfähigkeit erhöht, sind in Abb. 58b 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. Der orientierende U-Wert für diese Bauteile wird beim GEG-Referenzgebäude [21] für neu zu errichtende, beheizte Wohngebäude mit $0,35 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ angegeben. Handelt es sich um Geschossdecken gegen die Außenluft, z. B. Decken über offenen Durchfahrten, beträgt der Referenz-U-Wert $0,28 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Abb. 57:
Holzfaserdämmplatten mit sehr hoher Druckbelastbarkeit können selbst bei großen Dämmschichtdicken neben schwimmenden Estrichen auch Oberböden aus schwimmend verlegten Trockenestriche oder Holzwerkstoffverleplatten aufnehmen



Abb. 58a:

Regelaufbauten für die Wärmedämmung von Kellerdecken und Bodenplatten;

Dämmvarianten mit Holzfaserdämmplatten unterschiedlicher Druckfestigkeit und Wärmeleitfähigkeit

- 1 mineralisch gebundener Estrich, 45 mm
- 2 Dämmschichtabdeckung
- 3 Holzfaserdämmplatten, ggf. mehrlagig
- 4 Bauwerksabdichtung gem. DIN 18533 [49]
- 5 Beton-Bodenplatte
- 6 Sauberkeitsschicht / Erdreich
- 7 Beton-Kellerdecke, 160 mm

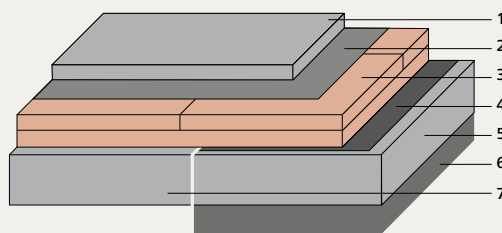


Abb. 58b:

Beispielhafte Wärmedurchgangskoeffizienten U für die Regelaufbauten

a)
 Beispielhafter Wärmeschutz von Kellerdecken
 und nicht unterkellerten Bodenplatten
 mit druckbelastbaren Holzfaserdämmplatten
 unter schwimmend verlegten Estrichen

Dämmschicht $\lambda_B = 0,040^*$ [mm]	U-Wert Kellerdecke ¹⁾ [W/(m ² ·K)]	U-Wert Bodenplatte ²⁾ [W/(m ² ·K)]
120	0,291	0,308
140	0,254	0,267
160	0,226	0,235
180	0,203	0,211

b)
 Beispielhafter Wärmeschutz von Kellerdecken
 und nicht unterkellerten Bodenplatten mit
 hoch druckbelastbaren Holzfaserdämmplatten
 unter schwimmend verlegten Estrichen

Dämmschicht $\lambda_B = 0,045^*$ [mm]	U-Wert Kellerdecke ¹⁾ [W/(m ² ·K)]	U-Wert Bodenplatte ²⁾ [W/(m ² ·K)]
120	0,322	0,347
140	0,282	0,298
160	0,251	0,263
180	0,226	0,235

c)
 Beispielhafter Wärmeschutz von
 Kellerdecken und nicht unterkellerten
 Bodenplatten mit sehr hoch druck-
 belastbaren Holzfaserdämmplatten
 unter schwimmend verlegten Estrichen

Dämmschicht $\lambda_B = 0,049^*$ [mm]	U-Wert Kellerdecke ¹⁾ [W/(m ² ·K)]	U-Wert Bodenplatte ²⁾ [W/(m ² ·K)]
140	0,303	0,326
160	0,270	0,284
180	0,244	0,254

* Beispielhafte Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit in W/(m·K); andere λ_B -Werte sind produkt- und hersteller-spezifisch möglich.

1) Decke zwischen beheizten Räumen und unbeheizten Kellerräumen.

2) Nicht unterkellerte Bodenplatte gegen Erdreich; Bauteilschichten unterhalb der Bauwerksabdichtung bleiben gemäß DIN 4108-2 [04] bei der Berechnung der U-Werte unberücksichtigt.

Abb. 59:
 Holzfaserdämmplatten zur Wärmedämmung von obersten Geschossdecken; Dämmauflage auf Massivdecke

Abb. 60:
 Flexibler Holzfaserdämmstoff zur Wärmedämmung von obersten Geschossdecken; passgenaue Gefachdämmung im Balkenzwischenraum

4.5.4 _ Wärmedämmung 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 einer Massivdecke oder oberseitig beplankten Holzbalkendecke bzw. Kehlbalkenlage erfolgen, oder die Dämmschicht wird als Gefachdämmung zwischen die Balken oder Träger eingebracht.

Soll der Dachraum als Abstellfläche genutzt werden, sind bei der Ausführungsvariante als Dämmauflage Dämmplatten mit aus-

reichender Druckfestigkeit zu verwenden sowie eine begehbare Dämmschichtabdeckung zu verlegen. Die Belastbarkeit der Tragkonstruktion ist zu berücksichtigen.

Der orientierende U-Wert für dieses Bauteil wird beim GEG-Referenzgebäude [21] für neu zu errichtende, beheizte Wohngebäude mit $0,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ angegeben. Dies gilt gleichermaßen für Dämmauflagen wie für Gefachdämmungen. Darüber hinaus können mit Holzfaser gedämmte Decken auch die deutlich strengeren Anforderungen der KfW-Effizienzhäuser 55 und 40 sowie des Passivhaus-Standards erfüllt werden. Die orientierenden U-Werte hierfür sind in den Tabellen der Abb. 61 und 62 entsprechend hervorgehoben.



Bei der Sanierung von Bestandsgebäuden ist gemäß GEG [21] ein Bauteil-U-Wert von höchstens $0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ einzuhalten, sofern nicht die Ausnahmeregelung für vorhandene Deckenhohlräume greift. In diesem Fall bietet das GEG [21] die Ausnahme an, dass ein vollständiges Auffüllen z. B. mit Einblasdämmstoffen mit $\lambda \leq 0,045 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ausreichend ist. Hierfür kommen lose Holzfaserdämmstoffe in Betracht, die mit professioneller Maschinenteknik verarbeitet werden. Bei frei zugänglichen Balkenzwischenräumen können dagegen flexible Holzfaserdämmplatten auch in Eigenleistung verarbeitet werden.

Die Gefachdämmung zwischen Holzbalken oder Trägern mit unterseitiger Deckenbeklei-

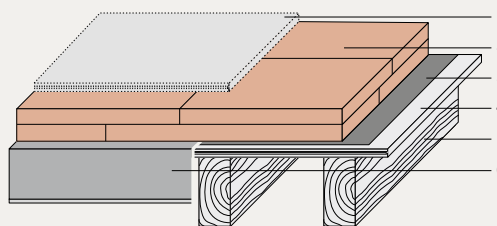
dung kann mit flexiblen oder losen Holzfaserdämmstoffen gleichermaßen ausgeführt werden. Dabei können beide Dämmstofftypen prinzipiell auch offenliegend verbleiben.

Es wird jedoch die Verlegung einer Dämmschichtabdeckung empfohlen, um die Dämmung vor Verschmutzung und Beschädigung zu schützen. Dabei kann diese Abdeckung begehbar (z. B. aus Holzwerkstoffplatten oder Dielenbrettern) oder nicht begehbar (z. B. aus dünnen Holzfaserplatten oder Abdeckbahnen) sein. Wird loser Holzfaserdämmstoff mit definierter Rohdichte in vorhandene Deckenhohlräume eingeblasen, so ist diese Dämmschicht dauerhaft setzungssicher. Wird der Dämmstoff jedoch lose aufgeblasen, so ist

Abb. 61:

Holzfaserdämmplatten zur Wärmedämmung von obersten Geschossdecken;
 Dämmauflage auf Massiv- oder Holzbalkendecken, optional mit begehbarer oder nicht begehbarer Abdeckung

- 1 optionale Dämmschichtabdeckung:
begehbar, z. B. aus Holzwerkstoffplatten;
nicht begehbar, z. B. aus Abdeckbahnen
- 2 Holzfaserdämmplatten, ggf. mehrlagig
- 3 Dampfbrems- und Luftdichtbahn,
 s_d -Wert nach Erfordernis
- 4 Holzwerkstoffplatten oder Holzschalung
- 5 Deckenbalken oder -träger
- 6 Massivdecke mit Deckenputz



Massivdecke

Dämmschicht* [mm]	U-Wert** [W/(m ² ·K)]	φ** [h]
160	0,218 <i>Bestand</i>	13,1
180	0,197	14,2
200	0,179	15,3
220	0,164 ⁵⁵	16,5
240	0,152 ^{55/PH}	17,6
260	0,141 ^{55/40/PH}	18,7

Holzdecke

Dämmschicht* [mm]	U-Wert** [W/(m ² ·K)]	φ** [h]
160	0,215 <i>Bestand</i>	11,3
180	0,194	12,4
200	0,177	13,5
220	0,163 ⁵⁵	14,6
240	0,150 ^{55/PH}	15,7
260	0,140 ^{55/40/PH}	16,8

* Holzfaserdämmplatten mit einem beispielhaften Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit von $0,040 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$; andere λ_B -Werte sind produkt- und herstellereinspezifisch möglich.

** Eine optionale Dämmschichtabdeckung wurde bei der Berechnung der U-Werte sowie der Phasenverschiebungen ϕ nicht berücksichtigt. Ein zusätzlicher Wärmedurchlasswiderstand $R_{0,20}$ von $0,20 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$ gemäß DIN EN ISO 6946 [52] für den ungeheizten Dachraum wurde in die Berechnung einbezogen.

gemäß den Festlegungen in den ETAs eine setzungsbedingte Abminderung des Wärmedurchlasswiderstandes um 20% zu berücksichtigen.

Wird die Dämmschicht abgedeckt, ist je nach Diffusionswiderstand der Abdeckung eine entsprechend dimensionierte warmseitige Dampfbrem- und Luftdichtbahn anzuordnen. Ein Tauwasserschutznachweis gemäß DIN 4108-3 [29] ist zu führen, da oberste Geschossdecken nicht zu den nachweisfreien Bauteilen in dieser Norm zählen. Diese Holzbalkendecken können jedoch hinsichtlich des Holzschutzes nachweisfrei in die Gefährdungskategorie 0 (GK 0) eingestuft werden, wenn die

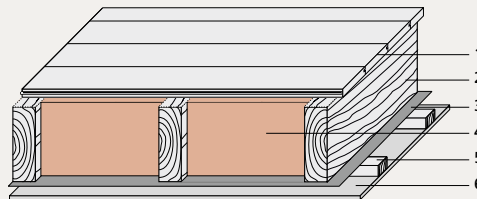
in DIN 68800-2 [47] genannten Randbedingungen eingehalten werden.

Wie bei allen Bauteilen der Gebäudehülle sind auch die obersten Decken einschließlich aller Anschlüsse und Durchdringungen zu unbeheizten Dachgeschossen bzw. Spitzböden luftdicht auszuführen. Die Anforderungen an die Einhaltung der Luftdichtheit sind in DIN 4108-7 [09] festgelegt. Diese Norm gibt Planungs- und Ausführungsempfehlungen und zeigt Ausführungsbeispiele, einschließlich geeigneter Bauprodukte, die die Umsetzung einer dauerhaften Luftdichtheit von beheizten oder klimatisierten Gebäuden und Gebäudeteilen ermöglichen.

Abb. 62:

Holzfaserdämmstoffe zur Wärmedämmung von obersten Geschossdecken;
 Gefachdämmung zwischen Balken oder Trägern, optional mit begehbaren oder nicht begehbaren Abdeckung

- 1 Beplankung, z. B. aus Holzschalung oder Holzwerkstoffplatten
- 2 Deckenbalken oder -träger
- 3 Dampfbrem- und Luftdichtbahn, s_d -Wert nach Erfordernis
- 4 Holzfaserdämmstoff, lose oder flexibel
- 5 Lattung / Luftschicht
- 6 Deckenbekleidung



Flexible Dämmplatten
 $\lambda_B = 0,038 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})^*$

Dämmschicht* [mm]	U_m -Wert** [W]/(m ² ·K)]	φ ** [h]
160	0,235 Bestand	8,8
180	0,213 Bestand	9,6
200	0,196	10,3
220	0,181	11,1
240	0,168	11,9
260	0,156 55	12,6
280	0,147 55/PH	13,4

Einblasdämmstoff
 $\lambda_B = 0,040 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})^*$

Dämmschicht* [mm]	U_m -Wert** [W]/(m ² ·K)]	φ ** [h]
160	0,243 Bestand	8,1
180	0,221 Bestand	8,8
200	0,202	9,4
220	0,187	10,1
240	0,173	10,7
260	0,162 55	11,4
280	0,152 55/PH	12,1

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

** Mittlere U_m -Werte einschließlich eines Holzanteils von ca. 10%; Phasenverschiebungen φ für den Gefachbereich. Ein zusätzlicher Wärmedurchlasswiderstand $R_{U,0}$ von 0,20 (m²·K)/W gemäß DIN EN ISO 6946 [52] für den ungeheizten Dachraum wurde in die Berechnung einbezogen.

4.5.5 _ Sanierung

Die unter „Boden und Decke“ dargestellten Anwendungen von Holzfaserdämmstoffen sind grundsätzlich auch bei der energetischen und/oder bauakustischen Sanierung von Böden und Decken im Bestand anwendbar. Hier ist allerdings stets der Zustand der vorhandenen Bausubstanz zu prüfen. Insbesondere ist die Tragfähigkeit von Deckenbalken, Dielenböden, Deckeneinschüben und ggf. Unterdecken von Geschossdecken zu beachten, da die neuen Bauteilschichten oft zusätzliches Flächengewicht aufbringen und bei einer geänderten Nutzung der Räume ggf. höhere Verkehrslasten zu berücksichtigen sind.

4.5.5.1 _ Verbesserung des Schallschutzes

Der Variantenreichtum an Geschossdecken bei Bestandsbauten ist enorm, sodass für eine bauakustische Sanierung stets individuelle Lösungen erarbeitet werden müssen.

So können Verbesserungen an Massivdecken mit neuen schwimmend verlegten Estrichen bzw. Trockenestrichen, und/oder mit zusätzlichen, gedämmten Unterdecken erzielt werden.

Bei historischen Holzbalkendecken kann eine Sanierung ebenso von oben, von unten sowie von beiden Seiten erfolgen. Und wie bei Holzdecken im Neubau gilt auch hier, dass

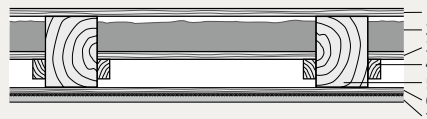
Abb. 63:

Beispiele aus einem Forschungsvorhaben [43] für die schalltechnische Ertüchtigung von historischen Holzbalkendecken

- 1 vorh. Dielenfußboden, 24 mm
- 2 vorh. Einschubfüllung, m' ca. 80 kg/m²
- 3 vorh. Einschubbretter, 24 mm
- 4 vorh. Einschub-Traglatten
- 5 vorh. Deckenbalken, 220/160 mm
- 6 vorh. Sparschalung, 18 mm
- 7 vorh. Schilfrohrmatten mit Lehmputz, 30 mm
- 8 neuer Dielenfußboden, 22 mm
- 9 Holzfaserdämmplatten mit Profilholzleisten, 40 mm
- 10 OSB 3-Verlegeplatten, 22 mm
- 11 Ergänzung der Einschubfüllung auf m' = 120 kg/m²
- 12 Verstärkungen aus LVL-Plattenstreifen, 160/40 mm (mit gleichzeitigem Niveauegleich der Decke)
- 13 freitragende Unterdecke aus Stegträgern, 200 mm
- 14 flexible Holzfaserdämmplatten, 100 mm
- 15 Unterdeckenbekleidung GKF, 12,5 mm

Aufbauempfehlungen und schalltechnische Daten gemäß Forschungsvorhaben „Holzbalkendecken in der Altbausanierung“ [43]

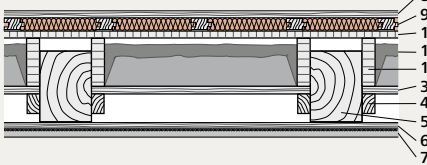
Bestandsdecke (ca. 1870 – 1930)



bewerteter Norm-Trittschallpegel: $L_{n,w} = 65$ dB

bewertetes Schalldämm-Maß: $R_w = 50$ dB

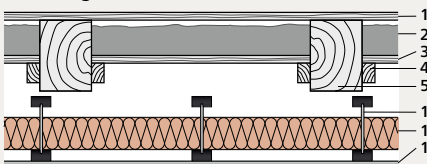
Sanierung von oben



bewerteter Norm-Trittschallpegel: $L_{n,w} = 55$ dB

bewertetes Schalldämm-Maß: $R_w = 63$ dB

Sanierung von unten



bewerteter Norm-Trittschallpegel: $L_{n,w} = 50$ dB

bewertetes Schalldämm-Maß: $R_w = 66$ dB

$L_{n,w} = 41$ dB mit zusätzlicher Deckenauflage aus Gipsfaser-Trockenestrichen, 25 mm auf Holzfaser-Trittschalldämmplatten, 20 mm

wirksame Verbesserungen des Schallschutzes durch drei wesentliche Maßnahmen erreicht werden:

Schwimmend verlegte Oberböden, Erhöhung des Flächengewichtes auf oder in der Decke und Entkopplung der Unterdecke.

In Abb. 63 sind diese Maßnahmen und ihre bauakustischen Wirkungen an einem Beispiel dargestellt, welches dem umfangreichen Forschungsvorhaben „Holzbalkendecken in der Altbausanierung“ [43] entnommen wurde.

4.5.5.2 _ Verbesserung des Wärmeschutzes

Für die energetische Sanierung kommen Decken zu unbeheizten Kellerräumen oder nach unten gegen die Außenluft in Betracht, sowie Bodenplatten von beheizten Räumen gegen Erdreich. Für oberste Geschossdecken gelten die Ausführungen im vorherigen Abschnitt sinngemäß, wobei auch bei der Sanierung besonderes Augenmerk auf die Luftdichtheit zu legen ist. Für eine Vielzahl von zum Teil historischen Konstruktionen bieten die Hersteller passende Lösungsvorschläge an oder beraten individuell.

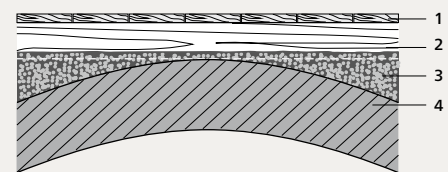
Beispielhaft ist in Abb. 64 eine Gewölbe- bzw. Kappendecke als Kellerdecke dargestellt. Bei gleicher Aufbauhöhe und mit einem

Abb. 64:
 Energetische Sanierung einer Kellerdecke mit einem Dämmsystem aus Holzfaserdämmplatten und profilierten Holzleisten zur Aufnahme eines neuen Dielenfußbodens

- 1 vorh. Dielenfußboden, 21 mm
- 2 vorh. Lagerhölzer, 80 mm
- 3 vorh. Auffüllung aus Schlacke, Sand o.ä., >20 mm
- 4 vorh. Gewölbe-/Kappendecke aus Ziegeln, 120 mm

- 5 neuer Dielenfußboden, 21 mm
- 6 Holzfaserdämmplatten**, 60 mm mit Einlegeleisten zur Dielenbefestigung, 55 mm
- 7 gebundene, druckbelastbare Schüttung, > 20 mm

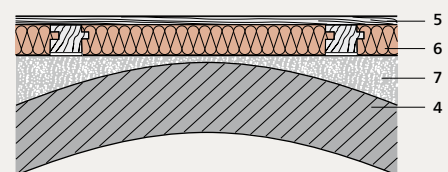
* Mittlere U_m -Werte am Gewölbescheitel einschließlich Holzanteil
 ** Holzfaserdämmplatten mit einem Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit von $0,040 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$; andere λ_g -Werte sind produkt- und herstellerepezifisch möglich



vorher

Wärmeschutz:

U_m -Wert = $1,010 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})^*$



nachher

Wärmeschutz:

U_m -Wert = $0,474 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})^*$

erneuerten Fußboden aus Holzdielen wird durch das Dämmsystem aus druckfesten Holzfaserdämmplatten und profilierten Holzleisten eine spürbare Verbesserung des Wärmeschutzes und der Behaglichkeit erzielt.

Bei einem derartigen Ersatz des Fußbodens wird der zulässige U-Wert durch das GEG [21] auf $0,50 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ begrenzt, was bereits mit einer nur 60 mm dicken Dämmschicht erreicht wird.

Nachträglich eingebaute Dämmschichten auf nicht unterkellerten Bodenplatten sind dauerhaft vor Feuchtigkeit zu schützen, indem zuvor eine fachgerechte Bauwerksabdichtung auf dem Untergrund aufgebracht wird.

Abb. 65a, 65b:

Lose aufgeblasener Holzfaserdämmstoff zwischen Deckenbalken einer obersten Geschossdecke

4.5.6 _ Nutzungskategorien von Decken und Belastbarkeit von Fußbodenaufbauten

Die Nutzlast bezeichnet im Bauwesen eine „veränderliche oder bewegliche Einwirkung auf ein Bauteil, zum Beispiel infolge von Personen, Einrichtungsgegenständen, Lagerstoffen, Maschinen oder Fahrzeugen“.

Die Rechenwerte der gleichmäßig verteilten Nutzlasten sind entsprechend der Einteilung der Nutzungsflächen nach Nutzungskategorien normativ festgelegt [39]. Damit werden langfristige Lasten, wie ruhendes Mobiliar, und kurzfristige Lasten, wie gestapelte Güter oder außergewöhnliche Personenkonzentrationen, sowie normale Maschinenlasten erfasst.

Umfangreiche Zusammenstellungen von Fußbodenaufbauten mit ausgewiesenen „Anwendungsbereichen“, die sich an den Nutzungskategorien nach DIN EN 1991-1-1/NA [39] orientieren, werden von den Dämmstoffherstellern (zum Beispiel [35] [41]) oder auch Anbietern von Bodensystemen (zum Beispiel [36]) zur Verfügung gestellt. Da sich diese „Anwendungsbereiche“ allein auf die Belastbarkeit der Fußbodenaufbauten beziehen, ist bei Geschossdecken die Belastbarkeit der Tragwerke, d.h. der Rohdecken, gesondert zu berücksichtigen.



Abb. 66:

Nutzungskategorien – lotrechte Nutzlasten für Decken, Flure und Balkone;
 Auszug aus DIN EN 1991-1-1/NA, Tabelle 6.1 DE [39]

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	können (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.

5_ Abbildungsverzeichnis

Dipl.-Ing. F. Förster

(Grafik- und Textvorlagen)

Titelseite Grafik, Abb. 5, 7,

8 (nach DIN 4108-4:2017-03),

9 (nach Frank und Reiher),

13 (nach DIN 4108-10:2015-12), 14,

20, 21a, 22, 23a, 24, 25, 26a, 26b, 27a,

31, 33, 38, 39, 40, 41a, 42a, 46, 47, 48, 49,

50, 51, 55, 56, 58a, 61, 62, 63, 64

Dipl.-Ing. F. Förster & Bauwerk, Ingenieurbüro für Bauphysik

(Grafik- und Textvorlagen)

Abb. 21b, 27b, 41b

Dipl.-Ing. F. Förster & vdnr e.V.

(Grafik- und Textvorlagen)

Abb. 23b, 42b, 58b

Gutex Holzfaserplattenwerk

H. Henselmann GmbH & Co. KG

Abb. 2, 3a, 3b, 19, 44

Holzabsatzfonds

Abb. 11

Holzforschung Austria

Abb. 10, 12

Holzwerk Gebr. Schneider GmbH

Abb. 6, 37

James Hardie Europe GmbH

Abb. 54

Leo Forte

Abb. 60

Soprema GmbH NL Leutkirch

Titelseite Fotos Mitte und rechts,

Abb. 1a, 1b, 1c, 1d, 16, 17, 32, 43, 53, 57

Steico SE

Abb. 4, 15, 18, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 52, 59,

Rückseite Grafik

vdnr e.V.

Abb. 66 (nach DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12)

www.unsplash.com

Titel links (julian-gruneberg)

Abb. 45 (julian-hochgesang)

Zimmerei Brönnecke GmbH

Abb. 65a, 65b

6_ Literatur

- [01a] Bundesregierung:
Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie (DNS);
2002, letzte Aktualisierung 2018
- [01b] BMBF:
Nationale Forschungsstrategie
BioÖkonomie 2030; 2010
- [01c] BMBF/BMEL:
Nationale Bioökonomiestrategie; 03-2020
- [01d] BMU:
Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG); 12-2019
- [02] Deutscher Holzwirtschaftsrat e.V. (DHWR):
Roadmap Holzwirtschaft 2025; 07-2016
- [03] DIN EN 15206:2007-07
Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten
von Bauteilen und Bauelementen –
Bewertung der Feuchteübertragung
durch numerische Simulation;
Deutsche Fassung EN 15026:2007
- [04] DIN 4108-2:2013-02
Wärmeschutz und Energie-Einsparung
in Gebäuden – Teil 2:
Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
- [05] DIN 4108-4:2017-03
Wärmeschutz und Energie-Einsparung
in Gebäuden – Teil 4: Wärme- und
feuchteschutztechnische Bemessungswerte
- [06] vdnr – Verband Dämmstoffe aus
nachwachsenden Rohstoffen e.V.:
Merkblatt Deklaration der Wärmeleitfähigkeit
von Holzfaserdämmstoffen; 3. Auflage 2019
- [07] BMU:
Erste Verordnung zur Durchführung
des Bundes-Immissionsschutzgesetzes –
Verordnung über kleine und
mittlere Feuerungsanlagen, 1. BImSchV
(1. Bundesimmissionsschutzverordnung); 2010
- [08a] VHD – Verband Holzfaser Dämmstoffe e.V.
(jetzt vdnr e.V.):
Schlussbericht „Verbesserung des sommer-
lichen Wärmeverhaltens von Wohn-
gebäuden durch Holzfaserdämmplatten“,
Ingenieurbüro Prof. Dr. Gerd Hauser GmbH;
04-2005
- [08b] VHD – Verband Holzfaser Dämmstoffe e.V.
(jetzt vdnr e.V.):
Gutachten „Das sommerliche Wärme-
verhalten eines Gebäudes bei Verwendung
von Holzfaserdämmstoffen im Vergleich zu
mineralischen Dämmstoffen“,
Ingenieurbüro Prof. Dr. Gerd Hauser GmbH;
12-2014
- [09] DIN 4108-7: 2011-01
Wärmeschutz und Energie-Einsparung
in Gebäuden – Teil 7:
Luftdichtheit von Gebäuden –
Anforderungen, Planungs- und Aus-
führungsempfehlungen sowie -beispiele
- [10] Informationsdienst Holz:
Schallschutz im Holzbau –
Grundlagen und Vorbemessung,
holzbau handbuch Reihe 3, Teil 3, Folge 1;
03-2019
- [10a] Informationsdienst Holz:
Schallschutz im Holzbau –
Grundlagen und Vorbemessung,
holzbau handbuch Reihe 3, Teil 3, Folge 1;
03-2019 / Bauteilkatalog: Tabelle 25, Zeile 11
- [10b] Informationsdienst Holz:
Schallschutz im Holzbau –
Grundlagen und Vorbemessung,
holzbau handbuch Reihe 3, Teil 3, Folge 1;
03-2019 / Bauteilkatalog: Tabelle 25,
Zeilen 15 und 16
- [11] DIN 4109-33:2016-07
Schallschutz im Hochbau – Teil 33:
Daten für die rechnerischen Nachweise
des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Holz-,
Leicht- und Trockenbau

- [12] DIN 4109-1:2018-01
Schallschutz im Hochbau – Teil 1:
Mindestanforderungen
- [13] DIN 4109-5:2020-08
Schallschutz im Hochbau – Teil 5:
Erhöhte Anforderungen
- [14] DIN 4109-2:2018-01
Schallschutz im Hochbau – Teil 2:
Rechnerische Nachweise der
Erfüllung der Anforderungen
- [14a] DIN 4109-2:2018-01
Schallschutz im Hochbau – Teil 2:
Rechnerische Nachweise der Erfüllung der
Anforderungen; Rechenverfahren gem.
Abs. 4.2.4 und 4.3.3.1.1 sowie den Beispiel-
bedingungen gem. Abs. D.2.3 und D.3.3
- [14b] DIN 4109-2:2018-01
Schallschutz im Hochbau – Teil 2:
Rechnerische Nachweise der
Erfüllung der Anforderungen;
Rechenbeispiel gem. Abs. D.2.1 und D.3.1
- [15] DIN 4102-1:1998-05
Brandverhalten von Baustoffen
und Bauteilen – Teil 1:
Baustoffe; Begriffe, Anforderungen
und Prüfungen
- [16] DIN 4109-32:2016-07
Schallschutz im Hochbau – Teil 32:
Daten für die rechnerischen Nachweise des
Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Massivbau
- [17] DIN 4102-4:2016-05
Brandverhalten von Baustoffen
und Bauteilen – Teil 4:
Zusammenstellung und Anwendung
klassifizierter Baustoffe,
Bauteile und Sonderbauteile
- [18a] Holzwerk Gebr. Schneider GmbH:
Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis
Nr. P-SAC02/III-924 MFPA Leipzig GmbH;
05-2019
- [18b] Holzwerk Gebr. Schneider GmbH:
Klassifizierungsbericht Nr.
KB 3.2/18-221-2 MFPA Leipzig GmbH;
03-2019
- [19] DIN EN ISO 12354-2:2017-11
Bauakustik– Berechnung der
akustischen Eigenschaften von Gebäuden
aus den Bauteileigenschaften – Teil 2:
Trittschalldämmung zwischen Räumen
(ISO 12354-2:2017);
Deutsche Fassung EN ISO 12354-2:2017
- [20] Holzforschung Austria:
Forschungsvorhaben Nr. 804949 zur Regen-
sicherheit von Unterdachsystemen; 03-2003
- [21] BMWi / BMU:
Gesetzt zur Einsparung von Energie und
zur Nutzung erneuerbarer Energien zur
Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden
(Gebäudeenergiegesetz – GEG); 08-2020
(ersetzt ab 01.11.2020 EnEV sowie EnEG
und EEWärmeG)
- [22] Deutsches Dachdeckerhandwerk –
Zentralverband des Deutschen Dach-
deckerhandwerks (ZVDH) – Fachverband
Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik e.V.:
Regelwerk DDH; Version 6.8
- [22a] ZVDH – Fachregel für Dachdeckungen
mit Dachziegeln und Dachsteinen, Abs. 1.3
Zusatzmaßnahmen zur Regensicherheit;
12-2012
- [22b] ZVDH – Merkblatt für Unterdächer,
Unterdeckungen, Unterspannungen;
01-2010
- [22c] ZVDH – Produktdatenblatt für
Unterdeckplatten aus Holzfasern; 12-2012
- [22d] ZVDH – Fachregel für Abdichtungen –
Flachdachrichtlinie; 03-2020
- [22e] ZVDH – Hinweise für Außenwand-
bekleidungen; 11-2019

- [23] vdnr – Verband Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen e. V.: Merkblatt Anwendung von Unterdeckplatten aus Holzfasern; 05-2019
- [24] DIN EN 14964:2007-01 Unterdeckplatten für Dachdeckungen – Definitionen und Eigenschaften; Deutsche Fassung EN 14964:2006
- [25] Holzbau Deutschland – Bund Deutscher Zimmermeister (BDZ): Merkblatt Unterdeckplatten aus Holzfaserdämmung – Befestigung; 07-2011
- [26] Fraunhofer IRB Verlag; S. Winter, D. Schmidt, H. Schopbach: Bauforschung für die Praxis Band 66, Schimmelpilzbildung bei Dachüberständen und an Holzkonstruktionen; 2004
- [27] Soprema GmbH NL Leutkirch: PAVATEX-Wärmebrückenkatalog 1.1
- [28] Soprema GmbH NL Leutkirch: PAVATEX-Wärmebrückenkatalog 1.2
- [29] DIN 4108-3:2018-10 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz – Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
- [30] ita – Ingenieurgesellschaft für technische Akustik mbH: Forschungsarbeit Schallschutz von geneigten Dächern und Dachflächenfenstern; 2008
- [31] Informationsdienst Holz: „Holzfaser-Wärmedämmverbundsysteme“, holzbau handbuch, Reihe 4, Teil 5, Folge 3; 12-2017
- [32] Soprema GmbH NL Leutkirch: PAVATEX-Wärmebrückenkatalog 2.2
- [33] dataholz.eu: Außenwand awrrho07a-15; 05-2020
- [34] Holzwerk Gebr. Schneider GmbH: Broschüre Schallschutz mit best wood SCHNEIDER Deckensystemen; 12-2019
- [35] Steico SE: Planungsheft – Geschossdecke / Bodensysteme; 07-2019
- [36] James Hardie Europe GmbH: Fermacell-Bodensysteme – Planung und Verarbeitung; 11-2019
- [37] James Hardie Europe GmbH, Fermacell-Wabenschüttung, 2 x 30 mm oder 1 x 60 mm
- [38] ift Rosenheim GmbH: Forschungsprojekt „Wärmedämmverbundsysteme und Außendämmung aus nachwachsenden Rohstoffen zum Einsatz in der Altbausanierung – Prognose und Optimierung der schalltechnischen Eigenschaften“; 01-2014
- [39] DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewichte und Nutzlastung im Hochbau
- [40] DIN 18560-2:2009-09 Estriche im Bauwesen – Teil 2: Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche)

- [41] Soprema GmbH:
Pavatex Technik für den Profi – Boden;
10-2017
- [42] DIN 4109-34:2016-07
Schallschutz im Hochbau – Teil 34:
Daten für die rechnerischen Nachweise
des Schallschutzes (Bauteilkatalog) –
Vorsatzkonstruktionen vor massiven
Bauteilen
- [43] ift Rosenheim GmbH:
DGfH-Forschungsvorhaben Holz-
balkendecken in der Altbausanierung;
01-2008
- [44] Informationsdienst Holz:
Holzschutz – Bauliche Maßnahmen,
holzbau handbuch, Reihe 5, Teil 2, Folge 2;
11-2015
- [45] DIN EN 13171:2015-04
Wärmedämmstoffe für Gebäude –
Werkmäßig hergestellte Produkte aus
Holzfasern (WF) – Spezifikationen;
Deutsche Fassung EN 13171:2012+A1:2015
- [46] DIN 4108-10:2015-12
Wärmeschutz und Energie-Einsparung in
Gebäuden – Teil 10: Anwendungsbezogene
Anforderungen an Wärmedämmstoffe –
Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe
- [47] DIN 68800-2:2012-02
Holzschutz – Teil 2: Vorbeugende bauliche
Maßnahmen im Hochbau
- [48] DIN EN 13501-1:2019-05
Klassifizierung von Bauprodukten und
Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 1:
Klassifizierung mit den Ergebnissen
aus den Prüfungen zum
Brandverhalten von Bauprodukten;
Deutsche Fassung EN 13501-1:2018
- [49] DIN 18533-1/-2/-3:2017-07
Abdichtung von erdberührten Bauteilen –
Teil 1, 2 und 3
- [50] BMU: Verordnung über das
Europäische Abfallverzeichnis EAV
(Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV);
07-2017
- [51] Holzbau Deutschland –
Bund Deutscher Zimmermeister (BDZ):
Fachregeln des Zimmererhandwerks 01 –
„Außenwandbekleidungen aus Holz“;
01-2020
- [52] DIN EN ISO 6946:2018-03
Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand
und Wärmedurchgangskoeffizient –
Berechnungsverfahren (ISO 6946:2017);
Deutsche Fassung EN ISO 6946:2017
- [53] Informationsdienst Holz:
Bauen mit Brettsperrholz,
holzbau handbuch, Reihe 4, Teil 6, Folge 1;
08-2016

Technische Anfragen an:

Fachberatung Holzbau

Telefon 030 / 57 70 19 95

Montag bis Freitag 9 bis 16 Uhr

Dieser Service ist kostenfrei.

fachberatung@informationsdienst-holz.de

www.informationsdienst-holz.de

Ein Angebot des

Holzbau Deutschland Institut e.V.

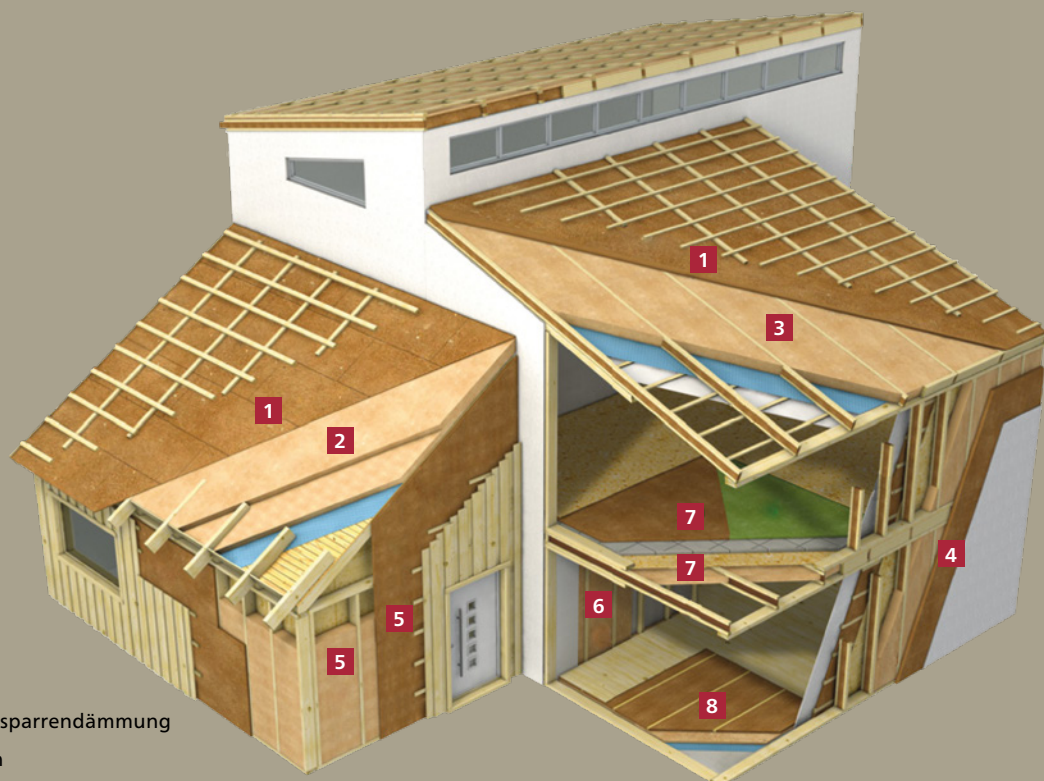
in Kooperation mit dem

Informationsverein Holz e.V.



Verband
Dämmstoffe aus
nachwachsenden
Rohstoffen e.V.

vdnr e.V.
Verband Dämmstoffe aus
nachwachsenden Rohstoffen e.V.
Heinz-Fangman-Str. 2
D-42287 Wuppertal
Telefon + 49 (0)202-769 72 73-6
Telefax + 49 (0)202-769 72 73-7
info@vdnr.net
www.vdnr.net



Anwendungsübersicht Holzbau

- Seite 17 **1** _ Unterdeckungen
20 **2** _ Aufsparrendämmung
24 **3** _ Zwischensparren- und Untersparrendämmung
28 _ Dämmung von Flachdächern
32 **4** _ Dämmung von Außenwänden mit WDVS-Fassade
33 **5** _ Dämmung von Außenwänden mit Vorhangfassade
37 **6** _ Dämmung von leichten Trennwänden und Vorsatzschalen
40 **7** _ Luft- und Trittschalldämmung von Decken in Holzbauweise
44 _ Luft- und Trittschalldämmung von Decken in Massivbauweise
46 **8** _ Wärmedämmung von Decken und Bodenplatten in Massivbauweise
48 _ Wärmedämmung der obersten Geschossdecke