DAEX GmbH
Die Dachexperten



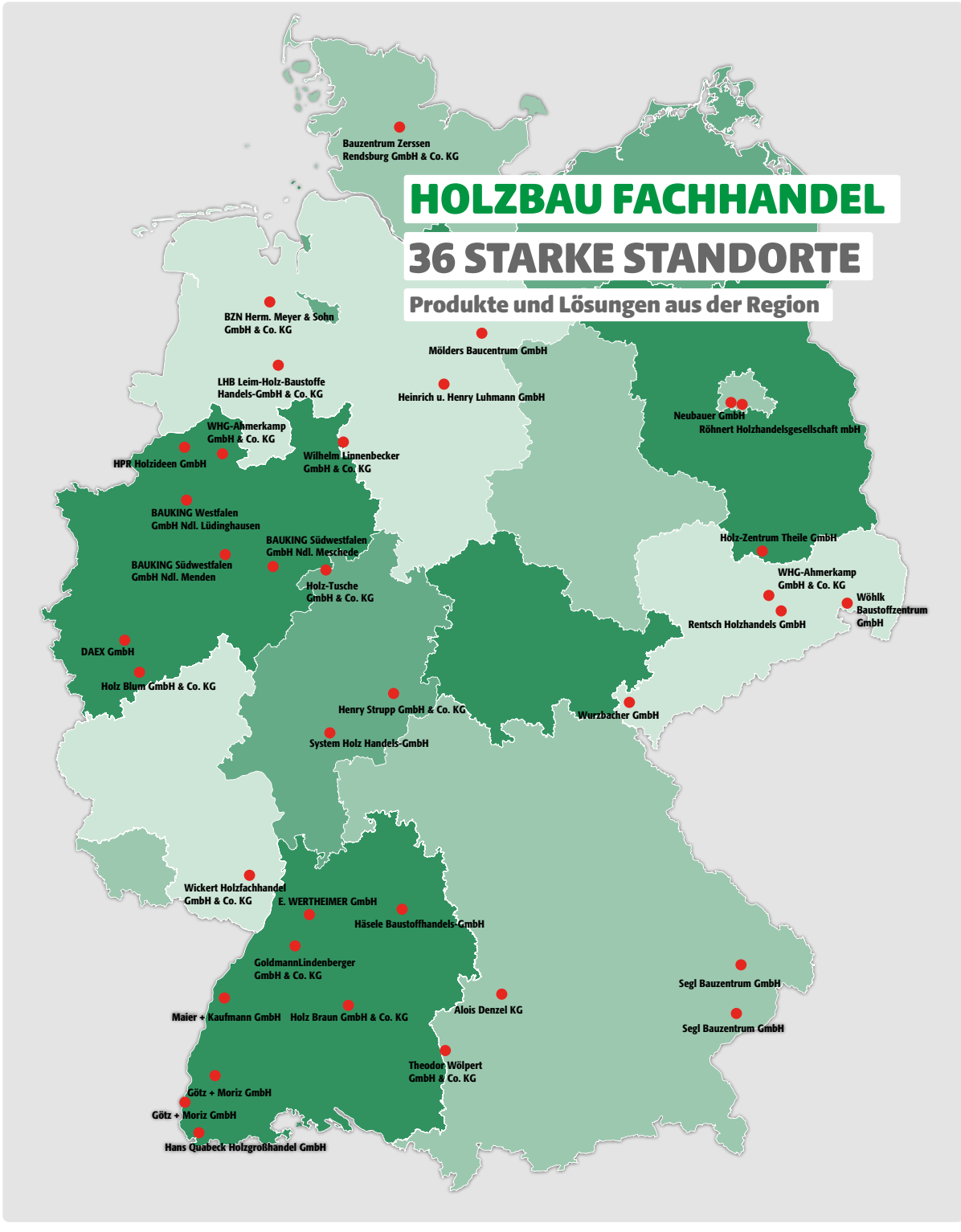




Konstruktionshilfen 2023/2024

HOLZBAU
FACHHANDEL

ZUSAMMEN GEHT DAS.



Inhaltsübersicht

Impressum 6

Neues in den Konstruktionshilfen 2023 7

Einführung 8

Wie sind die Themen zu finden? 9

PLANUNG

Inhaltsverzeichnis 10

A – Bauen allgemein 12

B – Funktionen: Tragwerk & Bauphysik 39

C – Details 83

D – Schwerpunktthemen 88

E – Produkte zum Bauen 155

PRODUKTE

Inhaltsverzeichnis 191

F – Plattenwerkstoffe 194

G – Träger, Latten, Bretter, Profile 232

H – Dichtungen 265

I – Dämmstoffe 302

J – Oberflächenvergütung, Anstriche 340

K – Verbindungsmittel 344

BAUTEILE

Inhaltsverzeichnis 352

Übersicht nach Feuerwiderstandsklassen 355

N – Sohlplatte/Keller 358

O – Außenwand 363

P – Innenwand 399

Q – Steildach 409

R – Dach mit Abdichtung »Flachdach« 426

S – Geschossdecke 433

Verzeichnisse

Literaturhinweise 452

Hinweise auf Internetseiten 452

Verzeichnis übergeordneter Normen 452

Glossar

..... 454

Hersteller und Produkte

..... 489

Schlagwortverzeichnis

..... 509

GLOSSAR ©
Begriffserklärungen ab Seite 454

Philosophie HOLZBAU FACHHANDEL

HOLZBAU
FACHHANDEL

Mit uns können Sie rechnen!

Der HOLZBAU FACHHANDEL ist Ihr zuverlässiger Partner in Zeiten des Wandels. Wir haben die Zukunft und die Gegenwart im Blick und sind Ihr erster Ansprechpartner für die sich ändernden Herausforderungen am Markt. Aus Dachhandwerkern werden Geschosshandwerker für Neubau oder Sanierung: Wir bieten Zimmereien, Holzbauunternehmen und Dachdeckerbetrieben für ihre vielfältigen Aufgabenfelder Lösungen aus einer Hand – nachhaltig, energieeffizient und kostenbewusst.

Profitieren Sie von unserer jahrelangen Erfahrung für Neubau, Sanierung und Modernisierung! Unsere deutschlandweiten Standorte sind logistisch gut erreichbar. Das lagerführende Kernsortiment bedient Sie mit ausgewählten Produkten und wird aufgrund des Bedarfs unserer Kunden jederzeit weiterentwickelt. Unsere Verfügbarkeit ist Ihr Vorteil. Bauzeiten werden kürzer und dank Vorfertigung und Werkplanung bei unseren Fachhandelsbetrieben effektiver und kostengünstiger.

Wir als Holz- und Baustoffhandel führen alles, was Sie für die Abwicklung Ihrer Projekte benötigen. Darüber hinaus werden Sie durch unser geschultes Fachpersonal bestens beraten und sind immer auf dem Laufenden.

Der HOLZBAU FACHHANDEL bietet Ihnen ganzheitliche Lösungen: kostengünstig, schnell und effizient.

Ihr HOLZBAU FACHHANDEL

Philosophie HOLZBAU FACHHANDEL

Sie planen noch besser!

Die Konstruktionshilfen sind Teil einer agilen Wissensdatenbank, die das Netzwerk des HOLZBAU FACHHANDELS für Sie bereithält. Auch digital können Sie sich das gesamte Know-how der Holzbau-Branche erschließen. Die neuesten Erkenntnisse der Branche sind in unseren Konstruktionshilfen zusammengefasst.

So meistern Sie auch die schwierigsten Herausforderungen effizient, schnell und kostengünstig. Von der Projektplanung über die Eigenschaften der Produkte bis hin zu den einzelnen Bauteilen erhalten Sie in dem Wissenskompendium Konstruktionshilfen 2023 alle relevanten Informationen.

Verwenden Sie unsere umfassenden Konstruktionshilfen auch unterwegs und nutzen Sie die digitale Version!

Egal ob Smartphone, Tablet oder PC - kompaktes Wissen für die Planung auch unterwegs. Mithilfe von nützlichen Tools, wie der Suchfunktion, erhalten Sie schnell und unkompliziert die benötigten Informationen.

Darüber hinaus informiert der HOLZBAU FACHHANDEL Sie auf *www.holzbau-fachhandel.de* über aktuelle Branchenmeldungen.

Mit uns sind Sie immer auf dem neuesten Stand.
In unseren 13. Konstruktionshilfen finden Sie erforderliche Informationen und technische Lösungen rund um Ihr Bauprojekt. Ergänzt durch marktorientierte Maßnahmenpakete bietet der HOLZBAU FACHHANDEL Ihnen die Unterstützung, die Sie benötigen.

HOLZBAU
FACHHANDEL

Impressum

HOLZBAU
FACHHANDEL

Herausgeber

hagebau Handelsgesellschaft für Baustoffe mbH & Co. KG
Geschäftsbereich Fachhandel
Celler Straße 47
29614 Soltau
Tel.: +49 (0) 5191 / 802-0
Fax: +49 (0) 5191 / 802239
E-Mail: holzbau-fachhandel@hagebau.com

Verantwortlich für Inhalt und Redaktion

hagebau Handelsgesellschaft für Baustoffe mbH & Co. KG
Rainer Haskamp

Erstellung und Technische Beratung

Dipl.-Ing. Holger Meyer
Ingenieurbüro
27356 Rotenburg
www.meyer-ingenieurbuero.de

Haftungshinweis

Die Konstruktionshilfen wurden nach besten Wissen und dem Stand der Technik erstellt und verstehen sich als unverbindliche Informationsquelle. Es werden die verbindlichen technischen Regeln (z. B. Normen) benannt. Somit kann der Nutzer der Konstruktionshilfen die wichtigen Grundlageninformationen leichter auffinden. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass jegliche haftungsrechtlichen Ansprüche, die aus der Nutzung der Konstruktionshilfen entstehen könnten, ausgeschlossen sind. Die Originaltexte der technischen Regelwerke sowie die Herstellerangaben sind grundsätzlich zu beachten.

Weitere Informationen im Internet

www.holzbau-fachhandel.de

Neues in den Konstruktionshilfen 2023

HOLZBAU
FACHHANDEL

Kapitel PLANUNG

Ergänzungen im Abschnitt »A – Bauen allgemein«

- Sockelschäden bei hoher Geländeanfüllung
- kritischer Gewerkewechsel

Ergänzungen im Abschnitt »B – Funktionen: Tragwerk & Bauphysik«

- Beispiele für die Gebäudeklasse 3
- Festigkeitsklassen

Schwerpunktthema Fassade VHF

zusätzliche Bekleidungsmaterialien aufgenommen

- geschlossene Bekleidung, horizontal/vertikal
- großformatige HPL-Platten
- Faserzement-Tafeln
- mineralische Platten und Putz

Schwerpunktthema Holzrahmenbau

Ergänzungen im Abschnitt OSB im Holzrahmenbau, u. a.

- 6. Klammer- oder Nagelverbindung

Schwerpunktthema Holzmassivbau

neue Gliederung mit zusätzlichen Themen

- Verbindung der Elemente
- Luftdichtung

Schwerpunktthema Geschossdecke

Ergänzungen im Abschnitt Deckenbeplankungen, u. a.

- Deckenelemente
- Plattenformate

Einführung

HOLZBAU
FACHHANDEL

Viele Planer und Verarbeiter empfinden es als schwierig die Regeln des Holzbaus aufzufinden. Dies hat mehrere Gründe:

Die Besonderheiten des Holzbaus erschließen sich dem »holzfremden« Planer nicht ohne weiteres.

- Der Holzbau ist aus dem Schatten der anderen Wettbewerbsbauarten erst allmählich herausgetreten.
- Es fehlt an dominanten Herstellern von Holzbausystemen.

Gerade der letzte Punkt ist von größter Bedeutung.

Ist der Holzbau strukturschwach?

Ein attraktives Bausystem entsteht, wenn eine Mehrzahl von Bauprodukten in der Art kombiniert werden, dass eine möglichst große Zahl von nutzungsbedingten Anforderungen erfüllt werden: aus der Bauphysik, der Statik, der Gestaltung und der Wartung.

Nun gibt es im Holzbau nicht DEN Werkstoff, der ein Bausystem dominiert. Vielmehr ist es ein Miteinander verschiedener Werkstoffe, die in der Summe ein Bausystem ergeben können: Vollholz© als Trägermaterial, Holz- und Mineralwerkstoff als Plattenmaterial, Dämmstoffe, Dichtungen und Anschlussmittel. Die Hersteller dieser Bauprodukte haben ganz unterschiedliche Ausrichtungen und Zielrichtungen. Die Kombination der verschiedenen Bauprodukte zu Bausystemen wird vielerorts den Planern und Zimmermeistern überlassen. Dies ließe sich als Strukturschwäche bezeichnen. Denn in den Wettbewerbsbauarten werden die wesentlichen Bausysteme von der Industrie vorgegeben.

Wie geht der Planer vor?

Will der Planer eine Holzbaukonstruktion entwickeln, hat er sich an den einschlägigen Normen der verschiedenen Planungsdisziplinen zu halten. Hat er selbst die Fachkenntnis nicht, so zieht er entsprechende Fachplaner zurate. Dies schreiben die Landesbauordnungen explizit vor.

Um den Zugang zum Holzbau zu erleichtern wurde der Informationsdienst Holz geschaffen [21]. Kern der Arbeit ist die Information der Planer im Holzbau:

- durch Schriften, die die Planungsarbeit erleichtern.
- durch die Fachberatung, die in Einzelfragen weiterhilft und vermittelt.

Danach folgt eine entscheidende Komponente: Die Umsetzung der Planung in die Ausführung. Hier wird ganz wesentlich über das Gelingen einer Baumaßnahme entschieden. In diesem Zusammenhang wird der Holzbau als unübersichtlich wahrgenommen:

- Welche Ausführungsregeln sind zu beachten?
- Welche Leistungseigenschaften weisen die Konstruktionsaufbauten ganz konkret auf?
- Welche Produkte können in den verschiedenen Schichten und Bereichen der Konstruktion sinnvoll eingesetzt werden?

Aus diesem Zweck wurden seitens des Holzbau Fachhandels in der hagebau die Konstruktionshilfen geschaffen. Die Konstruktionshilfen sollen zu einer sicheren Ausführung von Holzbaukonstruktionen im Neu- und Altbau beitragen.

Nutzen der Konstruktionshilfen

Mit den Konstruktionshilfen möchte der Holzbau Fachhandel einen Beitrag zur technisch sicheren Ausführung im Holzbau leisten. Grundgedanke ist, wichtige Informationen, die der Verarbeiter und Planer im Tagesgeschäft benötigt, übersichtlich und komprimiert darzustellen.

Es ist dem Holzbau Fachhandel ein Anliegen die Entwicklungen und neuen Erkenntnisse im Holzbau kontinuierlich in den Konstruktionshilfen einzuarbeiten. Die Informationen sind für den Verarbeiter und Planer somit stets aktuell und griffbereit.

Mit der Gliederung der Konstruktionshilfen in die Teile »PLANUNG«, »PRODUKTE« und »BAUTEILE« steht das einfache Auffinden der Informationen im Vordergrund. Mit Hilfe von Querverweisen wird der Bezug zu den jeweils anderen Teilen hergestellt. Übersichtliche Verzeichnisse sind im »ANHANG« zu finden.

Hinweise zur Nutzung der Konstruktionshilfen

Der Teil »PLANUNG« versteht sich als Zusammenfassung wichtiger Regeln im Holzbau. Die detaillierten technischen Regeln der Normen sollen und können dadurch nicht ersetzt werden.

Die in den Konstruktionshilfen angegebenen Werte der statischen und bauphysikalischen Nachweise dienen der Orientierung. Sie ersetzen in keinem Fall die notwendigen Berechnungen und Nachweise im Einzelfall.

In dem Teil »PRODUKTE« sind die für die Baupraxis wichtigen Produktdaten zusammengefasst und übersichtlich dargestellt. Die Normen, allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen©, allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisse und Verarbeitungshinweise der Hersteller sind im Einzelnen zu beachten.

Die »BAUTEILE« sollen eine Übersicht zu den üblichen Konstruktionen im modernen Holzbau und dem Bauen im Gebäudebestand geben. Es wird hier der Bezug zu den einzelnen Produktgruppen hergestellt. Die Bauteildatenblätter ersetzen nicht die einzelnen bauphysikalischen Nachweise. Bei Konstruktionen, die auf der Prüfung von Baustoffherstellern beruhen, sind Prüfzeugnisse und Herstellerangaben unbedingt zu beachten.

Bitte beachten Sie in dem Teil »BAUTEILE« die »Vorbemerkungen«.

Wie sind die Themen zu finden?

HOLZBAU
FACHHANDEL

Die wesentliche Forderung an die Konstruktionshilfen ist eine übersichtliche Zusammenstellung der Informationen für den Holzbau. Für Basisinformationen wird auf verschiedenste Quellen und Fachliteratur verwiesen.

Um ein Auffinden der gesuchten Informationen zu ermöglichen wurden verschiedene Verzeichnisse geschaffen.

Die Inhaltsverzeichnisse

Die Konstruktionshilfen sind in drei Teile plus Anhang aufgeteilt. Jeder Teil ist mit einer schwarzen Markierung als Quickfinder versehen. Jeder Teil beginnt mit einem Inhaltsverzeichnis in dem die Seitennummerierung und die Seitenzahl wiedergegeben werden.

F • 1 – Holzwerkstoffe – tragende/aussteifende Beplankung 198
a OSB – Oriented Strand Board – DIN EN 300
b OSB 4 – Oriented Strand Board
c Sperrholz
d Spanplatten
e Massivholzplatten

Abschnitte — Seitenzahl

Die Nummerierung der Seiten

Oben links auf der Seite ist eine durchgängige, dreiteilige Nummerierung zu finden. Bei Neuauflagen der Konstruktionshilfen bleibt die Seitennummerierung konstant. Querverweise bleiben somit gültig. Für den geübten Nutzer der Konstruktionshilfen bildet die Seitennummerierung eine nützliche Orientierung.

- »C« Kapitel im Buchteil
- »3« Abschnitt im Kapitel
- »a« Unterabschnitt

PLANUNG B • 9

B Funktionen: Tragwerk & Bau

9 Tragwerksplanung

a Eurocode EC5 – Grundlage des

Die uns im Holzbau über viele Jahrzehr
DIN 1052 wurde im Jahr 2012 endgültig durch
EC 5 abgelöst. Die Eurocodes sind ein europaw
lichtes Bemessungssystem im Bauwesen. D
schen Normen wurden durch Wissenschaftler
re und Praktiker erarbeitet. Es gibt zurzeit 10 E

Euro-code (EC)	Euro-norm	Inhalt
EC 0	EN 1990	Grundlagen der Tragwerks
EC 1	EN 1991	Einwirkungen auf Tragwer

Im Kopf findet sich ein Hinweis mit »KOR« für korrigierte Seiten und »NEU« für neue erstellte Seiten.

Hersteller und Produkte

Werden Daten zu bestimmten Produkten gesucht, so erfolgt der Einstieg in die Konstruktionshilfen über das »Hersteller- und Produktverzeichnis«.

- Das Verzeichnis ist nach den Herstellernamen alphabetisch sortiert.
- Die Produkte werden alphabetisch aufgelistet, dahinter werden die Seitennummern aus dem Teil »PRODUKTE« angegeben.
- Einige Hersteller haben im Teil »BAUTEILE« Konstruktionen mit Prüfzeugnissen zur Verfügung gestellt. Diese werden hier ebenfalls aufgelistet.

Agepan System c/o Sonae Arauco Deutschland GmbH
D-49716 Meppen
Internet: *www.sonaearauco.com/agepan*
Technik: +49 5931 405316

Agepan System
Agepan DWD 600 ..... F • 3 •
Agepan DWD black ..... F • 3 •
Agepan DWD protect N+F ..... F • 3 •
Agepan THD Putz 050 ..... I • 3 •
Agepan THD Static Putz ..... I • 3 •
Agepan OSB 3 Ecoboard EN 300 ..... F • 1 •
Agepan OSB 4 Ecoboard EN 300 ..... F • 1 •
Agepan TEP ..... I • 5 •
Agepan THD N+F ..... F • 3 •
..... I • 2 •
..... I • 2 •
Agepan THD Install ..... I • 2 •
Agepan THD Static ..... F • 3 •
Agepan UDP Inside N+F ..... I • 2 •
Agepan UDP N+F ..... F • 3 •
Agepan Trockenschüttung ..... I • 5 •
BAUTEILE (ABP)
Holzrahmenbau ..... O • 1 •
..... O • 2 •

Schlagwortverzeichnis

Die wohl einfachste Art der Orientierung bei Fachfragen ist das Schlagwortverzeichnis. Mit jeder Neuauflage der Konstruktionshilfen wurde das Schlagwortverzeichnis weiter verfeinert.

Schlagwortverzeichnis

Holzsortierung
allgemeine Infos 180
Anforderungen 29
blaues Buch 468
Bretter 250
Dachlatten 117, 249
Daten, allgemein 180
DIN 4074 - 183
DIN 68 365 - 185
Erläuterungen 467
Gost-Sortierung 468
Grundlagen 179
grünes Buch 468
Holztrocknung 178
Konstruktionsholz nsi 183
Latten 117
Laubholz 178
nordische Sortierung 468
rote Tabelle 468
russische Sortierung 468
Hygroskopisch 469
Hygroskopizität 465
Hylotrupes bajulus (L.) 487

I
I 30 siehe Feuerwiderstandsklassen
Iapacho siehe Ipe
IBU 189
ICB siehe Kork, expandiert
Imprägnierung siehe Holzschutz
Infiltration
Arten 58
Begriff 469
Infrarot-Thermografie 35
Innenausbau 14
Innendämmung
Ausführung 143
Außenwand 389–391
Beurteilung 141
Dach 422–425
Jenisch-Verfahren siehe Feuchteschutznachweis

K
K 30 siehe Feuerwiderstandsklassen
Kalksandstein 156
Kaltdach 486
Kambium 481
Kambiumschicht 482
Kantenausführung 469
Kantholz 117, 252
Kapillarfuge 148
Kapselklasse 61
Kartuschenkleber 295
Kauritleim 465
KD siehe Holztrocknung
kdef siehe Verformungsbeiwert
KDI 467
Keilgezinktes Vollholz 236
Nutzungsklasse 232

✎ *Abkürzungen sind umfassend eingearbeitet!*

Glossar

Viele Fachbegriffe werden genannt und benötigt. Um ein Auffinden der Erläuterung zu erleichtern wurde ein Glossar geschaffen. Die Begriffe, die dort erläutert werden, sind in den Texten mit »©« markiert.

PLANUNG – Inhaltsverzeichnis

HOLZBAU FACHHANDEL

Bauen allgemein

A • 1 – Baurecht 12
- a Das öffentliche Baurecht
- b Das private Baurecht
- c zusätzliche Vertragsvereinbarungen
- d GEG und der Energieausweis für Gebäude
- e Finanzierung und Förderprogramme
- f Bauprodukte, Leistungserklärung, CE/Ü

A • 2 – Regeln 19
- a Industrienationen und ihre Normen
- b Allgemeines zu Normen

A • 3 – Entwurf 22
- a Entwurfsplanung – Was ist zu beachten?
- b Statik und Fertigungsplanung – Ein Fall für Spezialisten
- c Sockelschäden bei hoher Geländeanfüllung
- d Innenwände auf Geschossdecken
- e Planung sichtbarer Balkenlagen

A • 4 – Vertrag 28
- a technische Vertragsbedingungen
- b Die Ausführung
- c Regeln zum Aufmaß
- d kritischer Gewerkewechsel

A • 5 – Qualitätssicherung 32
- a Vorfertigung von Bauelementen
- b DIN 18 202 – Toleranzen im Hochbau
- c Luftdichtheitsprüfung
- d Thermografie
- e Wartung
- f Feuchte im Neubau – Gegenmaßnahmen
- g Feuchtefalle Spitzboden

Funktionen: Tragwerk & Bauphysik

B • 1 – Wärmeschutz 39
- a Gebäudeenergiegesetz (GEG)
- b Die EnEV als Beispielrechnung
- c Anforderungen im Altbau (GEG)
- d Wärmeschutznachweis – Rechenwerte, Hinweise

B • 2 – Sommerlicher Hitzeschutz 44

B • 3 – Feuchteschutz 46
- a Klimabedingungen, Nutzungsklassen
- b Schimmelbefall, allgemeine Hinweise

B • 4 – Witterungsschutz Dach 49
- a Zusatzmaßnahmen unter harten Bedachungen
- b Maßnahmen bei anderen Dachdeckungen
- c Unterdächer und Unterdeckungen
- d Regeldachneigungen für Dachdeckungen
- e Regeldachneigungen für andere Dachdeckungen
- f Behelfsdeckungen

B • 5 – Witterungsschutz Wand, Fassade 55

B • 6 – Luftdichtheit 57
- a Begriffe und Anforderungen
- b Undichtheit von Werkstoffen

B • 7 – Brandschutz 59
- a Begriffe, Hinweise
- b Baustoffklassifizierung, Bauteilklassifizierung
- c Gebäudeklassen
- d Unterschied Baustoffklasse/Feuerwiderstandsklasse
- e Beispiele für die Gebäudeklasse 3
- f Brandschutzkonzepte für Gebäude
- g Brandverhalten von Holz

B • 8 – Schallschutz 71
- a Hintergrund
- b Luftschalldämmung, Außenbauteile
- c Luftschalldämmung, Wände als Innenbauteil
- d Trittschalldämmung, Decken

B • 9 – Tragwerksplanung 78
- a Eurocode EC5 – Grundlage des Holzbaus
- b Begriffe
- c Festigkeitsklassen
- d Kenndaten für Nagelverbindungen, Holz-Holz
- e Kenndaten für Dübelverbindungen

Details

C • 1 – Sockel 83
- a Höhenanforderungen
- b Verankerung
- c Bekleidung und Beschichtung des Sockelbereiches

C • 2 – Fenster 86
- a Außenfensterbänke

Schwerpunktthemen

D • 1 – Fassade VHF 88
- a Fassade, vorgehängt und hinterlüftet
- b Unterkonstruktion für Fassadenbekleidungen
- c Befestigung von Holzfaserdämmplatten
- d Schlagregenschutz
- e Fassadenfugen
- f Beschichtung von Holzfassaden

D • 2 – Fassade WDVS 102

D • 3 – Fassade Verblendmauerwerk 104

D • 4 – Holzrahmenbau 105
- a Überschlägige Ermittlung von Wandscheiben
- b OSB im Holzrahmenbau
- c Regelabstände im Holzrahmenbau
- d Maßtoleranzen für Wände

D • 5 – Holzmassivbau 111

D • 6 – Steildach 116
- a Bemessung von Sparren- und Balkenlagen
- b Dachlattung

PLANUNG – Inhaltsverzeichnis

HOLZBAU FACHHANDEL

c Traglattungen für verschiedene Eindeckungen
d Konterlatten
e Schalungen

D • 7 – Flachdach 121
a Planung von Flachdächern
b Luftschicht im Flachdach

D • 8 – Dachsanierung von außen 125

D • 9 – Geschossdecke 127
a Überschlägige Bemessung – Rechenbeispiel
b Deckenbeplankungen
c Deckenbalken – Einfeld
d Deckenbalken – Zweifeld
e Unterzüge
f Holzmassivdecken
g Nutzlasten für Decken

D • 10– Feuchträume 137

D • 11– Innendämmung von Mauerwerk 139
a Hintergrund
b Arten von Fassaden
c Planung, Beurteilung
d Auswahl Dämmsystem
e Ausführung

D • 12– Holz im Außenbereich 144
a Klassifizierung
b Ausführung
c Unterkonstruktion einer Holzterrasse
d Holzterrasse Dielenbelag

D • 13– Trockenbau 149
a Wände
b Decken
c Anschlüsse, Fugen
d Oberflächen

Produkte zum Bauen

E • 1 – Kurzübersicht für Baustoffdaten 155
a Holz- und Plattenwerkstoffe
b Baustoffe – Neubau
c Baustoffe – Altbau
d Dämmstoffe
e Holzarten

E • 2 – Holzschutz 163
a Einführung
b Vermeidung von Risiken
c Konstruktion
d Details
e Anforderungen an Holzwerkstoffe
f chemischer Holzschutz
g Holzschutz – Gebrauchsklassen
h Imprägnierung gewünscht?
i Schimmelbefall auf Holz

E • 3 – Holzsortierung, Holztrocknung 177
a Einführung
b Holztrocknung
c Holzsortierung
d Definitionen zur Holzsortierung
e Sichtbare Konstruktionen

E • 4 – Gütezeichen 186
a Baustoffe
b Typen von Umweltkennzeichen
c Gütezeichen (Beispiele)

GLOSSAR ©
Begriffserklärungen ab Seite 454

A Bauen allgemein

1 Baurecht

a Das öffentliche Baurecht

Mit einer Baumaßnahme werden rechtlich zwei unterschiedliche Belange berührt:

- das öffentliche Baurecht und
- das private Baurecht (siehe Folgeseite).

Die Gesetzgebung für das Bauen in Deutschland obliegt den Bundesländern. Die Landesbauordnungen bilden das Kernstück. Jedoch sind einige Zuständigkeiten auf den Bund übertragen, weshalb das Baugesetzbuch (BauGB) entstand. Das öffentliche Baurecht lässt sich in verschiedene Themen gliedern, die von den unterschiedlichen Institutionen geregelt werden.

Bundeseinheitliche Baubestimmungen

Als Gesetzgeber obliegt dem Bund insbesondere das BauGB und das Gebäudeenergiegesetz (GEG) sowie Bestimmungen zum Umweltschutz. Ansonsten ist das Bauen selbst eine hoheitliche Aufgabe der Bundesländer auf der Grundlage der Landesbauordnungen. Zwar gibt es eine Musterbauordnung MBO, die von der Bauministerkonferenz[1] einheitlich für die Bundesrepublik aufgestellt wird, jedoch hat diese ausschließlich Mustercharakter. Daran sollen die Novellierungen der jeweiligen Landesbauordnungen Anlehnung finden, um möglichst ein einheitliches Verordnungswesen in den Bundesländern voranzutreiben. Die Unterschiede sind aber nach wie vor durchaus erheblich.

In der Bauministerkonferenz werden ergänzend zu der MBO weitere Musterverordnungen, -erlasse und -richtlinien herausgegeben. So wurde 2020 die Holzbaurichtlinie für den Brandschutz© im Holzhausbau überarbeitet. Gerade im Zusammenhang mit dem baulichen Brandschutz© können sich bei entsprechender Verifizierung durch die einzelnen Bundesländer neue Möglichkeiten im mehrgeschossigen Wohnungsbau in der Holzbauart ergeben.

Die technischen Regeln zum Bauen werden in der Normenarbeit erfasst. Zuständig dafür ist das DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (siehe A • 2 • a »Industrienationen und ihre Normen«)

Baubestimmungen der Länder

In den Landesbauordnungen werden die Kernthemen des Bauens geregelt, nach denen bauliche Anlagen auf Grundstücken errichtet, unterhalten und beseitigt werden dürfen.

Darüber hinaus gelten eine Reihe von Verordnungen, die von der obersten Bauaufsichtsbehörde erlassen werden. Hier werden detaillierte Regelungen getroffen u. a.:

- die Durchführungsverordnung zur LBO,
- verschiedene Gebäudetypen (z. B. Garagen/GarVo),
- bezüglich der Bauprodukte.

Tabelle 1: Wo sind die Bestimmungen des Bauens geregelt?

Thema	Regelung, Bestimmung	zuständig
Städtebau[a]	BauGB[b]	Bund
Schutzmaßnahmen für die Nutzer	Bauordnung	Länder
Bauwerk		
Haftung		Bauherrschaft[c]
Energiebedarf und -erzeugung	GEG[d]	Bund
Baugenehmigungen	BauVorlVO[e] BauDVO[f]	Länder
	Bauordnung der Länder, Erlasse	Bauaufsichtsbehörden
	Bebauungspläne	Gemeinden
Planungsleistung	HOAI[g]	Fachingenieure
Durchführung		Fachbetriebe[h]
Qualifikation		Kammern[i]
Bauarten Bauprodukte[j]	Bauordnung MVV TB©[k]	Länder DIBt[l]
	BauPVO[m]	Bund
Abfallentsorgung	GewAbfV[n]	Bund
Baustellensicherheit, Gesundheitsschutz	Unfallverhütungsvorschriften	Bauberufsgenossenschaften
	ArbeitsstättenVo	Bund
	BaustellV[o]	

a Entwicklung von Flächen mit städtebaulicher Bedeutung sowie städtebauliche Sanierungsmaßnahmen.
b Baugesetzbuch mit der Baunutzungsverordnung BauNVO.
c Veranlasser der Baumaßnahme.
d Gebäudeenergiegesetz als Zusammenführung von Energieeinsparverordnung EnEV, Energieeinsparungsgesetz EnEG und Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz EEWärmeG
e Bauvorlagenverordnung der Bundesländer.
f Baudurchführungsverordnung der Bundesländer.
g Verordnung über die Honorare für Leistungen von Architekten und Ingenieuren.
h Müssen ggf. die Eignung und Qualifikation nachweisen (Betriebsausstattung, Mitarbeiter).
i Handwerks-, Architekten- oder Ingenieurkammern übernehmen u. a. Aufgaben zur Qualifizierung.
j siehe A • 1 • f »Bauprodukte, Leistungserklärung, CE/Ü«
k Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen ersetzt die Bauregellisten und die Muster-Liste der Technischen Baubestimmungen auf Grundlage der novellierten Musterbauordnung 2016.
l Deutsches Institut für Bautechnik© (DIBt)
m Bauproduktenverordnung für CE-gekennzeichnete Bauprodukte mit Bauproduktengesetz (BauPG) zur Durchführung der BauPVO siehe auch A • 1 • f.
n Gewerbeabfallverordnung.
o Baustellenverordnung, in Verbindung mit Arbeitsschutzgesetz (Umsetzung der EG-Richtlinie als Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz).

1 Siehe Informationssystem der Bauministerkonferenz IS-ARGEBAU (*www.is-argebau.de*).

Der Zimmermeister mit Bauvorlageberechtigung

In einigen Bundesländern ist der Zimmermeister bauvorlageberechtigt (MBO §54). Dies ist z.B. in Niedersachsen, Baden-Württemberg und Bayern der Fall. Die Art der Gebäude kann dabei eingeschränkt sein. Für den Zimmermeister ist wichtig, dass mit dieser Tätigkeit öffentliches Baurecht berührt wird. Somit ist eine detaillierte Kenntnis unerlässlich. Auskünfte erteilen die unteren Bauaufsichtsbehörden z.B. der Landkreise sowie die Bauämter in den Gemeinden, hier besonders zu den speziellen Fragen in Bezug auf das Grundstück.

b Das private Baurecht

Für eine Baumaßnahme ist zunächst die Bauherrschaft allein verantwortlich. Sie haftet gegenüber etwaigen Verletzungen des öffentlichen Baurechtes sowie für Schäden an Dritten, die aus der Durchführung entstehen. Die Bauherrschaft muss sich entsprechend sachkundig machen; im Regelfall werden Entwurfsverfasser, Unternehmer und Bauleiter eingeschaltet.

Gebäudeplanung

Der Bauherr hat für genehmigungsbedürftige Baumaßnahmen eine Entwurfsverfasserin oder einen Entwurfsverfasser zu bestellen[2]. Wird kein gesonderter Vertrag geschlossen, so gilt die HOAI[3]. Hieraus lassen sich auch die Pflichten (Grundleistungen) des Entwurfsverfassers ableiten. Die ebenfalls formulierten besonderen Leistungen sollten in jedem Fall vereinbart werden.

Hat der Entwurfsverfasser bestimmte Teilkenntnisse nicht, so sind Sachverständige (Fachingenieure) hinzuzuziehen.

- Tragwerksplanung (Standsicherheit einschl. Gebäudegründung ggf. mit Baugrunduntersuchung),
- Nachweise für den Brand-© und Schallschutz©,
- Nachweise für die Raumakustik,
- Nachweise für Wärme- und Feuchteschutz,
- Nachweise nach der Energieeinsparverordnung,
- Planung der haustechnischen Anlagen.

Vergabe von Bauleistung

Die Vergabe von Bauleistungen stellt in sich eine Planungsaufgabe dar. Hier besagt die Landesbauordnung, dass nur Unternehmen mit entsprechenden Sachkenntnissen und Betriebsausstattungen eingesetzt werden dürfen. Für öffentliche Auftraggeber ist die VOB/A[4] bindend.

Für private Kunden hat der Baugewerbeverband einen Vertragsentwurf zusammen mit dem Bauherren- und Eigentümerverband »Haus & Grund« ausgearbeitet. Auf deren Internetseite steht der Vertrag als Download bereit. Dieser basiert auf dem seit 2018 gültigem BGB-Vertragsrecht (§§ 631 bis 650) mit seinen Ergänzungen zum Verbraucherbauvertrag.

Ausführung

Bei der Ausführung ist die VOB/B[5] im gewerblichen Bereich üblich. Bei Verträgen mit privaten Bauherren (Verbraucher) ist die aktuelle Rechtsprechung zu beachten. Wird die VOB/B durch den Auftragnehmer (bauausführendes Unternehmen) in den Bauvertrag eingebracht, so kann sich ein privater Bauherr später auf die Unwirksamkeit ihn benachteiligender Klauseln berufen (AGB-rechtliche Inhaltskontrolle).

Die Einbeziehung der VOB/B in Verbraucherverträge ist unter gewissen Voraussetzungen weiterhin möglich. Dabei muss unter anderem der private Bauherr über die Unterschiede zwischen einem VOB/B-Vertrag und einem BGB-Werkvertrag aufgeklärt werden. Dies gilt insbesondere im Hinblick auf die unterschiedlichen Verjährungsfristen.

Mit der Vereinbarung des Teil B/C der VOB bei gewerblichen Verträgen sind die allgemeinen technischen Vertragsbedingungen ATV Bestandteil des Vertrages. Dieses ist sinnvoll, weil damit neben den gewerkespezifischen technischen Vorschriften auch eindeutige Vereinbarungen zur Abrechnung getroffen werden (siehe auch ab A • 4 • c »Regeln zum Aufmaß«).

Verantwortung des Unternehmers

Bei Ein- und Zweifamilienhäusern wird in der Praxis sehr häufig allein aus Kostengründung auf Fachplaner verzichtet. Der Entwurfsverfasser (Architekt) erhält oft lediglich den Auftrag zur Erstellung der Bauantragsunterlagen. Und selbst diese Leistung wird immer häufiger durch das Rohbaugewerk erstellt (Bauunternehmen oder Zimmerer). Ist kein Dritter als Fachplaner (siehe oben) beauftragt, so erfolgt die Fachplanung durch den Ausführenden. Viele Handwerker übernehmen diese Aufgabe stillschweigend.

Selbst wenn ein Fachplaner beauftragt wird, kommt dem Fachbetrieb eine kontrollierende Funktion zu. Bei Planungsfehlern muss der Handwerker mit einer gewissen Mithaftung rechnen, wenn er durch seine Qualifikation Mängel hätte erkennen können. In jedem Fall ist er hinweispflichtig (schriftliche Bedenkenmeldung).

Dieses gilt auch für fehlerhafte Ausschreibungen. Besagt der Leistungstext beispielsweise für eine Dachkonstruktion bei unmittelbar ausgebauten Dachgeschossen sägefrisches Holz mit Imprägnierung© zu liefern, so muss der Zimmerer hiergegen Bedenken anmelden.

- Es darf nur trockenes Bauholz verwendet werden $u \leq 20\ \%$.
- Ein vorbeugender chemischer Holzschutz ist in der Gebrauchsklasse© GK 0 (DIN 68 800) unzulässig.

2 Siehe Landesbauordnung.
3 Verordnung über die Honorare für Leistungen von Architekten und Ingenieuren.
4 Vergabe- und Vertragsordnung (früher Verdingungsordnung) für Bauleistung, im Teil A »Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen«.
5 »Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen«.

C zusätzliche Vertragsvereinbarungen

Zahlungsplan gesondert vereinbaren

Ob ein Bauvertrag nach VOB/B für gewerbliche und öffentliche Auftraggeber oder nach BGB (§§ 631 bis 650) getroffenen wird, die Festlegungen zu den Zahlungen sind für das Zimmerer- und Holzbaugewerk nur zum Teil praktikabel. Die Zahlungsziele können deutlich zu lang sein, weil die Zimmererleistungen vor Ort meist sehr kurz sind. Bei einem gewöhnlichen Wohngebäude wäre die Rohbaukonstruktion inkl. Dachdeckung© komplett fertig, ehe die erste Abschlagrechnung z.B. für die Dachkonstruktion fällig würde. Dieses bringt den Unternehmer in Schwierigkeiten:

- hohe Vorfinanzierung und
- Verlust des Leistungsprinzips »Zug um Zug«.

Somit kann es sinnvoll sein, mit einem Terminplan auch den Zahlungsplan zu verknüpfen. Es hat sich bewährt, die Abschlagszahlungen mit Zwischenabnahmen zu verknüpfen. Auch sind Vorauszahlungen vor den Baustellenarbeiten durchaus angemessen, weil der Zimmerer mit der Werkplanung, dem Abbund und der Vorfertigung wesentliche Teile vor Erscheinen auf der Baustelle erbringt. Der Schlüssel für die Zahlungen können bei Zimmerarbeiten über die Zwischenabnahmen erfolgen:

1. Materiallieferung, Werkplanung und Abbund
   - Werkplanung und Konstruktion, Übersendung der Planunterlagen;
   - Holzqualität und Holzfeuchtemessung.
2. Dachkonstruktion (beim Richtfest):
   - Geometrische Prüfung: Geschosshöhe, Dachüberstände, Dachneigung, Gaubenmaße, Fensterwechselungen;
3. Dachdeckerfertig (zusammen mit dem Dachdecker):
   - Ausführung der zusätzlichen wasserableitenden Schicht unter der Eindeckung, Maßgenauigkeit der Lattung, Ausbildung der Dachkanten, Ausführung der Bekleidungen;
   - Vereinbarung über den spätesten Termin der Dacheindeckung (zul. Freibewitterungszeit der Unterdeckung).
4. Innenausbau (ohne Bekleidung):
   - Vollständige Ausführung der Hauptdämmung, Ausführung der Dampfbremse als Luftdichtung mit allen Anschlüssen (Luftdurchlässigkeitsprüfung, z.B. Blower-Door-Test), Maßgenauigkeit der Sparschalung;
   - Übergabe von Ausführungshinweisen zu den Haustechnikdurchbrüchen und Vermeidung von Schimmelbildung in ungedämmten Spitzböden.

✎ *Werden VOB-Verträge abgeändert oder ergänzt, so werden die Einzelregelungen u. U. nach AGB-Recht auf Wirksamkeit überprüft.*

Mangelbeseitigung

Allein über den Begriff Mangel wird heftig diskutiert. Dabei sind die Standpunkte zwischen Auftraggeber (AG) und Auftragnehmer (AN) mitunter sehr kontrovers. Schon die Begriffe sollten sorgfältig verwendet werden. Beschwert sich ein Kunde, so ist dies zunächst eine »Reklamation«. Ob ein »Mangel« vorliegt, ist zu klären.

Der AN schuldet dem AG nach der VOB/B eine Leistung mit der »vereinbarten Beschaffenheit«[6]. Problematisch wird es dann, wenn über die erwarteten und zu liefernden Qualitäten nicht hinreichend gesprochen wurde und auch das Leistungsangebot kaum oder keine Hinweise enthält.

Vor der Schlussabnahme ist der Handwerker beweispflichtig, dass seine Ausführung dem Vertrag und den anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Insofern ist die Schlussabnahme von größter Bedeutung, um die Beweislast umzudrehen.

Nun wissen alle, dass Mängel häufig genug vorgeschoben werden, um eine ausstehende Zahlung zu verzögern. Der Auftraggeber behauptet, die Leistungen seien mangelhaft. Der Auftragnehmer denkt sich: »Der will nicht zahlen«. Leider hat sich eine sehr schöne Regelung rechtlich nicht durchgesetzt: »Maßnahme gegen Zahlungsunwilligkeit« (siehe unten). Denn das Misstrauen unter den Vertragspartnern ist einer sachlich schnellen Regulierung abträglich.

☜ *Es lohnt sich die Strategien bei der Bearbeitung von Reklamationen zu verfeinern.*

Zahlungseinbehalte

Der Auftraggeber hat das Recht, Zahlungen bei einem offensichtlichen Mangel zu kürzen. Dieses darf nach BGB ca. das Doppelte der für die Mangelbeseitigung erforderlichen Kosten betragen. Er ist verpflichtet, den unstrittigen Teilbetrag auszuzahlen.

Maßnahme gegen Zahlungsunwilligkeit[7]

Im Bauhandwerk sind Mangelrügen an der Tagesordnung. Das Misstrauen des Unternehmers ob der Zahlungsunwilligkeit des Auftraggebers wäre mit einer Klausel im Bauvertrag zu beseitigen. Danach verpflichtet sich der AG bei Zahlungseinbehalten aufgrund von Mängeln, den hierfür einbehaltenen Betrag auf ein eigens eingerichtetes Sperrkonto innerhalb einer festgelegten Frist zu zahlen. Dieser kommt dann zur Auszahlung, wenn der Grund für den Einbehalt nicht mehr besteht.

Eine derartige Vorgehensweise wäre vermutlich sehr effizient, da sich die Klärung für eine Reklamation auf den Tag nach dem Zahlungseingang verschieben lässt. Zahlungsunwilligkeit ließe sich damit ausschließen.

Welche zusätzlichen Vereinbarungen sollte der Handwerker mit seinem Auftraggeber treffen?

Die folgenden Punkte verstehen sich als Vorschlag. Die genauen Formulierungen und Fristen sollten mit dem eigenen Rechtsberater auf die Anforderungen des Betriebs abgestimmt werden.

1. Terminplan mit Abnahmen und Abschlagzahlungen in verkürzter Frist (evtl. Skonto anbieten).
2. Regelungen bei Zahlungsverzug.
3. Klärung über die Vorgehensweise bei Reklamationen. Ermittlung des vermeintlichen Mangelwertes.

6 Frühere Formulierung in der VOB/B: »zugesicherte Eigenschaft«.
7 Eine vertragliche Regelung »Zahlung auf Sperrkonto bei Reklamation« ist rechtlich vermutlich nicht zulässig.

d GEG und der Energieausweis für Gebäude

Was wird im Gebäudeenergiegesetz (GEG) geregelt?

- Energetische Mindestanforderungen für beheizte und klimatisierte Gebäude.
- Haustechnische Anforderungen von Gebäuden.
- Nutzung erneuerbarer Energien.
- Energieausweise für Gebäude (Neubau und Bestand).

Welche Anforderungen gelten nach GEG?

- Anforderungen für Neubauten seit 01.01.2023:
  - Jahres-Primärenergiebedarf $Q_{P,Ref}$ * 0,55
  - U-Mittelwerte (nur Nichtwohngebäude) -20%
  - Transmissionswärmeverlust H_T' (nur Wohngebäude) $H_T'_{max}$ und 1,0 x $H_T'_{Ref}$
- Anforderungen beim sommerlichen Wärmeschutz (S_{zul} nach DIN 4108-2: 2013-02).
- Regelungen bei Erweiterung und Ausbau von Gebäuden – siehe B • 1 • c.
- Betriebsverbot für Heizkessel mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen (Einbau vor dem 1. Januar 1991 bzw. älter als 30 Jahre). Ausnahmen nur bei unangemessenem Aufwand bzw. unbilliger Härte.
- Pflicht zur Dämmung oberster Geschossdecken, die nicht die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz erfüllen. Alternativ kann das darüber liegende, bisher ungedämmte Dach gedämmt werden.

Was geschieht bei Verstößen gegen das GEG? Die Nichteinhaltung des GEG kann als Ordnungswidrigkeit verfolgt werden.

Wozu wird der Energieausweis benötigt?

- Bauherren, Käufer oder Mieter sollen die Energieeffizienz von Gebäuden beurteilen können.
- Die Energieeffizienz von Gebäuden soll den Kauf- oder Mietpreis beeinflussen.
- Eigentümer, Käufer oder Mieter sollen Modernisierungsempfehlungen zur Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden erhalten.

Der Energieausweis für Wohngebäude nach GEG beinhaltet einen Bandtacho bis max. > 250 kWh/m²a mit Einteilung in Endenergieeffizienzklassen von A+ bis H.

☜ *Immobilienanzeigen in kommerziellen Medien müssen bestimmte Energiekennwerte enthalten (Pflichtangaben nach GEG), wenn zu diesem Zeitpunkt ein Energieausweis vorliegt.*

Verkäufer oder Vermieter sind verpflichtet den Energieausweis spätestens bei der Besichtigung vorzulegen.

Der Energieausweis ersetzt aber nicht die Energieberatung im Zuge von Modernisierungsmaßnahmen.

Wann sind Energieausweise auszustellen?

- Wenn Gebäude oder Gebäudeteile (Wohnungen bzw. Nutzeinheiten) neu gebaut, verkauft, verpachtet, vermietet oder geleast werden.
- Bei Modernisierungen, wenn ingenieurmäßige Berechnung des Energiebedarfs des gesamten Gebäudes erfolgt, die eine kostengünstige Ausstellung des Ausweises ermöglicht.
- Aushangpflicht bei Gebäuden mit starkem Publikumsverkehr, die von einer Behörde genutzt werden, mit mehr als 250 m² Nutzfläche.
- Aushangpflicht bei Gebäuden mit starkem Publikumsverkehr ohne behördliche Nutzung (z. B. Kaufhäuser, Kinos etc.) mit mehr als 500 m² Nutzfläche, sobald für das Gebäude ein Energieausweis vorliegt.
- Für kleine Gebäude (Nutzfläche < 50 m²) und Baudenkmäler müssen keine Energieausweise ausgestellt werden.

☜ *Ein Energieausweis ist im Regelfall 10 Jahre gültig. Findet kein Nutzerwechsel statt und wird das Gebäude nicht geändert, dann besteht kein gesetzlicher Zwang zur Ausstellung eines Energieausweises.*

Welche Energieausweisarten gibt es?

1. Nach dem Bedarf – Der Energiebedarf wird unter standardisierten Annahmen (Klima, Nutzerverhalten) berechnet. Dabei wird die Gebäudetechnik berücksichtigt.
2. Nach dem Verbrauch – Auf der Grundlage des gemessenen Energieverbrauchs wird der Endenergie- und Primärenergieverbrauch witterungsbereinigt ermittelt (GEG, § 82).

Für Gebäude mit weniger als fünf Wohneinheiten und Bauantragstellung vor dem 1. Nov. 1977[8] ist ein bedarfsorientierter Energieausweis auszustellen, es sei denn, diese Gebäude wurden beim Bau selbst oder durch nachträgliche Modernisierung auf das Anforderungsniveau der Wärmeschutzverordnung von 1977 gebracht.

☜ *Nur der bedarfsorientierte Energieausweis gibt Aufschluss über notwendige Modernisierungsmaßnahmen!*

Energieausweise werden nicht für einzelne Wohnungen, sondern für Gebäude ausgestellt; Ausnahme bei Gebäuden mit erheblichen Teilen für Nichtwohnzwecke.

Wer darf Energieausweise ausstellen?

Bei Neubauten gelten landesrechtlichen Regelungen für Energiebedarfsausweise (Bauvorlageberechtigung).

Bei Energieausweisen für Bestandsgebäude wird zwischen Wohn- und Nichtwohngebäuden unterschieden. Zum Kreis der Ausstellungsberechtigten gehören u. a. auch einige Handwerksmeister und Energieberater des Holz- und Baustofffachhandels. Genaueres ist § 88 und Anlage 11 des GEG zu entnehmen.

☜ *Für den Energieausweis ist vom Aussteller eine Registriernummer bei der Registrierstelle gemäß landesrechtlicher Regelungen zu beantragen. Übergangsweise nimmt das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) die Aufgaben war.*

8 Zeitpunkt des Inkrafttretens der ersten Wärmeschutzverordnung.

e Finanzierung und Förderprogramme

Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Mit der »Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)« ist die Förderung der energetischen Gebäudesanierung im Jahr 2022 neu aufgesetzt worden. Ziele sind die Umsetzung des Klimaschutzprogramms und der Förderstrategie »Energieeffizienz und Wärme aus Erneuerbaren Energien«. Die Förderung erfolgt wahlweise als direkter Investitionszuschuss des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) oder als zinsverbilligter Förderkredit mit Tilgungszuschuss der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Mit diesen beiden Förderoptionen werden die unterschiedlichen Bedürfnisse bei der Finanzierung berücksichtigt.

Der Förderfokus liegt auf der Sanierung von Bestandsgebäuden, da diese das höchste Potenzial zur Senkung der Treibhausgas-Emissionen haben. Hierfür stehen zwei verschiedene Förderprogramme zur Verfügung:

- Sanierung zum Effizienzhaus (BEG WG, Tab. 2)
- Sanierung mit Einzelmaßnahmen (BEG EM, Tab. 3)

Im Rahmen der BEG WG gibt es für energetisch besonders schlechte Gebäude die Gebäudekategorie »Worst Performing Building (WPB)«. Die Definition erfolgt entweder über das Kriterium Energieausweis oder über das Baujahr und den Sanierungszustand der Außenwand. Die KfW fördert die Sanierung von »Worst Performing Buildings« zu Effizienzhäusern mit einem zusätzlichen Bonus von 10 % auf den Tilgungszuschuss (WPB-Bonus). Für ein Effizienzhaus 70 gibt es den WPB-Bonus nur in Kombination mit der EE-Klasse.

Wird die Sanierung zu einem Effizienzhaus 55 oder 40 mittels modular vorgefertigter Elemente durchgeführt (serielle Sanierung), so wird ein »SerSan-Bonus« von 15 % gewährt.

Für die Beantragung der Förderung und Begleitung des Vorhabens ist ein Energieeffizienz-Experte aus der Expertenliste[9] für Förderprogramme des Bundes einzubinden.

Die Sanierung durch Einzelmaßnahmen (BEG EM) umfasst die energetische Verbesserung der Gebäudehülle, die Anlagentechnik (z. B. Lüftungsanlage), die Heizungsoptimierung sowie den Einbau von Wärmeerzeugern auf Basis erneuerbarer Energien. Bei Antragstellung ist für bestimmte Maßnahmen die Einbindung eines Energieeffizienz-Experten erforderlich.

Tabelle 2: Bundesförderung für effiziente Gebäude – Wohngebäude (BEG WG)[a]

BEG WG		**Kredit mit Tilgungszuschuss**[b]	**EE-Klasse**[c]	**WPB-Bonus**	**SerSan-Bonus**
Was wird gefördert?	Sanierung zum Effizienzhaus, inkl. Baunebenkosten, Bauantragstellung/Bauanzeige vor mind. 5 Jahren		Kreditbetrag max. € 150.00	in Kombination max. 20 %	
Wie viel wird gefördert?	Effizienzhaus 85[d]	5 % Tilgungszuschuss	+ 5 %	—	—
	Effizienzhaus 70	10 % Tilgungszuschuss		+ 10 %	—
	Effizienzhaus 55	15 % Tilgungszuschuss		+ 10 %	+ 15 %
	Effizienzhaus 40	20 % Tilgungszuschuss		+ 10 %	+ 15 %
	Zusätzlicher Kreditbetrag für Baubegleitung: für Ein- und Zweifamilienhäuser € 10.000 pro Vorhaben, für Mehrfamilienhäuser € 4.000 pro Wohneinheit, max. € 40.000 pro Vorhaben. Jeweils 50 % Tilgungszuschuss.				

a Stand September 2023, aktuelle Daten siehe *www.kfw.de*
b Die Förderhöchstgrenze beträgt 120.000 € je Wohneinheit bei einer Sanierung zum Effizienzhaus. Bemessungsgrundlage für den Kreditbetrag ist die Anzahl der Wohneinheiten nach Sanierung (auch bei Umwidmung von beheizten Nichtwohnflächen).
c Für die EE-Klasse (Erneuerbare Energien) beträgt der Förderhöchstgrenze 150.000 €.
d Der Begriff Effizienzhaus bezeichnet den energetischen Standard für Gebäude. Die angehängte Zahl gibt den einzuhaltenden Primärenergiebedarf des Gebäudes als prozentualen Anteil im Verhältnis zum Referenzgebäude gemäß GEG an.

Tabelle 3: Anforderungen an die Einzelmaßnahmen (BEG EM)

Maßnahmen zur Wärmedämmung[a]	**U-Wert** [W/(m²K)]
Schrägdächer, Kehlbalkenlagen	≤ 0,14
Gauben: Dachflächen und Wände	≤ 0,20
Flachdächer	≤ 0,14
Außenwände	≤ 0,20
Kellerdecke (Kaltseite), Bodenfläche	≤ 0,25
oberste Geschossdecke	≤ 0,14
Austausch Fenster	≤ 0,95
barrierearme Fenster, Balkon- und Terrassentüren	≤ 1,1
Dachflächenfenster	≤ 1,0
Austausch/Optimierung Heizungsanlage	
Einbau Lüftungsanlage	

a Die aufgeführten Maßnahmen können einzeln gefördert werden oder im Rahmen des Förderhöchstbetrages frei kombiniert werden.

Energieberatung für Wohngebäude

Es empfiehlt sich vor Durchführung der Maßnahmen die Energieeffizienz des Gebäudes durch einen Sachverständigen untersuchen zu lassen. Damit soll geklärt werden, welche Maßnahmen möglich und sinnvoll sind. Das Energieeinsparpotenzial des Gebäudes wird berechnet. Eine Beratung kann z. B. durch Sachverständige aus der Expertenliste für Förderprodukte des Bundes erfolgen.

Die Energieberatung für Wohngebäude kann vom Bund über das BAFA[10] als nicht rückzahlbarer Zuschuss in Höhe von 80 % des zuwendungsfähigen Beratungshonorars gefördert werden:

- bei Ein-/Zweifamilienhäusern mit max. 1.300 Euro.
- bei Mehrfamilienhäusern (≥ 3 WE) mit max. 1.700 Euro.
- Zuschuss in Höhe von max. 500 Euro für zusätzliche Erläuterung des Energieberatungsberichtes in Wohnungseigentümerversammlung oder Beiratssitzung.

9 *www.energie-effizienz-experten.de*
10 Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, *www.bafa.de*

f Bauprodukte, Leistungserklärung, CE/Ü

Europa schreitet weiter voran. Der freie Handel steht nach wie vor im Mittelpunkt. Davon sind die Bauprodukte ebenso betroffen. Hemmnisse im Handel wurden und werden abgebaut. Urteile des EuGH (Gerichtshof der Europäischen Union) drängen die nationalen Anforderungen an Bauprodukte immer weiter zurück.

Weiterhin wird das Bauen selbst national in den Mitgliedstaaten geregelt. In Deutschland sogar auf der Ebene der Bundesländer mit ihren teils unterschiedlichen Landesbauordnungen. Beispiel: Anforderungen an den vorbeugenden baulichen Brandschutz ist in Deutschland Ländersache, die dafür eingesetzten Produkte allerdings werden überwiegend nach europäischen Regeln vermarktet. Das dies immer wieder eine Reihe von Neuregelungen beinhaltet und Reibungen erzeugt ist wohl nicht zu vermeiden.

So dürfen die EU-Mitgliedstaaten frei ihre Anforderungen an Gebäude definieren, nicht jedoch Mindestanforderungen an die Bauprodukte stellen. Das wird im Sinne des europäischen Rechts als unzulässige Handelshemmnisse verstanden (Urteile des EuGH).

Wie sind die Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten in Europa bezüglich der Bauprodukte geregelt:

1. Europa definiert Mindeststandards bzw. Produktklassifizierungen über die harmonisierten Euronormen (hEN).
2. Gibt es keine europäische Produktregel so kann der Hersteller entweder
   - eine ETA erwirken (Europäisch Technische Bewertung, Kennzeichnung CE), oder
   - für die Vermarktung allein auf Deutschland bezogen eine abZ (allgemeine bauaufsichtliche Zulassung©, Kennzeichnung Ü).
3. Die Hersteller dieser Bauprodukte erklären eigenverantwortlich die Übereinstimmung mit den Klassifizierungen der harmonisierten Produktregel und kennzeichnen mit CE.
4. Um die Merkmale des Produktes für den Anwender darzustellen und zugänglich zu machen, stellt der Hersteller eine Leistungserklärung (DoP) zu seinem Produkt i. d. R. auf seiner Internetseite bereit.
5. Planer und Ausführende müssen eigenverantwortlich sicherstellen, dass die einzusetzenden Bauprodukte den Anforderungen an das Gebäude entsprechen. Basis für diese Prüfung sind die Leistungserklärungen (DoP) der Hersteller.

Einige harmonisierte Bauproduktnormen sind jedoch für die Ermittlung und Angabe bestimmter wesentlicher Merkmale auf Basis der Grundanforderungen an Bauwerke nicht oder nicht vollständig anwendbar. Langfristig ist eine entsprechende Überarbeitung dieser Normen geplant. Bis dahin gilt: Fehlen die geforderten Eigenschaften in den harmonisierten Normen, so kann der Hersteller derzeit neben der Leistungserklärung zusätzlich über freiwillige Angaben nachweisen, dass die bauaufsichtlichen Anforderungen in Deutschland erfüllt sind. Dies geschieht in Form einer prüffähigen technischen Dokumentation.

Bauproduktenverordnung (EU-BauPVO)

Die seit 1. Juli 2013 geltende europäische Bauproduktenverordnung (EU-BauPVO) regelt die Bedingungen für das »Inverkehrbringen« von Bauprodukten in der EU. Leistungserklärung und CE-Kennzeichnung sind dabei wesentliche Elemente.

Anforderungen an Gebäude werden weiterhin in Mitgliedstaaten getroffen

Im Gegensatz zu den Anforderungen an europäisch genormte Bauprodukte können die Anforderungen an Bauwerke, d. h. Anforderungen für eine bestimmte Verwendung der Bauprodukte, national festgelegt werden. Dazu sind in Deutschland neue Regelungen geschaffen worden:

- Das Deutsche Institut für Bautechnik© (DIBt) hat die Musterbauordnung (MBO 2016) entsprechend novelliert. Die Anpassung der Bauordnungen in den Ländern ist zum größten Teil erfolgt.
- Die Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) [1] wurde vom DIBt veröffentlicht. Diese ersetzt die Bauregellisten© und die Muster-Liste Technische Baubestimmungen.

In der MVV TB werden die grundlegenden Bauwerksanforderungen konkretisiert und eine Verbindung von Bauordnung zu den technischen Regeln hergestellt.

☜ *Für die Hersteller CE-gekennzeichneter Bauprodukte sind die zusätzlichen Nachweise gemäß aktueller MVV TB freiwillig. Für Bauherren ist die Einhaltung der Vorgaben jedoch verpflichtend.*

Zwei Beispiele für Leistungen, die nach heutigem Stand nicht erklärt werden können, aber zur Erfüllung der Bauwerksanforderungen erforderlich sein können, sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt.

Norm	Produkt mit CE-Kennzeichnung	Verwendung	ggf. erforderliche Leistung
EN 15283-2	Gipsfaserplatten	tragende und aussteifende Beplankung	Scherfestigkeit (EC 5)
EN 12467	Faserzementtafeln	Außenwandbekleidung	charakteristische Biegefestigkeit

Es vergeht einige Zeit um diese Regelungslücken zu schließen. Dazu sind Novellierungen der europäischen Produktnormen erforderlich.

CE-Kennzeichnung

Die CE-Kennzeichnung wird an denjenigen Bauprodukten angebracht, für die der Hersteller eine Leistungserklärung abgegeben hat. Ein »CE-Zeichen« ist kein Qualitätssiegel, sondern steht nur für die Übereinstimmung mit bestimmten Abschnitten der hEN. Mit der CE-Kennzeichnung übernimmt der Hersteller die Verantwortung für die Übereinstimmung des Bauprodukts mit den in der Leistungserklärung angegebenen Leistungen sowie der Einhaltung der sonstigen europäischen Rechtsvorschriften.

Ü-Zeichen

Für Bauprodukte ohne CE-Kennzeichnung können technische Regeln zur Konkretisierung bauaufsichtlicher Anforderungen gemäß Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB, Teil C) festgesetzt werden. Der Hersteller erklärt die Übereinstimmung mit einer technischen Baubestimmung oder mit einem Verwendbarkeitsnachweis (abZ, abP). Das Bauprodukt wird mit dem Ü-Zeichen gekennzeichnet. Beispielsweise ist die Verwendung vieler Verbindungsmittel im Holzbau durch allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen geregelt.

Leistungserklärung

Der Hersteller muss eine produktbezogene Leistungserklärung (DoP = Document of Performance) erstellen, sobald ein Bauprodukt in Verkehr gebracht wird und von einer harmonisierten europäischen Produktnorm (hEN) erfasst ist. Eine Leistungserklärung ist auch erforderlich, wenn für ein Bauprodukt eine Europäisch Technische Bewertung (ETA©) ausgestellt wurde. In der Leistungserklärung werden die für den jeweiligen Verwendungszweck relevanten wesentlichen Merkmale, d. h. Produkteigenschaften mit deklarierten Werten aufgelistet. Das Inverkehrbringen des Bauproduktes liegt in der Eigenverantwortung des Herstellers.

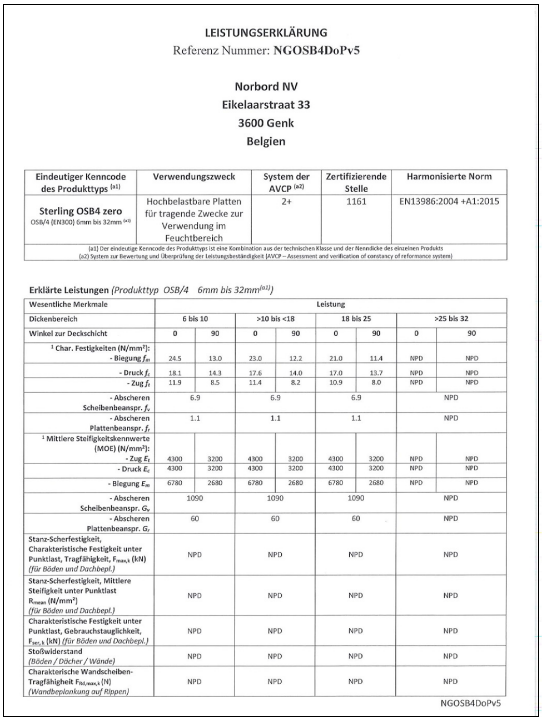
Beispiel:

Leistungserklärung für OSB 4-Platten (Abb. 1)

Die Platten können für tragende Zwecke im Trocken- und Feuchtbereich eingesetzt werden. In der Leistungserklärung sind u. a. folgende Kennwerte aufgeführt:

- Festigkeitswerte und mittlere Steifigkeit in N/mm^2 für Beanspruchungen aus Biegung, Druck, Zug oder Schub
- Modifikations- und Verformungsbeiwerte für Berechnungen nach EC 5
- Formaldehydabgabe, Gehalt an Pentachlorphenol (PCP)
- Querzugfestigkeit
- Dickenquellung
- Brandverhalten
- Schallabsorption
- Wärmeleitfähigkeit

Abb. 1: Beispiel einer Leistungserklärung (DoP) für OSB 4, Hersteller West Fraser (Norbord).
Die Hersteller stellen die DoPs auf ihren Internetseiten zum Download bereit



LEISTUNGSERKLÄRUNG

Referenz Nummer: **NGOSB4DoPv5**

Norbord NV
Eikelaarstraat 33
3600 Genk
Belgien

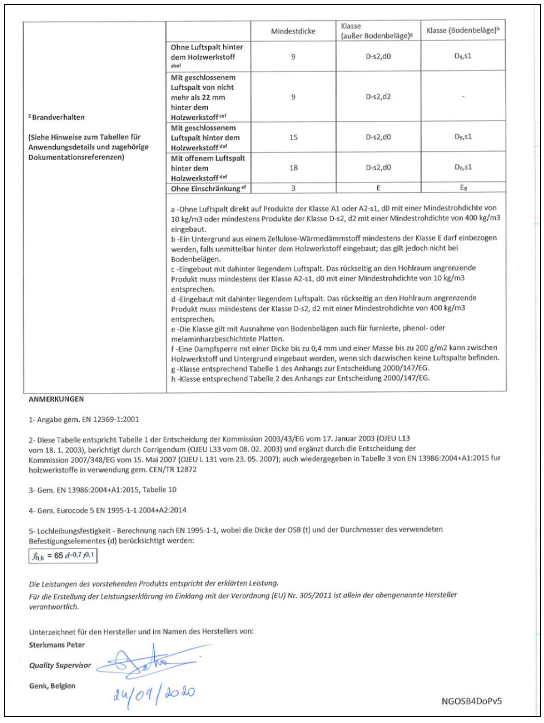
Eindeutiger Kenncode des Produkttyps [a1]	Verwendungszweck	System der AVCP [a2]	Zertifizierende Stelle	Harmonisierte Norm
Sterling OSB4 zero OSB/4 (EN300) 6mm bis 32mm [a1]	Hochbelastbare Platten für tragende Zwecke zur Verwendung im Feuchtbereich	2+	1161	EN13986:2004 +A1:2015

[a1] Der eindeutige Kenncode des Produkttyps ist eine Kombination aus der technischen Klasse und der Nenndicke des einzelnen Produkts
[a2] System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP – Assessment and verification of constancy of reformance system)

Erklärte Leistungen *(Produkttyp OSB/4 6mm bis 32mm[b1])*

Wesentliche Merkmale	Leistung							
Dickenbereich	6 bis 10		>10 bis <18		18 bis 25		>25 bis 32	
Winkel zur Deckschicht	0	90	0	90	0	90	0	90
[1] Char. Festigkeiten (N/mm²):								
- Biegung f_m	24.5	13.0	23.0	12.2	21.0	11.4	NPD	NPD
- Druck f_c	18.1	14.3	17.6	14.0	17.0	13.7	NPD	NPD
- Zug f_t	11.9	8.5	11.4	8.2	10.9	8.0	NPD	NPD
- Abscheren Scheibenbeanspr. f_v	6.9		6.9		6.9		NPD	
- Abscheren Plattenbeanspr. f_r	1.1		1.1		1.1		NPD	
[1] Mittlere Steifigkeitskennwerte (MOE) (N/mm²):								
- Zug E_t	4300	3200	4300	3200	4300	3200	NPD	NPD
- Druck E_c	4300	3200	4300	3200	4300	3200	NPD	NPD
- Biegung E_m	6780	2680	6780	2680	6780	2680	NPD	NPD
- Abscheren Scheibenbeanspr. G_v	1090		1090		1090		NPD	
- Abscheren Plattenbeanspr. G_r	60		60		60		NPD	
Stanz-Scherfestigkeit, Charakteristische Festigkeit unter Punktlast, Tragfähigkeit, $F_{max,k}$ (kN) *(für Böden und Dachbepl.)*	NPD		NPD		NPD		NPD	
Stanz-Scherfestigkeit, Mittlere Steifigkeit unter Punktlast K_{ser} (N/mm³) *(für Böden und Dachbepl.)*	NPD		NPD		NPD		NPD	
Charakteristische Festigkeit unter Punktlast, Gebrauchstauglichkeit, $F_{ser,k}$ (kN) *(für Böden und Dachbepl.)*	NPD		NPD		NPD		NPD	
Stoßwiderstand *(Böden / Dächer / Wände)*	NPD		NPD		NPD		NPD	
Charakteristische Wandscheiben-Tragfähigkeit $F_{Rd,wall,k}$ (N) *(Wandbeplankung auf Rippen)*	NPD		NPD		NPD		NPD	

NGOSB4DoPv5



	Mindestdicke	Klasse (außer Bodenbeläge)[g]	Klasse (Bodenbeläge)[h]
Ohne Luftspalt hinter dem Holzwerkstoff [a][e][f]	9	D-s2,d0	D_{fl}-s1
Mit geschlossenem Luftspalt von nicht mehr als 22 mm hinter dem Holzwerkstoff [c][e]	9	D-s2,d2	-
Mit geschlossenem Luftspalt hinter dem Holzwerkstoff [d][e]	15	D-s2,d0	D_{fl}-s1
Mit offenem Luftspalt hinter dem Holzwerkstoff [e][f]	18	D-s2,d0	D_{fl}-s1
Ohne Einschränkung [g]	3	E	E_{fl}

[2] Brandverhalten

(Siehe Hinweise zum Tabellen für Anwendungsdetails und zugehörige Dokumentationsreferenzen)

a -Ohne Luftspalt direkt auf Produkte der Klasse A1 oder A2-s1, d0 mit einer Mindestrohdichte von 10 kg/m3 oder mindestens Produkte der Klasse D-s2, d2 mit einer Mindestrohdichte von 400 kg/m3 eingebaut.
b -Ein Untergrund aus einem Zellulose-Wärmedämmstoff mindestens der Klasse E darf einbezogen werden, falls unmittelbar hinter dem Holzwerkstoff eingebaut; das gilt jedoch nicht bei Bodenbelägen.
c -Eingebaut mit dahinter liegendem Luftspalt. Das rückseitig an den Hohlraum angrenzende Produkt muss mindestens der Klasse A2-s1, d0 mit einer Mindestrohdichte von 10 kg/m3 entsprechen.
d -Eingebaut mit dahinter liegendem Luftspalt. Das rückseitig an den Hohlraum angrenzende Produkt muss mindestens der Klasse D-s2, d2 mit einer Mindestrohdichte von 400 kg/m3 entsprechen.
e -Die Klasse gilt mit Ausnahme von Bodenbelägen auch für furnierte, phenol- oder melaminharzbeschichtete Platten.
f -Eine Dampfsperre mit einer Dicke bis zu 0,4 mm und einer Masse bis zu 200 g/m2 kann zwischen Holzwerkstoff und Untergrund eingebaut werden, wenn sich dazwischen keine Luftspalte befinden.
g -Klasse entsprechend Tabelle 1 des Anhangs zur Entscheidung 2000/147/EG.
h -Klasse entsprechend Tabelle 2 des Anhangs zur Entscheidung 2000/147/EG.

ANMERKUNGEN

1- Angabe gem. EN 12369-1:2001

2- Diese Tabelle entspricht Tabelle 1 der Entscheidung der Kommission 2003/43/EG vom 17. Januar 2003 (OJEU L13 vom 18. 1. 2003), berichtigt durch Corrigendum (OJEU L33 vom 08. 02. 2003) und ergänzt durch die Entscheidung der Kommission 2007/348/EG vom 15. Mai 2007 (OJEU L 131 vom 23. 05. 2007); auch wiedergegeben in Tabelle 3 von EN 13986:2004+A1:2015 fur holzwerkstoffe in verwendung gem. CEN/TR 12872

3- Gem. EN 13986:2004+A1:2015, Tabelle 10

4- Gem. Eurocode 5 EN 1995-1-1 2004+A2:2014

5- Lochleibungsfestigkeit - Berechnung nach EN 1995-1-1, wobei die Dicke der OSB (t) und der Durchmesser des verwendeten Befestigungselementes (d) berücksichtigt werden:

$f_{h,k} = 65 \cdot d^{-0,7} \cdot \rho_{k}$

Die Leistungen des vorstehenden Produkts entspricht der erklärten Leistung.
Für die Erstellung der Leistungserklärung im Einklang mit der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 ist allein der obengenannte Hersteller verantwortlich.

Unterzeichnet für den Hersteller und im Namen des Herstellers von:
Sterkmans Peter
Quality Supervisor
Genk, Belgien
24/09/2020

NGOSB4DoPv5

Bauartgenehmigung

Neben der Verwendung von Bauprodukten ist in den Bauordnungen die Anwendung von Bauarten geregelt (§16a MBO). Das wesentliche Leistungsmerkmal, z.B. Feuerwiderstand, entsteht hier erst durch das korrekte Zusammenfügen einzelner Komponenten unter Berücksichtigung bauordnungsrechtlicher Anforderungen.

Was ändert sich für Planer und Handwerker?

Die Eigenverantwortung schreitet weiter fort. Die Bauschaffenden müssen prüfen, welche Leistungen der Bauprodukte für die Sicherheit erforderlich sind. Eine Hilfestellung für Produktausschreibung und –auswahl bietet das DIN Bauportal auf der Internetseite *https://www.sichere-bauprodukte.de*.

A Bauen allgemein

2 Regeln

a Industrienationen und ihre Normen

Sicherheit in der Qualität, Sicherheit in der Anwendung

Diese Bedürfnisse sind vordringlich, wenn ein Bauherr mit einem Handwerker einen Vertrag abschließt.

Der Bauherr möchte, dass das Bauwerk:

1. seinen Bedürfnissen entspricht. Gleichzeitig soll es qualitätvoll und wertbeständig sein.
2. nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik gebaut wird.
3. auf dem aktuellen Stand der Technik ist.
4. in angemessener Zeit und zum vereinbarten Preis erstellt wird.

   Außerdem:
5. Die verwendeten Bauprodukte sollen für das geplante Bauteil geeignet sein.
6. Die Verarbeitung soll frei von Fehlern wirtschaftlich möglich sein.
7. Angemessene Zahlung als Gegenleistung.

Der Handwerker möchte, dass die Bedürfnisse seines Kunden erfüllt werden. Und so stellt der Handwerker im Grunde ähnliche Anforderungen wie der Kunde selbst.

zu 1. Bedürfnisse des Bauherren

Nun wäre es möglich, dass jeder Bauherr seine Bedürfnisse selbst formuliert. Aber dazu müsste er dann schon Fachmann sein, um sich bei seinem Handwerker verständlich zu machen. Eigentlich möchte der Bauherr meistens nichts anderes als seine Nachbarn o der andere Mitbürger. Und genau dieses ist ein Standard, der in Normen© festgelegt ist.

Die Schutzfunktionen eines Wohngebäudes werden nicht nur in der jeweiligen Landesbauordnung allgemein »verordnet«[11], sondern in Normen© detailliert festgelegt. Hier ist eindeutig beschrieben, welche Schutzfunktionen in Bezug auf Standsicherheit (z.B. DIN 1995-1-1), Schall-, Brand-, Wärme und Feuchteschutz (DIN 4109, 4102, 4108) sowie der Dauerhaftigkeit© (z.B. Holzschutz DIN 68 800) erfüllt sein sollten. Diese Vorgehensweise hat sich bei uns in Deutschland bestens bewährt und führt zu einem hohen Maß an Sicherheit bei Bauinvestitionen. In den genannten Ausführungsnormen[12] sind die Produktnormen genannt, die zur Erfüllung der bauaufsichtlichen Anforderungen nötig sind.

zu 2. Allgemein anerkannte Regeln der Technik©

Nun werden in den zuvor genannten Normenreihen nicht nur die Grenzwerte bestimmt, sondern auch Verfahren vorgeschlagen, wie diese Werte zu erreichen sind. Nun ist aber eine Norm© nicht gleichzusetzen mit den allgemein anerkannten Regeln der Technik[13] (a.R.d.T.). Zwar bemühen sich die Aufsteller der Normen, das bezeichnete Themenspektrum abgesichert und umfassend abzubilden. Normen© können aber Fehler enthalten und unvollständig sein. Dazu kann bestenfalls der Erkenntnisstand bei Veröffentlichung abgebildet werden.

Es bedarf demnach einer fortwährenden Entwicklung der allgemein anerkannten Regeln der Technik, die dann durch die Fachmedien[14] der Fachkreise veröffentlicht werden. Nicht selten kommt es zu Widersprüchen auch mit bauaufsichtlich eingeführten Normen©. Sind die Widersprüche gravierend, so ist es an den Fachkreisen selbst, die Überarbeitung von Normen einzufordern.

☜ *Es ist somit keineswegs ausreichend sich bei Planung und Ausführung allein an Normentexte zu halten. Jeder vorgebildete Techniker ist aufgefordert sich den neuesten Erkenntnisstand zu beschaffen.*

Aus Gründen eines günstigeren Preis-Leistungs-Verhältnisses entsteht eine beständige Suche nach Alternativen zu den in Normen© dargestellten Verfahren. Sofern diese Verfahren als hinreichend erprobt gelten, bezeichnet man diese als:

zu 3. Aktueller Stand der Technik©

Im Sinne einer innovativen Produktanwendung im Bauwesen geht darum, ein schnelleres Verfahren als die Norm© zur Verfügung zu stellen. Dennoch soll eine hinreichende Sicherheit für die Anwendung gewährleistet sein. Diese Möglichkeit eines Verwendbarkeitsnachweises ist z.B. die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung© (abZ – siehe A • 1 • f). Auf Grundlage spezieller Prüfungen wird die Eignung eines Bauproduktes für eine spezielle (!) Anwendung festgestellt.

Ein Hersteller bemüht sich für sein Produkt um eine abZ. Dabei stellt er klar, für welche Anwendungen sein Produkt geeignet sein soll und welche Bedingungen dafür erfüllt sein sollen.

Der Anwender muss die Inhalte genauestens umsetzen, um nicht selbst in die Haftung zu geraten. Bei aller Sorgfalt kann es dennoch passieren, dass die Formulierung für mögliche Anwendungen zu allgemein gehalten werden und eben doch Mängel und Schäden auftreten. Dieses ist für alle Beteiligten extrem nachteilig. Beispiele dazu gibt es durchaus. Aus diesem Grunde ist für den Verarbeiter trotz einer Zulassung© eine fachkundige und sorgfältige Vorgehensweise geboten.

zu 4. Termin und Preis

Oftmals gewinnt man den Eindruck, es geht nur noch um den Preis und selbstverständlich um den Termin. Stehen die Gelder einmal bereit, soll es auch schon losgehen. *»Ach ja,*

11 Davon sind Ausnahmen nur mit Zustimmung der Baubehörde möglich »Zustimmung im Einzelfall ZiE«.
12 Die Arten von Normen werden im Glossar unter »Norm« aufgeführt.
13 Eine Definition finden Sie im Glossar.
14 Fachzeitschriften, Fachtagungen, Medien von Interessensverbänden, Fachregeln von Berufsverbänden, Herstellerunterlagen.

ein bisschen planen müssen wir auch noch. Und der Bauantrag und die Genehmigung – müssen wir darauf warten? (...)«

Wer mit Bauherren zu tun hat, wird mit diesem Tempo konfrontiert. »Zeit ist Geld«, mag sein, aber Geld ist nicht alles. Vier Wochen mehr Zeit in der Planung verbessert das Ergebnis, wenn Planer und Bauherr intensiv arbeiten und die individuellen Bedürfnisse festschreiben. Die Handwerker haben es dann leichter. Fehler werden vermieden, Terminpläne können besser eingehalten werden.

Ist die Planungsphase abgeschlossen, werden Termin- und Kostenrahmen verdichtet. Und dann geht es darum, die Planung 1:1 umzusetzen. Um die Verständigung zwischen Auftraggeber (Bauherr) und Auftragnehmer (Handwerker) zu vereinfachen, wurde die VOB geschaffen. Übrigens auch eine Normenreihe, die regelmäßig an die aktuelle Rechtsprechung angepasst wird. Eine Vertragsgrundlage, die fair und ausgewogen die Interessen von AG und AN regelt (siehe auch A • 1 • c).

zu 5. Eignung von Bauprodukten

Nur selten geben Bauherren ihrem Planer vor, welche Bauprodukte (Fabrikate) verwendet werden sollen. Dieses ist eher bei Bauelementen der Fall. Ansonsten steht meistens der Zusatz »oder gleichwertig« im Leistungstext, wenn ein Fabrikat benannt ist. Zumeist wird das Bauprodukt vom Handwerker ausgewählt. Er entscheidet sich danach, ob sich dieses Produkt bei der Erstellung des Bauteils bewährt hat – es keine Schwierigkeiten gibt.

Nach der Musterbauordnung 2016 dürfen Bauprodukte nur verwendet werden, wenn die Grundanforderungen an Bauwerke erfüllt werden. Dies sind u. a. Standsicherheit, Brand-/Schall-/Wärmeschutz sowie Gesundheit und Umweltschutz. Für den Verwendbarkeitsnachweis steht die CE-Kennzeichnung (Übereinstimmung mit einer harmonisierten europäischen Norm) oder das Ü-Zeichen bei Bauprodukten mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung© (siehe auch A • 1 • f).

Sind Bauprodukte genormt, dann ist die Verwendung meist allseits bekannt. Jedoch haben wir gerade im Holzbau immer wieder Innovationen, für die es (noch) keine Norm© geben kann. Dann werden allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen© (abZ) oder europäisch technische Bewertungen (ETA©) erteilt. In der Zulassung© steht der exakte Anwendungsbereich für das Bauprodukt. Und nur dafür gilt die Zulassung©. Beispiel: Ist ein Bauprodukt als Innenbekleidung vorgesehen, darf dieses nicht hinter einer Fassade montiert werden.

Hat ein Bauprodukt kein Ü- oder CE-Zeichen, hilft der Blick in die MVV TB©, ob und welcher Verwendbarkeitsnachweis erbracht werden muss (siehe auch A • 1 • f). Verzichtet der Verarbeiter auf dieses Übereinstimmungszeichen©, so befindet er sich im Bereich des nicht geregelten Bauens (ggf. experimentelles Bauen). Dieses ist möglich z.B. im Rahmen einer Zustimmung im Einzelfall[15].

Kommentar:
Wer aber ein Bauprodukt auf Zuruf verwendet »Die Platte hat/bekommt eine Zulassung!«, dann nicht die Zulassung anfordert und beachtet, kann sich als experimentierfreudiger und mutiger Handwerker bezeichnen. Fraglich ist, ob der Bauherr sein Gebäude als Versuchsobjekt sehen möchte.

zu 6. Fehlerfrei verarbeiten

Ein gutes Bauprodukt im richtigen Anwendungsbereich ist noch nicht alles. Es soll fehlerfrei montiert werden und dann auch wirtschaftlich sein. Unterbau, Befestigung, Stoßausbildung, Anschlüsse – es gibt sehr viele Fehlerquellen.

Kommentar:
Bei einem neuen Bauprodukt sind die anwendungstechnischen Details nur selten umfassend gelöst. Die Hersteller müssen sehr häufig im Sinne eines günstigen Marktpreises (den die Anwender häufig selbst fordern), Entwicklungskosten einsparen. Also geht es frei nach dem Motto »Learning by doing«. Dieses ist dann akzeptabel, wenn mit genügend Fach- und Sachverstand vorgegangen wird. Handwerker sollten nicht alles »auf ihre Kappe nehmen«. Die Hersteller sollten gefordert werden, Detaillösungen sollten schriftlich genehmigt werden, um in der Haftungsfrage nicht allein darzustehen. Die Verwendung eines neuen Bauproduktes braucht Vorbereitungszeit. Wer zwei Tage vor Montagebeginn erst mit der Frage »Wie soll das eingebaut werden?« beginnt, wird vermutlich ein erhebliches Risiko tragen.

Eine Kundenbaustelle ist kein Versuchsfeld, die Klärungen müssen vorher getroffen sein. Bestenfalls können die Mitarbeiter auf der Baustelle noch auf das neue Produkt geschult werden und auch das könnte, ja sollte sogar der Hersteller übernehmen.

zu 7. Gegenleistungen einfordern (Zahlungen)

Der Schlüssel zum unternehmerischen Erfolg ist bei Handwerksbetrieb der vollständige Zahlungseingang. Kommt es bei Aufträgen immer wieder zu Abzügen, ist es schwer, die Liquidität des Unternehmens zu erhalten.

Kommentar:
Der Vertrag bildet die Grundlage für die Regulierung von Streitfragen (und das kommt nicht nur in den besten Familien, sondern auch auf den besten Baustellen vor). Es geht kein Weg an einem gut formulierten Leistungsangebot und einem sinnvollen Vertrag vorbei. Auf »ABS und Airbags« sollte auch in einem Bauvertrag nicht verzichtet werden. Einige Hinweise entnehmen Sie A • 1 • c »zusätzliche Vertragsvereinbarungen«. Eine individuelle Rechtsberatung ist sinnvoll um die vertragliche Basis zu verbessern.

15 Davon sind Ausnahmen nur mit Zustimmung der Baubehörde möglich »Zustimmung im Einzelfall ZiE«.

b Allgemeines zu Normen

In Deutschland werden Normen© durch das Deutsche Institut für Normung e.V. (DIN) veröffentlicht. Es hat die Aufgabe, die Normungsarbeit zu organisieren. So beschreibt DIN 820-1 die Grundsätze der Normungsarbeit:

- Freiwilligkeit,
- Öffentlichkeit,
- Sachbezogenheit,
- Beteiligung aller interessierten Kreise,
- Ausrichtung am allgemeinen Nutzen.

Jeder, der einen technischen Beruf ausübt oder am Handel mit technischen Gegenständen (z.B. Bauprodukten) beteiligt ist, muss sich mit den Inhalten der relevanten Normen© auseinandersetzen.

- Normen© bilden eine nachvollziehbare technische Grundordnung.
- Die Vergleichbarkeit von Produkten kann für den Erwerber von Produkten vereinfacht werden.
- Technische Standards sind für alle an der Wertschöpfungskette Beteiligte nachvollziehbar.
- Normen© können immer nur einen bewährten technischen Standard beschreiben, jedoch niemals Innovationen. Dafür werden im bauaufsichtlich relevanten Bereich nationale oder europäische Zulassungen© herausgegeben.

Gerade im Holzbau müssen sich die Verarbeiter auf den Umgang mit den Zulassungen© einstellen (siehe A • 1 • f).

Kommentar:
Normen© dürfen nicht allein als Belastung empfunden werden. Selbstverständlich kann eine Norm auch nur ein Kompromiss der verschiedenen Interessen sein. Aber was wäre die Industrienation Deutschland ohne eine kontinuierliche Normenarbeit?

Die für den Holzbau wichtigen Normen© sind im Anhang in »Verzeichnis übergeordneter Normen« aufgelistet.

aus *www.din.de*:
Rechtsverbindlichkeit von DIN-Normen

Die Anwendung von Normen ist grundsätzlich freiwillig. Normen sind nicht bindend, das unterscheidet sie von Gesetzen. Rechtsverbindlichkeit erlangen Normen, wenn Gesetze oder Rechtsverordnungen wie zum Beispiel EU-Richtlinien auf sie verweisen. Daneben können Vertragspartner die Anwendung von Normen auch in Vereinbarungen verbindlich festlegen.

In Fällen, in denen DIN-Normen weder von den Vertragsparteien zum Inhalt eines Vertrages gemacht worden sind, noch durch den Gesetzgeber verbindlich vorgeschrieben werden, dienen sie im Streitfall dennoch als Entscheidungshilfe, beispielsweise in Haftungsprozessen. Gerichte ziehen Normen und technische Regeln in Verfahren auf dem Gebiet des Mängelgewährleistungsrechts sowie des Delikts- und Produkthaftungsrechts heran, um zu beurteilen, ob der Hersteller die allgemein anerkannten Regeln der Technik beachtet und somit die verkehrsübliche Sorgfalt eingehalten hat.

Normen sind damit in der Regel Empfehlungen, deren Einhaltung für Unternehmer im Hinblick auf mögliche Haftungsfälle eine gewisse Rechtssicherheit darstellt.

Normung© im DIN

Die fachliche Arbeit der Normung wird in Arbeitsausschüssen bzw. Komitees durchgeführt. Für eine bestimmte Normungsaufgabe ist jeweils nur ein Arbeitsausschuss bzw. ein Komitee zuständig, die zugleich diese Aufgaben auch in den regionalen und internationalen Normungsorganisationen wahrnehmen. Im Regelfall sind mehrere Arbeitsausschüsse zu einem Normenausschuss im DIN zusammengefasst. Zur Zeit gibt es über 70 Normenausschüsse.

Nutzen der Normung

(...) Einige Kernaussagen der Gemeinschaftsstudie »Gesamtwirtschaftlicher Nutzen der Normung« der Technischen Universität Dresden und des Fraunhofer Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung sind:

- Rund 17 Mrd. EUR jährlich beträgt der volkswirtschaftliche Nutzen der Normung.
- Wirtschaftswachstum wird durch Normen stärker beeinflusst als durch Patente und Lizenzen.
- Wissens- und Zeitvorteile erzielen Unternehmen, die sich an der Normungsarbeit beteiligen.
- Transaktionskosten werden gesenkt, wenn europäische und internationale Normen angewendet werden.
- Das Forschungsrisiko und die Entwicklungskosten werden für alle am Normungsprozess Beteiligten reduziert.

Die Studie aus dem Jahr 2000 wurde vom DIN Deutsches Institut für Normung e.V. und vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) in Auftrag gegeben und aktualisiert (veröffentlicht 2011).

A Bauen allgemein

3 Entwurf

a Entwurfsplanung – Was ist zu beachten?

Der standardisierte Holzrahmenbau hat sich in den vergangenen Jahren als Rohbaukonstruktion unter dem starken Wettbewerb zum Mauerwerksbau [16] und Fertighausbau etabliert. Gerade im Wohnungsbau der Ein- und Zweifamilienhäuser oder dem Gewerbebau mit vergleichbarer Nutzung hat sich der Holzrahmenbau mit seinen guten Argumenten durchgesetzt.

Die Umsetzung von freien Planungen bringt den Wettbewerbsvorteil

Mit der Standardisierung wurde durch einfache Details und flexible Konstruktionsformen erreicht, dass es praktisch keine spezifischen Regeln für die Entwurfsgestaltung gibt. Selbstverständlich wirken sich im Holzrahmenbau die zerklüfteten Baukörper und übergroßen Spannweiten ebenso kostensteigernd aus, wie bei allen anderen Rohbaukonstruktionen. Jedoch gibt es im Holzrahmenbau keine besonderen Nachteile zum Wettbewerb.

Holzbauunternehmen können sich im Wettbewerb behaupten. Im Vertrieb der Holzrahmenhäuser müssen keine Einschränkungen vermittelt werden. Bauherren können neben den üblichen Gestaltungsmöglichkeiten des Mauerwerksbau zwischen vielen Optionen wählen:

- Ein unerschöpfliches Angebot an Fassadenvarianten.
- Sichtbare Balkenlagen für Holzliebhaber.
- Große Belichtungsflächen für helle Wohnräume.

So variantenreich die Konstruktion gewählt werden kann, sind auch die Baukosten zu beeinflussen. Dabei muss der hervorragende Wärmeschutzstandard nicht reduziert werden. Durch das große Potential an Eigenleistungen, die nach Einweisung und Anleitung auch mit geringerer Erfahrung und Übung ausführbar sind, können die Baukosten gezielt und noch einmal deutlich gesenkt werden.

Die Reduzierung der Bau- und Unterhaltungskosten fängt bei der Planung an

Auch wenn es für den standardisierten Holzrahmenbau praktisch kein »Unmöglich« gibt, werden die Baukosten in der Planung bereits deutlich beeinflusst. Die folgende Liste soll einige Anhaltspunkte für eine kostenreduzierende Planung geben (gilt für alle Rohbaukonstruktionen).

- **Wandecken** – Wandanschlüsse im 90° Winkel zu einander stellen.
- **Fensterstürze**, die Decken oder Dachlasten aufzunehmen haben, nicht über 2,50 m Länge.
- **Tragende Innenwände** der Geschosse übereinander stellen (siehe A • 3 • d).
- **Übergroße Decken- und Unterzugspannweiten möglichst vermeiden** – Im D • 9 • c »Deckenbalken – Einfeld« sind dazu nähere Angaben gemacht.
- **»Split-Level«** – Darunter versteht man das Versetzen von Gebäudeteilen um weniger als eine Geschosshöhe. Nur bei Wohnhäusern in Hanglage oder sehr großen Gebäuden können daraus Vorteile entstehen.
- **Niedrigenergiebauart** – Die Optimierung der Gebäudehülle und haustechnischen Anlagen ermöglichen einen geringen Energieverbrauch. Die Konstruktionsprinzipien werden in der einschlägigen Literatur behandelt[17] (vgl. B • 1 • b »Die EnEV als Beispielrechnung«).
- **Nordfenster** – sollten möglichst sparsam angeordnet werden. Nordfenster sind in der Heizenergiebilanz negativ.
- **Gauben** ab drei Meter Breite – Zur Belichtung des Dachgeschosses werden häufig viele kleine Gauben eingesetzt. Der Lichteffekt ist jedoch durch die tiefen Leibungen stark reduziert. Dazu wirken sie in der kalten Jahreszeit als »Kühlrippe« (Wärmeenergieverlust). Die Erstellungskosten lassen sich erheblich reduzieren durch das Zusammenfassen zweier Gauben.

Holzbauunternehmen mit eigenem Vertrieb können Baukosten weiter reduzieren

Holzbauunternehmen die durch einen professionellen eigenen Vertrieb eine kontinuierliche Auslastung erzielen (ab ca. 20 EFH pro Jahr), können durch eine feste Zusammenarbeit mit einem Architekten die Entwürfe typisieren.

- Hausbreiten und damit die Deckenspannweiten können optimiert werden.
- Große Fensteröffnungen mit hoch belasteten Stürzen werden vermieden.
- Unterzüge werden in der Länge optimiert und können damit deckengleich ausgeführt werden (Höhe des Unterzugs identisch mit der Höhe der Balkenlage, sowie Verzicht auf Stahlträger).
- Innenwände werden möglichst im Raster der Balkenlage angeordnet. Dieses ist besonders wichtig bei offenen Balkenlagen (siehe A • 3 • d).
- Zentrale Lage der Räume mit Wasserversorgung.
- Installationen in den Innenwänden integrieren.

16 Der Verfasser verzichtet im Folgenden auf den Begriff »Massivbau«. Statt dessen scheint der allgemeine Begriff Mauerwerksbau besser angebracht. Die heutigen Mauersteine wie Porenbeton und Leichthochlochziegel mit Rohdichten ab 400 kg/m^3 zählen zu den Leichtbauarten. Der Begriff Massivbau (= Masse) ist hier nicht mehr angebracht.

17 Literaturhinweis zum Niedrigenergiehaus: Informationsdienst Holz – z.B. »Niedrigenergiehäuser – bauphysikalische Entwurfsgrundlagen«. Wolfgang Feist »Das Niedrigenergiehaus« im C.F. Müller Verlag.

b Statik und Fertigungsplanung – Ein Fall für Spezialisten

Die einfache Konstruktionsform des Holzrahmenbaus, verleitet zu der Annahme, dass die statischen Berechnungen ebenso einfach zu erstellen sind. Selbstverständlich wird ein erfahrener Statiker eine stabile Konstruktion nachweisen können. Wie bei allen Dingen führen auch hier »viele Wege ans Ziel«. Jedoch wird nur derjenige sichere und rationelle Lösungen finden, der das entsprechende Spezialwissen im Holzrahmenbau hat.

Die besondere Tragwirkung aus nachgiebig miteinander verbundenen stabförmigen (Balken) und flächigen (Platten) Traggliedern, setzt genaue Kenntnisse voraus. Dabei sind besonders die Anschlüsse der Bauteile schubfest miteinander zu verbinden.

☜ *Das Tragwerk muss mit möglichst wenigen Werkstoffen und Verbindungsmitteln geplant werden.*

Der vorgefertigte Rohbau, eine Selbstverständlichkeit

Im Unterschied zu anderen Rohbaukonstruktionen, wird im Holzrahmenbau grundsätzlich vorgefertigt. Wandelemente werden ein- oder beidseitig beplankt an die Baustelle transportiert. Dort ist das Gebäude in wenigen Tagen regendicht. Damit ist der Holzrahmenbau im Gegensatz zu anderen Rohbaukonstruktionen fast witterungsunabhängig herzustellen – die Konstruktion bleibt trocken.

Dieses bedeutet für den Tragwerksplaner, dass genaue Kenntnisse über die Abläufe vorhanden sein müssen. Die Montage muss durch klug und vorausschauend gewählte Details unterstützt werden. Die Kosten für die Rohbaumontage werden erheblich durch die Montagedauer mit Autokran sowie der Wartezeiten der Transportfahrzeuge mitbestimmt. Die Anschlüsse müssen gewisse Maßtoleranzen ausgleichen können.

Die Anschlüsse bestimmen die Qualität des Rohbaus

Die rationelle Verbindung der Bauteile untereinander steht in der Priorität ganz oben. Mit komplizierten Details kann im harten Wettbewerb i.d.R. keine Kostendeckung erzielt werden. Gleichzeitig werden hier die höchsten Ansprüche an die Qualität gestellt.

Anschlüsse müssen ...

☜ *... luftdicht sein! Ohne großen Aufwand müssen die Bauteilfugen luftdicht herzustellen sein. Dieses bedarf eines klaren Konzeptes zur Luftdichtheit.*

... schubfest verbunden sein! Zu schwach dimensionierte Anschlüsse führen nur äußerst selten zu einer Gefährdung des Tragwerks. Jedoch ist hier sehr häufig die Ursache für unzuträgliche Verformungen zu finden. Nach dem Innenausbau werden Verformungen durch »nicht zu ergründende« Risse sichtbar.

Fertigungsplanung statt Ausführungsplanung

Zu dem Berufsbild des Architekten gehört es Ausführungsplanungen zu erstellen. Aus dem traditionellen Bauen heraus waren diese Planungen stets auf die Anforderungen der Baustellen in Mauerwerks- oder Betonbauart zugeschnitten.

☜ *Die üblichen Ausführungsplanungen sind für den Holzrahmenbau unbrauchbar.*

Holzrahmenbaukonstruktionen sind in der Regel vorgefertigt. Dieses bedeutet, dass in der Fertigungshalle Bauelemente sehr maßgenau hergestellt werden müssen. Aus diesem Grunde müssen Zeichnungen angefertigt werden die eine fehlerfreie Produktion ermöglichen → **Fertigungsplanung**.

Fertigungspläne müssen folgende Angaben enthalten:

- **Konturen der Elemente** – Dabei ist der Fassadenaufbau und die Geschosshöhe zu berücksichtigen.
- **Fensteröffnungen** – Die Maße müssen in Bezug auf die Konturmaße der Elemente ermittelt werden.
- **Plattenüberstände** – z. B. an den Gebäudeecken und anderen Anschlüssen.
- **Innenwände** – Die Innentüren sind zu vermaßen.
- **Sonderstützen** – Zur Lastabtragungen aus Pfetten und Unterzügen müssen die entsprechenden Sonderstützen vermaßt werden.
- **Balkenlage** – Die Maße für die deckengleichen Unterzüge sind zu ermitteln, sowie Wechselungen für die Treppe und Schornsteine zu planen. Aussparungen für die Steigleitungen der Haustechnik werden in der Zeichnung vermaßt.
- **Anschlüsse** – müssen in der Produktion vorbereitet und die Ergänzungen bei der Montage klar ersichtlich werden. Die Vorgaben der einzelnen Fachplaner müssen zeichnerisch in der Fertigungsplanung umgesetzt werden.
- **Haustechnik** – Öffnungen z. B. für Steigleitungen sind zu vermaßen.

Aufgrund der Vielzahl von Anforderungen ist es selbstverständlich, dass vor der Produktion der Wandelemente eine schlüssige Fertigungsplanung erfolgen muss.

☜ *Die Entwurfsplanung und Statik allein sind ungeeignet für die Vorfertigung.*

Von der qualifizierten Tätigkeit des Planers bei der Fertigungsplanung, hängt die erfolgreiche Produktion und Montage der Elemente ab.

Der Konstrukteur entscheidet wesentlich bei der Materialauswahl und der Wirtschaftlichkeit der Details. Er ist mit dem Bauleiter verantwortlich für den Informationsfluss zur Fertigung und Montage.

C Sockelschäden bei hoher Geländeanfüllung

Hochbau statt Tiefbau

Holz ist ein Material des Hochbaus. Tiefbaumaßnahmen schließen sich für ein organisches Material wie Holz zumindest bei Gebäuden nachvollziehbar aus.

- Wo liegt die Grenze zum Hochbau?
- Ab welcher Höhe darf Holz zum Einsatz kommen?

Definitiv darf Holz nicht zum Einsatz kommen, bei Höhen unterhalb 15 cm über Gelände. Und dies auch nur dann, wenn Spritzwasser weitreichend z.B. durch ein geeignetes Kiesbett reduziert wird. Ansonsten gilt die Höhe von 30 cm ab Gelände als untere Grenzlinie für das Holz.

☜ *Die Gefahr von Feuchte im Bereich des Schwellholzes nimmt erheblich zu, wenn es an Höhe fehlt.*

Korrekte Ausführung nach DIN 68800

Die Holzschutznorm gibt im Teil 2 genaue Empfehlungen für eine korrekte Ausführung des Sockels in der Holzbauart. Der Anhang enthält Details zur Ausführung.

Abb. 2: Standarddetail (Gebrauchsklasse GK 0 wird eingehalten): Diese Sockelausbildung entspricht den Vorgaben der DIN 68800. Der Abstand der Schwelle zum Gelände ist hinreichend. Eine vertikale Abdichtung ist nicht erforderlich.

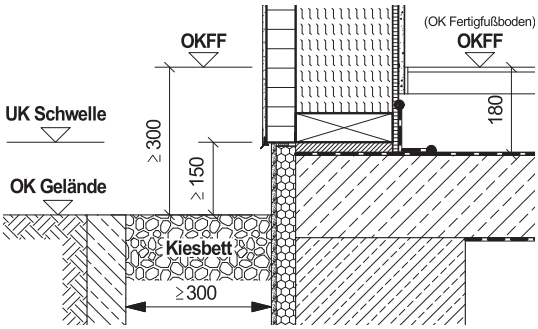
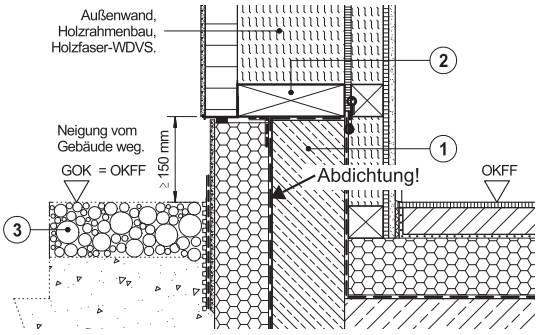


Abb. 3: Empfehlung bei hoher Geländeanfüllung (Gebrauchsklasse GK 0 wird eingehalten): Im Bereich der notwendigen Abdichtung wird als Aufkantung ① ein mineralischer Werkstoff verwendet. Die Schwelle ② liegt mind. 150 mm über Gelände, bestehend aus einer Kiesschüttung ③. Die äußere Perimeterdämmung sorgt für eine hinreichende Überdämmung der Abdichtung.



Verhinderung von Sockelschäden bei hohen Geländeanfüllungen

Kalte Abdichtungen vermeiden

Rutscht das Holz in den »Keller«, sprich in die Höhe des Geländes, wäre eine äußere Abdichtung auf der Holzkonstruktion notwendig. Für Abdichtungen auf Holzuntergründen gibt es nach DIN 18 533 allerdings keine technische Grundlage. Diese wären, sofern es eine Freigabe eines Herstellers gäbe, einzelvertraglich mit dem Bauherren zu vereinbaren.

Außerdem bereiten diese Abdichtung möglicherweise Schwierigkeiten beim Feuchteschutz. Es besteht die Gefahr von Auffeuchtungen im Bereich des Schwellholzes aus Kondensat, weil die Abdichtung auf der Kaltseite liegt.

Die Gefahr von stetig steigender Feuchte (Auffeuchtung) ist groß, weil das Potenzial zur Austrocknung in diesem Bereich eher gering ist. Die bewährte Formel (DIN 68800-2) von 250 Gramm mehr Austrocknung als Feuchteanfall, wäre hier nachzuweisen.

Was ist die Konsequenz?

Kalte Abdichtungen sind zu vermeiden. Dies ist jedoch nur möglich, wenn die Höhengrenzen zum Hochbau eingehalten werden (siehe Abb. 2 und Abb. 3).

Häufige Situation in der Baupraxis: Der Gartenbaubetrieb füllt das Gelände bis zu einer »gewünschten« Höhe an!

Erst später, der Zimmerer hat sein Gewerk längst abgeschlossen, werden die Erdarbeiten im Umfeld des Gebäudes fertig gestellt. Wer definiert nun die Maximalhöhe der Erdanfüllungen? Es ist nicht selten, dass das Gelände bei den Gartenarbeiten zu hoch angefüllt wird.

Bei einem Schaden wird der Zimmerer Belegen müssen, dass die Bauherrschaft die notwendigen Informationen, ein Maß für die maximale Geländeanfüllung zweifelsfrei hatte. Es entsteht womöglich ein kniffeliger Gewährleistungsfall, nachdem sich Feuchtigkeit im Bereich des Sockels auf der Raumseite zeigt. Diese Schäden gibt es und sie sind leider keine Einzelfälle.

Tipp: Klärung im Bauvertrag

Dem Holzbaubetrieb sei empfohlen, das Sockeldetail (z.B. Abb. 2) zum Bestandteil des Vertrages zu machen und klarzustellen, dass die Einhaltung der Geländehöhe im Verantwortungsbereich der Bauherrschaft liegt.

Damit wird eindeutig belegt, dass die Geländeanfüllung einer Maximalhöhe unterliegt. Im Bereich von Podesten sind besondere Maßnahmen zu ergreifen.

☜ *Bitte bedenken: Die korrekte Ausführung der Geländehöhe ist der beste Schutz gegen stehendes Wasser auf dem Gelände bei Starkregenereignissen!*

Literaturhinweise

-1- »Richtlinie Sockelanschluss im Holzhausbau«, Hrsg. Holzforschung Austria

weiter lesen

-2- C • 1– Sockel

Bereits vor der Genehmigungsplanung ist das Sockeldetail vom Planer zu entwickeln. Zum Schutz vor Starkregenereignissen und Stauwasser sollte die Höhenlage, d. h. die Anord-

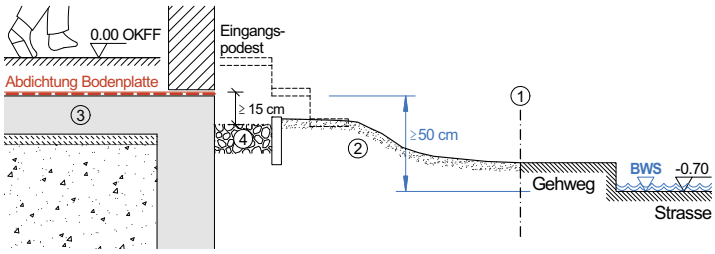
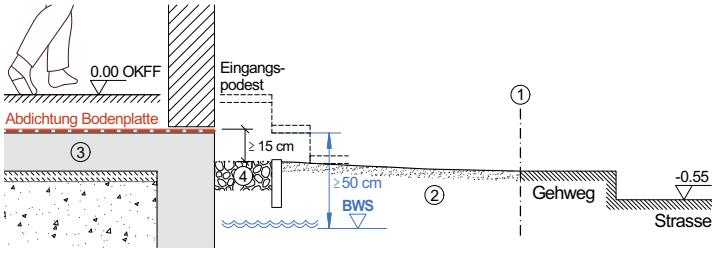
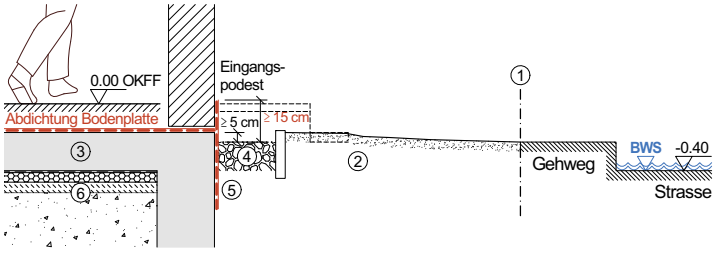
nung des Gebäudes in Bezug zum Gelände, geklärt werden. Dabei ist der Bemessungswasserstand (BWS) ein wichtiges Kriterium. Der BWS gibt den höchsten zu erwartenden Pegel von drückendem Wasser an, der ständig oder zeitweise auf ein Gebäude einwirkt. Ausgangspunkt ist die Geländeoberkante (GOK) bzw. das Straßenniveau.

Bei Baustraßen sollte das spätere Straßenniveau abgeschätzt werden (Reserven einplanen).

Je nach Höhenanforderungen sind unterschiedliche Lösungen für den Sockel möglich und nötig (siehe Tab. 4).

Mit einem Bodengutachten kann der BWS festgestellt werden. Wenn der Boden laut Bodengutachten wenig wasserdurchlässig ist, so kann sich Oberflächen- und Sickerwasser aufstauen und auf die Abdichtung einwirken (drückendes Wasser).

Tabelle 4: Mögliche Lösungsansätze in Abhängigkeit von BWS für Gebäude ohne Keller in Bezug auf DIN 18 533.

Lösung 1: hoch genug Es soll keine vertikale Abdichtung ausgeführt werden. BWS wurde nicht ermittelt sondern ungünstig auf Straßenniveau angenommen. Das Gebäude wird so angeordnet, dass die Abdichtung auf der Oberkante Betonbodenplatte mindestens 50 cm über dem Straßenniveau liegt. Dies ergibt eine sichere und kostengünstige Sockellösung.	
Lösung 2: Bodengutachten Gegenüber Lösung 1 soll die Höhe OKFF in Bezug auf die Straße reduziert werden. Dazu wird der BWS per Bodengutachten ermittelt. Bei dem Bodengutachten sollte zweifelsfrei festgestellt werden, dass der BWS mindestens 50 cm unterhalb der horizontalen Abdichtung liegt.	
Lösung 3: Vertikale Abdichtung Es soll die Höhe OKFF in Bezug auf die Straße weiter reduziert werden. BWS wurde nicht ermittelt, sondern ungünstig auf Straßenniveau angenommen. Als notwendige Sicherheitsmaßnahme wird eine vertikale Abdichtung ausgeführt. Siehe Kommentar.	

Legende

1. Grundstücksgrenze
2. späterer Geländeverlauf
3. Betonbodenplatte und Fundament
4. Kiestraufe zum Schutz vor Spritzwasser (siehe Abb. 32 auf Seite 83)
5. vertikale Abdichtung (W2-E) nach DIN 18 533 (siehe Abb. 33 auf Seite 83)
6. Dämmung unter der Betonbodenplatte zur Verringerung der notwendigen Höhe

   Wichtig: Perimeterdämmung erforderlich

Kommentar:

Manche Bauherren wünschen, dass die Gebäude recht tief in Bezug zum Gelände bzw. Straßenniveau angelegt werden, siehe Lösung 3. Die hier erforderlichen Abdichtungsmaßnahmen sind sorgfältig zu planen. Mehr Sicherheit bietet die Lösung 1 »hoch genug«, insbesondere wenn das Grundstück in einer Senke liegt oder der Boden wenig wasserdurchlässig ist.

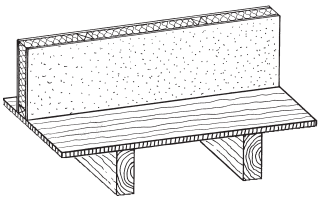
d Innenwände auf Geschossdecken

Nach der veralteten Norm DIN 1055-3: 1971-06 Abschn. 4 »Lastannahmen« dürfen unbelastete leichte Trennwände durch einen gleichmäßig verteilten Zuschlag zur Verkehrslast berücksichtigt werden. Bei Wänden die höchstens 100 kg/m^2 wiegen beträgt der Zuschlag 0,75 kN/m^2. Dieses wurde für die Vorbemessung von Deckenbalken in D • 9 • c und D • 9 • d beim »schweren« Aufbau berücksichtigt.

Bei der Bemessung von Beplankungen© sei jedoch davon abgeraten mit diesem Zuschlag zu rechnen. Aber auch die Deckenbalken müssen u.U. genauer nachgewiesen werden.

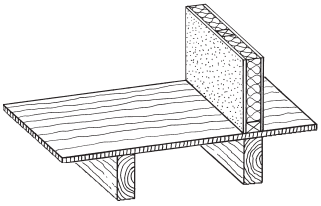
Es lassen sich grundsätzlich drei Möglichkeiten der Anordnung von leichten Trennwänden unterscheiden:

1. **Quer zu den Deckenbalken verlaufend.**
   Bei dieser Anordnung bleibt die Beplankung© aus den Trennwänden weitestgehend unbeansprucht. Die Eigensteifigkeit der Wand genügt in der Regel, um die Wandlasten auf die Deckenbalken zu verteilen. Bei den Deckenbalken kann mit dem pauschalen Zuschlag gerechnet werden. Günstiger in der Dimensionierung ist i.d.R. jedoch der genaue Nachweis. Die tatsächlichen Wandlasten werden als Einzellasten berücksichtigt.



2. **Auf den Deckenbalken verlaufend.**
   Auch hier bleibt die Beplankung© unbeansprucht. Bei der Berechnung des Deckenbalkens sollte jedoch mit den tatsächlichen Wandlasten gerechnet werden.

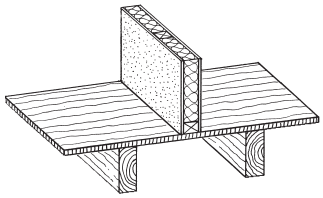
   Es ist möglich, dass die Deckenbalken unterhalb von Innenwänden stärker dimensioniert werden müssen. Bei sichtbaren Deckenbalken kann dieses als störend empfunden werden.



3. **Neben den Deckenbalken parallel verlaufend.**
   Wird hier eine Wand zwischen den Balken angeordnet, so ist die Beanspruchung der Beplankung© zur Lastweiterleitung in die Deckenbalken erheblich. Von dieser Anordnung soll an dieser Stelle dringend abgeraten werden. Ausnahme ist, das im unteren Geschoss eine tragende Wand angeordnet wird.

   Wird eine Innenwand dennoch allein durch die Beplankung© der Balkenlage getragen, ist in jedem Fall ein genauer Nachweis der Beplankung© erforderlich. Dies gilt im verstärkten Maß für sichtbare Decken mit ihren größeren Balkenabständen.

   Es hat sich gezeigt, dass leichte Trennwände, die ausschließlich auf der Beplankung© der Decke auflagern erhöhten Bewegungen unterliegen. Dieses kann sich durch Risse an den seitlichen und oberen Anschlüssen zeigen. Ebenso können bei angehängten Regalen oder Schränken durch Auftritte in der näheren Umgebung unangenehme Geräusche entstehen.



Vorgehensweise bei der Planung

- Anordnung der Querwände im Dachgeschoss zur Abfangung der Pfetten aus der Dachkonstruktion. Maximale Spannweite der Mittelpfetten ca. 4,50 m.
- Anordnung der Installationswände für Heizung, Warm- und Kaltwasser, Abwasser, Lüftung (Dicke der Ständer 140 – 160 mm). Die Wände sollten im Schachtprinzip auch in den unteren Geschossen fortgeführt werden. Die entsprechende Aussparung in der Balkenlage sollte geplant und beim Abbund berücksichtigt werden.
- Innenwände immer quer oder auf den Deckenbalken anordnen. Zwischen den Deckenbalken nur dann, wenn im unteren Geschoss eine tragende Innenwand die Deckenbeplankung entlastet.
- Flächenlasten von Innenwänden für die statische Berechnung können im Teil »BAUTEILE« P • 1 • a entnommen werden.

Zusätzliche Maßnahmen bei sichtbaren Deckenbalken

- Bei sichtbaren Deckenbalken Einteilung im gewünschten Raster.
- Anordnung des Schornsteins möglichst zwischen den regelmäßig verlaufenden Deckenbalken.

e Planung sichtbarer Balkenlagen

Viele Bauherren, die sich für den Bau eines Holzhauses entscheiden, empfinden die sichtbare Balkenlage als Merkmal für das besondere Wohngefühl. Für die Planung ist somit wichtig, die individuellen Ansprüche bei der Materialwahl zu berücksichtigen. Entscheidend ist aber auch die harmonische Gliederung und das richtige Verhältnis zwischen Trägerquerschnitt und deren gleichmäßigen Abstände.

Materialauswahl

Sichtbare Deckenbalken ohne unterseitige Verkleidung sind bei der Holzauswahl besonders zu beurteilen und mit den Wünschen des Bauherrn genauestens abzustimmen. Es sollte ausschließlich trockenes Material zum Einsatz kommen. Für alle Anforderungen stehen entsprechende Sortimente zur Verfügung.

- **KVH®-Si** – Konstruktionsvollholz für die sichtbare Anwendung – Vollholz©, das in der Länge mit keilzinken gestoßen wird, bedingt formstabil, auffällige Risse sind üblich, Tragfähigkeit wie Bauholz.
- **MH®** – Massivholz in 3 Oberflächenqualitäten – sonst wie KVH®-Si jedoch ohne Längsstöße.
- **Balkenschichtholz** (Duo-, Trio-Balken) – Aus zwei oder drei Einzelquerschnitten zusammengesetzt, verbesserte Formstabilität, kleine Risse sind üblich. Tragfähigkeit w.v.
- **Brettschichtholz** (BS-Holz) – Aus 3 – 4 cm dicken Brettlagen zusammengesetzt, die in der Länge mit Keilzinken gestoßen werden. Minimale Risse sind üblich, die Formstabilität ist besonders hoch. BS-Holz aus entsprechend sortierter Brettware (z. B. GL 30c) lassen filigrane Querschnitte zu.

Weitere Eigenschaften und Merkmale siehe E • 3 • d und E • 3 • e, Vorbemessungstabellen siehe G • 1 • e im Teil »PRODUKTE«.

Übliche Holzart© für sichtbare Deckenbalken ist Fichte/Tanne. Auf besonderen Wunsch können auch Kiefer, Lärche oder Douglasie verwendet werden. Verleimte Querschnitte sind standardmäßig ebenfalls in Fichte/Tanne vorrätig.

Entwurf sichtbarer Balkenlagen

Decken mit sichtbarer Balkenlage erfordern, im Gegensatz zu geschlossenen Decken, eine frühzeitige Abstimmung vieler Einflussfaktoren, um eine sinnvolle und harmonische Deckenkonstruktion zu erhalten. Die bauphysikalischen Anforderungen bezüglich des Schall- und Brandschutzes© sind dabei ebenso zu beachten wie die Bemessung und die Konstruktion.

Das Schallempfinden jedes Einzelnen kann sehr unterschiedlich sein, die Anforderungen sind mit der Baufamilie abzustimmen. Häufig kann ein akzeptabler Schallschutz© nur mit einer zusätzlichen biegeweichen Beschwerung der Decke erreicht werden. Dieses ist bei der Bemessung zu berücksichtigen.

Übliche Achsabstände von sichtbaren Deckenbalken liegen zwischen 75 cm und 100 cm, aber auch Achsabstände von 125 cm sind bei entsprechend dicker Beplankung© durchaus machbar (siehe D • 9 • b).

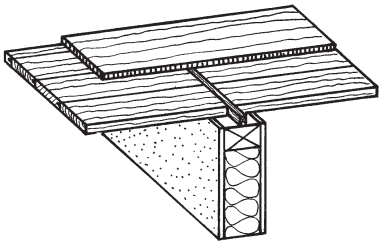
Schon in der Entwurfsphase des Gebäudes sollte vom Architekten möglichst eine **Rasterung der Balkenlage** vorgenommen werden. Neben gestalterischen Gesichtspunkten, sind vor allem die statischen Randbedingungen der Lastabtragung aus dem darüberliegenden Geschoss von Bedeutung. Parallel mit den Deckenbalken verlaufende Wände sollten entweder direkt unterhalb angeordnet werden oder in etwa mittig. Dadurch ergibt sich eine gleiche Einteilung der Balken in den Räumen. Weitere Hinweise siehe A • 3 • d »Innenwände auf Geschossdecken«.

In Wohnhäusern werden im Erdgeschoss häufig Wohnraum, Essplatz und Küche zu einem großem Raum vereint. Dadurch werden meist Querabfangungen der Deckenbalken erforderlich **(deckengleiche Unterzüge)**. Spannweiten für Deckenbalken und Unterzüge sollten auf jeweils 4,50 m begrenzt werden, um die einzelnen Querschnitte begrenzt zu halten. Unterzüge mit größeren Spannweiten sollten mit einer Einzelstütze entlastet werden. Diese sind frühzeitig einzuplanen, um dieses bei der Raumgliederung zu berücksichtigen.

Einzellasten aus der Dachkonstruktion (Pfettenstiele) sollten innerhalb von Wänden angeordnet werden. Beim Entwurf ist somit das **Wand-auf-Wand-Prinzip** einzuhalten. Optisch vertretbare Verstärkungen von Deckenbalken für derartige Einzellasten sind wirtschaftlich nicht möglich.

Ausführung

Ein ausreichender Schallschutz© zwischen benachbarten Räumen lässt sich bei Verwendung einer Schalung aus Hobeldielen oder Profilholz nur erreichen, wenn die Schalung über der Wand gestoßen wird und eine trennende Leiste eingebaut wird (Abbildung).



Sinnvoll ist es, die Oberflächenvergütung der sichtbaren Schalung bereits vor dem Einbau vorzunehmen. Maschinell aufgetragene Beschichtungen© ergeben eine hochwertigere Oberfläche und werden kostengünstiger ausgeführt. Sichtbare Deckenbalken sollten immer einen Grundanstrich nach dem Abbund erhalten. Leichte Verschmutzungen aus der Montage können dann i. d. R. einfach abgewischt werden.

A Bauen allgemein

4 Vertrag

a technische Vertragsbedingungen

Wann gilt die VOB/C[18]?

Die VOB/C beinhaltet die Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen (ATV). Diese gelten grundsätzlich im Zusammenhang mit Verträgen mit öffentlichen Auftraggebern. Ebenso, wenn diese mit privaten oder gewerblichen Auftraggebern im Vertrag vereinbart werden. Abweichungen davon können geregelt werden.

Ist die VOB/C nicht im Vertrag vereinbart, so geht trotzdem eine erhebliche Verbindlichkeit für den Auftragnehmer davon aus, weil der Auftraggeber Anspruch auf eine Ausführung nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik hat. Die ATV (VOB/C) werden als solche anerkannt.

Der Auftragnehmer sollte also die Inhalte in jedem Fall beachten und Minderungen bei der Qualität nicht ohne weiteres zulassen. Für Zimmer- und Holzbauarbeiten werden die Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen (ATV) in der DIN 18 334 im Teil C der VOB geregelt.

Gliederung und Inhalte der DIN 18 334 [19]

Abschnitte:

0 – Hinweise für das Aufstellen der Leistungsbeschreibung.

1 – Geltungsbereich.

2 – Stoffe, Bauteile (Verweise auf andere Normen).

3 – Ausführung (siehe Folgeseite).

4 – Nebenleistungen, Besondere Leistungen.

5 – Abrechnung.

Weitere wichtige ATV-Normen in der VOB/C

DIN 18 299 – Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art.

DIN 18 335 – Stahlbauarbeiten.

DIN 18 336 – Abdichtungsarbeiten.

DIN 18 338 – Dachdeckungsarbeiten.

DIN 18 340 – Trockenbauarbeiten.

DIN 18 345 – Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS).

DIN 18 351 – Vorgehängte hinterlüftete Fassaden.

DIN 18 459 – Abbruch- und Rückbauarbeiten.

Nebenleistungen (Abschn. 4) [20]

... sind Leistungen, die auch ohne Erwähnung im Vertrag zur vertraglichen Leistung gehören (§ 2 Absatz 1 VOB/B).

- Einrichten und Räumen der Baustelle, Vorhalten der Baustelleneinrichtung (...).
- Messungen für das Ausführen und Abrechnen (...).
- Schutz- und Sicherheitsmaßnahmen (...).
- Beleuchten, Beheizen und Reinigen der Aufenthalts- und Sanitärräume für die Beschäftigten des Auftragnehmers.
- Weiterleitung von Wasser und Energie vom Bauanschluss.
- Liefern von Betriebsstoffen.
- Vorhalten der Kleingeräte und Werkzeuge.
- Befördern aller Stoffe und Bauteile, auch wenn diese vom AG beigestellt sind (...).
- Sichern der Arbeiten gegen Niederschlagswasser (...).
- Entsorgen von Abfall (...) auch aus dem Bereich des AG bis 1,0 m^3. Beseitigen von Verunreinigungen (...).
- Auf-, Um- und Abbauen sowie Vorhalten von Gerüsten bis 3,5 m über der Standfläche des erf. Gerüstes.
- Vorlegen vorgefertigter Muster.
- Liefern und Einbauen von Holzschrauben bis 6 mm Durchmesser und einer Länge bis 100 mm (...) und Nägeln (...) sowie Klammern nach DIN EN 14592 (...).

Im Gegensatz zu den Nebenleistungen gehören die besonderen Leistungen nicht ohne weiteres zum Leistungsumfang, können jedoch vertraglich vereinbart werden (siehe Abschn. 4.2 DIN 18 299 bzw. DIN 18 334).

Bedenken anmelden!

Abschnitt 3.1.1: Als Bedenken nach § 4 Abs. 3 VOB/B können insbesondere in Betracht kommen:

- fehlende Voraussetzungen für die Verankerung und Befestigung,
- zu hohe Baufeuchte, (...)
- unzureichende Maßnahmen für den vorbeugenden baulichen Holzschutz,
- unrichtige Lage und Höhe sowie ungeeignete Beschaffenheit des Untergrundes,
- fehlende Bezugspunkte.

Regeln für den Holzhausbau (Abschn. 3.3)

- Bauholz ist einzubauen[21]
  - mindestens in Festigkeitskl. C24 nach DIN EN 338,
  - mit einer Holzfeuchte von maximal 18 %,
  - mindestens herzgetrennt und egalisiert,
  - mit einer Maßhaltigkeit des Querschnitts nach Maßtoleranzklasse 2 nach DIN EN 336 (siehe E • 3 • c),
  - mit einer Baumkante kleiner als 10 % der kleinsten Querschnittseite, im sichtbaren Bereich jedoch scharfkantig.
- Schwellen, Wände und dergleichen auf massiven Untergründen sind auf der gesamten Länge kraftschlüssig zu unterfüttern.

18 Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen
19 Die Gliederung gilt für alle Normen der VOB/C.
20 Die nachfolgende Aufzählung ist in Auszügen bzw. sinngemäß der DIN 18 299 und DIN 18 334 der VOB Ausgabe 2019 entnommen.
21 Diese Anforderungen werden durch die Produkte KVH® und MH® erfüllt (siehe Glossar)

Regeln zum Holzschutz (Abschn. 3.12)

- Für Holzbauarbeiten gilt DIN 68 800 »Holzschutz« (alle Teile). Dabei haben vorbeugende bauliche Holzschutzmaßnahmen nach DIN 68 800-2 Vorrang. (...)
- Das Verfahren der Verarbeitung der Holzschutzmittel bleibt dem Auftragnehmer überlassen und ist nach DIN 68 800-3 auszuwählen.
- Für bekämpfende Holzschutzmaßnahmen gilt DIN 68 800-4. Leistungen für bekämpfende Holzschutzmaßnahmen sind besondere Leistungen.

b Die Ausführung

Tabelle 5: Mindestanforderungen für die Ausführung als Übersicht nach VOB/C DIN ATV 18 334 Abschn. 3.

Abschn.	Anwendung		Material	Güte[a]	Dicke [mm]	Ausführung	Befestigung
3.4	Dachschalungen	Metall-, Bitumen-, Schieferdeckung, Faserzement-Dachplattendeckung, unter Dachabdichtungen	NH	C24	≥ 24	mind. sägerau, besäumt, b ≤ 160 mm	auf jedem Sparren oder jeder Pfette
						gespundet[b]	
			Spanplatte[c]		≥ 22	nach DIN EN 312	
			Sperrholz[d]			nach DIN EN 636	
			OSB[e]			nach DIN EN 300	
		Sonstige	NH	C24	≥ 24	mind. sägerau, besäumt, b ≤ 200 mm	
						gespundet[b]	
			Spanplatte[c]		≥ 19	nach DIN EN 312	
			Sperrholz[d]		≥ 15	nach DIN EN 636	
			OSB[e]		≥ 18	nach DIN EN 300	
		Unterdach© nsi	NH	Gk. 3	≥ 18	besäumt	
		Unterdach© si		Gk. 2	≥ 16	gehobelt, gespundet	aus nicht rostendem Stahl
		Gesims					
3.4.4	Wand- und Deckenschalung nsi	Metall	NH	Gk. 3	≥ 24	besäumt	
		Sonstige (außen)			≥ 22		
		Sonstige (innen)			≥ 18		
		Sparschalung		Gk. 3	≥ 18	b = 70-120 mm	
3.4.5	Wand- und Deckenbekleidungen	nicht bewittert	NH	Gk. 2	k. A.	gehobelt, gespundet, u ≤ 15 %	verdeckt
3.5	Dachlattung		NH	S 10	siehe Tab. 108		auf jedem Sparren
3.6.1	Fußböden, Fußleisten		NH	Gk. 2	k. A.	u ≤ 12 %	auch sichtbar
3.6.2	Blindböden	Bretter	NH	Gk. 2	≥ 22	u ≤ 15 %	
		HWS-Platten	div.	–	≥ 22	auf Lagerhölzern	
3.6.3	Fehlböden[f]	Latten	NH	S 10	≥ 24 x 48 mm		e ≤ 300 mm
		Bretter	NH	Gk. 3	≥ 22	besäumt	≤ 10 mm Abstand
3.7	Balkone, Terrassen		Ausführung nach Fachregel 02 »Balkone und Terrassen«				
3.8	Außenwandbekleidungen[g]	Brettschalungen	NH	Gk. 2	≥ 18	mind. sägerau, besäumt[h]	nichtrostende Befestigungsmittel[i]
		HWS-Platten	div.	–	≥ 12	hinterlüftet	
3.9	Gezimmerte Türen und Tore		Latten	S 10	k. A.	ungehobelt	
			Bretter	Gk. 2		ungehobelt, besäumt	
3.10	Verschläge	aus Brettern	NH	Gk. 2	k. A.	ungehobelt	dicht aneinander
		aus Latten		S 10	≥ 24 x 48 mm		≤ 50 mm Abstand

a Angegeben wird die Festigkeitsklasse nach DIN EN 338, die Güteklasse nach DIN 68 365 oder die Sortierklasse nach DIN 4074. Die Sortierkriterein für Bretter und Bohlen sind in »PRODUKTE« im G • 4 • b angegeben.
b Für gespundete Bretter ist die DIN 4072 zu beachten.
c Technische Klasse P3 (nichttragend, Feuchtbereich), P5 (tragend, Feuchtbereich) oder P7 (hochbelastbar, Feuchtbereich).
d Technische Klasse Feucht- oder Außenbereich.
e Technische Klasse OSB/3 (tragend, Feuchtbereich) oder OSB/4 (hochbelastbar, Feuchtbereich).
f Siehe Zeichnung auf der Folgeseite (rechte Spalte).
g Ausführung nach Fachregel 01 des Zimmererhandwerks »Außenwandbekleidungen«, Ausgabe 2006.
h Überdeckung mindestens 20 mm (auch nach dem Trocknen! Bei der Montage also ~25 mm).
i Bei Deckbrettern erfolgt die Befestigung im Zwischenraum der ersten Bekleidungslage.

C Regeln zum Aufmaß

Die Angaben wurden als Zusammenfassungen sinngemäß zum Abschnitt 5 der DIN 18 334: 2016-09 übernommen, es gilt der Originaltext.

Verzimmertes Konstruktionsholz© (Abbund)

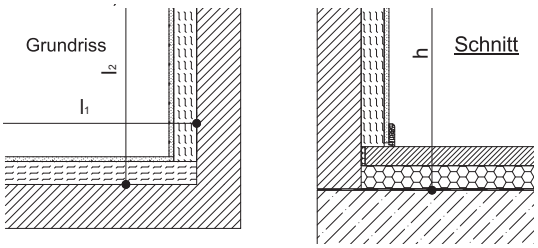
- Konstruktionshölzer© als Raummaß (m^3) als kantenparalleler Quader in der größten Länge.



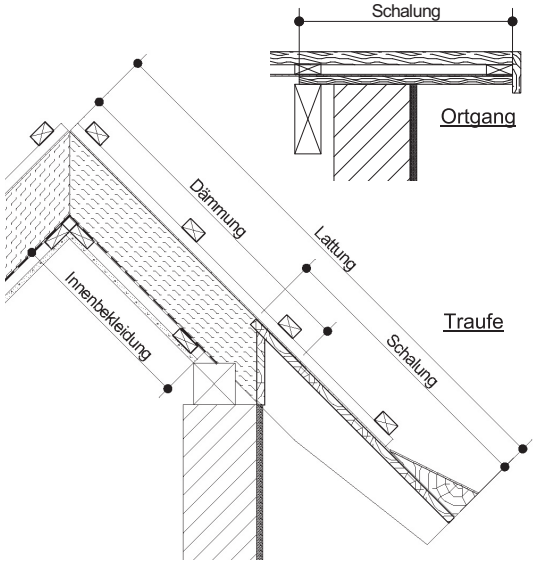
- Bei gehobelten Hölzern gilt der Einbauquerschnitt.

Bei Abrechnung nach Flächenmaß (m^2)

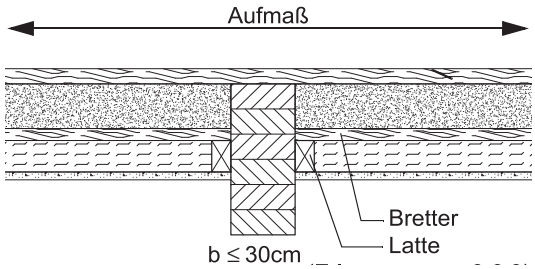
- Bekleidungen werden bis zum begrenzenden Querbauteil gemessen (Rohbau – z.B. werden Estriche nicht als begrenzendes Bauteil gewertet sondern der Rohfußboden).



- Dämmungen werden in der größten Ausdehnung aufgemessen.
- Bei Lattungen gilt die komplette einzuhaltende Fläche.
- Bei gehobelten Schalungen (z.B. Trauf- und Ortgangschalung) die konstruktiv erforderliche Fläche.



- Öffnungen, Nischen und geschosshohe Durchgänge bis 2,5 m^2 werden übermessen. Aussparungen über Eck und unmittelbar zusammenhängende verschiedenformatige Öffnungen werden getrennt gerechnet.
- Bei Böden und den dazugehörigen Dämmungen, Schüttungen und Sperren werden Öffnungen und Aussparungen bis 0,5 m^2 übermessen.
- Flächen, die z.B. von Konstruktionshölzern© (b ≤ 30 cm) unterbrochen werden, werden übermessen.



- Alle Leibungen werden gesondert abgerechnet.

Wände in Holzbauart

Im Aufmaß zu trennen sind Fassade, tragende Wandkonstruktion und Innenbekleidung.

- Die Fassade in ihrer Ansichtsfläche.
- Die tragende Wand von der Oberkante Stb.-decke bis Unterkante Deckenbalken sowie ab OK Deckenbalken. Bei Wandeckstößen (90°) wird nur eine Wand durchlaufend gemessen. Bei schrägen Ecken die größte Gehrungslänge.
- Innenbekleidungen werden wie Bekleidungen aufgemessen (siehe oben).

Bei Abrechnung nach Längenmaß (m)

- Unterbrechungen bis 1 m Einzellänge werden übermessen.
- Gehrungen in Ecken werden mit der größten Länge berücksichtigt.

Bei Abrechnung nach Gewicht (kg) – Stahlteile

- Bei genormte Profilen gilt das Gewicht nach der Norm. Bei anderen Profilen gilt die Angabe des Herstellers.
- Bei Blechen und Bändern gilt für Stahl 7,85 kg je 1 m^2 Fläche und 1 mm Dicke. Bei nicht rostenden Stahl 7,9 kg.
- Bohrungen bleiben unberücksichtigt.
- Bei Kleineisenteilen bis 15 kg Einzelgewicht darf die Masse durch Wiegen ermittelt werden.
- Bei verzinkten Stahlkonstruktionen werden den Gewichten 5 % für die Verzinkung zugeschlagen.
- Statisch nachzuweisende und konstr. erf. Bauteile, z.B. Dübel, Bolzen, Anker, Verbindungselemente, (...), Konsolen, Stahlblechformteile, werden gesondert abgerechnet.

d kritischer Gewerkewechsel

Ein Zimmereibetrieb ist in der Regel nicht als Generalunternehmer tätig. Häufig werden nur Teilleistungen in Auftrag genommen. Liegt die Gewerketeilung an einer kritischen Stelle, können sich Baumängel ergeben. Insbesondere dann, wenn den Nachfolgegewerken keine Informationen zur Verfügung stehen und die Qualifikation fehlt, die richtigen Fragen zu stellen bzw. die Ausführung zu planen. Typische Beispiele sind:

- Sockel

  Der Zimmereibetrieb bereitet den Sockel vor, der für bestimmte Geländehöhen ausgelegt ist (siehe A • 3 • c). Der Gartenbaubetrieb missachtet die maximal zulässige Geländehöhe.
- Fenstereinbau

  Der Zimmereibetrieb stellt die Wandöffnungen her. Der Fenstermontagebetrieb missachtet die Einbauregeln nach RAL oder wird nicht für die notwendigen wasserdichten Anschlüsse beauftragt.
- Putzfassaden

  Der Zimmereibetrieb montiert die Putzträgerplatte aus Holzfaser. Der Maler- oder Stuckateurbetrieb missachtet die bauaufsichtliche Zulassung des Wärmedämm-Verbundsystems und die Einbauregeln des Herstellers.

Abb. 4: Bei einem Holzfaser-Wärmedämm-Verbundsystem sind häufig drei Gewerke beteiligt (Zimmerarbeiten, Fenstereinbau, Putzarbeiten). Dies birgt Fehlerpotenzial bei den schlagregendichten Anschlüssen. Bild: Meyer Ingenieurbüro



Prüf- und Hinweispflicht

Aus der Problematik an den Schnittstellen zu den Nachfolgegewerken kann eine Prüf- und Hinweispflicht des Zimmereibetriebes abgeleitet werden. Diese kann auch dann bestehen, wenn der Mangel auf einer Anordnung des Auftraggebers beruht oder auf zur Verfügung gestellte Bauprodukte zurückzuführen ist.

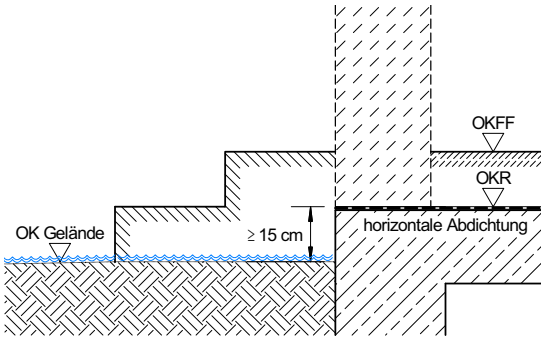
Es besteht eine Beweislast für die Erfüllung dieser Prüf- und Hinweispflicht, die folglich zu dokumentieren ist. Die Schriftform ist zwar nicht vorgeschrieben, jedoch führt ein mündlicher Hinweis oft zu Streitigkeiten. Es empfiehlt sich daher, eine entsprechende Vertragsgestaltungen zu wählen. Dies kann durch Anlagen zum Bauvertrag erfolgen. Es folgt ein Vorschlag für einen Passus im Bauvertrag.

»Vertragsbestandteil sind die Anlage(n) vom … Anlage Nr. …. Nachfolgende Unterlagen werden dem Auftraggeber zur besseren Schnittstellenkoordination sowie für die Ausführung der Arbeiten der Nachfolgegewerke übergeben. Sie sind an den Nachunternehmer weiterzugeben: ….

- *Systemskizze des Sockels mit Angabe der maximalen Geländehöhe in Bezug auf OKFF (Abb. 5)*
- *Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung und Herstellerhinweise des verwendeten Wärmedämm-Verbundsystems*
- *...*

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass diese Unterlagen selbstverständlich nicht abschließend sind, um ein mangelfreies Nachgewerk zu gewährleisten. Schlussendlich ist es Sache des Nachfolgegewerkes, die Arbeiten gemäß den anerkannten Regeln der Technik auszuführen.«

Abb. 5: Übliche Sockelhöhe im Holzrahmenbau mit Kiestraufe.



Begriffe und Standardhöhen in Abb. 5:

- OKR = Oberkante Rohfußboden (Höhe der horizontalen Abdichtung, z. B. 15 cm über Gelände)
- OKFF = Oberkante Fertigfußboden,z. B. 35 cm über Gelände
- OK Gelände = Oberkante Terrain

Sind mehrere Gewerke an der Leistungserbringung beteiligt, so ist eine protokollierte Gewerkeübergabe wichtig. Ein Merkblatt als Arbeitshilfe zur Gewerkeübergabe bei Holzfaser-Wärmedämm-Verbundsystemen hat der Verband Holzfaser Dämmstoffe herausgegeben. In einer Checkliste werden Angaben zur Konstruktion der Außenwand gemacht und die Verarbeitung des Holzfaser-WDVS mit den Anschlüssen detailliert erfasst. Gegebenenfalls erforderliche Nacharbeiten werden aufgeführt. Erst nach Durchführung etwaiger Nachbesserungen wird die Gewerkeübergabe per Unterschriften dokumentiert. Anschließend kann das Verputzen der Oberflächen gemäß Verarbeitungsrichtlinien erfolgen. Die Checkliste ist beim Informationsdienst Holz als Download erhältlich.

https://informationsdienst-holz.de/publikationen/6-arbeitshilfen/holzfaser-wdvs-uebergabe-putzfaehiger-untergrund

A Bauen allgemein

5 Qualitätssicherung

a Vorfertigung von Bauelementen

Gegenüber dem Mauerwerksbau zeichnet sich der Holzrahmenbau durch die rationelle Erstellung des Rohbaus aus. Selbst kleinere Holzbauunternehmen setzen auf die Vorfertigung der Innen- und Außenwände. Nicht selten werden auch Decken- und Dachelemente hergestellt. Dieses sinnvolle wie bewährte Verfahren hebt sich entscheidend von den Praktiken im Mauerwerksbau ab.

Jedoch werden dadurch erhöhte Anforderungen an die Holzbauunternehmen gestellt. Neben der planerischen und handwerklichen Sorgfalt für die Passgenauigkeit der Elemente, wird die Überwachung und Dokumentation für die Herstellung der Elemente im Unternehmen vorgeschrieben. Vorgefertigte tragende Bauelemente sind wie die verwendeten Baustoffe selbst, Bauprodukte im Sinne des Baurechts.

Auf der Seite *www.ghad.de* werden folgende Informationen zum Thema gegeben:

Grundsätze der Gütesicherung:
Die Gütesicherung lenkt die betrieblichen und technischen Abläufe in sicheren Bahnen.

Gütezeicheninhaber erfüllen besondere:
- Personelle Anforderungen:
  qualifiziertes Führungs- und Fachpersonal.
- Betriebliche Anforderungen:
  geeignete Produktionsstätte, Maschinen und Geräte.
- Organisatorische Voraussetzungen:
  Vorhalten der erforderlichen Planungsunterlagen und Grundlagendokumente und Optimierung der betrieblichen Abläufe.

Darüber hinaus werden konkrete Anforderungen an die verwendeten Bauprodukte gestellt:
- z. B. nur trockenes Bauholz oder Konstruktionsvollholz
- Standsicherheit, Brandschutz, Schallschutz und Feuchteschutz gemäß den geltenden technischen Regeln
- Wärmeschutz gemäß des Gebäudeenergiegesetzes (GEG), vom GEG-Standard bis zum Passivhaus.
- Luftdichtheit: gemäß DIN 4108-Teil 7. Für jedes Gebäude liegt ein Luftdichtheitskonzept vor.
- Holzschutz: Vorrang hat der bauliche Holzschutz, chemischer Holzschutz nur dort, wo er unbedingt notwendig ist.

Das Überwachungssystem beinhaltet eine
- Erstprüfung:
  erster Betriebs-Check auf »Herz und Nieren« als Voraussetzung für die Verleihung des Gütezeichens.
- Laufende Eigenüberwachung:
  Eigenüberwachung mit Dokumentation im Werk und an der Baustelle.

Das Überwachungssystem beinhaltet eine
- regelmäßige Fremdüberwachung:
  je nach Fachgebiet mit Überprüfung im Werk und auf der Baustelle durch fachlich anerkannte Prüfer

Die Vorfertigung von Bauelementen bedarf der Überwachung nach dem Baurecht

Bauwerke müssen die Anforderungen der Standsicherheit, Dauerhaftigkeit©, des baulichen Brandschutzes©, des Schall- und Wärmeschutzes sowie des Schutzes vor Gesundheits- und Unfallgefahren genügen. Dieses wird in den einschlägigen technischen Regeln beschrieben.

Der Gesetzgeber schreibt in der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB, vorher Bauregelliste© A) ein Verfahren für den Übereinstimmungsnachweis© von Bauprodukten vor. Gefordert wird die baurechtliche/bauaufsichtliche Übereinstimmung mit den technischen Regeln.

☜ *Einseitig beplankte Bauelemente müssen als tragende Holzbauteile mit dem Ü-Zeichen nach dem Verfahren ÜH gekennzeichnet werden.*

Beidseitig beplankte Bauelemente müssen als tragende Holzbauteile mit dem Ü-Zeichen nach dem Verfahren ÜZ gekennzeichnet werden.

RAL-Gütezeichen »Holzhausbau«

Jedes Unternehmen kann die Güteüberwachung selbst organisieren. Bei der Fremdüberwachung schließt er dazu einen Vertrag mit einem akkreditiertem Institut.

Für viele Betriebe hat sich die Mitgiedschaft in einer Gütegemeinschaft bewährt. Hier ist sehr viel bewegt worden, es ist das RAL-Gütezeichen »Holzhausbau« entstanden[22]. Auf Grundlage der Güte- und Prüfbestimmungen zum RAL-GZ 422 »Holzhausbau« wird sowohl die Herstellung als auch die Montage der Holzbauteile geprüft. Im Rahmen der halbjährlichen Fremdüberwachung werden die betriebseigenen Mechanismen zur Eigenüberwachung der Produktionsprozesse abgefragt.

Das RAL-Gütezeichen 421 »Holzrohelementherstellung« sichert dagegen einzig die Qualität der vorgefertigten Holzbauteile. Eine Qualitätssicherung zur Montage der Bauteile ist nicht Gegenstand dieses Gütesicherungsverfahrens. Auch hier wird die Einhaltung der Anforderungen aus den Güte- und Prüfbestimmungen durch eine ständige Eigenüberwachung und eine halbjährliche Fremdüberwachung sichergestellt.

22 Ansprechpartner: GHAD, Gütegemeinschaft Holzbau – Ausbau – Dachbau e.V., Berlin, *www.ghad.de*

b DIN 18 202 – Toleranzen im Hochbau

Die in DIN 18 202 angegebenen Maßtoleranzen beschreiben die im Rahmen üblicher handwerklicher Sorgfalt zu erreichende Genauigkeit. Die Maßtoleranzen nach DIN 18 202 können damit bei der Umsetzung durchschnittlicher Bauaufgaben, der Verwendung üblicher Stoffe, Verfahren und Technologien und im Hinblick auf ein durchschnittlich übliches Ergebnis angewendet werden. Für einen solchen »Regelfall« wird der Planer von der Festlegung zulässiger Maßabweichungen entlastet. Er kann auf den »Regeldatensatz« der Toleranzwerte in der Norm zurück greifen. Im Umkehrschluss sollen diese Toleranzen Anwendung finden, soweit keine anderen Genauigkeiten festgelegt wurden.[23]

Maßabweichungen (Tab. 1 der Norm)

Tabelle 6: Grenzabweichungen[a] [mm] bei Nennmaßen [m].

Nennmaße [m]	**≤1**	**>1 ≤3**	**>3 ≤6**	**>6 ≤15**	**>15 ≤30**	**>30**[b]
Maße im Grundriss	±10	±12	±16	±20	±24	±30
Maße im Aufriss	±10	±16	±16	±20	±30	±30
lichte Maße im Grundriss	±12	±16	±20	±24	±30	
lichte Maße im Aufriss	±16	±20	±20	±30		
Öffnungen	±10	±12	±16			
Öffnungen oberflächenfertiger Leibungen	±8	±10	±12			

a Zwischenwerte können interpoliert und auf ganze Millimeter gerundet werden.
b Grenzabweichungen bei Nennmaßen bis ca. 60 m.

Winkelabweichungen (Tab. 2 der Norm)

Tabelle 7: Stichmaße als Grenzwerte[a] für die Winkelabweichungen; diese Werte gelten für vertikale, horizontale und geneigte Flächen, auch für Öffnungen.

Nennmaße [m]	**bis 0,5**	**über 0,5 bis 1,0**	**über 1,0 bis 3,0**	**über 3,0 bis 6,0**	**über 6,0 bis 15,0**	**über 15,0 bis 30,0**	**über 30,0**[b]
Stichmaß [mm]	3	6	8	12	16	20	30

a Zwischenwerte können interpoliert und auf ganze Millimeter gerundet werden.
b Grenzabweichungen bei Nennmaßen bis ca. 60 m.

Fluchtabweichungen (Tab. 4 der Norm)

Tabelle 8: Stichmaße als Grenzwerte [mm] bei Nennmaßen [m] als Messpunktabstand.

Messpunkte [m]	**≤3**	**>3 ≤6**	**>6 ≤15**	**>15 ≤30**	**>30**
Zulässige Abweichung von der Flucht [mm]	±8	±12	±16	±20	±30

Ebenheitsabweichungen (Tab. 3 der Norm)

Es sind Stichmaße als Grenzwerte für die Ebenheitsabweichung festgelegt; diese gelten unabhängig ihrer Lage für Flächen von:

- Decken (Ober- und Unterseite);
- Estrichen, Bodenbelägen;
- Wänden

Jede Messung (L1, L2, L3 mit jeweils den Stichmaßen t1, t2, t3) müssen die Grenzwerte nach der nebenstehenden Tabelle einhalten.

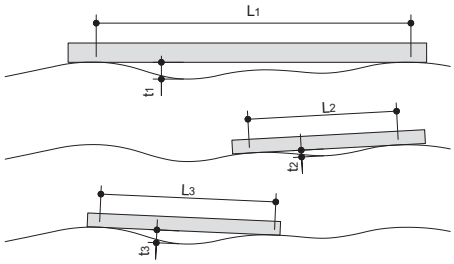


Tabelle 9: Angegeben sind die zulässigen Stichmaße als Grenzwerte[a] [mm].

Messpunkte [m]	**bis 0,1**	**bis 1**	**bis 4**	**bis 10**	**bis 15**[a]
Nichtflächenfertige Oberseiten von Decken, Unterbeton und Unterböden	10	15	20	25	30
Nichtflächenfertige Oberseiten[b] bei Bodenaufbauten[c] und Flächenfertige Oberseiten [bd]	5	8	12	15	20
Flächenfertige Böden[e]	2	4	10	12	15
Flächenfertige Böden [e] mit erhöhten Anforderungen[f]	1	3	9	12	15
Nichtflächenfertige Wände und Unterseiten von Rohdecken	5	10	15	25	30
Flächenfertige Wände und Unterseiten von Decken[g]	3	5	10	20	25
Flächenfertige Wände und Unterseiten von Decken [g] mit erhöhten Anforderungen	2	3	8	15	20

a Zwischenwerte können interpoliert und auf ganze Millimeter gerundet werden.
b von Decken oder Bodenplatten.
c z.B. zur Aufnahme von schwimmenden Estrichen, Industrieböden, Fliesen- und Plattenbelägen, Verbundestrichen.
d Fertige Oberflächen für untergeordnete Zwecke, z.B. in Lagerräumen und Kellern.
e z.B. Estriche als Nutzestriche, Estriche zur Aufnahme von Bodenbelägen. Bodenbeläge, Fliesenbeläge, gespachtelte und geklebte Beläge.
f z.B. selbstverlaufende Massen.
g z.B. geputzte Wände, Wandbekleidungen, untergehängte Decken.

Vorgefertigte Bauteile aus Holz oder Holzwerkstoffen

Hierzu gilt DIN 18 203-3 (siehe D • 4 • d). Werden jedoch vorgefertigte Bauteile eingebaut, so gelten danach die in der DIN 18 202 festgelegten Grenzabweichungen.

23 Quelle: Ertl, Ralf – »Toleranzen kompakt – Bautabellen zur DIN 18202« – Rudolf Müller Verlag 2006

C Luftdichtheitsprüfung

Luftdichtung als Qualitätsstandard

Der Bauherr formuliert mit dem gewünschten Energiestandard einen bestimmten Qualtitätsanspruch an die Luftdichtheit des Gebäudes. Dabei ist eine Luftdichtheitsprüfung für ein KfW-Effizienzhaus oder Passivhaus immer durchzuführen. Nach dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) ist eine Überprüfung der Luftdichtheit nur dann vorgeschrieben, wenn bei der Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfes

- eine reduzierte Luftwechselrate angesetzt wird oder
- bei Wohngebäuden eine mechanische Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung berücksichtigt wird.

Messverfahren

Die Bestimmung der Luftdurchlässigkeit des Gebäudes erfolgt mit dem Differenzdruckverfahren© (»Blower-Door-Test«). Grundlage für das Messverfahren ist EN ISO 9972 als Norm für Luftdurchlässigkeitsmessungen. Für Deutschland gilt der nationale Anhang NA. Bei einer Beauftragung sollte das Messverfahren vereinbart sein.

Messzeitpunkt

Der Messzeitpunkt kann sich auf unterschiedliche Bausituationen beziehen. Bei dem Messtermin wird zunächst geprüft, ob die Gebäudehülle soweit fertiggestellt ist, wie es für die Messaufgabe erforderlich ist. Eine »GEG-Schlussmessung« gemäß DIN EN ISO 9972 Anhang NA erfolgt erst nach Fertigstellung des Gebäudes.

Abb. 6: Messzeitpunkt: Nach Fertigstellung des Gebäudes. Bild: BlowerDoor GmbH



Für die Auftragnehmer hingegen ist eine Luftdichtheitsmessung im Zuge von Abnahmen wichtig. Der Messzeitpunkt wird dann durch die Gewerkegrenzen bestimmt. Die Luftdichtheitsebene muss fertiggestellt sein, d. h. Fenster, Dampfbremse/Luftdichtung im Dach etc., müssen eingebaut sein.

Abb. 7: Messzeitpunkt: Nach Fertigstellung der Luftdichtheitsebene im Zuge der Gewerkeabnahme. Bild: Moll pro clima



Der Messzweck als baubegleitende Qualitätssicherung ist im Prüfbericht anzugeben. Ebenso ist zu vermerken, welche Bauteile noch vorläufig sind (z. B. Bautür) oder welche Bauteile noch fehlen (z. B. Gipsplattenbekleidung).

☜ *Auch ohne ausdrückliche vertragliche Erwähnung gehören die Anforderungen des GEG zur Sollbeschaffenheit einer Werkleistung. In einem Gerichtsurteil (OLG Düsseldorf) wurde im Hinblick auf die geforderte Luftdichtheit eine gesamtschuldnerische Haftung der beteiligten Handwerksunternehmen festgestellt unabhängig davon, zu welchem Anteil die Undichtigkeit auf der jeweiligen Werkleistung des einzelnen Handwerkers beruht.*

Tipp: Klärung der Anforderungen

Die Handwerksbetriebe, die mit der Erstellung der Luftdichtheitsebene beauftragt sind, sollten sich die für das Bauvorhaben bestehenden Anforderungen an die Gebäudedichtheit gemäß Wärmeschutznachweis vom Bauherrn schriftlich geben lassen. Unter anderem sind folgende Fragen zu klären:

- Wird eine raumlufttechnische Anlage eingebaut?
- Ist eine Luftdichtheitsprüfung nach Fertigstellung des Gebäudes durchzuführen?
- Welcher maximal zulässige Grenzwert der Luftdurchlässigkeit (n_{50}-Wert) ist einzuhalten?

⇒ weiterlesen zum Thema
»PLANUNG«:
-3- B • 6 • a »Begriffe und Anforderungen«
-4- B • 6 • b »Undichtheit von Werkstoffen«
»PRODUKTE«:
-5- H • 1 • a »Dampfbremse, -sperre/Luftdichtung«

d Thermografie

Die Infrarot-Thermografie ist ein Verfahren zur berührungslosen Messung der Temperaturverteilung an Bauteiloberflächen. Grundlage ist u. a. DIN EN 13 187 »Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Nachweis von Wärmebrücken in Gebäudehüllen – Infrarot-Verfahren«.

Typische Messaufgaben sind:

Neubau:

- Aufdeckung von Luftundichtigkeiten, Messung i. d. R. in Verbindung mit der Luftdichtheitsprüfung
- Kontrolle der Ausführung von Dämmungen, z. B. Einblasdämmung, Wärmedämm-Verbundsystem

Bauen im Bestand:

- Analyse des Istzustandes als Planungsgrundlage für eine energetische Sanierung
- Lokalisierung von Wärmebrücken
- Ortung verdeckter Konstruktionselemente, wie z. B. Träger, Anker oder verputztes Fachwerk
- Kontrolle der Ausführung von Dämmungen
- Analyse von Durchfeuchtungen aufgrund von
  - Tauwasserbildung (Oberflächentemperatur < 12,6 °C)
  - aufsteigender Feuchte

Die Thermografie liefert eine Momentaufnahme der Oberflächentemperaturverteilung, die von einer Vielzahl unterschiedlicher Messbedingungen beeinflusst wird. Es sind folgende Randbedingungen zu beachten:

- Aufnahmezeit in späten Abend-/frühen Morgenstunden oder bedingt an trüben Tagen
- Differenz Außentemperatur – Raumtemperatur > 10-20 K
- trockene Witterung und Windverhältnisse < 2 m/s
- Innenräume gleichmäßig temperiert, Innentüren offen und Fenster geschlossen
- ggf. Außerbetriebnahme der automatischen Nachtabsenkung bei Heizungen

Thermografische Untersuchungen werden sowohl von außen als auch von innen durchgeführt. Welche für die jeweilige Messaufgabe am besten geeignet ist, hängt unter anderem von der Gebäudekonstruktion und den Umgebungsbedingungen ab.

Außenaufnahmen

Die Thermografie der äußeren Gebäudehülle dient vor allem der Erkennung von Wärmebrücken bei Außenwänden. Bei Außenaufnahmen kann es zu Fehlinterpretationen kommen:

- Hinterlüftete Flächen (z. B. Dachziegel/-steine oder Fassaden) zeigen keine Besonderheiten, da Wärmeverluste direkt an die Luftschicht© abgegeben werden. Fehlstellen lassen sich somit nicht erkennen.
- Durch Abkühlung der Fassade bei Wind und/oder Regen scheinen Fassadenbereiche besser gedämmt als andere.
- Fenster oder Dachflächen erscheinen aufgrund der Reflexion der »kalten Himmelsstrahlung« kälter und damit besser gedämmt als die Außenwand.

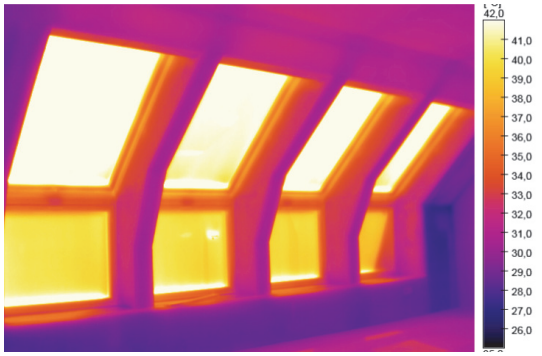
  Anm.: Die infrarote Strahlung, die vom klaren Himmel ausgeht (bis unter -40 °C), wird umgangssprachlich als »kalte Himmelsstrahlung« bezeichnet.
- Durch Erwärmung von Bauteilen durch Sonneneinstrahlung oder auch Körperwärme von Personen werden dort Wärmeverluste vermutet.
- Bei einem Wärmestau an Dachüberständen wird eine fehlende oder mangelhafte Dämmung vermutet.
- Geometrisch bedingte Wärmebrücken, deren wärmeabstrahlende Fläche kleiner als die wärmeaufnehmende ist (Innenecken), werden als Bauschäden interpretiert.

Innenaufnahmen

Zu einer aussagekräftigen Thermografie gehören auch Innenaufnahmen. Hier bestehen keine direkten klimatischen Einflüsse wie z. B. durch die »kalte Himmelsstrahlung«, die an den Oberflächen von Dächern und Fenstern reflektiert wird. Bestimmte Messaufgaben sind nur durch Innenaufnahmen zu lösen:

- Hinterlüftete Fassaden und Dachdeckungen
- Flachdächer, da i. d. R. nicht einsehbar und aufgrund zu großer Störeinflüsse (Verdunstung, Strahlung)
- Dämmung der obersten Geschossdecke
- Luftundichtheiten, einströmende Kaltluft bei Türen, Rolladenkästen etc.

Abb. 8: Innenaufnahme von Dachflächenfenstern bei der Luftdichtheitsmessung (Startthermogramm). Bild: BlowerDoor GmbH



Thermogramme lassen sich manipulieren, z. B. durch zu hohe Kontraste oder Verzerrung der Farbskala. Bei unseriösen Anbietern erscheint dann eine Außenwand in roten Farbtönen und suggeriert dem Hausbesitzer einen schlechten Dämmstandard. Dies entspricht nicht den allgemein gültigen Regeln der Darstellungsneutralität.

Empfehlung

Mit einer thermografischen Untersuchung sollten nur unabhängige Experten beauftragt werden. So führt der Bundesverband für angewandte Thermografie (VATh) eine Mitgliederliste mit Angabe der Zertifizierungen.

☜ *Gebäudethermografie erfordert Fachwissen. Ein selbständiger Dienstleister sollte über eine Zertifizierung der Stufe 2 oder Stufe 3 nach DIN EN ISO 9712 verfügen.*

e Wartung

Eine professionelle Wartung ist eine vorsorgliche Instandhaltung. Sie ist sinnvoll, weil damit der Wert der Leistung erhalten bleibt. Allerdings unterbleibt oft eine Wartung, weil Hausbesitzer und Handwerker dies unterschiedlich betrachten:

- Der Handwerker führt die Wartung durch, wenn sie bezahlt wird.
- Der Hausbesitzer würde sich den Aufwand lieber sparen, erwartet die Wartung vielleicht sogar als kostenlose Serviceleistung.
- Vielleicht vermeidet der Handwerker sogar die Wartung innerhalb der Gewährleistungszeit, weil er einen Anlass für Reklamationen nicht bieten möchte.

☜ *Unterbleibt eine notwendige Wartung, kann daraus ein Schaden erwachsen. Daran haben weder Handwerker noch die Hausbesitzer Interesse.*

Der Hausbesitzer ist dankbar, wenn er z. B ein Jahr nach Fertigstellung vom Fachmann erfahren würde, dass die Leistung vollständig funktionstüchtig ist und keine Auffälligkeiten zeigt. Ist er dafür bereit zu zahlen?

Es gibt Handwerksbetriebe, die eine Wartung direkt mit dem Bauvertrag vereinbaren. Sei es voll kostenpflichtig, als Obolus oder als kostenfreie Serviceleistung. Dieses hat in jedem Fall eine hohe Seriosität.

Teilleistung oder Komplettleistungen

Komplettleistungen sind in sich geschlossene Leistungen, die zu einer zusammenhängenden Funktion führen. Beispiele sind: Gebäudetechnik, Regensicherheit des Daches, Fassade mit Anschlüssen und Oberflächen, Funktion der Fenster und Türen.

Werden einzelne der genannten Leistungen in ihrer Gesamtheit vollständig erstellt, so eignen sie sich für eine vorsorgliche Wartung innerhalb der Gewährleistungsfrist. Am Beispiel Dach wird es deutlich.

Beispiel: Regensicherheit des Daches

Noch bis zur Mitte des letzten Jahrhunderts waren Reparaturen am Dach durchaus jährlich auf dem Programm. Die Regen- und Sturmsicherheit war nach heutigen Maßstäben unzureichend. Die zur Verfügung stehenden Baustoffe gaben nicht mehr her. Bei den Hausbesitzern war Kontrolle und Wartung gegenwärtig. Heute geht man selbstverständlich von einer dauerhaften Regensicherheit über viele Jahrzehnte aus, ohne daran etwas tun zu müssen, ohne danach sehen zu müssen. Die hohe Bedeutung des Daches als Schutz des Gebäudes vor Niederschlägen ist bei den Hausbesitzern heute kaum im Fokus. Würden Fehlstellen auftreten, bliebe es vermutlich unbemerkt. Wassereintritt über einen längeren Zeitraum wächst sich allerdings unbemerkt zu beträchtlichen Schäden aus.

Kann eine Wartung dem vorbeugen? Durchaus. Ein Jahr nach Fertigstellung sind alle Jahreszeiten durchlaufen. Hier zeichnen sich Fehlstellen oftmals bereits ab. Dies gilt bei den heute verbreiteten Flachdächern um so mehr.

Abb. 9: Von weitem sieht alles gut. Beim Dach lohnt es sich durchaus ca. ein Jahr nach Fertigstellung nachzusehen.



Eine Wartung innerhalb der Gewährleistungsfrist sollte vor allem die Überprüfung der An- und Abschlüsse von Einbauteilen und der Übergänge von Dachdeckung zu aufgehenden Bauteilen beinhalten. Dazu gehören Gauben, Schornsteine, Wandanschlüsse und die Dachflächenfenster.

Bei den Wasserabläufen zeigen sich ggf. Verschmutzungen, die zu Verstopfungen führen. In dem Fall lassen sich Gitter als Dachrinnenschutz nachrüsten. Wasserspeier für Regentonnen können angeboten werden.

Was halten Hausbesitzer von einer Wartung?

Um bei dem Beispiel zu bleiben, kann ein Dachcheck nur positiv bewertet werden. Man ist sich sicher, dass alles in Ordnung ist. Vielleicht besteht die eine oder andere Frage, die sogleich beantwortet wird.

Es baut sich die Bindung zum Betrieb weiter auf, vielleicht war die Bauherrschaft bereits zufrieden. Aber hat der Hausbesitzer den Betrieb aktiv weiter empfohlen?

☜ *Eine Wartung ist eine aktive Vertriebsmaßnahme.*

Eine Wartung ist Anlass über die guten Erfahrungen im Freundes- und Bekanntenkreis zu sprechen. Das ist aktive Weiterempfehlung. Werbung, die am meisten bringt und nicht viel kostet. Eine Zeitungsanzeige ist vermutlich teurer.

Wartungen lassen sich bei geringer Auslastung kurzfristig einschieben. Vielleicht ergibt sich sogar ein kleiner Folgeauftrag.

☜ *Könnte ein Gutschein für einen Dachcheck bei Auftragsabschluss und vollständiger Zahlung lohnen? Ein netter Brief mit einem »Dankeschön«?*

Wartungsverträge

Beim Dach sind nachfolgende Inspektionen im Abstand von drei bis fünf Jahren vermutlich angemessen. Eine Wartungsvereinbarung signalisiert eine kompetente Abwicklung – z. B. Erinnerung mit Postkarte.

☜ *Fenster und Fassade eignen sich ebenso für eine regelmäßige Wartung.*

f Feuchte im Neubau – Gegenmaßnahmen

Wasser im Baukörper

Egal, ob bedingt durch die Bauart oder von Niederschlägen verursacht. Das Wasser muss raus!

»Bauen ist der Kampf gegen das Wasser«, ist ein viel verwendeter Ausdruck dieser Notwendigkeit. Wird der Kampf verloren, geht dies zulasten der Gebäudenutzer. Hohe Luftfeuchte© ist noch das kleinste Problem, rasch folgender Schimmel ist spätestens ein Reklamationsfall.

Ist denn an dem Ort des Schimmelbefalls auch die Ursache zu finden? Nicht unbedingt. Zunächst sei die Frage geklärt, wie Schimmel entsteht. Benötigt werden Feuchtigkeit (z.B. Kondensat) und ein Substrat (etwas organischer Staub genügt). Siehe auch B • 3 • b »Schimmelbefall, allgemeine Hinweise«.

Zur zuverlässigen Verringerung der Baufeuchte sollte eine technische Bautrocknung vorgesehen werden. Diese ist insbesondere dann erforderlich, wenn seitens der Bauleitung oder der Bauherrschaft eine Beheizung des gesamten Gebäudes in Verbindung mit Stoßlüftungen in kurzen Intervallen (mehrmals täglich) nicht gewährleistet werden kann.

Die Luftfeuchtigkeit sollte kontinuierlich seitens der Bauleitung oder der Bauherrschaft überwacht werden. Dabei sollte die relative Luftfeuchte© den Wert 70 % nicht dauerhaft übersteigen. Rel. Luftfeuchten© ab 80 % verursachen innerhalb kurzer Zeit Schimmelbefall.

Schimmelbildung ist auf allen Baustoffen möglich. Selbst auf glatten anorganischen Materialien kann Schimmel aufgrund von Verschmutzungen sehr rasch entstehen. Besonders gefährdet sind ungeheizte und ungedämmte Nebenräume (siehe A • 5 • g »Feuchtefalle Spitzboden«).

Besonders in den kälteren Jahreszeiten entsteht Schimmel auf Holz, Holzwerkstoffen und anderen Materialien (siehe hierzu E • 2 • i »Schimmelbefall auf Holz«).

Technische Bautrocknung erforderlich?

Die VOB Teil B (DIN 1961) stellt in § 4 Abs. 3 klar: »Hat der Auftragnehmer Bedenken (...), so hat er sie dem Auftraggeber unverzüglich – möglichst schon vor Beginn der Arbeiten – schriftlich mitzuteilen; (...).«

Als Bedenken nach ATV DIN 18 334 »Zimmerer- und Holzbauarbeiten« (Abschnitt 3.1.1 »Ausführung – Allgemeines«) können insbesondere in Betracht kommen:

- (...) zu hohe Baufeuchte (...)

Mit dieser Formulierung gibt die VOB die Verantwortung an den Auftragnehmer, den Holzbauhandwerker. Dies sicherlich vor dem Hintergrund, dass gerade die Bauteile aus Holz von hoher Baufeuchte mit anschließendem Schimmelbefall betroffen sind.

Hat der Auftragnehmer seine Bedenken nicht wie oben beschrieben dargelegt, kann er sich nicht von seiner Verantwortung freisprechen lassen.

☜ *Die technische Bautrocknung soll Schäden vorbeugen.*

Die Vorteile der technischen Bautrocknung:

- Bautrocknung verhindert Terminverzug wegen nicht ausführbarer Arbeiten.
- Die Entfeuchter zur Bautrocknung können durch den Bauherren selbst betrieben werden.
- Der Innenausbau kann während der Bautrocknung weitergeführt werden.
- Der Innenausbau wird durch eine Bautrocknung beschleunigt; somit ist eine pünktliche Fertigstellung gewährleistet.
- Spätschäden und Nacharbeiten aufgrund erhöhter Baufeuchte werden durch eine Bautrocknung weitgehend ausgeschlossen.

Tipp: Nebenangebot vermeidet Schadensersatz

Der Holzbauhandwerker sollte die technische Bautrocknung frühzeitig in einem Nebenangebot der Bauherrschaft anbieten. Dabei sollte deutlich werden, dass dies eine Maßnahme ist, um die Luftfeuchte© bei möglichst konstant unterhalb 70 % zu belassen.

Lehnt die Bauherrschaft den Vorschlag ab, dürfte die Verantwortung zum Auftraggeber verlagert werden. Bei Nichtbeachtung sollte der Auftragnehmer im Bedarfsfall die o. g. Bedenkenmeldung schriftlich bei der Bauherrschaft einreichen.

Vorschlag für einen Leistungstext zur Neubautrocknung

Aufstellen von Bautrocknungsgeräten entsprechend der Raumanordnung und -flächen.

Hinweis: Bautrocknungsgeräte dienen nicht der Gebäudebeheizung, dies muss bauseits sicher gestellt werden. Dazu dürfen wegen der zusätzlichen Feuchteentwicklung keine Bau-Gasbrenner verwendet werden.

Der Angebotspreis bezieht sich auf die zu trocknende Gebäudenutzfläche und auf Basis der einwöchigen Nutzung (7 Wochentage).

- *Das Gebäude ist in dieser Bauphase hinreichend luftdicht geschlossen.*
- *Eine Überprüfung des Feuchtegehaltes der unterschiedlichen Bauteile ist nicht enthalten.*
- *Die Stromversorgung erfolgt bauseits.*
- *Enthalten ist das Aufstellen und Abbauen der Geräte.*
- *Die Entleerung der Wasserbehälter ist nicht enthalten und ist seitens des Auftraggebers zu organisieren.*
- *Die Geräte werden nach Bedarf und Auftrag durch die Bauleitung auch mehrere Wochen zur Verfügung gestellt.*

Angebotene Geräte: _____

g Feuchtefalle Spitzboden

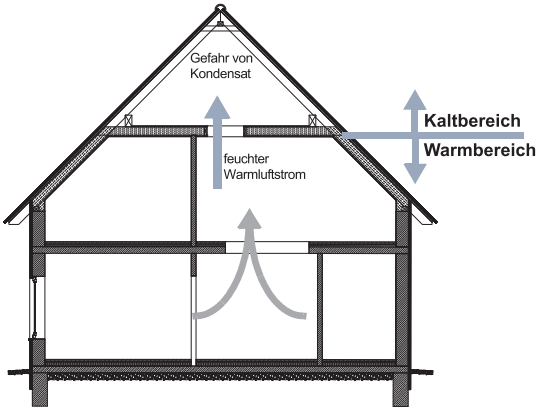
Kondensat in unbeheizten Nebenräumen

Ein paar Grundkenntnisse in der Bauphysik genügen, um die Unvermeidlichkeit von Kondensat in unbeheizten Nebenräumen zu erkennen.

☜ *Wo Kondensat entsteht, besteht die Gefahr von Schimmel!*[24]

Die Bauphase und die Zeit des »Trocken-Wohnens« sind besonders gefährdet. Aber auch später, immer dann, wenn durch undichte Bauteile warme Raumluft in die kalten Nebenräume strömt (Abb. 10), entsteht Kondensat (Abb. 11).

Abb. 10: Gefährlich: verschiedene Temperaturzonen in einem Gebäude.



☜ *Während der Bauzeit muss das Treppenloch zum Spitzboden verschlossen bleiben. Mit einer OSB-Platte die Öffnung verschraubt schließen und vor einem Entfernen warnen (Schild).*

Abb. 11: Unterdeckbahn mit einem besonderen »Glanz«. Blankes Wasser läuft in die Dämmung. Auf dem Hausrat ist bereits Schimmelbildung zu erkennen.



Welche Lösungen werden angewendet?

1. Luftdicht bauen: Natürlich wäre es gut Leckagen zu vermeiden. Damit ist aber noch nicht die Bauphase abgesichert.
2. Unbeheizten Nebenraum lüften: Theoretisch richtig, aber praktisch quasi nicht durchführbar. Öffnungen am Giebel sind meist unerwünscht. Eine Lüftung im Bereich des Firstes ist nur dann effektiv, wenn Luft im Bereich des Fußboden nachgeführt wird. Wie aber sollte das bei Unterdeckungen ausgeführt werden?
3. Nur eine Lösung hat sich zuverlässig bewährt: Die unbeheizte Nebenräume benötigen eine Dämmung mit Dampfbremse (Abb. 12).

☜ *Dachböden sind heute zu dicht, lassen sich wegen der Unterdeckung nicht ausreichend belüften.*

Abb. 12: Werden unbeheizte Nebenräume mit einer Dämmung und einer Dampfbremse versehen, ist das Phänomen der Kondensatbildung ausgestanden. Zudem ergibt sich auch ohne Beheizung ein gemäßigtes Raumklima. Wertvoller Hausrat ist vor Feuchte geschützt. Bild: Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG



Tipp: Nebenangebot »Dachboden dämmen«

Schimmel im Dachboden führt immer wieder zu Reklamationen. Obwohl der Holzbauer bei Verwendung von trockenem Baumaterial keine Schuld trifft, gerät er zur Zielscheibe. Ursache ist oft Fremdverschulden: Feuchte und Feuchtezugang hat den Ursprung in dem Stockwerk darunter.

Um den Kunden vor einem Schaden zu bewahren und dem Holzbauer vor einer mehr oder weniger berechtigten Reklamation, sollte bei Abgabe des Holzbauangebotes sogleich ein Nebenangebot zum Dämmen und Dichten des Dachbodens abgegeben werden. Dazu ein deutlicher Hinweis auf die Gefahr der Schimmelbildung in ungedämmten Nebenräumen.

Sollte der Auftraggeber diesem Angebot nicht nachkommen, ist beizeiten eine entsprechende Bedenkenmeldung fällig. Dies sollte unter Hinweis auf das besagte Nebenangebot geschehen.

24 siehe auch B • 3 • b »Schimmelbefall, allgemeine Hinweise«

B Funktionen: Tragwerk & Bauphysik

1 Wärmeschutz

a Gebäudeenergiegesetz (GEG)

Referenzgebäudeverfahren

Bereits die EnEV^{2009} (Energieeinsparverordnung) führte das Referenzgebäudeverfahren, das mit der EnEV^{2007} schon für Nichtwohngebäude vorgegeben wurde, auch für Wohngebäude ein. Dabei wird jedes zu errichtende Gebäude mit einem (virtuellen) Referenzgebäude verglichen. Dieses dient zur Ermittlung des maximal zulässigen Jahres-Primärenergiebedarfs Q_P für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung und Kühlung (bei Nichtwohngebäuden auch Beleuchtung).

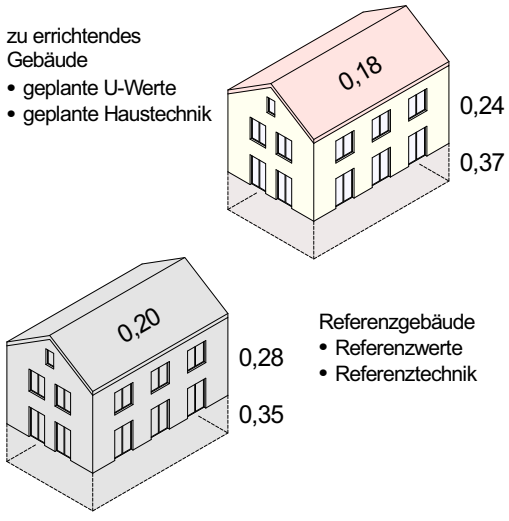
Das Referenzgebäude weist die gleiche Geometrie, Gebäudenutzfläche und Ausrichtung auf wie das zu errichtende Gebäude. Für die Berechnung werden für das Referenzgebäude festgelegte Referenzwerte angenommen, z. B. U-Werte, Nutzungsrandbedingungen, Anlagentechnik oder Gebäudedichtheit. Der zulässige Höchstwert für den Jahres-Primärenergiebedarf Q_P ist nicht immer gleich, sondern wird für jedes Gebäude individuell berechnet.

Zusätzlich ist der Grenzwert für den Transmissionswärmeverlust H_T' einzuhalten. Dieser ist bei Wohngebäuden abhängig vom Gebäudetyp (freistehend, einseitig angebaut etc.).

Berechnungsvorschriften sind die DIN V 18 599 (Wohn- und Nichtwohngebäude) und für Wohngebäude außerdem DIN V 4108-6 zusammen mit DIN V 4701-10.

Die Kühlung von Wohngebäuden muss bilanziert werden. Ein Nachweis gekühlter Wohngebäude ist nur auf Grundlage der DIN V 18 599-6 möglich. Das Referenzgebäude hat keine Kühlung.

Abb. 13: Das zu errichtende Gebäude wird mit dem Referenzgebäude nach GEG abgeglichen. Im Mittel müssen die Bilanzwerte gleich oder besser sein.



Anforderungen für Neubauten

Für Neubauten gilt seit dem 1. Jan. 2023 eine Reduzierung des zulässigen Jahres-Primärenergiebedarfs Q_P von bisher 75 Prozent des Referenzgebäudes auf 55 Prozent. Bei Nichtwohngebäuden sind die zulässigen mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) seit dem 1. Jan. 2016 um 20 % reduziert.

Für Wohngebäude gilt der zusätzliche Anforderungswert 1,0 x H_T' des Referenzgebäudes. Somit ist der maximal erlaubte, mittlere Wärmeverlust durch die Gebäudehülle um ca. 20 % gegenüber der EnEV$^{2009\ \text{reduziert}}$.

Dabei ist die Ausführung des Referenzgebäudes fast unverändert. Beim U-Wert der Außenwand sind Einbauten, wie z. B. Rollladenkästen, zu berücksichtigen.

Um die seit 2016 verschärften Anforderungen beim Neubau von Wohngebäuden zu erfüllen, muss bei Verwendung der (nicht geänderten) Referenztechnik, d. h. Brennwertkessel mit Solaranlage für Warmwasser und zentrale bedarfsorientierte Abluftanlage, wesentlich besser gedämmt werden.

Die erforderlichen U-Werte bewegen sich dann im Bereich des Anforderungsniveaus von Passivhäusern:

- opake Außenbauteile < 0,15 W/m^{2}K
- Fenster < 0,8 W/m^{2}K

Alternativen zu einem anspruchsvollen Dämmniveau sind:

- Optimierung des Wärmebrückenzuschlags. Im Holzbau werden Wärmebrücken bereits häufig detailliert berechnet.
- Einsatz von Anlagentechnik mit ausreichender Nutzung regenerativer Energien, z. B. Holzpelletkessel, oder Wärmepumpe (bei U-Werten des Referenzgebäudes).

b Die EnEV als Beispielrechnung

Wärmebilanzverfahren statt Bauteilverfahren

Die Energieeinsparverordnung EnEV bilanziert die Energieeffizienz der Gebäudehülle und der Anlagentechnik als Ganzes. Ermittelt wird der Jahres-Primärenergiebedarf ($Q_{P)}$, um Gebäude miteinander vergleichen zu können. Zuvor konnten nur Bauteile verglichen werden.

Abb. 14: Als Beispiel dient ein Gebäude mit einer Grundfläche von 9 m x 10 m inkl. ausgebautem Dachgeschoss (DN = 45°), Wohnfläche ~120 m².

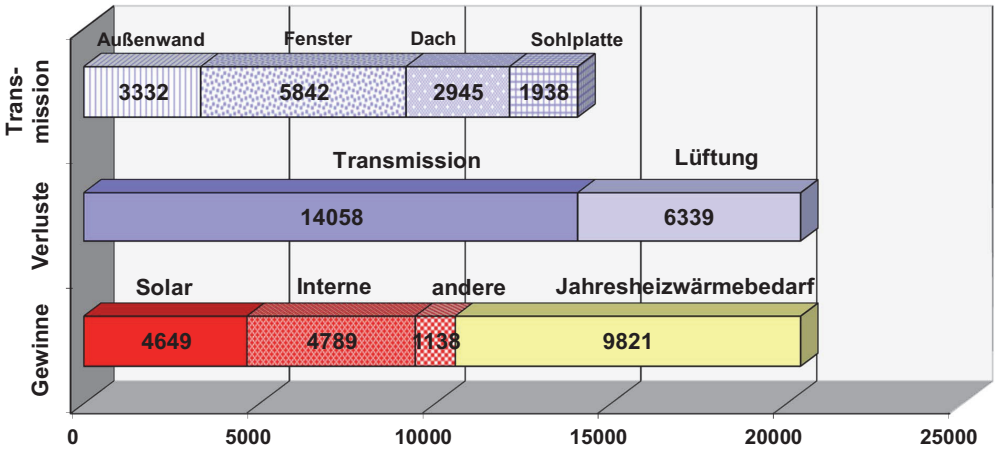


Tabelle 10: Beispiel einer Bilanzierung

			Wärmedurchgangskoeffizient, U-Wert [W/m²K]	**Bauteilfläche, A** [m²]	**Wärmemengen** [kWh/a]
Wärmeverluste	Transmission	Außenwand	0,25 + 0,05[a]	135	- 3332
		Dach/Decke	0,24 + 0,05[a]	104	- 2945
		Sohlplatte/Keller	0,36 + 0,05[a]	90	- 1938
		Fenster/Haustür	1,50[b] + 0,05[a]	25	- 5842
	Lüftung	kontr. Abluftanlage			- 6339
Wärmegewinne	Passiv Solar	Fenster			+ 4649
	Intern	Geräte, Personen			+ 4789
	Andere	Nachtabsenkung, Solarerwärmung			+1138
(Trinkwassererwärmung Q_W = 2034kWh/a) + **Jahresheizwärmebedarf**:					**- 9821**

a Wärmebrückenfaktor. Bei diesem Beispiel ergibt sich ein mittlerer U-Wert-Aufschlag über alle Bauteile von 13,7%.
b U_W-Wert, als Wert für das gesamte Fenster inkl. Rahmen und der Wärmebrücke innerhalb des Rahmens.

Der flächenbezogene Jahresheizwärmebedarf errechnet sich bei diesem Gebäude auf 60,4 kWh/m²a. Dieser Wert ist jedoch nur ein Zwischenschritt. Letztlich soll der Primärenergiebedarf ermittelt werden. Dieser berücksichtigt die Art der Heizungsanlage und den Energieträger. Die haustechnischen Anlagen spielen also bei dem Nachweis eine erhebliche Rolle.

In diesem Beispiel wurden folgende Annahmen getroffen:

- Die Heizung ist ein Gas-Brennwertgerät, diese ist im beheizten Bereich installiert. Für die zentrale Warmwassererzeugung ist eine solarthermische Anlage mit Speicher integriert. Als Anlagenaufwandszahl ergibt sich hier ein e_p = 1,207 (DIN V 4701-10).
  Eine bessere Anlage ergäbe einen geringeren Wert.
- Die Gebäudehülle ist luftdicht hergestellt ($n_{50} \leq 1,5$), dieses wird mit einer Luftdurchlässigkeitsprüfung© (z. B. Blower-Door-Prüfung) nachgewiesen.
  Eine kontrollierte Abluftanlage wird eingebaut (Erhöhung des Wohnkomforts), vergleichbar mit der Lüftungsanlage in einem Auto.

Mit diesen Angaben lässt sich der Jahres-Primärenergiebedarf von $Q''_{P,vorh}$ = 87,9 kWh/m²a errechnen.

Dieser liegt unterhalb $Q''_{P,zul}$ = 118,0 kWh/m²a x 0,75 = 88,5 kWh/m²a.

Das Gebäude im Beispiel erfüllt die Anforderungen der EnEV[2016].

C Anforderungen im Altbau (GEG)

Seit dem 1. Nov. 2020 ist das Gebäudeenergiegesetz (GEG) in Kraft. Zur Zeit gilt die Novellierung vom 20. Juli 2022, in Kraft getreten am 1. Jan. 2023. Die Anforderungen des GEG richten sich in erster Linie an Neubauten. Das bei weitem größte Potenzial zur Energieeinsparung bietet jedoch der Gebäudebestand. Daher sind auch für bestehende Gebäude (Altbauten) Anforderungen formuliert. Doch gelten hier im Unterschied zu Neubauten Einschränkungen, insbesondere:

- Konkrete Verpflichtungen bestehen vor allem für die Eigentümer von Mehrfamilienhäusern; für Ein- und Zweifamilienhäuser bestehen Ausnahmeregelungen.
- Bestimmte Anforderungen gelten nur bedingt, weil das so genannte Wirtschaftlichkeitsgebot zu berücksichtigen ist.

☜ *Die Umsetzung des GEG fällt in den Zuständigkeitsbereich der Bundesländer. Wie die Einhaltung der Nachrüstpflichten und bedingten Anforderungen überwacht werden soll, ist von den Bundesländern unterschiedlich geregelt.*

⇒ weiterlesen zum Thema

-6- Übersicht der Durchführungsbestimmungen siehe: *https://www.bbsr-geg.bund.de/GEGPortal/DE/Rechtsgrundlage/Vollzug/RegelLaender/RegelLaender-node.html*

-7- Hinweise zur »Finanzierung und Förderprogramme« siehe A • 1 • e.

GEG-Anforderungen beim Bauen im Bestand

Werden an bestehenden Gebäuden Bauteile verändert oder neu erstellt, so muss eine Verbesserung des Wärmeschutzes erfolgen. Die Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) der Tab. 11 sind dabei einzuhalten. Veränderungen oder Erneuerungen an Bauteilen sind z. B.:

- Einbau von Bekleidungen auf der Außenseite von Außenwänden.
- Erneuerung des Außenputzes.
- Erneuerung der Verglasung von Fenstern und Fenstertüren oder Ersatz verglaster Flügelrahmen.
- Einbau zusätzlicher Vor- oder Innenfenster.
- Neue Fußbodenaufbauten auf der beheizten Seite.
- Einbau von Feuchtigkeitssperren oder Drainagen im Kellerbereich.

Bei Änderung von Außenbauteilen gilt:

- Bei Einsatz von Einblas-Dämmstoffen oder Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen gilt ein Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit von $\lambda = 0{,}045$ W/(mK).
- Bei Innendämmungen bestehen keine Anforderung an den U-Wert.

Tabelle 11: Maximal zulässige Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) für neue oder geänderte Teile der Gebäudehülle bei Gebäude mit Innentemperaturen ≥ 19°C

Bauteil		**U-Wert** [W/(m²K)]
Außenwände	Bei außenseitiger Erneuerung (Bekleidung, Zusatzdämmung, Putzerneuerung)	0,24
Dach	Steildächer	0,24
	Flachdächer	0,20
Wände und Decken[a]	Bei kellerseitiger Erneuerung (Dämmung auf der Kaltseite)	0,30
	Fußbodenaufbauten	0,50
	Decken nach unten an Außenluft	0,24
	oberste Geschossdecken	0,24
Fenster und Türen	Fenster, Fenstertüren	1,3
	Dachflächenfenster	1,4
	Verglasung	1,1
	Fenster, Fenstertüren, Dachflächenfenster mit Sonderverglasungen	2,0
	Fenstertüren mit Klapp-, Falt-, Schiebe- oder Hebemechanismus	1,6
	Außentüren (Türfläche)	1,8

a gegen unbeheizte Räume, Erdreich und nach unten an Außenluft.

Die Anforderungen nach Anlage 7 des GEG entfallen für Bauteile (ohne Fenster, Türen), wenn diese die energiesparrechtlichen Vorschriften nach dem 31. Dezember 1983 erfüllen (siehe Tab. 12).

☜ *Es gilt eine Bagatellgrenze. Die bauteilbezogenen Anforderungen müssen nur dann berücksichtigt werden, wenn die Fläche der geänderten Bauteile mehr als 10 % der gesamten jeweiligen Bauteilfläche des Gebäudes betreffen.*

Tabelle 12: Anforderungsniveau nach dem 31.12.1983 (Quelle: WSchV 1982, Tab. 3, in Kraft getreten am 1.1.1984)

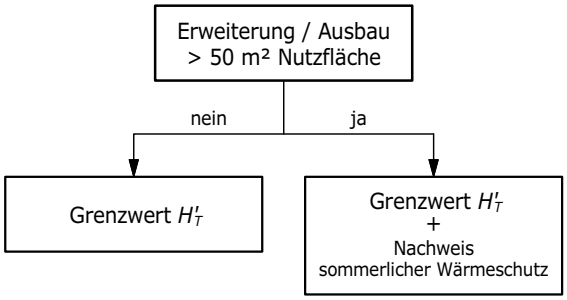
Bauteile	**max. Wärmedurchgangskoeffizient**	**erf. Mindestdämmstoffdicke ohne Nachweis**
Außenwände	0,60	50 mm
Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen und Decken (einschl. Dachschrägen), die Räume nach oben oder unten gegen Außenluft abgrenzen	0,45	80 mm
Kellerdecken und Decken gegen Erdreich, Wände und Decken, die an unbeheizte Räume grenzen	0,70	40 mm

Regelungen für Erweiterungen

Bei der Erweiterung oder dem Ausbau eines Wohngebäudes um beheizte oder gekühlte Räume darf der auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche der Außenbauteile dieser neu hinzukommenden Räume das 1,2fache des entsprechenden Wertes des Referenzgebäudes nicht überschreiten.

Ist die hinzukommende zusammenhängende Nutzfläche größer als 50 Quadratmeter, sind zusätzlich die Anforderungen an den sommerliche Wärmeschutz einzuhalten (siehe Abb. 15).

Abb. 15: Anforderungen des GEG bei Erweiterung und Ausbau eines Gebäudes



Bilanzverfahren im Gebäudebestand – 40%-Regel

Die GEG-Vorschriften gelten als erfüllt, wenn das Gebäude insgesamt den Jahres-Primärenergiebedarf, der für einen vergleichbaren Neubau gilt, um nicht mehr als 40 % überschreitet. Unter dieser Voraussetzung dürfen einzelne neu eingebaute oder geänderte Bauteile die o. g. bauteilbezogenen Anforderungen überschreiten. Es muss jedoch ein präziser Energiebedarfsnachweis geführt werden.

☜ *Gerade bei umfassenden Modernisierungsmaßnahmen ist die Erstellung einer Energiebilanz ohnehin zu empfehlen. Die Mindestanforderungen an den baulichen Wärmeschutz und die Heizungsanlage sind trotzdem einzuhalten.*

Nachrüstverpflichtungen

Es bestehen Nachrüstpflichten für bestehende Gebäude (bei Ein- und Zweifamilienhäusern nur bei Eigentümerwechsel).

- Dämmung oberster Geschossdecken, alternativ Dämmung des darüber liegenden Daches.
- Dämmung von Heizungs- und Warmwasserleitungen.
- Austausch alter Heizkessel für flüssige oder gasförmige Brennstoffe (Konstanttemperaturkessel), die älter als 30 Jahre sind.

d Wärmeschutznachweis – Rechenwerte, Hinweise

Tabelle 13: Bemessungswerte der Wärmeübergangswiderstände [m^2K/W] nach DIN EN ISO 6946

	Richtung des Wärmestroms		
	aufwärts	**horizontal[a]**	**abwärts**
R_{si} (innen)[b]	0,10	0,13	0,17
R_{se} (außen)	0,04	0,04	0,04

a Auch bis ± 30° geneigt.
b Diese Werte gelten ebenfalls für äußere belüftete Luftschichten (z.B. hinterlüftete Fassaden).

Tabelle 14: Bemessungswerte der Wärmedurchlasswiderstände R von ruhenden Luftschichten© [m^2K/W], Zwischenwerte können linear interpoliert werden.

Dicke der Luftschicht© [mm]	Richtung des Wärmestroms		
	aufwärts	**horizontal**	**abwärts**
0	0,00	0,00	0,00
5	0,11	0,11	0,11
7	0,13	0,13	0,13
10	0,15	0,15	0,15
15	0,16	0,17	0,17
25	0,16	0,18	0,19
50	0,16	0,18	0,21
100	0,16	0,18	0,22
300	0,16	0,18	0,23

Luftschichten© werden je nach Belüftungsgrad unterschiedlich beurteilt:

- Ruhende Luftschichten© sind von der Umgebung abgeschlossen und besitzen nur kleine Öffnungen bis 500 mm^2 je Meter Länge. Es gelten die Werte nach Tab. 14.
- Schwach belüftete Luftschichten© besitzen Öffnungen bis 1500 mm^2 je Meter Länge.

  Der Wärmedurchlasswiderstand eines Bauteils mit schwach belüfteter Luftschicht© kann näherungsweise wie folgt berechnet werden (DIN EN ISO 6946):
  $R_T = (1500 - A_V)/1000 \times R_{T,u} + (A_V - 500)/1000 \times R_{T,v}$)
- Stark belüftete Luftschichten© besitzen Öffnungen ab 1500 mm^2 je Meter Länge. Die Luftschicht© einschl. der außenliegenden Bauteilschichten sind bezüglich des Wärmeschutzes zu vernachlässigen. Allerdings darf der Wärmeübergangswiderstand R_{si} auch für außen angewendet werden (Tab. 13).

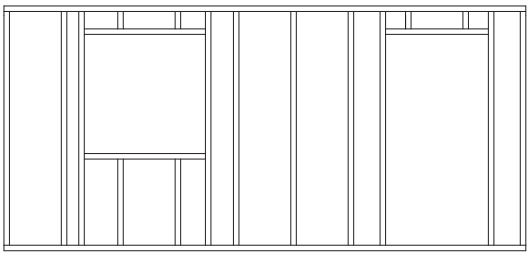
✎ *Hilfsmittel zur Ermittlung des Jahres-Heizwärmebedarfes siehe Internet: http://www.bpy.uni-kassel.de.*

Detaillierte Informationen zur Energieeinsparverordnung siehe E • 2 • a »Holzbau und die Energieeinsparverordnung«. Hier wird u. a. im Abschn. 2 die Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach DIN EN ISO 6946 erläutert. Dieses ist insbesondere für inhomogene Wandaufbauten wie dem Holzrahmenbau von Bedeutung.

Rahmenanteil bei der U-Wert Berechnung

Bei der dargestellten Holzrahmenbauwand (Bild) wird das Rahmenwerk mit einem Ständerabstand von 62,5 cm gezeigt. Dieses entspricht einem Holzanteil von 10 % bei einer Holzbreite von 6 cm. Rähme, Fensterwechsel und Sonderstiele erhöhen den Holzanteil auf 23 %.

Dieses reduziert den U-Wert der gesamten Außenwand beispielsweise von 0,18 auf 0,20 W/m^2K.



Bei den Nachweisverfahren nach GEG für den Wärmeschutz ist jedoch allein der U-Wert für den regelmäßigen Wandaufbau zu berechnen. Alle anderen Anschlusshölzer werden im Rahmen der Wärmebrücken berücksichtigt. Der U-Wert bleibt bei diesem Beispiel bei 0,18 W/m^2K.

Wärmebrücken

Nach GEG § 12 »Wärmebrücken« ist bei zu errichtenden Gebäuden der Einfluss konstruktiver Wärmebrücken nach den anerkannten Regeln der Technik und den wirtschaftlich vertretbaren Maßnahmen so gering wie möglich zu halten.

Bei Ermittlung des Jahres-Primärenergiebedarfs ist der Einfluss der Wärmebrücken nach Maßgabe des jeweils angewendeten Berechnungsverfahrens zu berücksichtigen.

In DIN V 4108-6 (Berechnungsverfahren für Wohngebäude bis Ende 2023) werden folgende Möglichkeiten bestimmt:

- ohne Nachweis: pauschaler Wärmebrückenzuschlag $\Delta U_{WB} = 0{,}1\ W/m^2\ K$;
- bei wärmetechnisch vergleichbaren Konstruktionen nach DIN 4108 Beiblatt 2: Wärmebrückenzuschlag $\Delta U_{WB} = 0{,}05\ W/m^2\ K$, ggf. sind Gleichwertigkeitsnachweise zu führen (GEG § 24);
- Verwendung von Wärmebrückenkatalogen oder detaillierte Berechnungen.

Kommentar:
Verschiedenste Berechnungen haben gezeigt, dass bei sinnvoller und im Holzrahmenbau üblicher Konstruktionen, der genauere Nachweis ein ΔU_{WB} von ca. 0,0 W/m^2K ergeben kann. Der Planer hat nun abzuwägen, ob der Aufwand eines genaueren Nachweises geführt werden soll, oder in etwas mehr Dämmung zu investieren.

B Funktionen: Tragwerk & Bauphysik

2 Sommerlicher Hitzeschutz

Der sommerliche Hitzeschutz scheint ein Qualitätsmerkmal, dass dem winterlichen Wärmeschutz nachsteht – scheinbar. Nun sprechen die Hausanbieter umfassend über den Wärmeschutz ihrer angebotenen Häuser, zum sommerlichen Hitzeschutz dagegen häufig »Fehlanzeige«. Damit bietet sich zur Differenzierung dieses Thema an.

Dazu ist gerade beim Bauen im Bestand (Aufstockungen, An- und Umbauten) neben der Nutzflächenerweiterung das Thema »mehr Licht im Haus« ganz oben in der Wunschliste der Hauseigentümer. Da wird nicht selten an Verglasungsflächen übertrieben und dabei der sommerliche Hitzeschutz außer acht gelassen. Die Überhitzung der Wohn- und Schlafräume wird jedoch als sehr unangenehm wahrgenommen, keine Werbung für den Planer und Handwerker.

Wie warm darf es in den Räumen werden?

Es gibt zwar keine »zulässige« Obergrenze für die Raumtemperatur. Wohl aber gibt es Zielwerte. Diese sind für die Regionen in Deutschland unterschiedlich[25]:

- 25°C in Region A (sommerkühl).
- 26°C in Region B (gemäßigt).
- 27°C in Region C (sommerheiß).

Um dieses Ziel zu erreichen, sollten planerisch drei Bedingungen erfüllt werden. Im Folgenden aufgelistet nach der Bedeutung für den sommerlichen Hitzeschutz.

Tabelle 15: Wie wirksam sind Sonnenschutzvorrichtungen? Angegeben werden die Abminderungsfaktoren F_c für den Sonneneintragswert nach DIN 4108-2: 2013-02.

Sonnenschutzvorrichtung (fest installiert, keine dekorativen Vorhänge)	F_c[a]		
	g ≤ 0,40	g > 0,40	
	2-fach	3-fach	2-fach
Außenliegender Sonnenschutz			
Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	0,35	0,30	0,30
drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	0,30	0,25	0,25
Markise, parallel zur Verglasung[b]	0,30	0,25	0,25
Vordächer, Markisen allgemein, freistehende Lamellen	0,55	0,50	0,50
Innenliegender Sonnenschutz oder zwischen den Scheiben			
weiß oder hoch reflektierende Oberflächen mit geringer Transparenz	0,65	0,70	0,65
helle Farben oder geringe Transparenz	0,75	0,80	0,75
dunkle Farben oder höhere Transparenz	0,90	0,90	0,85
Kein Sonnenschutz	1,00	1,00	1,00

a In Abhängigkeit vom Glaserzeugnis.
b Geringe Transparenz, Transparenz < 15%.

1. Sonnenschutzvorrichtungen

Die süd-/ost-/westlich ausgerichteten Fenster sollten außenseitig (!) verschattet werden. Das gilt insbesondere für Dachflächenfenster im Dachgeschoss. Die unterschiedliche Wirkung ist in Tab. 15 abzulesen.

2. Die Baukonstruktion

Die Baukonstruktion sollte für den sommerlichen Hitzeschutz geeignet sein. Neben den eingesetzten Baustoffen ist für die Außenwand eine ausreichende Hinterlüftung besonders wirkungsvoll. Das Dach ist aufgrund der Ausrichtung zur Sonne von größerer Bedeutung. Zumal im Dachgeschoss meist die schutzbedürftigen Schlafräume untergebracht sind. In »BAUTEILE« werden aus diesem Grund im Abschnitt »Dach« bei einigen Konstruktionen Angaben zum sommerlichen Hitzeschutz gemacht. Messbar wird der sommerliche Hitzeschutz durch drei Faktoren.

- Die Wärmespeicherkapazität©, Qsp.
- Das Temperaturamplitudenverhältnis©, TAV; der Wert sollte weniger als 10 % betragen.
- Die Phasenverschiebung©, φ; der Wert sollte mehr als 10 Stunden betragen.

Ein guter sommerlicher Hitzeschutz ist besonders dann gegeben, wenn unterhalb der Dachziegel eine durchgehende und möglichst dicke Materialschicht angeordnet ist, die:

- eine geringe Wärmeleitfähigkeit© und
- eine hohe Rohdichte und
- eine hohe spezifische Wärmekapazität© aufweist. Diese drei Faktoren werden zu dem Kennwert »Temperaturleitzahl©« zusammengeführt, der in die Berechnung der Phasenverschiebung© eingeht.

Was ist eine optimale Konstruktion?

Als Beispiel kann die Dachkonstruktion Q • 2 • a im Teil »BAUTEILE« verwendet werden. Eine möglichst große und funktionierende Luftschicht© LS sorgt thermisch für einen Abtransport der übergroßen Sonnenenergie. Dazu wirkt die Holzfaserdämmplatte in optimaler Weise als »Bremse« für den Energiefluss. Die Anordnung der Platte auf der Außenseite ist günstig, weil der Innenraum vor der gespeicherten Wärmeenergie geschützt ist und durch die Nachtkühle wieder abgelüftet wird.

3. Luftdichtheit

Die heiße Außenluft sollte nicht ungebeten durch Ritzen und Fugen strömen. Auf eine ausreichende Luftdichtheit sollte geachtet werden (siehe B • 6 • a).

☜ *Die Lage des Gebäudes wird bei der Betrachtung des sommerlichen Hitzeschutzes berücksichtigt (freie Lage bzw. Verschattung durch Bäume).*

Für die Planung gewinnt der sommerliche Hitzeschutz immer mehr an Bedeutung. Die Komfortansprüche sind gestiegen, Hitzeperioden treten häufiger auf, Kosten und Energieverbrauch für Kühlung bzw. Klimatisierung sollen reduziert

25 Eine Kartierung enthält die DIN 4108-2.

werden. Der Nachweis des sommerlichen Hitzeschutzes erfolgt gemäß DIN 4108-2: 2013-02 nach zwei Verfahren:

- vereinfachtes Verfahren (Sonneneintragskennwerte), $S_{vorh} \leq S_{zul}$
- Thermische Gebäudesimulation (Übertemperaturgradstunden), $G_{hvorh} \leq G_{hzul}$

Voraussetzungen für Verzicht auf einen Nachweis

Liegt der Fensterflächenanteil unter den Werten der Tab. 16, so darf auf einen Nachweis verzichtet werden.

Tabelle 16: Zulässige Werte des Grundflächen bezogenen Fensterflächenanteils.

Neigung der Fenster gegenüber der Horizontalen	Orientierung der Fenster	Grundflächen bez. Fensterflächenanteil f_{WG} [a] in %
über 60° bis 90°	Nord-West über Süd bis Nord-Ost	10
	alle anderen Nordorientierungen	15
von 0° bis 60°	alle Orientierungen	7

a Der Fensterflächenanteil f_{WG} ergibt sich aus dem Verhältnis der Fensterfläche (lichte Rohbauöffnungen) zur Nettogrundfläche des betrachteten Raumes oder der Raumgruppe.

Auf einen Nachweis bei Wohnnutzungen kann unter folgenden Bedingungen verzichtet werden:

- grundflächenbezogener Fensterflächenanteil ≤ 35% und
- außenliegende Sonnenschutzvorrichtungen (Fenster in Ost-, Süd- oder Westorientierung):

  Abminderungsfaktor $F_C \leq 0{,}30$ bei Glas $g > 0{,}40$ bzw.

  $F_C \leq 0{,}35$ bei Glas $g < 0{,}40$

Nachweisverfahren Sonneneintragskennwert

Der Nachweis ist für »kritische« Räume zu führen. Dies sind z.B. Räume mit einem hohen Fensterflächenanteil vor allem nach Süden und Westen. Auch eine leichte Bauart, z.B. Dachgeschoss in konventioneller Bauweise mit Dachflächenfenstern nach Osten, kann einen Nachweis erforderlich machen. Für den nachzuweisenden Raum/Raumbereich ist der vorhandene Sonneneintragskennwert zu ermitteln ($S_{vorh} = \Sigma A_W \times g_{tot}/A_G$). Dabei sind folgende Werte einzusetzen:

- Größe der Fensterflächen ΣA_W
- Gesamtenergiedurchlassgrad des Glases einschl. Sonnenschutz g_{tot}
- Nettogrundfläche des Raumes/Raumbereiches A_G

Der Gesamtenergiedurchlassgrad (g_{tot}) ergibt sich aus dem g-Wert der Verglasung und dem Abminderungsfaktor F_C für den Sonnenschutz ($g_{tot} = g \times F_C$). Die Verwendung von Herstellerangaben für den g_{tot}-Wert liefert ggf. günstigere Werte.

Als Grenzwert ist der zulässige Sonneneintragskennwert zu bestimmen ($S_{zul} = \Sigma S_x$). Hierbei spielen folgende Einflussfaktoren eine Rolle:

- S_1 – Standort, Nachtlüftung und Bauart
- S_2 – grundflächenbezogener Fensterflächenanteil
- S_3 – Sonnenschutzglas
- S_4 – Fensterneigung
- S_5 – Fensterorientierung
- S_6 – Einsatz passiver Kühlung

Für den (vereinfachten) Nachweis lautet die Anforderung

$S_{vorh} \leq S_{zul}$

Insbesondere der grundflächenbezogene Fensteranteil S_2 ist hier von großer Bedeutung. Ist der Fensterflächenanteil größer als 25 % wird S_2 negativ und verringert den zulässigen Sonneneintragskennwert.

Mögliche Lösungen bei hohem Fensterflächenanteil sind beispielsweise:

Ansatz einer erhöhten Nachtlüftung in Kombination mit

- einem wirksamen Sonnenschutz (Außenliegende Jalousien) oder
- Reduktion des g-Wertes oder
- Reduktion des Fensterflächenanteils

Zu beachten: Sonnenschutzglas, niedrigere g-Werte und geänderte Fensterflächen beeinflussen auch die winterlichen Solargewinne und damit den Energiebedarf im Winter.

Eine erhöhte/hohe Nachtlüftung kann angesetzt werden

- bei Wohnnutzung ($n \geq 2\ h^{-1}$), sofern eine nächtliche Fensterlüftung möglich ist,
- bei geschossübergreifender Nachtlüftungsmöglichkeit, z.B. über ein Atrium, ($n \geq 5\ h^{-1}$),
- bei Einbau einer Lüftungsanlage, Nachtlüftung gemäß Dimensionierung der Anlage.

Literaturhinweise

-8- ift-Fachinformation WA-21/1, Frühjahr 2017 »Sommerlicher Wärmeschutz; Vereinfachte Nachweisverfahren und Diagramme«

-9- Fachzeitschrift »Die neue Quadriga«: 4/2016 »Sommerlicher Wärmeschutz«

-10- Fachzeitschrift »mikado«:
8/2014 »Hitzeschutz – So rechnen Sie richtig!«
8/2013 »Hitzeschutz – Was im Sommer wirklich zählt«

B Funktionen: Tragwerk & Bauphysik

3 Feuchteschutz

a Klimabedingungen, Nutzungsklassen

Aufgrund der hygroskopischen Eigenschaften reagiert Holz in Wechselwirkung auf das umgebende Klima. Das Holz nimmt an Feuchte zu oder ab. Wenn die Holzfeuchte© unterhalb der Fasersättigungsfeuchte© liegt, ergeben sich daraus Schwind-© und Quellverformungen.

In Bezug auf die Festigkeitseigenschaften ist die Holzfeuchte© ebenfalls von Belang. Bei Holz und Holzwerkstoffen nimmt die Festigkeit mit steigender Holzfeuchte© deutlich ab. Die elastischen Verformungen nehmen zu. Die charakteristischen Festigkeiten sind im Zuge der Bemessung mit dem aus der Nutzungsklasse© und der Lasteinwirkungsdauer resultierenden Modifikationsbeiwert© k_{mod} abzumindern.

Daher sind bei der Bemessung von Holzbauten die Klimabedingungen zu berücksichtigen. Hierzu dient das System der Nutzungsklassen© nach DIN EN 1995-1-1 (Eurocode 5), siehe Tab. 17.

Der Zusammenhang zwischen relativer Luftfeuchte©, der Umgebungstemperatur und der Holzgleichgewichtsfeuchte© wird im *Glossar* dargestellt.

Tabelle 17: Auszüge aus DIN EN 1995-1-1: 2010-12 Abschnitt 2.3.1.3 »Nutzungsklassen«

Nr.	Text aus der Norm	Anmerkungen der Norm zum Text
(1)	Tragwerke sind einer der nachstehend genannten Nutzungsklassen zuzuweisen:	Das System der Nutzungsklassen dient im Wesentlichen der Zuordnung von Festigkeitskennwerten und der Berechnung von Verformungen unter definierten Umgebungsbedingungen.
		Einzelheiten über die Zuordnung von Tragwerken zu Nutzungsklassen nach (2), (3) und (4) können im Nationalen Anhang enthalten sein.
(2)	Die Nutzungsklasse 1 ist gekennzeichnet durch einen Feuchtegehalt in den Baustoffen, der einer Temperatur von 20 °C und einer relativen Luftfeuchte der umgebenden Luft entspricht, die nur für einige Wochen je Jahr einen Wert von 65% übersteigt.	In Nutzungsklasse 1 übersteigt der mittlere Feuchtegehalt der meisten Nadelhölzer nicht 12%.
(3)	Die Nutzungsklasse 2 ist gekennzeichnet durch einen Feuchtegehalt in den Baustoffen, der einer Temperatur von 20 °C und einer relativen Luftfeuchte der umgebenden Luft entspricht, die nur für einige Wochen je Jahr einen Wert von 85% übersteigt.	In Nutzungsklasse 2 übersteigt der mittlere Feuchtegehalt der meisten Nadelhölzer nicht 20%.
(4)	Die Nutzungsklasse 3 erfasst Klimabedingungen, die zu höheren Feuchtegehalten als in Nutzungsklasse 2 führen.	–

Tabelle 18: Nutzungsklassen© und Holzfeuchte©.

NKL	Anwendungsbereich	Luftfeuchte©	Gleichgewichtsfeuchte© von Holzbaustoffen
1	z. B. in allseitig geschlossenen und beheizten Bauwerken	65%[a]	5% bis 12%
2	z. B. bei überdachten offenen Bauwerken	85%[a]	10% bis 20%
3	z. B. für Konstruktionen, die der Witterung ausgesetzt sind	–	> 20%

a Dieser Wert darf nur für wenige Wochen im Jahr überschritten werden.

Die Werte bei Holzwerkstoffen, außer mit Phenolharz gebundenen, liegen um etwa 3% niedriger als in Tab. 18 angegeben.

Die Nutzungsklassen© bieten Vorteile

Durch die Einführung der Nutzungsklassen© ergeben sich neben der Notwendigkeit aus den statischen Berechnungen weitere Vorteile:

- Gebäude oder Gebäudebereiche können während der Entwurfsplanung relativ einfach den Nutzungsklassen© zugewiesen werden. Dies gibt Aufschluss über die Beanspruchung des Holzbautragwerkes und Hinweise auf die Feuchtebeanspruchung (Holzschutz).
- In Ausschreibungen können mit Belegung der Nutzungsklasse© diesbezüglich die eindeutige Eignung von

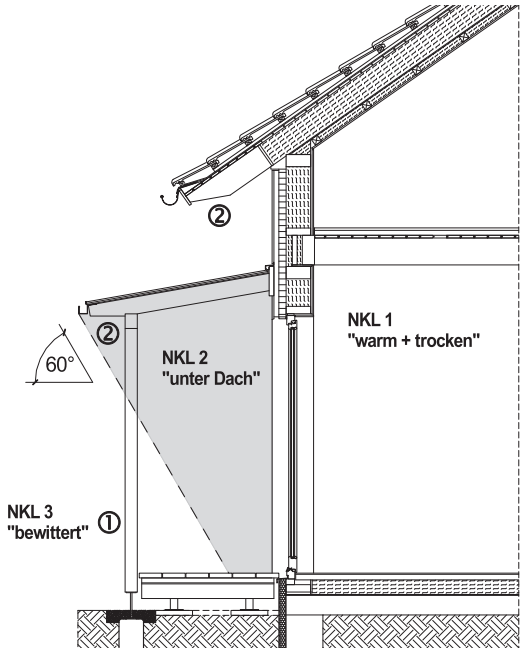
Materialien abgefragt werden. Die Hersteller weisen z.B. die Eignung für die NKL 3 explizit aus.

☜ *Insbesondere in der Nutzungsklasse NKL 3 sind nur wenige Holzbauprodukte einsetzbar.*

Stützen von Vordächern, Terrassenüberdachungen, Carports etc. sind der NKL 3 zuzuordnen (Abb. 16 ①). Dies schränkt die Auswahl des Holzes in diesem Bereich ein. Zulässig ist Vollholz ohne Keilzinkung bis zum Querschnitt 16/16 cm und spezielles Brettschichtholz (NKL 3) bis 20/20 cm.

Im Bereich von Dachüberständen (Abb. 16 ②) innerhalb des »60°-Bereiches« kann von der Nutzungsklasse© NKL 2 ausgegangen werden. Bei der Konstruktion sollte darauf geachtet werden, dass die horizontalen Bauteile im geschützten Bereich »unter Dach« verbleiben.

Abb. 16: Beispiel zu den Nutzungsklassen© NKL.



Die Anforderungen an die Holzbauprodukte bezüglich der Nutzungsklasse© sind im Teil »PRODUKTE« aufgeführt:

- Konstruktionsholz siehe G • 0 • a
- Holzwerkstoffplatten siehe F • 0 • b

b Schimmelbefall, allgemeine Hinweise

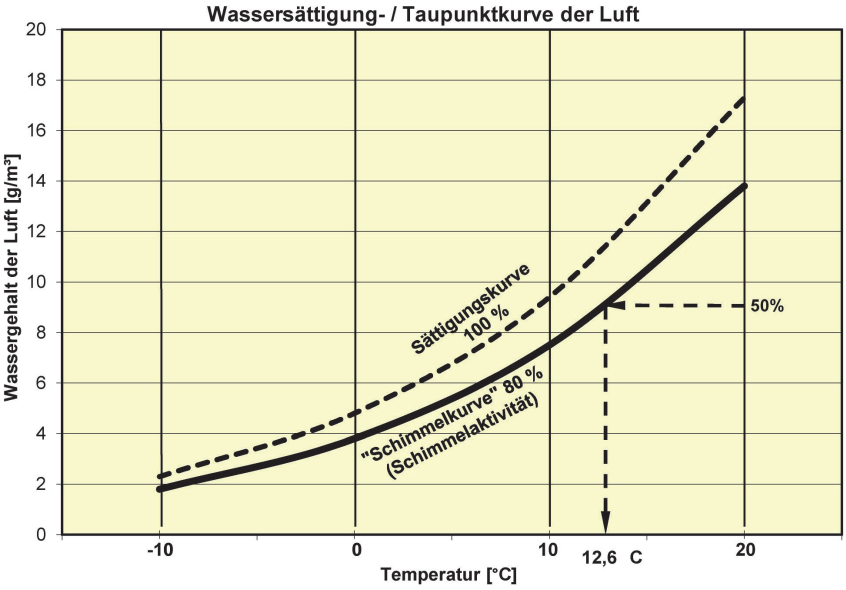
Schimmelpilze sind ein natürlicher Teil unserer Umwelt und ihre Sporen finden sich auch in Innenräumen. Schimmelpilze können in einem weiten Temperatur- und pH-Bereich wachsen. Für das Wachstum benötigen Schimmelpilze vor allem Nährstoffe und Feuchtigkeit. Nährböden können zum Beispiel Lacke, Silikon, Tapeten, bestimmte Holzarten, Holzwerkstoff- und Gipskartonplatten sowie Ablagerungen von organischen Partikeln und Stäuben sein. Bei dem Wachstumsfaktor Feuchtigkeit genügt eine relative Luftfeuchtigkeit von ca. 80% an der Materialoberfläche.

Bei 20 °C Raumtemperatur und 50% relativer Raumluftfeuchte© (8,6 g Wasserdampf pro m^3 Raumluft) und dem Kriterium »oberflächennahe Luftfeuchtigkeit© max. 80%« ergibt sich eine Grenztemperatur von 12,6 °C, die nicht unterschritten werden darf (Punkt-Linie). Das bedeutet, keine Bauteilinnenoberfläche darf die kritische Temperatur von 12,6 °C unterschreiten. Dieser Zusammenhang ist Grundlage des klimabedingten Feuchteschutzes nach DIN 4108 Teil 2.

Weitere Ursachen von Feuchtigkeit können das Schimmelwachstum begünstigen:

- Zu hohe Baustofffeuchte während der Bauzeit bzw. ungenügendes Austrocknen nach Baumaßnahmen.
- Ausführungsfehler bei der Gebäudeabdichtung.
- Defekte Dächer, Dachentwässerung.
- Risse im Mauerwerk.
- Wasserschaden.
- Zu hohe Luftfeuchte© zu hohe Feuchteproduktion durch »Wohnen«
  - zu geringe Luftwechselraten
- Oberflächentemperatur der Wand zu niedrig
  - Mindestwärmeschutz nicht erfüllt
  - geometrische und materialbedingte Wärmebrücken
  - niedrige Oberflächentemp. durch Möbel und Vorhänge
  - niedrige Raumtemperatur
- Feuchteeintrag durch Konvektion und Leckagen
  - Hinterströmung von Konstruktionen mit feuchtwarmer Luft
  - Ausführungsfehler bei der Dampfbremse-/Luftdichtung

Abb. 17: Mithilfe der »Schimmelpilz«-Kurve kann der maximale Wassergehalt der Luft bestimmt werden, der ein Schimmelpilzwachstum gerade noch nicht zulässt.



Gesundheitliche Auswirkungen

Studien belegen, dass Sporen und Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen zu Reizungen der Augen und der Schleimhäute oder zu allergischen Beschwerden führen können. Allergische und reizende Wirkungen können sowohl von lebenden als auch von abgestorbenen Schimmelpilzen ausgehen.

Infektionen (Mykosen) werden nur durch lebende Schimmelpilze ausgelöst und kommen eher selten vor.

Personen mit gesundheitlichen Problemen (z.B. Allergien, Asthma, andere chronische Atemwegserkrankungen, Immunschwäche) sollten daher die Schimmelpilzsanierung nicht selbst durchführen.

Sanierungsmaßnahmen

Ist der Befall relativ neu, reicht eine Behandlung mit folgenden Mitteln

Schimmelbefall	Maßnahme
gering	Wasser mit Spülmittel (Tenside)
stärker	Wasser/Brennspiritus im Verhältnis 90/10
	5 %ige Sodalösung
abtöten	Alkohol (Ethanol) 70 %
	Brennspiritus 70 %
	Wasserstoffperoxid 5-10 %

☜ *Verträglichkeit mit Anstrichmitteln ist zu prüfen.*

Eine Essiglösung ist nicht ratsam, da viele Baustoffe eine Neutralisation des Essigs bewirken. Zudem gelangen mit dem Essig organische Nährstoffe auf das Material, die das Pilzwachstum sogar fördern können.

Materialien mit rauer, poröser Oberfläche (Tapeten, Putz, Gipskartonplatten) können schwer bzw. gar nicht gereinigt werden, da das Schimmelpilzwachstum bis in tiefere Schichten eingedrungen sein kann. Gipskartonplatten oder Deckenverschalungen mit Schimmelbefall sollten daher möglichst ausgebaut werden. Bei nicht ausbaubaren Baustoffen muss sichergestellt werden, dass der Schimmelbefall auch in tieferliegenden Schichten entfernt wird.

Aktiv befallenes Holz ist sehr schwer zu sanieren und muss meist entfernt werden. Ein oberflächlicher Schimmelbefall ist eingeschränkt durch Abschleifen zu entfernen. Besondere Schutzmaßnahmen sind hierbei zu beachten.

☜ *Wichtig ist, dass die Ursache erkannt und behoben wird!*

Literaturhinweise

-11- DIN-Fachbericht DIN 4108-8 »Vermeidung von Schimmelwachstum in Wohngebäuden«
-12- Robert Borsch-Laaks »Wohnen ohne Feuchteschäden«
-13- Umweltbundesamt »Leitfaden zur Vorbeugung, Erfassung und Sanierung von Schimmelbefall in Gebäuden«

B Funktionen: Tragwerk & Bauphysik

4 Witterungsschutz Dach

a Zusatzmaßnahmen unter harten Bedachungen

Zu einer regensicheren Dacheindeckung gehören Zusatzmaßnahmen

Das Hartdach gilt nur dann als regensicher, wenn zusätzlich eine wasserableitende Schicht als Zusatzmaßnahme angeordnet wird. Die Anforderungen werden in den »Fachregeln für Dachdeckungen mit Dachziegeln und Dachsteinen« beschrieben [8]. In Tab. 19 werden Bedingungen aufgeführt, die neben der Unterschreitung der Regeldachneigung© zu »erhöhten Anforderungen« an die wasserableitende Schicht als Zusatzmaßnahme für die Regensicherheit unterhalb der Dachdeckung© führen. Für jedes Dach sind die erforderlichen Maßnahmen festzulegen. Grundlage ist die Einhaltung der Regeldachneigung©.

Diese wird den Fachregeln entnommen oder vom Hersteller der Eindeckung angegeben. Eine Übersicht enthält B • 4 • d in Tab. 30.

☜ ***Erhöhte Anforderungen*** *– bei besonderen Bedingungen von Gebäuden werden ggf. erhöhte Anforderungen definiert. Ist eine der jeweiligen Anforderungen zutreffend (Tab. 19), so ist dies mit »ja« zu kennzeichnen. In Tab. 20 kann die entsprechende Klasse der Zusatzmaßnahme abgelesen werden.*

Tabelle 19: Erhöhte Anforderungen an die Regensicherheit.

Art	Anforderungen	Anzahl bei zutreffend
Dachneigung	Regeldachneigung© unterschritten	**ein**
Konstruktion	• stark gegliederte Dachfläche? • besondere Dachform? • große Sparrenlängen?	**ein**
Nutzung	• Dachgeschoss zu Wohnzwecken ausgebaut?	**zwei**
Klimatische Verhältnisse	• exponierte Lage? • extremer Standort? • schneereiches Gebiet? • windreiches Gebiet?	**ein**
Örtliche Bestimmungen (besondere Auflagen)	• Landesbauordnung • bauaufsichtl. Vorschriften • Städte-, Kreis-, Gemeindeverordnung • Denkmalschutz	**ein**
Technische Anlagen	• Auf- oder Indachsysteme • Belichtungssysteme • etc.	**ein**

Tabelle 20: Erforderliche Klasse der Zusatzmaßnahme nach B • 4 • c [8].

Regeldachneigung© unterschritten?	Anzahl der zutreffenden Anforderungen aus Tab. 19			
	keine	eine	zwei	drei und mehr
nein	Klasse 6 bis 1	Klasse 6 bis 1	Klasse 5 bis 1	Klasse 4 bis 1
bis zu 4°	Klasse 4 bis 1	Klasse 4 bis 1	Klasse 3 bis 1	Klasse 3 bis 1
bis zu 8°	Klasse 3 bis 1	Klasse 3 bis 1	Klasse 3 bis 1	Klasse 2 und 1[a]
bis zu 12°	Klasse 2 und 1	Klasse 2 und 1	Klasse 1	Klasse 1
Die Mindestdachneigung© beträgt jedoch 10°				

a Unter bestimmten Voraussetzungen ist ebenfalls die Klasse 3 anwendbar.

Tabelle 21: Angaben zu den erforderlichen Lüftungsquerschnitten unterhalb der Dachdeckung [8].

Sparrenlänge L	Traufe/Pult		First/Grat
	empfohlene Spalthöhe	Mindestfläche	
1-5 m	30 mm	200 cm^2/m	50 cm^2/m
6 m			60 cm^2/m
7,5 m			70 cm^2/m
8 m	40 mm		80 cm^2/m
9 m			90 cm^2/m
10 m			100 cm^2/m
über 10 m	60 mm	L x 20	L x 5 x 2[a]
Beispiel: L = 12,0 m		12,0 m x 20 = 240 cm^2/m	12,0 m x 5 x 2 = 120 cm^2/m

a Der Faktor 2 steht für eine Verdoppelung wegen zweier Dachseiten.

☜ *An Traufen sollten Lüftungsgitter eingebaut werden.*

Die Höhe des Lüftungsquerschnittes beträgt an jeder Stelle mind. 20 mm, die Dicke der Konterlatte mind. 24 mm.

Die Zuluft allein über das Dachsteinprofil ist unzulässig.

Ausbildung am First

Die Unterdeckung© ist mindestens auf 30 mm vom Firstscheitelpunkt zu führen:

- bei überlüfteten Dämmebenen (Kaltdach), oder
- bei nicht ausgebauten Dachgeschossen oder ungedämmten Spitzböden.

Nicht auszuschließen ist bei besonderen Wetterlagen, dass Niederschläge eintreiben.

Die Unterdeckung© ist über den First zu führen bei Dachkonstruktionen, die bis zum First im gesamten Querschnitt gedämmt werden (Vollsparrendämmung).

b Maßnahmen bei anderen Dachdeckungen

☜ *Bitte die Begriffsdefinitionen für Mindestdachneigung© und Regeldachneigung© im Glossar nachlesen!*

Regeldachneigungen© RDN siehe B • 4 • d »Regeldachneigungen für Dachdeckungen«.

»Klassen der Zusatzmaßnahmen« siehe B • 4 • c.

Tabelle 22: Mindestdachneigung© für Dachdeckungen© [8].

Deckungsart	Mindestdachneigung©
Schieferdeckung	Regeldachneigung© minus 10°
Faserzement-Wellplatten	5°
Metalldeckung[a]	3°

a Bei selbsttragenden, großformatigen Metalldeckungen ohne Querstoß und Durchdringungen.

Tabelle 23: Mindestdachneigung© bei Holzschindeln [8].

Deckung	Mindestdachneigung©	Unterlüftung
zweilagig	≥ 71°	Es bestehen besondere Anforderungen!
dreilagig	≥ 22°	

Faserzement-Wellplatten [8]

Tabelle 24: Faserzement-Wellplatten

Arten	Profil	Wellenberge	Unterschreitung RDN©	Maßnahme
Standardwellplatte	177/51	5	um 2°	Höhenüberdeckung mit Dichtschnur
	130/30	8		
Kurzwellplatten	177/51	5	um 5°	

Eine weitere Unterschreitung ist nur mit wasserdichem Unterdach© (Klasse 1) zulässig.

Schieferdeckungen [8]

Bei Ausführung der Schieferdeckung auf Lattung ist eine Unterschreitung der Regeldachneigung© bis 4° mit einer naht- und perforationsgesicherten Unterdeckung möglich. In allen anderen Fällen ist grundsätzlich ein wasserdichtes Unterdach© (Klasse 1) anzuordnen. Eine Unterschreitung der Regeldachneigung© um mehr als 10° ist nicht zulässig. Als Mindestdachneigung gilt die Regeldachneigung abzüglich 10°. Bitte Tab. 25 beachten.

Bitumenschindeln [8]

Eine Unterschreitung der Regeldachneigung© um mehr als 10° ist nicht zulässig. Die Mindestdachneigung beträgt 15°. Dabei können zusätzliche Maßnahmen zur Erhöhung der Regensicherheit erforderlich werden:

- Unterdach©, wasserdichtes (Klasse 1), oder
- Unterdach©, regensicheres (Klasse 2), oder
- zusätzliche Verklebung.

Die Angaben der Hersteller sind zu beachten

Die maximale Neigung beträgt 85°.

Tabelle 25: Erhöhte Anforderungen an die Regensicherheit.

Kriterien	Schiefer; Bitumenschindeln	FaserzementWellplatten
große Entfernung zwischen First und Traufe	Eins bzw. mehrere der Kriterien erfüllt? Dann ist die Regeldachneigung zu erhöhen.	Eins der Kriterien erfüllt? Dann: Unterspannung (Klasse 6) Bei DN ≤ 15° eine verschweißte oder verklebte Unterdeckung© (Klasse 4)
Konstruktive Besonderheiten		
Nutzung Dachgeschoss zu Wohnzwecken		
Klimatische Verhältnisse		
exponierte Lage		

Bitumenwellplatten [8]

Eine Unterschreitung der Regeldachneigung© um mehr als 3° ist nicht zulässig. Dabei können zusätzliche Maßnahmen zur Erhöhung der Regensicherheit erforderlich werden:

- Unterdach©, wasserdichtes (Klasse 1),
- Unterdach©, regensicheres (Klasse 2),
- Unterdeckung© (Klasse 3 bis 5),
- Unterspannung© (Klasse 3 bis 6),
- Mindesthöhenüberdeckung 0,20 m,
- zwei Wellen Seitenüberdeckung

Bei Unterschreitung der Regeldachneigung© ist mindestens ein regensicheres Unterdach© (Klasse 2) erforderlich. Zusätzliche Anforderungen bestehen bei erhöhten Schnee- und Windlasten. Eine Hinterlüftung unterhalb der Deckung ist stets erforderlich.

Tabelle 26: Ausführung bei Bitumenwellplatten.

Dachneigung	Höhenüberdeckung
< 10°	≥ 20 cm
≥ 10°	≥ 16 cm
≥ 15°	≥ 14 cm

Metalldeckungen

Tabelle 27: Ausführung bei Metalldeckungen.

Arten	Anforderung bei	Zusätzliche Maßnahme
selbsttragend, großformatig [8]	ausgebauten Dächern	mindestens Unterspannung (Klasse 6)
nicht selbsttragend[a]	DN < 3°	freie Höhe ≥ 150 mm Hinterlüftungsraum
	DN ≥ 3° bis ≤ 15°	freie Höhe ≥ 80 mm Hinterlüftungsraum
	DN > 15°	freie Höhe ≥ 40 mm Hinterlüftungsraum

a Quelle: »Klempnerfachregeln«, Zentralverband Sanitär Heizung Klima (ZVSHK).

☜ *Übersicht zu den Klassen der Zusatzmaßnahmen siehe B • 4 • c »Unterdächer und Unterdeckungen«.*

C Unterdächer und Unterdeckungen

Tabelle 28: Einstufung der Zusatzmaßnahme von Unterdach©, Unterdeckung© und Unterspannung© in »Klassen«[8][a].

Art	Klasse	Material	Ausführung	Einbindung der Konterlatte[b]	Nageldichtung (H • 8 • a)	Naht- und Stoßausbildung	Verweise
Unterdach©	**1**	• Kunstoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen[c] • Bitumen-/Polymerbitumenbahnen für Dachabdichtungen[d]	wasserdicht	oberhalb[e]	entfällt	verschweißt oder verklebt	–[f]
	2		regensicher	unterhalb	ja		H • 4 • a[g]
Unterdeckung©	**4**	• Bitumen-/Polymerbitumenbahnen für Dachabdichtungen	genagelt auf tragender Schalung	unterhalb	nein	überdeckt	–
	3	Unterdeckbahn	auf ausreichend tragfähiger Unterlage[h]	unterhalb	ja	verklebt	Abschnitt H • 4
	4				nein		
	5					lose	
	3	Unterdeckplatte[i]	überlappt oder verfalzt	unterhalb	Die Hersteller weisen nach, dass die Klasse 3 ohne Nageldichtung und Verklebung der Stöße erreicht wird.		Abschnitt F • 3
	4						
	5				nein	lose	
Unterspannung©	**3**[j]	Unterspannbahn	gespannt oder frei hängend, überlappend	unterhalb	ja	verklebt	Diese Anwendungsart gilt in modernen Konstruktionen als veraltet.
	4				nein		
	6					lose	

a »Merkblatt für Unterdächer, Unterdeckungen und Unterspannungen«, Ausgabe 2010-01
b Position der wasserableitende Schicht.
c Eigenschaftsklasse E1; Anwendungstyp DE.
d Mindestgewicht der Trägereinlage 120 g/m^2; Eigenschaftsklasse E1 bzw. E2; Anwendungstyp DU bzw. DE.
e Die Konterlatte wird trapezförmig geschnitten eingebaut.
f Konstruktionen, die ein wasserdichtetes Unterdach erfordern, sollten vermieden werden.
g Regensichere Unterdächer lassen sich diffusionsoffen herstellen (siehe »BAUTEILE« Q • 2 • d).
h Dies kann eine Schalung, Holzwerkstoffplatte oder eine Wärmedämmung auch bei Zwischensparrendämmung sein.
i Siehe auch F • 0 • d.
j Wenn alle Anforderungen gemäß USB-A erfüllt sind.

Tabelle 29: Klassifizierung von Bahnen: Unterspannbahnen© USB und Unterdeckbahnen© UDB[ab].

Klasse	Unterspannbahnen		Unterdeckbahnen		
	USB-A	USB-B	UDB-A	UDB-B	UDB-C
Brandverhalten	E, freihängend		E		
Wasserdurchgang	W1	W2	W1		
Zugfestigkeit[c d] längs/quer [N/50mm]	≥ 200/≥ 150	≥ 120/≥ 110	≥ 250/≥ 200	≥ 200/≥ 150	≥ 120/≥ 110
Dehnung[d]	Nach Angaben des Herstellers		Nach Angaben des Herstellers		
Widerstand gegen Weiterreißen					
Temperatureinsatzbereiche					
Eignung als Werkstoff für Behelfsdeckungen[e]	Der Hersteller bestätigt die Eignung[fg]	nein	ja[g]	Der Hersteller bestätigt die Eignung[fg]	nein

a Die Prüfungen erfolgen nach DIN EN 13859-1
b Quelle: Produktdatenblatt für Unterspannbahnen; Produktdatenblatt für Unterdeckbahnen [8].
c Vor der künstlichen Alterung.
d Nach der künstlichen Alterung müssen die Werte ≥ 65% des Ausgangswertes betragen.
e Der Hersteller benennt die geeigneten Zubehörprodukte.
f Der Hersteller gibt die Dauer der Freibewitterungszeit unter Zusicherung der genannten Eigenschaften an.
g Der Hersteller benennt das geeignete Zubehörmaterial (z.B Nageldichtmaterialien etc.).

Bei den Klassen USB-A; UDB-A; UDB-B:

- wird der Widerstand gegen Schlagregen© nachgewiesen, durch den »Schlagregentest Unterspann- und Unterdeckbahnen – TU Berlin«.
- werden erhöhte Anforderungen zur Alterung nachgewiesen durch Erhöhung der Temperaturen im Prüfverfahren Anhang C 5.2 der DIN EN 13859-1 auf 80 °C.

d Regeldachneigungen für Dachdeckungen[26]

Tabelle 30: Dachdeckungen© aus Dachziegeln

Dachziegel	Dachziegelart/Merkmal	Formbeispiel	Deckungsart	Regeldachneigung©
mit Verfalzung	Ringfalz	• Flachdachziegel • Romanische Dachziegel	Einfachdeckung	22°
	Kopffalz oder Kopf- u. Fußrippe u. Seitenverfalzung	• Doppelmuldenfalz[a] • Reformziegel[a] • Glattziegel bei Deckung im Verband • Verschiebeziegel[a]		25°
	Kopf- u. Fußrippe u. Seitenverfalzung	• Doppelmuldenfalz • Reformziegel • Glattziegel • Verschiebeziegel		30°
	seitlich eingreifender Überdeckung	• Strangfalzziegel		35°
	seitlich übergreifender Überdeckung	• Krempziegel		
ohne Verfalzung	Gewölbte Dachziegel	• Hohlpfanne	Aufschnittdeckung	35°
			Vorschnittdeckung	40°
		• Mönch- und Nonne	Einfachdeckung	40°
	eben Dachziegel	• Biberschwanzziegel	Doppel- und Kronendeckung	30°
			Einfachdeckung mit Spließen	40°

a mit besonderen Merkmalen

Tabelle 31: Dachdeckungen© aus Dachsteinen

Dachsteine	Dachziegelart/Merkmal	Formbeispiel	Deckungsart	Regeldachneigung©
mit Seitenfalz	hochliegender Seitenfalz	• profiliert	Einfachdeckung	22°
	tiefliegender Seitenfalz	• eben		25°
ohne Falz	eben	• Biber	Doppel- und Kronendeckung	30°
			Einfachdeckung mit Spließen	40°

26 Quelle: [8]

e Regeldachneigungen für andere Dachdeckungen

Tabelle 32: Regeldachneigung© für Dachdeckungen© aus Faserzement-Wellplatten.

Wellplatte	Entfernung Traufe-First [m]			
	≤ 10	>10–20	>20–30	>30
Standardwellplatte	≥ 9°	≥ 10°	≥ 12°	≥ 14°
Kurzwellplatte	≥ 15°	≥ 17°	≥ 19°	≥ 20°

Tabelle 33: Dachdeckung© aus selbsttragenden großformatigen Metallblechen

Überdeckung an den Stößen	Regeldachneigung©
200 mm	> 7°
150 mm	≥ 12°
100 mm	≥ 22°

Bei selbsttragenden kleinformatigen Elementen beträgt die Regeldachneigung© 22°. Hier bestehen zusätzliche Anforderungen an die Unterdeckung© [8] »Fachregeln für Metallarbeiten«.

Tabelle 34: Dachdeckungen© aus nicht selbsttragenden Metalldeckungen.

Deckungsart	Regeldachneigung©
Rollnahtgeschweißte Edelstahldeckung	gefällelos
Doppelstehfalzdeckung	7°
Leistenfalzdeckung Deutscher Art	
Winkelstehfalzdeckung	25°
Winkelstehfalzdeckung mit erhöhten Anforderungen	35°

Bei Unterschreitung der Regeldachneigung© sind Sondermaßnahmen erforderlich, z. B.:

- Dichtband,
- Falzerhöhung, bzw.
- Unterdach©.

Tabelle 35: Dachdeckung© aus Schiefer

Eindeckungsart	Regeldachneigung©
Altdeutsche Doppeldeckung	≥ 22°
Rechteckdoppeldeckung	
Altdeutsche Deckung	≥ 25°
Schuppendeckung	
Deutsche Deckung (Bogenschnittdeckung)	
Spitzwinkeldeckung	≥ 30°

Weitere Einflüsse auf die Dachneigung bei Schieferdeckungen:

- Format der Schieferplatten.
- Abstand zwischen Traufe und First.

Bei Unterschreitung der Regeldachneigung© ist ein wasserdichtes Unterdach© anzuordnen.

Tabelle 36: Regeldachneigung bei Bitumenschindeln

Sparrenlänge	Schindelform	RDN bei neigungsabhängiger Höhenüberdeckung
≤ 10 m	Rechteck	15°
	Biber/Dreieck	20°
	Wabe	25°
> 10 m	Rechteck	20°
	Biber/Dreieck	25°
	Wabe	30°

Tabelle 37: Regeldachneigung© bei Bitumenwellplatten

Sparrenlänge	Bitumenwellplatten	Regeldachneigung
≤ 10 m	Herstellung nach DIN EN 534	10°
> 10 m		15°

f Behelfsdeckungen

Dachdeckungen sind allein nicht unbedingt regensicher

Witterungsfeuchte, die durch die Dachdeckung© in Dachräume dringt, wurde in früheren Konstruktionen fortgelüftet. Dies war auch nötig, waren die Dachziegel und -steine kaum passgenau. Dichtung und Sitz wurden z.B. durch Mörtelverstrich verbessert. Wir wissen, dass eine dauerhafte Regensicherheit damit kaum herzustellen war. Niederschläge drangen dennoch ein.

Mit zunehmender Anforderung an den Wärmeschutz gilt auch bei den modernen und passgenauen Dachziegeln und Dachsteinen, dass die Regensicherheit nur mit zusätzlichen Maßnahmen erreicht werden kann. Dieser Zusammenhang wird auf der vorigen Seite erläutert: B • 4 • a »Zusatzmaßnahmen unter harten Bedachungen«.

Nun gibt es aber eine besondere Bausituation, die erfasst werden muss.

Was tun, wenn die Dachdeckung noch fehlt?

Wird ein Dach oder die Dachdeckung© neu erstellt, so ist der Ausbau hinreichend vor Niederschlägen zu schützen, die Regensicherheit herzustellen. Drei typische Ausgangssituationen sind:

1. Neubau – die regensichere Dachdeckung© ist fertiggestellt, bevor der Ausbau beginnt (z.B. vor dem Einbau von Dämmstoffen).

   Hier ist keine Behelfsdeckung erforderlich.
2. Neubau – der Ausbau soll vor der Fertigstellung der regensicheren Dachdeckung© beginnen.

   Hier ist eine Behelfsdeckung herzustellen.
3. Bestandsbau – Das ausgebaute Gebäude muss mit einer Behelfsdeckung geschützt werden.

Die »Grundregel für Dachdeckungen, Abdichtungen und Außenwandbekleidungen« [8] definiert in Abschn. 3.3.4:
»Unter Behelfsdeckungen oder Behelfsabdichtungen versteht man den vorübergehenden Schutz einer Konstruktion oder Bauteilfläche, um das Gebäude vor Feuchtigkeit zu schützen und beispielsweise eine Weiterarbeit im Gebäudeinneren zu ermöglichen. Behelfsdeckungen oder Behelfsabdichtungen sind zumindest einige Zeit der Witterung ausgesetzt. Die verwendeten Werkstoffe und die Art der Ausführung müssen hierfür geeignet sein. Je nach verwendetem Material und ggf. mit zusätzlicher Wind-Sog-Sicherung kann beispielsweise eine Vordeckung als Behelfsdeckung dienen. Je nach Art und Ausführung können auch Dampfsperren oder erste Lagen von mehrlagigen Dachabdichtungen als Behelfsabdichtung verwendet werden.«

Wie kann eine Behelfsdeckung sichergestellt werden?

- Einhausungen (z.B. Zelte), oder
- Abplanungen, oder
- Regensichernde Zusatzmaßnahmen von Unterspannungen©, Unterdeckungen©, Unterdächern© (siehe unten).

Bei den regensichernden Zusatzmaßnahmen ist zu beachten:

- Die eingesetzten Werkstoffe müssen den Produktdatenblättern nach [8] entsprechen. Das dafür ggf. erforderliche Zubehör muss hierfür geeignet sein.
- Anschlüsse und Durchdringungen sind regensicher auszuführen.
- Weitere Maßnahmen sind in Abhängigkeit von Dachwerkstoffen und den erhöhten Anforderungen gemäß den jeweiligen Fachregeln für Dachdeckungen [8] erforderlich.

Vorgehensweise bei der Planung einer regensicheren Zusatzmaßnahme als Behelfsdeckung

Sollen Unterspannungen und Unterdeckungen© als Behelfsdeckungen© wirksam sein, so muss:

1. das Material für diesen Einsatzzweck geeignet sein und
2. der Hersteller die entsprechende Klassifizierung nachweisen und
3. die verschiedenen Zubehörprodukte (Anschlussmittel) liefern oder zumindest konkret benennen.

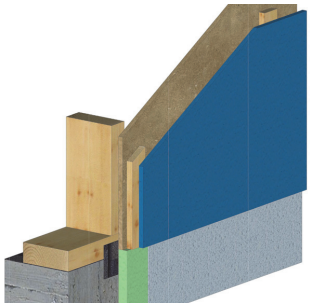
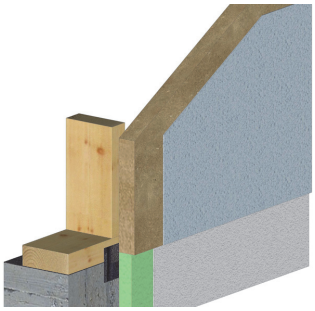
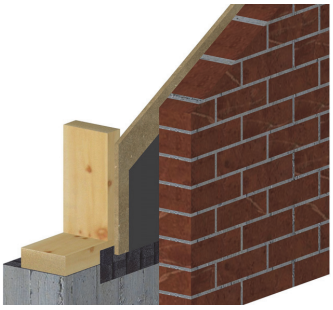
Tabelle 38: Vorschlag für den Ablauf einer Planung.

Planungsschritt	Bemerkung	Verweis
zu 1. und 2. Material auswählen	UDB-A – die Bahn ist geeignet.	Abschnitt H • 4
	UDB-B/USB-A – der Hersteller der gewählten Bahn muss die Eignung nachweisen.	
	UDP-B – liefert der Hersteller der gewählten Platte den Nachweis, wird die erforderliche Klasse UDP-A erreicht.	Abschnitt F • 3 Prüfbericht anfordern
Zeitdauer klären	Der Hersteller der gewählten Bahn oder Platte gibt die zulässige Freibewitterungszeit an.	Unterlagen beim Hersteller anfordern.
zu 3. Zubehör erfragen	Der Hersteller der gewählten Bahn oder Platte liefert das erforderliche Zubehörprogramm mit den Verarbeitungshinweisen (siehe auch F • 0 • d).	
	Alternativ: Der Hersteller der gewählten Bahn oder Platte benennt konkret das Zubehörprogramm.	

B Funktionen: Tragwerk & Bauphysik

5 Witterungsschutz Wand, Fassade

Für einen dauerhaft tauglichen Witterungsschutz der Wand gibt es verschiedene Möglichkeiten. Die drei verbreitetsten Konstruktionen werden in D • 2 detailliert beschrieben.

VHF – vorgehängte hinterlüftete Fassade	**WDVS – Wärmedämm-Verbundsystem**	**VMW – Verblendmauerwerk**
		
siehe: Abschnitt D • 1 »Fassade VHF« ab Seite 88 und »BAUTEILE« O • 1 • a	siehe: Abschnitt D • 2 »Fassade WDVS« ab Seite 102 und »BAUTEILE« O • 2 • a	siehe: Abschnitt D • 3 »Fassade Verblendmauerwerk« ab Seite 104 und »BAUTEILE« O • 3 • a

Technische Regeln

Einen guten Überblick zu den technischen Regeln bietet die VOB im Teil C[27]. Die Tradition der Regeln stammt aus den verschiedenen Gewerken (siehe Tab. 39).

Wie bei allen ATV-Normen werden jeweils weitere technische Regeln (Normen) aufgeführt, die zu beachten sind. Erstrangig gilt jedoch das Bauordnungsrecht der Bundesländer und dies ist für die Fassade relevant. Die verschiedenen Landesbauordnungen enthalten unterschiedliche Regelungen. So kann z.B. die Art der Fassade Einfluss auf den Grenzabstand haben.

Es gibt verschiedene Aspekte, die bei einer Fassade bzw. einer Außenwandbekleidung im Sinne des öffentlichen Baurechts von Bedeutung sind.

- Die Tragfähigkeit – Die Elemente der Fassade müssen die Windlasten ohne Beeinträchtigung an die Rohbaukonstruktion weiter leiten. Ebenso sind das Eigengewicht und mögliche Anhängelasten zu betrachten.
- Die dauerhafte Funktionstüchtigkeit der Fassadenkonstruktion selbst muss durch einen hinreichenden Korrosionsschutz und ggf. den Holzschutz sichergestellt werden.
- In Bezug auf den Brandschutz ist die Brandentstehung und die Brandweiterleitung von Bedeutung. Dies bezogen auf ein Gebäude selbst (z.B. von Geschoss zu Geschoss) oder auch von Gebäude zu Gebäude innerhalb eines Grundstückes oder über Grundstücksgrenzen hinaus.
- Schutz der Rohbaukonstruktion gegen Durchfeuchtung durch Niederschläge.

Bei bestimmten Fassadentypen werden Verwendbarkeitsnachweise© verlangt. Diese müssen explizit die Verwendung des Produktes oder Systemes als Außenwandbekleidung ausweisen. Der Verarbeiter hat die Pflicht den Nachweis anzufordern und die Eignung mit dem Anwendungsfall abzugleichen. Es gibt Verwendbarkeitsnachweise, die Anforderungen an den Verarbeiter stellen (z.B. Kenntnisnachweis des Verarbeiters).

Andere Fassadentypen können nach den handwerklichen Fachregeln verbaut werden. Genaueres regelt die Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB [1]). Im Kapitel »Schwerpunktthemen« werden die verschiedenen Fassadenarten vorgestellt (siehe die Verweise zu den oberen Systembildern).

✎ ***Brandschutz© nach DIN 4102*** *– Anforderungen an die Baustoffklasse© der Fassade bei Gebäudeklassen© GK[28]:*

– GK 1, 2, 3 (bis 7,0 m) – normal entflammbar B2

– GK 4, 5 (bis 22,0 m) – schwer entflammbar B1

– über 22,0 m – nicht brennbar A

27 In A • 4 • a »Wann gilt die VOB/C?« sind Hinweise zur Verbindlichkeit nachzulesen.
28 Fußbodenhöhe des obersten Geschosses (Aufenthaltsraum) über dem Gelände.

Tabelle 39: Technische Regeln zur Fassade

Gewerk	Werkstoffgruppe	Allgemeine technische Vertragsbedingung ATV (VOB/C)	Fachregeln der Verbände
Zimmerer	Bretter, Bohlen, Massivholzplatten, zementgebundene Spanplatten	ATV DIN 18 334 »Zimmer- und Holzbauarbeiten«	Holzbau Deutschland [15], Fachregel 01 »Außenwandbekleidungen aus Holz«
Dachdeckung	Schiefer, ebene Faserzementplatten, Faserzement-Wellplatten, Holz-Schindeln, kleinformatige Produkte aus Ton und Beton	ATV DIN 18 338 »Dachdeckungs- und Dachdichtungsarbeiten«	ZVDH [8] »Regelwerk«
Metallbau	Metallwandbekleidungen	ATV DIN 18 339 »Klempnerarbeiten«	ZVDH [8] »Regelwerk« und [16] »Klempnerfachregel«
Fassadenbau	großformatige Plattenwerkstoffe und Glas	ATV DIN 18 351 »Vorgehängte hinterlüftete Fassaden«	FVHF [10] sowie für den Tragwerksnachweis DIN 18 516-1 »Außenwandbekleidungen, hinterlüftet«
Tischler	Bauteile aus Holz und Kunststoff	ATV DIN 18 355 »Tischlerarbeiten«	k.A.
Maler, Stuckateur	Beschichtung©	ATV DIN 18 363 »Maler- und Lackierarbeiten«	[11] Merkblatt 18
	WDVS	ATV DIN 18 345 »Wärmedämm-Verbundsystem«	[11] Merkblatt 21

☜ *Wichtig: Für WDVS und großformatige Plattenwerkstoffe sind Verwendbarkeitsnachweise© erforderlich.*

Fassaden an Außenwänden aus Holz

Außenwände benötigen einen »dauerhaft wirksamen Wetterschutz«. Das zentrale Regelwerk ist DIN 68 800 »Holzschutz« [54]. Im Teil 2 der Norm werden viele Hinweise zur Ausführung der Fassadenkonstruktionen im Holzbau gegeben. Ziel ist es die Gebrauchsklasse GK 0 zu erreichen, um im weiten Umfang Holz einzusetzen, dass der Dauerhaftigkeitsklasse© DC 4 zugeordnet wird (Fichte, Tanne, Kiefer). »BAUTEILE«, die diese Voraussetzungen erfüllen sind in O • 1 • e aufgeführt.

In Abschnitt 5.2.1.2 der genannten Norm werden verschiedene Fassadenkonstruktionen aufgeführt, bei denen die Anforderungen als erfüllt gelten. Voraussetzung ist, dass die Fassadenbekleidung als »dauerhaft wirksamer Wetterschutz« gilt und ebenso die anfallende Feuchtigkeit aus Diffusion und Konvektion sicher abgeführt werden. Es werden nach der Norm verschiedene Arten unterschieden:

- Außenwandbekleidungen mit Luftschicht©;
- Blockbohlenbekleidungen;
- offene Fassadenbekleidungen (z.B. horizontale Bretter mit Fugen);
- Wärmedämm-Verbundsystem;
- Holzwolleleichtbauplatten
- Verblendmauerwerk VMW als Mauerwerksvorsatzschale.

Besonderheiten stellen das traditionelle Fachwerk- und die Blockbohlenkonstruktionen dar, die gleichzeitig die Tragkonstruktion der Außenwand bilden. Diese Konstruktionsarten werden hier nicht weiter betrachtet.

⇒ weiterlesen zum Thema
»PLANUNG«:
-14- D • 1 • a »Fassade, vorgehängt und hinterlüftet«
-15- D • 1 • b »Unterkonstruktion für Fassadenbekleidungen«
-16- D • 1 • d »Schlagregenschutz«
-17- D • 1 • f »Beschichtung von Holzfassaden«
-18- D • 3 • f »Fassade Verblendmauerwerk«
»PRODUKTE«:
-19- F • 4 • b »Werkstoffplatten für Außenwandbekleidung«.
-20- G • 7 • b »Außenwandbekleidung«.

B Funktionen: Tragwerk & Bauphysik

6 Luftdichtheit

a Begriffe und Anforderungen

Die Forderung nach der Luftdichtheit© von Gebäuden hat im Wesentlichen zwei Hauptgründe:

- Die Minderung von Wärmeverlusten aufgrund von Leckagen in der Gebäudehülle.
- Die Vermeidung von Feuchteschäden aufgrund von Warmluftströmungen in die Konstruktion der Außenbauteile und deren Anschlüsse (Konvektion).

Luftdichtheit© und erforderlicher Luftwechsel – ein Widerspruch?

Zunächst wird mit einer ausreichenden Luftdichtheit die bautechnischen Anforderungen (s. o.) an die Gebäudehülle sichergestellt. Die häufig gestellte Frage ist: Kann der erforderliche Luftwechsel durch eine »mäßige Luftdichtheit« hergestellt werden? Dagegen spricht einiges:

- »Ritzen und Fugen« in der Gebäudehülle stellen grundsätzlich eine Gefahr im Sinne des Feuchteschutzes dar (Konvektion, s. o.).
- »Ritzen und Fugen« lassen sich nicht planen und können demnach auch nicht einen gleichmäßigen und maßvollen Luftwechsel über alle Wohnbereiche gewährleisten.
- »Ritzen und Fugen« können Ursache für unerwünschte Zugluft sein und den Wohnkomfort beeinträchtigen.
- »Ritzen und Fugen« vermindern den Schallschutz© der Außenbauteile.
- Im Winter ist der Bedarf an Luftaustausch aufgrund der Luftfeuchte© geringer. Gleichzeitig ist aber der Luftwechsel aufgrund von Temperaturdifferenzen (Thermik) höher.
- »Ritzen und Fugen« stellen eine »Zwangslüftung« dar, die sich nicht abstellen lässt.

Eine kontrollierte Lüftung kann die Forderung nach hoher Wohnqualität und Energieeffizienz erfüllen Die Lüftung erfolgt dann durch das Öffnen von Fenstern oder zusätzlich mit Hilfe einer mechanischen Abluftanlage.

Luftdichtheit im GEG vorgeschrieben

Nach § 13 »Dichtheit« des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) sind zu errichtende Gebäude so auszuführen, dass

- die wärmeübertragende Umfassungsfläche einschl. der Fugen dauerhaft luftundurchlässig entsprechend den anerkannten Regeln der Technik abgedichtet ist.
- der zum Zwecke der Gesundheit und Beheizung erforderliche Mindestluftwechsel sichergestellt ist.

Die Luftdichtheitsprüfung ist demnach nicht in jedem Fall vorgeschrieben. Die Prüfung kann jedoch vom Bauherren zur Wahrung der Bauqualität nach Fertigstellung der Arbeiten veranlasst werden. In dem Fall hat er Anspruch auf die in § 26 des GEG definierten n_{50}-Werte©.

Bei Überprüfung der Dichtheit des gesamten Gebäudes (nach DIN EN ISO 9972:2018-12, Anhang NA) darf der bei einer Druckdifferenz von 50 Pa zwischen innen und außen gemessene Volumenstrom folgende n_{50}-Werte nicht überschreiten:

- ohne raumlufttechnische Anlagen 3,0 h^{-1} und
- mit raumlufttechnischen Anlagen 1,5 h^{-1}.«

Bei Gebäuden mit einem Luftvolumen > 1.500 m^3 dürfen folgende q_{50}-Werte bezogen auf die Hüllfläche des Gebäudes nicht überschritten werden:

- ohne raumlufttechnische Anlagen 4,5 mh^{-1} und
- mit raumlufttechnischen Anlagen 2,5 mh^{-1}.«

Kommentar:
Für den ausführenden Handwerker kann dies eine Falle darstellen. Verlässt er sich allein auf seine ungeprüfte Ausführungsqualität, so hat er im Fall einer späteren Prüfung nachzuweisen, dass seine Ausführung mangelfrei war.

Handwerker vereinbaren immer häufiger eine Qualitätskontrolle der Luftdichtheit im Rahmen ihrer Abnahme. Erst dann kann die Verantwortung für ggf. mangelhafte Ausführungen von Nachfolgegewerken zweifelsfrei abgewendet werden.

Regelungen der DIN 4108-7[29]

DIN 4108 Teil 7 verweist in Abschn. 4 »Anforderungen an die Luftdichtheit« auf die Regelungen der jeweils aktuellen EnEV (heute GEG). Darüber hinaus wird festgelegt:

»Sofern die EnEV keine Anforderungen stellt, darf bei Neubauten im Sinne der EnEV und bei Bestandsbauten, bei denen die komplette Gebäudehülle im Sinne der Luftdichtheit saniert wurde, die nach DIN EN 13829:2001-02, *Verfahren A, gemessene Luftwechselrate bei 50 Pa Druckdifferenz, n_{50}:*

- *bei Gebäuden ohne raumlufttechnische Anlagen 3,0 h^{-1} und*
- *bei Gebäuden mit raumlufttechnischen Anlagen 1,5 h^{-1}*

nicht überschreiten.«

Bei Gebäuden mit raumlufttechnischen Anlagen wird ein niedrigerer Höchstwert von 1,0 h^{-1} empfohlen.

Darüber hinaus werden in der DIN 4108-7 umfangreich Beispiele für luftdichte Anschlüsse gezeigt. Diese Details sind jedoch nur als Prinzipskizzen zu verstehen. Es gelten allein die konkreten Planungszeichnungen zum Bauvorhaben in Verbindung mit den Herstellervorschriften der Dichtungen.

Anm.: Die DIN EN 13 829 wurde zurückgezogen und durch die DIN EN ISO 9972 ersetzt.

29 DIN 4108-7, Ausgabe: 2011-01 »Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden, Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele«.

b Undichtheit von Werkstoffen

Die Gebäudehülle ist hinreichend luftdicht zu bauen. Die Vorseite enthält u. a. Hinweise über einzuhaltende Grenzwerte.

Es ist nicht möglich unter baupraktischen Bedingungen eine absolut luftdichte Gebäudehülle zu bauen. Und es ist auch nicht nötig dies zu versuchen.

☜ *Je höher die gestellten Anforderungen an den Wärmeschutz, desto geringer sollte die Infiltration© des Gebäudes sein.*

Arten von Leckagen – Infiltrationen©

1. Regelmäßige Fehlstellen – sind planerisch, konzeptionell zu bearbeiten. Ist eine wirtschaftliche handwerkliche Bearbeitung nicht möglich, liegt womöglich ein Planungsfehler vor. Der ausführende Handwerker sollte sich vertraglich absichern.
2. größere Fehlstellen – sind nachzuarbeiten, weil sich aufgrund des Konvektionsstroms ein Feuchteschaden ergeben kann (Kondensat in der Konstruktion). Die Verantwortung trägt i. d. R. der Handwerker.
3. kleinere Fehlstellen – treten meist bei den Anschlüssen von Bauteilen auf. Diese sind nur dann nachzuarbeiten, wenn der erforderliche n_{50}-Wert nicht erreicht wird oder die Gefahr eines Mangels nachgewiesen wird (siehe 1.). Kleinere Fehlstellen sind nicht zwangsläufig ein handwerklicher Mangel, sondern mit einer baupraktischen Ausführung entschuldbar und seitens der Bauherrschaft zu tolerieren. Eindeutige Festlegungen gibt es dazu bisher nicht.
4. Undichtheit von Baustoffen – in der Fläche der Materialien selbst (»Flächendichtheit«). Ob Baustoffe in der Fläche hinreichend luftdicht sind, kann pauschal nicht beantwortet werden. Dies hängt von dem geforderten n_{50}-Wert ab.

   Bestehen erhöhte Anforderungen an die Luftdichtheit können ansonsten übliche Werkstoffe ungeeignet werden.

   Im Zweifel sollte ein Zertifikat des Herstellers angefordert oder eigene Messungen durchgeführt werden.

Abb. 18: Verklebung einer Folie auf einer Bauteiloberfläche mit Unterdruckprüfung. So läßt sich zumindest qualitativ feststellen, ob die Bauteiloberfläche luftdicht ist.



☜ *1. und 2. sind bautechnisch aktiv zu verhindern. 3. und 4. sind in den Maßen des geforderten n_{50}-Wertes zulässig.*

Wie viel Luft dürfen Baustoffe durchlassen?

Die Problematik der Undichtheit von Baustoffen ergibt sich zumeist aus den erhöhten Anforderungen z.B. bei Passivhäusern oder einer Zertifizierung nach RAL[30].

Die Summe der Infiltration (n_{50}-Wert) der Gebäudehülle ergibt sich aus kleinen Fehlstellen (3.) und der Flächendichtheit (4.). Ist der Anteil aus 4. bereits erheblich, kann es problematisch werden die geforderten n_{50}-Grenzwerte einzuhalten.

Aus diesem Grund wurde in Deutschland begonnen über eine entsprechende Deklaration der relevanten Baustoffe und einer Forderung von Grenzwerten nachzudenken. In ersten Veröffentlichungen wurden Grenzwerte für die Flächendichtheit mit q_{50}-Werten zwischen 0,6 und 1,0 [m^3/m^2h] gefordert.

Luftdichtheit von OSB-Platten – Flächendichtheit

Stellvertretend für andere Werkstoffe sollen hier Erfahrung über die Luftdichtheit von OSB-Platten angesprochen werden[31]. OSB galt bisher als in der Fläche hinreichend luftdicht. Mit steigenden Anforderungen an die Luftdichtheit muss jedoch die Flächendichtheit berücksichtigt werden.

Messungen von *Peper*[32] an insgesamt 14 OSB-Platten unterschiedlicher Güten, Dicken und Hersteller ergaben keine eindeutigen Ergebnisse. Vielmehr wurden erhebliche Streuungen festgestellt:

- innerhalb der einzelnen Platten wichen die Werte zum Teil um mehr als 100% ab (3 Proben aus jeder Platte wurden untersucht).
  Mittelwerte der Platten: $q_{50} = 0{,}08 – 0{,}78$ m^3/m^2h
  Einzelwerte der Messungen: $q_{50} = 0{,}03 – 1{,}27$ m^3/m^2h
- Die verschiedenen Plattendicken (16/18/22 mm) ergaben noch keine Hinweise auf besondere Vorteile.
- Nur eine Platte im Test blieb beim Durchschnittswert unterhalb des Zielwertes $q_{50} = 0{,}1$ m^3/m^2h. Eine weitere Platte knapp oberhalb des Zielwertes.
- Die eine untersuchte OSB4-Platte war zwar besser als der Durchschnitt, jedoch nicht die Beste und mit $q_{50} = 0{,}25$ m^3/m^2h deutlich oberhalb des Zielwertes.
- Ein Hersteller im Test erzielte durchschnittlich bessere Werte $q_{50} = 0{,}18$ m^3/m^2h, hatte jedoch ebenfalls Streuungen bei den Einzelwerten bis $q_{50} = 0{,}50$ m^3/m^2h.

30 »Güte- und Prüfbestimmungen für energieeffiziente Gebäude« RAL-GZ 965. $n_{50} \leq 1{,}0$ h^{-1} bzw. 0,6 h^{-1} bei Passivhäusern, sowie $n_{50} \leq 1{,}5$ h^{-1} bei der Altbausanierung.

31 Ebenso anzusprechen wären die unterschiedlichen Putzbeschichtungen auf verschiedenen Untergründen. Genau wie OSB wurden auch die Putzbeschichtung bisher als hinreichend luftdicht angesehen.

32 »Messungen zur Andichtung von Balkenköpfen und Luftdichtheit von OSB-Platten«, Peper/Bangert/Rupps/Bastian am Passivhausinstitut Darmstadt, veröffentlicht beim 8. Internationalen Buildair-Symposium 2013.

B Funktionen: Tragwerk & Bauphysik

7 Brandschutz

a Begriffe, Hinweise

An dieser Stelle soll versucht werden eine Hilfestellung zu der Begrifflichkeit im Brandschutz© zu geben.

Weiterhin bildet die DIN 4102 »Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen« die grundlegende nationale Norm für die Beurteilung und Anwendung der im Bauwesen verwendeten Mauterialien und Bauteile hinsichtlich ihres Brandverhaltens. Für die Planer und Ausführenden ist der Teil 4 von besonderer Bedeutung. Die Titel der Normteile 1-4 im Einzelnen:

- Teil 1 »Baustoffe; Begriffe, Anforderungen u. Prüfungen«.
- Teil 2 »Bauteile, Begriffe, Anforderungen u. Prüfungen«.
- Teil 3 »Brandwände und nichttragende Außenwände, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen«.
- Teil 4 »Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile«.

Durch die Fortschreibung der europäischen Normung hat sich die Klassifizierung für Bauprodukte und Bauteile verändert und erweitert. Der Planer muss sich an eine neue Begrifflichkeit gewöhnen.

Das Brandverhalten von Bauprodukten wurde mit DIN EN 13 501-1 auf europäischer Ebene harmonisiert. Diese Norm existiert parallel zur nationalen Klassifizierung der Baustoffe nach DIN 4102-1. Die alten Baustoffklassen dürfen somit noch verwendet werden. Im Teil »PRODUKTE« werden unter »Brandverhalten©« die Baustoffklassen und die Euroklassen (in Klammern) angegeben (siehe Tab. 43).

Tabelle 40: Bauprodukte – Erläuterungen zu den Klassifizierungskriterien nach DIN EN 13 501.

Kurzzeichen	Beschreibung	Klasse nach DIN 4102-1
A	Nichtbrennbar	A1, A2
B	Schwerentflammbar	B1
C		
D	Normalentflammbar	B2
E		
F	Leichtentflammbar	B3
s (s1, s2, s3)	Rauchentwicklung (smoke release rate)	–
d (d0, d1, d2)	brennende Abtropfbarkeit	–

Die Kriterien »s« und »d« regeln die Brandnebenerscheinungen »Rauchentwicklung« und »Abtropfbarkeit«. Dabei gilt für Deutschland, dass die Klasse s1 bei besonderen Anforderungen an die Rauchentwicklung einzuhalten ist und die Klasse d0, wenn der Baustoff im Brandfall nicht brennend abfallen bzw. abtropfen darf.

Im E • 1 • d »Kurzübersicht für Baustoffdaten« und im Teil »PRODUKTE« werden entsprechende Klassifizierungen für Bauprodukte angegeben.

Tabelle 41: Bauteile – Erläuterungen zur Klassifizierung des Feuerwiderstandes nach DIN EN 13 501.

Kurzzeichen	Beschreibung des Kriteriums
R	Tragfähigkeit (Résistance)
E	Raumabschluss© (Étanchéité)
I (I1, I2)	Wärmedämmung unter Brandeinwirkung (Isolation)
W	Begrenzung des Strahlungsdurchtritts (Radiation)
M	Mechanische Einwirkung auf Wände, Stoßbeanspruchung (Mechanical)
S	Begrenzung der Rauchdurchlässigkeit, Dichtheit, Leckrate (Smoke)
C	Selbstschließende Eigenschaft (ggf. mit Anzahl der Lastspiele) einschl. Dauerfunktion (Closing)
i→o i←o i↔o	Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer z.B. bei Außenwänden (in–out)
a→b a←b a↔b	Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer z.B. bei Unterdecken (above–below)

Tabelle 42: Feuerwiderstandsklassen© von Bauteilen

Kurzzeichen	Bauaufsichtliche Benennung
30	feuerhemmend
60	hochfeuerhemmend
90	feuerbeständig
120	Feuerwiderstandsdauer 120 Min
–	Brandwand

Auf der Folgeseite werden die Klassifizierungen für Bauprodukte und Bauteile tabellarisch aufgeführt.

Literaturhinweise

-21- »Holz-Brandschutz-Handbuch« – DGfH [2]
-22- »Brandschutzkonzepte für mehrgeschossige Gebäude und Aufstockungen in Holzbauweise« [3]

b Baustoffklassifizierung, Bauteilklassifizierung

Tabelle 43: Klassifizierung des Brandverhaltens von Bauprodukten (ohne Bodenbeläge) nach MVV TB© Anhang 4.

Bauaufsichtliche Benennung	Zusatzanforderungen		Europäische Klasse nach DIN EN 13501-1 »Euroklassen«	
	kein Rauch	Abtropfen[a]		
nichtbrennbar	X	X	A1	
	X	X	A2	-s1, d0
schwer entflammbar	X	X	B	-s1, d0
			C	-s1, d0
		X	A2	-s2, d0
			A2	-s3, d0
			B	-s2, d0
			B	-s3, d0
			C	-s2, d0
			C	-s3, d0
	X		A2	-s1, d1
			A2	-s1, d2
			B	-s1, d1
			B	-s1, d2
			C	-s1, d1
			C	-s1, d2
			A2	-s3, d2
			B	-s3, d2
			C	-s3, d2
normal entflammbar	X	X	D	-s1, d0
		X	D	-s2, d0
			D	-s3, d0
			E	
	X		D	-s1, d2
			D	-s2, d2
			D	-s3, d2
			E	-d2
leicht entflammbar			F	

a Der Baustoff darf im Brandfall nicht brennend abfallen bzw. abtropfen.

Tabelle 44: Feuerwiderstandsklassen© von tragenden Bauteilen nach DIN EN 13501-2 bzw. -3.

Bauaufsichtliche Benennung[a]	ohne Raumab.	mit Raumab.	Klasse nach DIN 4102-2
feuerhemmend	R 30	REI 30	F 30
hochfeuerhemmend	R 60	REI 60	F 60
feuerbeständig	R 90	REI 90	F 90
Feuerwidertandsdauer 120 Min	R 120	REI 120	F 120
Brandwand	–	REI-M 90	Brandwand

a Die Bauteile werden zusätzlich nach dem Brandverhalten ihrer Baustoffe unterschieden.

Tabelle 45: Feuerwiderstandsklassen© von nichttragenden Wänden nach DIN EN 13501-2 bzw. -3.

Bauaufsichtliche Benennung[a]	Innenwände	Außenwände	Klasse nach DIN 4102-2
feuerhemmend	EI 30	E 30 (i→o) EI 30 (i←o)	F 30
hochfeuerhemmend	EI 60	E 60 (i→o) EI 60 (i←o)	F 60
feuerbeständig	EI 90	E 90 (i→o) EI 90 (i←o)	F 90
Feuerwidertandsdauer 120 Min	–	–	F 120
Brandwand	EI-M 90	–	Brandwand

a Die Bauteile werden zusätzlich nach dem Brandverhalten ihrer Baustoffe unterschieden.

Tabelle 46: Feuerwiderstandsklassen© von selbstständigen Unterdecken nach DIN EN 13501-2 bzw. -3.

Bauaufsichtliche Benennung[a]	selbstständigen Unterdecken	Klasse nach DIN 4102-2
feuerhemmend	EI 30 (a→b) EI 30 (a←b) EI 30 (a↔b)	F 30
hochfeuerhemmend	EI 60 (a→b) EI 60 (a←b) EI 60 (a↔b)	F 60
feuerbeständig	EI 90 (a→b) EI 90 (a←b) EI 90 (a↔b)	F 90

a Die Bauteile werden zusätzlich nach dem Brandverhalten ihrer Baustoffe unterschieden.

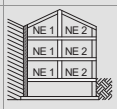
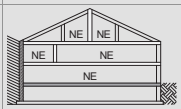
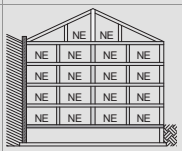
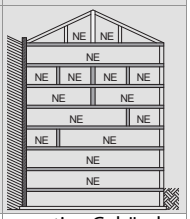
C Gebäudeklassen

Die Anforderungen an den baulichen Brandschutz sind in der Musterbauordnung 2016 nach Gebäudeklassen© definiert. Die Einteilung richtet sich nach Höhe, Nutzfläche und Anzahl der Nutzungseinheiten© (NE) des Gebäudes. Dabei gibt es zwei Einstufungskriterien:

1. Fußbodenhöhe des obersten Aufenthaltsraumes
2. Nutzungseinheit© (NE) 400 m^2. Die Grenzgröße entspricht einem Viertel der maximal zulässigen Größe eines Brandabschnitts von 40 m x 40 m, d.h. 1.600 m^2/4 = 400 m^2.

In den Bundesländern können die Einteilungen nach Gebäudeklassen© etwas unterschiedlich sein (siehe LBOs).

Tabelle 47: Gebäudeklassen© nach MBO[a]

Gebäudeklassen©	GK 1	GK 2	GK 3	GK 4	GK 5
					
Beschreibung der Gebäude	freistehend[c]	nicht freistehend	sonstige Gebäude	–	sonstige Gebäude, unterirdische Geb.
	geringe Höhe			mittlere Höhe	
Höhe über Gelände	OKF ≤ 7 m			OKF ≤ 13 m	OKF ≤ 22 m
Gesamtfläche (∑ NE)	≤ 400 m^2		–	–	–
Fläche einer NE	–			≤ 400 m^2	–
Anzahl der NE	≤ 2		–	–	–
Feuerwehreinsatz	mit Steckleiter möglich			Drehleiter erforderlich	
Brandschutzanforderung	feuerhemmend			hochfeuerhemmend	feuerbeständig

a Maßgebend ist immer die jeweils geltende Landesbauordnung mit ihren ergänzenden Vorschriften und Regelwerken.

Tabelle 48: Beispiele für Bauteilanforderungen nach MBO 2016[a bc]

Gebäudeklassen©		GK 1	GK 2	GK 3	GK 4	GK 5
tragende Wände, Stützen, Decken	UG	F 30-B	F 30-B	F 90-AB	F 90-AB	F 90-AB
	NG	–	F 30-B	F 30-B	F 60 + $K_2$60	F 90-AB
Trennwände	UG	F 30-B[d]	F 30-B[d]	F 90-AB	F 90-AB	F 90-AB
	NG	F 30-B[d]	F 30-B[d]	F 30-B	F 60 + $K_2$60	F 90-AB
Wände notwendiger Treppenräume		–	–	F 30-B	F 60 + M + $K_2$60	F 90-A + M
Wände notwendiger Flure	UG	F 30-B[d]	–	F 90-AB	F 90-AB	F 90-AB
	NG	–	–	F 30-B	F 30-B	F 30-B

a Quelle: Holz Brandschutz Handbuch, 3. Auflage, Ernst & Sohn Verlag Berlin.
b Quelle: Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an hochfeuerhemmende Bauteile in Holzbauweise – HFHHolzR
c Für die Einstufung in die Gebäudeklasse© 1 ist das Merkmal »freistehend« ausschlaggebend. Der bauordnungsrechtliche Begriff »freistehend« ist jedoch nicht mit dem planungsrechtlichen Begriff »offene Bauweise« nach der Baunutzungsverordnung identisch. Aneinandergebaute Gebäude wie Doppel- oder Reihenhäuser sind nicht »freistehend«, auch wenn sie auf einem Grundstück errichtet werden. In einigen Bundesländern entfällt das Merkmal »freistehend« bei Anbau einer Garage oder anderer selbständiger Gebäude (z.B. in Hessen, Thüringen).
d Anforderung gilt nicht für die Wohnnutzung

✎ *M (Mechanical) Mechanische Einwirkung auf Wände (Stoßbelastung).*

UG = Untergeschoss; NG = Normalgeschoss

$K_2$60 »Kapselklasse«[b] – allseitig brandschutztechnisch wirksame Bekleidung bei hochfeuerhemmenden Bauteilen, deren tragende und aussteifende Teile aus brennbaren Baustoffen bestehen.

In der Gebäudeklasse© 4 dürfen hochfeuerhemmende Bauteile verwendet werden (F 60), deren tragende und aussteifende Teile aus brennbaren Baustoffen bestehen und die allseitig eine Brandschutzbekleidung (aus nicht brennbaren Baustoffen) aufweisen. Tragende Gebäudestrukturen aus Holz sind somit bis zur Gebäudeklasse© 4 möglich geworden.

d Unterschied Baustoffklasse/Feuerwiderstandsklasse

Baustoffklasse©

Durch Zuordnung in eine Baustoffklasse© werden Baustoffe hinsichtlich ihres Brandverhaltens klassifiziert. Für den Nachweis einer Baustoffklasse© gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Übereinstimmung mit den klassifizierten Baustoffen nach DIN 4102-4, Abschn. 4 oder Klassifizierung nach DIN EN 13 501.
2. Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (AbP), Prüfungen nach DIN 4102)

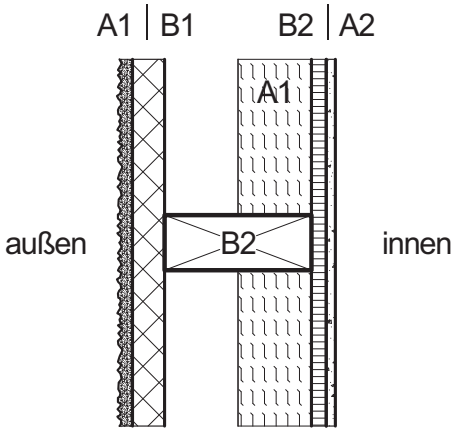
☜ *Die Baustoffklasse© sagt nur etwas über die Brennbarkeit bzw. Nichtbrennbarkeit des Materials (Baustoff). Aus der Baustoffklasse© lässt sich nicht auf die Feuerwiderstandsdauer© von Bauteilen schließen, für die der Baustoff verwendet wird.*

Eine Bezeichnung wie z.B. »Bauplatte F 30« ist daher irreführend.

Bei Gebäuden (auch Einfamilienhäuser) dürfen nur Baustoffe verwendet werden, die mindestens normalentflammbar (B2) sind. Insbesondere ist dies bei Naturdämmstoffen zu beachten (z.B. Schafwolle, Hanf, Zellulose). Zum Erreichen der Baustoffklasse© B2 werden hier Borsalze zugegeben.

Tabelle 49: Baustoffklassen© nach der Definition von DIN 4102 (vgl. B • 7 • b)

A nichtbrennbar		**B** brennbar[a]	
A1	**A2**	**B1**	**B2**
Baustoffe, für die kein Nachweis erforderlich ist.	Baustoffe, die geringfügige Mengen brennbarer Bestandteile enthalten dürfen.	Baustoffe, die nach Beseitigung der Brandquelle nicht weiter brennen.	Baustoffe, die zwar brennbar sind, jedoch im Bauwesen verwendet werden dürfen.
Beschreibung der Bauteilschichten für das Beispiel einer Gebäudeabschlusswand (siehe auch »BAUTEILE« O • 6 • b)			
• Putz, 15 mm • Mineralfaser-Dämmstoff, d = 80 mm	• Gipskarton-Feuerschutzplatte (GKF), d = 9,5 mm	• mineralisch gebundene Holzwolle-Leichtbauplatte, d = 35 mm	• Holzständer 60 x 160 mm • OSB-Platte, d = 16 mm; Rohdichte 600 kg/m^3
Beispiel: raumabschließende© Gebäudeabschlusswand			



a Die Baustoffklasse B3 (leichtentflammbar) ist im Bauwesen nicht zulässig. Durch Flammschutzmittel oder im Verbund mit anderen Baustoffen kann eine höhere Einstufung erreicht werden.

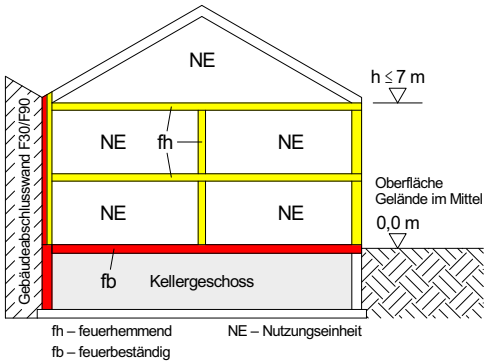
Bitte beachten Sie die Erläuterungen im GLOSSAR:

- Baustoffklasse© Feuerwiderstandsdauer© Feuerwiderstandsklasse©

e Beispiele für die Gebäudeklasse 3

Bei den Gebäudeklassen 2 und 3 ist die »feuerhemmende« Bauweise zumeist ausreichend (Abb. 19). Feuerhemmende Bauteile können sowohl aus brennbaren als auch aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. Die Verwendung von Holz und Holzwerkstoffen ist daher möglich, wenn bestimmte Anforderungen erfüllt sind, siehe auch Tab. 51.

Abb. 19: Gebäudeklasse 3 mit Anforderungen an die Feuerwiderstandsklasse der Bauteile.



Bei Bauteilen in Holzbauweise (mit Tragwerk aus brennbaren Baustoffen) ist die Zuordnung der Klassen der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN 4102 bzw. nach DIN EN 13501-2 in der Tab. 50 dargestellt

Tabelle 50: Zuordnung der Feuerwiderstandsklassen für Bauteile »feuerhemmend«.

nach DIN 4102	**nach DIN EN 13 501-2**		
	mit Raumabschluss		**ohne Raumabschluss**
	tragend	**nichttragend**	**tragend**
F 30-B	REI 30	EI 30	R 30

Die Landesbauordnungen unterscheiden bei Bauteilen, z. B. bei Wänden, zwischen

- nur tragend (ohne Raumabschluss)
- nur raumabschließend (nichttragend)
- raumabschließend und tragend

Raumabschließende Wände (Trennwände zwischen Wohnungen oder Nutzungseinheiten) werden bei einem Brand in der Regel nur einseitig vom Feuer beansprucht, nicht raumabschließende Wände (z. B. Außenwände mit Fensteröffnungen) von beiden Seiten. Der Nachweis über die Verwendbarkeit feuerhemmender Bauteile im Holzbau, z. B. F 30-B, kann unter anderem über folgende Wege erfolgen:

- klassifizierte Bauteile nach DIN 4102 Teil 4
- allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (abP)
- allgemeine Bauartgenehmigung (aBG)

Begriff Bauart

Der Begriff Bauart wird nur im deutschen Bauordnungsrecht verwendet. Die Musterbauordnung (MBO) enthält folgende Definition:

Bauart ist das Zusammenfügen von Bauprodukten zu baulichen Anlagen oder Teilen von baulichen Anlagen.

Eine Bauart hat somit beispielsweise das Ziel, durch festgelegte Bestimmungen für das Zusammenfügen von Bauprodukten ein Bauteil mit einer bestimmten Feuerwiderstandsklasse zu fertigen.

Brandschutzanforderungen an Wände, Stützen und Decken sind nicht nur in den Gebäudeklassen unterschiedlich festgelegt, sondern auch je nach Geschoss., siehe Tab. 48. Unterschieden werden Dachgeschoss, Normalgeschoss und Kellergeschoss. Als sogenannte »Normalgeschosse« werden die Geschosse bezeichnet, deren Grundfläche der Gebäudegrundfläche entspricht. Dies sind üblicherweise die Erd- und Obergeschosse.

Die im Folgenden betrachteten feuerhemmenden Bauteile sind nach DIN 4102 »Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen« Teil 4 klassifiziert. Das bedeutet, es können beliebige Produkte eingesetzt werden, die die Vorgaben erfüllen.

Für Holz und Holzwerkstoffe sind in DIN 4102-4 Mindestanforderungen definiert, siehe Tab. 51.

Sind in den Bauteilen brandschutztechnisch notwendige Dämmschichten aus Mineralwolle erforderlich, so müssen diese nach DIN 4102-4 folgende technische Spezifikation aufweisen:

- Mineralwolle nach DIN 13162
- nichtbrennbar, siehe Tab. 49
- Schmelzpunkt ab 1000 °C
- kein Glimmen

Tabelle 51: Materialanforderungen nach DIN 4102-4.

Bauprodukt	**technische Spezifikation**
Holz (Rahmenwerk, Balken, Sparren)	Nadelschnittholz oder Balkenschichtholz mindestens der Festigkeitsklasse C 24
Holzwerkstoffe	Rohdichte mindestens 600 kg/m³

Außenwände

Außenwände können »tragend« oder »nichttragend« sein. Für »nichttragende« Außenwände (z. B. Ausfachungen bei Skelettbauten) dürfen in der Gebäudeklasse 3 Baustoffe verwendet werden, die mindestens »normal entflammbar« sind. Die entsprechenden europäischen Klassifizierungen sind in der Tab. 43 aufgeführt.

Tragende Außenwände (Holzbau) müssen dagegen in der Gebäudeklasse 3 die bauaufsichtliche Anforderung »feuerhemmend« erfüllen. Aus der Tab. 52 lassen sich der Mindestquerschnitt für das Rahmenwerk, die erforderlichen Plattendicken und die Materialarten entnehmen.

Als äußere Bekleidung kann eine mitteldichte Faserplatte des Typs MDF.RWH (Unterdeckplatte) mit einer Rohdichte von mindestens 600 kg/m³ verwendet werden, siehe im Teil »PRODUKTE« Seite F • 3 • a »Holzfaserplatten, MDF«.

Als innere (aussteifende) Beplankung werden üblicherweise OSB-Platten eingesetzt. Hier ist auf die erforderliche Rohdichte von mindestens 600 kg/m³ zu achten, siehe im Teil »PRODUKTE« Seite F • 1 • a. Lieferbar sind Plattendicken von 12 mm oder 15 mm. Wird die OSB-Beplankung mit einer 9,5 mm Gipskartonfeuerschutzplatte bekleidet, so ist eine Dicke der OSB-Platte von 12 mm ausreichend. Ansonsten muss die Dicke der OSB-Beplankung mit mindestens 13 mm ausgeführt werden. Alternativ kann die innere Bekleidung aus Gipskartonfeuerschutzplatten (GKF) mit einer Dicke von 12,5 mm gewählt werden.

Andere Wandaufbauten, z. B. mit gedämmter Installationsebene, können über Prüfzeugnisse der Hersteller nachgewiesen werden, siehe »BAUTEILE« Seite 355 »Übersicht nach Feuerwiderstandsklassen«.

Bei Außenwänden mit einem Holzfaser-Wärmedämm-Verbundsystem werden die Holzfaserdämmplatten üblicherweise direkt auf das Rahmenwerk montiert. Für diese Außenwand-Konstruktion ist ein Nachweis der Feuerwiderstandsklasse nach Norm nicht möglich. Der Nachweis kann nur über ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis geführt werden.

Tabelle 52: Raumabschließende Außenwände Holzrahmenbau VHF »feuerhemmend« (F 30-B)[a].

Rahmenwerk	**Außen-Beplankung oder -Bekleidung**	**Dämmstoff**	**Innen-Beplankung oder -Bekleidung**		**siehe Bauteil**
(Holzrippen)	**HWS**	Mineralwolle	HWS	Gipsplatten	
b/h ≥ 40/80 mm α_7 ≤100 %	Holzfaser-Unterdeckplatte ρ ≥ 600 kg/m³ d ≥ 13 mm	ρ ≥ 30 kg/m³ d ≥ 80 mm	OSB ρ ≥ 600 kg/m³ d ≥ 13 mm	–	O • 1 • a
			–	GKF d ≥ 12,5 mm	
			OSB ρ ≥ 600 kg/m³ d ≥ 13 mm	GKF d ≥ 9,5 mm	

a Quelle: DIN 4102-4, Tab. 10.7

Brandwände

Brandwände müssen als raumabschließende Bauteile ausreichend lang die Brandausbreitung auf andere Gebäude oder Brandabschnitte verhindern (Abschottungsprinzip). Brandwände werden nach ihrer Anordnung am oder im Gebäude unterschieden:

- äußere Brandwände (Gebäudeabschlusswände)
- innere Brandwände, unter anderem zur Unterteilung großer Gebäude in Brandabschnitte von max. 40 m Länge (je nach Bundesland können auch größere Abstände zulässig sein)

Gebäudeabschlusswände (äußere Brandwände) sind erforderlich, wenn

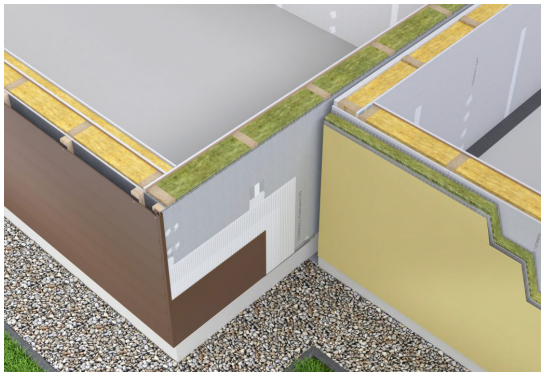
- der Abstand zur Grundstücksgrenze weniger als 2,5 m beträgt
- der Abstand zum benachbarten Gebäude kleiner 5 m ist

In den Gebäudeklassen1-3 sind die Anforderungen an Brandwände (ausgenommen Kellergeschosse) reduziert. Zulässig sind hier:

- Gebäudeabschlusswände, die von innen nach außen die Feuerwiderstandsfähigkeit feuerhemmender Bauteile und von außen nach innen die Feuerwiderstandsfähigkeit feuerbeständiger Bauteile haben (von innen F 30-B und von außen F 90-B)
- innere Brandwände, die hochfeuerhemmend sind

Gebäudeabschlusswände (F 30-B/F 90-B) werden insbesondere als Doppelwand bei Reihen- oder Doppelhäusern mit real geteiltem Grundstück eingesetzt. Denn in diesem Fall handelt es sich um eine Grenzbebauung. Werden die Gebäude versetzt angeordnet, ist teilweise ein Witterungsschutz der Außenwand erforderlich (Abb. 20).

Abb. 20: Gebäudeabschlusswände (F 30-B/F 90-B) mit Prüfzeugnis. Bild: James Hardie Europe.



Der Nachweis einer Gebäudeabschlusswand (F 30-B/F 90-B) kann über DIN 4102 Teil 4 erfolgen, siehe »BAUTEILE« O • 6 • a (ohne Witterungsschutz) oder O • 6 • b (mit Witterungsschutz). Die Anforderungen an die Bekleidungen bzw. Beplankungen, die Dämmung und das Rahmenwerk sind in Tab. 53 und Tab. 54 aufgeführt.

Alternativ ist ein Nachweis über Prüfzeugnisse der Hersteller möglich, siehe »BAUTEILE« Seite 355 »Übersicht nach Feuerwiderstandsklassen«.

Tabelle 53: Gebäudeabschlusswände ohne Witterungsschutz (F 30-B/F90-B)[a].

Rahmenwerk	Außen-Beplankung oder -Bekleidung		Dämmstoff	Innen-Beplankung oder -Bekleidung		siehe Bauteil
(Holzrippen)	**HWS**	Gipsplatten	Mineralwolle	HWS	Gipsplatten	
b/h ≥ 40/80 mm α_7 ≤100 %	ρ ≥ 600 kg/m³ d ≥ 13 mm	GKF d ≥ 2 x 18 mm	ρ ≥ 30 kg/m³ d ≥ 80 mm	ρ ≥ 600 kg/m³ d ≥ 13 mm	–	O • 6 • a

a Quelle: DIN 4102-4, Tab. 10.9

Tabelle 54: Gebäudeabschlusswände mit Witterungsschutz (F 30-B/F90-B)[a].

Rahmenwerk	Außen-Beplankung oder -Bekleidung	Dämmstoff	Innen-Beplankung oder -Bekleidung		siehe Bauteil
(Holzrippen)	**Holzwolleplatten + Putz**	Mineralwolle	HWS	Gipsplatten	
b/h ≥ 40/80 mm α_7 ≤100 %	d ≥ 35 mm Putz, d ≥ 15 mm	ρ ≥ 30 kg/m³ d ≥ 80 mm	ρ ≥ 600 kg/m³ d ≥ 16 mm	GKF d ≥ 9,5 mm	O • 6 • b

a Quelle: DIN 4102-4, Tab. 10.9

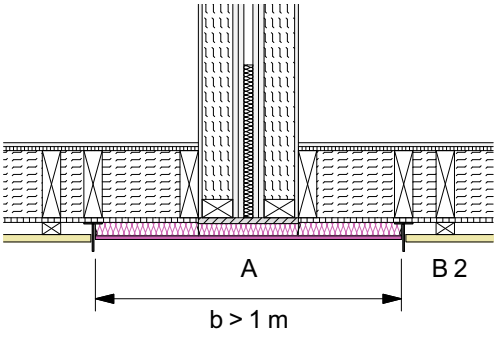
Fassaden

Fassaden dürfen laut Musterbauordnung (MBO) in den Gebäudeklassen 1 bis 3 auch mit normal entflammbaren Baustoffen (Baustoffklasse B2) ausgeführt werden. Dies gilt auch für die Unterkonstruktion. Somit ist eine vorgehängte hinterlüftete Holzfassade (VHF) auf Holzlattung auch in der Gebäudeklasse 3 zulässig. Je nach Landesbauordnung können besondere Maßnahmen gegen eine geschossübergreifende Brandausbreitung erforderlich sein, zum Beispiel Anordnung von Brandsperren.

Wärmedämm-Verbundsysteme aus Holzfaser werden üblicherweise in die Baustoffklasse B2 »normal entflammbar« eingestuft. Sie sind ebenfalls bis zur Gebäudeklasse 3 zulässig.

Spezielle Anforderungen an die Fassade bestehen jedoch im Bereich von Brandwänden bzw. Gebäudeabschlusswänden. Normal entflammbare Außenwandbekleidungen sind durch eine mindestens 1 m breite Brandbarriere aus nichtbrennbaren Baustoffen oder durch eine gleichwertige Absperrung zu ersetzen (Abb. 21).

Abb. 21: Außenwandbekleidung mit einer Brandbarriere im Bereich einer Gebäudeabschlusswand.



Trennwände

Trennwände sollen eine Brandausbreitung auf andere Nutzungseinheiten innerhalb von Geschossen ausreichend lang verhindern. Unter Nutzungseinheiten sind beispielsweise abgeschlossene Wohnungen, Einliegerwohnungen, Praxen oder Büros zu verstehen. Trennwände sind auch erforderlich zwischen Nutzungseinheiten und »anders genutzten« Räumen, z. B. Technik- und Lagerräume oder Archive. Als raumabschließende Bauteile sind Trennwände in Normalgeschossen in der Gebäudeklasse 3 »feuerhemmend« auszuführen.

Der Nachweis einer raumabschließenden Trennwand mit Holzständerwerk kann über DIN 4102 Teil 4 erfolgen. Raumabschließende Trennwände können tragend oder nichttragend sein:

- tragend, beidseitige Beplankung aus Holzwerkstoffplatten
- nichttragend, beidseitige Beplankung/Bekleidung aus Gipsplatten

Die entsprechenden Anforderungen an die Bekleidungen bzw. Beplankungen, die Dämmung und das Rahmenwerk sind in der Tab. 55 abzulesen.

Für raumabschließende Trennwände mit Beplankungen aus Gipswerkstoffplatten sind zudem Prüfzeugnisse der Hersteller verfügbar, siehe »Übersicht nach Feuerwiderstandsklassen« auf Seite 355.

Trennwände müssen in Normalgeschossen bis zur Rohdecke reichen. In Dachgeschossen sind feuerhemmende Trennwände bis unter die Dachhaut zu führen (Abb. 22)

Öffnungen in Trennwänden sind auf die für die Nutzung erforderliche Zahl und Größe zu beschränken. Sie müssen mit feuerhemmenden, dicht- und selbstschließenden Abschlüssen (Türen fh und dts) ausgestattet sein.

Abb. 22: Dachanschluss einer Gebäudeabschlusswand.

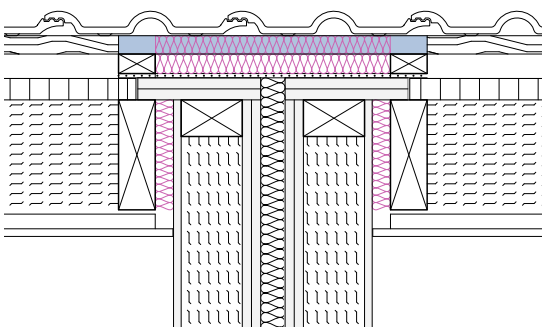


Tabelle 55: Raumabschließende Trennwände »feuerhemmend« (F 30-B)[a].

Rahmenwerk	Dämmstoff	beidseitige Beplankung oder -Bekleidung		tragend	nichttragend	siehe Bauteil
(Holzrippen)	Mineralwolle	HWS	Gipsplatten			
b/h ≥ 40/80 mm α_7 ≤ 100 %	ρ ≥ 30 kg/m³ d ≥ 80 mm	ρ ≥ 600 kg/m³ d ≥ 13 mm	–	X		P • 1 • a
b ≥ 40 mm	ρ ≥ 30 kg/m³ d ≥ 40 mm	–	GKF d ≥ 12,5 mm		X	P • 1 • b
			GKB d ≥ 18 mm			
			GKB d ≥ 2 x 9,5 mm			

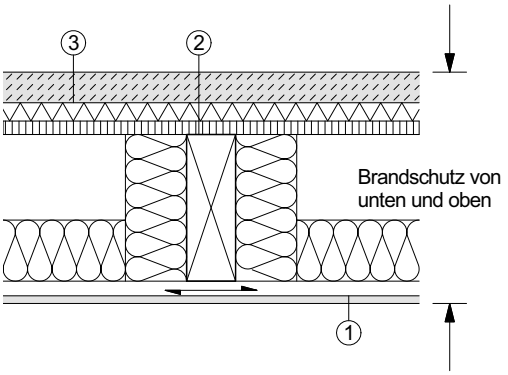
a Quelle: DIN 4102-4, Tab. 10.6

Decken

Als tragende und raumabschließende Bauteile müssen Decken in der Regel einer Brandbeanspruchung von der Deckenunterseite, als auch von Deckenoberseite widerstehen. Hinsichtlich des Feuerwiderstandes wirkt der gesamte Deckenaufbau zusammen, bestehend aus:

1. Deckenbekleidung/Unterdecke
2. Holzbalkendecke mit oberer Beplankung aus Holzwerkstoffplatten oder gespundeten Brettern
3. Fußbodenaufbau (Estrich auf Trittschalldämmung)

Abb. 23: baulicher Brandschutz von Holzbalkendecken.



Holzbalkendecken lassen sich als geregelte Bauteile über DIN 4102-4 nachweisen. Kombinationen mit Nass- und Trockenestrich sind möglich, siehe Tab. 56. Feuerhemmende Holzbalkendecken (F 30-B) können zum Beispiel wie folgt ausgeführt werden:

- untere Bekleidung als 12,5 mm dicke Feuerschutzplatte mit einer Spannweite bis zu 500 mm
- Holzbalken mit einer Mindestbreite von 40 mm
- Dämmschicht aus Mineralwolle, soweit brandschutztechnisch erforderlich
- obere Beplankung aus OSB-Platten mit einer Rohdichte von mindestens 600 g/m³ oder Schalung aus gespundeten Brettern aus Nadelholz
- schwimmender Zementestrich

Werden in Dachräumen Trennwände nicht bis zur Dachhaut (Abb. 22), sondern nur bis zur Rohdecke geführt, ist diese Decke als raumabschließendes Bauteil (einschließlich tragender Bauteile) feuerhemmend herzustellen.

Tabelle 56: Holzbalkendecken »feuerhemmend« (F 30-B)[a].

Holzbalken	obere Beplankung	Dämmstoff	untere Beplankung oder -Bekleidung		Nassestrich	Trockenestrich	siehe Bauteil
		Mineralwolle	HWS	Gipsplatten			
b ≥ 40 mm	HWS ρ ≥ 600 kg/m³ d ≥ 13 mm	ρ ≥ 30 kg/m³ d ≥ 60 mm	ρ ≥ 600 kg/m³ d ≥ 13 mm	–	Mörtel, Gips oder Gussasphalt d ≥ 13 mm DES[b]	• HWS ρ ≥ 600 kg/m³ d ≥ 13 mm • Gipsplatten d ≥ 9,5 mm • Bretter oder Parkett, gespundet d ≥ 16 mm DES[b]	S • 1 • b
			–	GKF d ≥ 12,5 mm e ≤ 500 mm			

a Quelle: DIN 4102-4, Tab. 10.11
b Jeweils auf Trittschalldämmung, ρ ≥ 30 kg/m³, d ≥ 15 mm.

Dächer

Brandschutztechnische Anforderungen an Dächer beziehen sich auf folgende Aspekte:

1. Brandverhalten der Bedachung
2. Feuerwiderstandsdauer des Daches

1. Bedachungen

Grundsätzlich sind »harte Bedachungen« erforderlich. Das bedeutet, dass Bedachungen gegen eine Brandbeanspruchung von außen durch Flugfeuer und strahlende Wärme ausreichend lange widerstandsfähig sein müssen. Die Anforderung gilt dabei für das »Gesamtsystem Bedachung«, bestehend aus der Dacheindeckung oder Dachabdichtung einschließlich ggf. vorhandener Dämmschichten.

Als »harte Bedachungen« nach DIN 4102 Teil 4 gelten für Steildächer:

- Dachziegel, Betondachsteine
- Metalldeckungen(selbsttragend, nicht selbsttragend). Es bestehen Anforderungen an Unterkonstruktion, Dämmstoffe sowie Beschichtungen.

»Harte Bedachungen« bei Flachdächern sind:

- bestimmte Bitumenbahnen nach DIN V 20000-201:2006-11, mindestens zweilagig
- Kiesschüttungen ab 5 cm aus Kies 16/32 oder mineralischen Platten, z.B. Betonwerksteinplatten ab 4 cm
- intensive Dachbegrünungen
- extensive Dachbegrünungen unter Einhaltung zusätzlichen Anforderungen

Bedachungen mit Bitumenbahnen dürfen auch auf Zwischenschichten aus normalentflammbaren Wärmedämmstoffen ausgeführt werden. Bei PS-Hartschaum gelten zusätzliche Anforderungen.

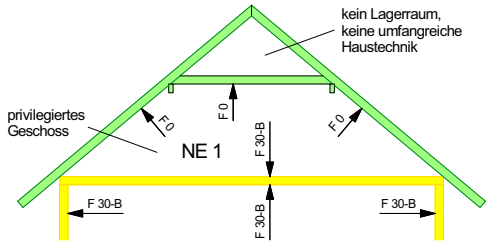
Alternativ zu den nach der nationalen Norm DIN 4102 Teil 7 klassifizierten harten Bedachungen können Bedachungen mit CE-Kennzeichnung und Nachweis der Klasse B_{ROOF} (t1) gemäß der europäischen Norm DIN EN 13501 verwendet werden. Voraussetzung ist, dass die Ausführung der Bedachung den Ausführungen im zugehörigen Klassifizierungsdokument entspricht.

2. Feuerwiderstandsdauer des Daches

An Dächer bestehen gemäß bauaufsichtlicher Vorschriften nur selten Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer. Nach Musterbauordnung (MBO) können im Wesentlichen folgende Fälle unterschieden werden:

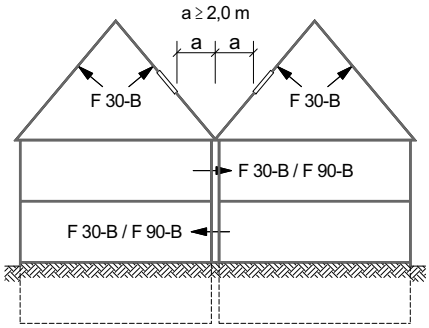
- Bei Dächern von Wohngebäuden bestehen in der Regel keine Anforderung an die Feuerwiderstandsdauer, siehe Abb. 24.
- Dächer von traufseitig aneinander gebauten Gebäuden (giebelständig), siehe Abb. 25.
- bestimmte Dächer, die Aufenthaltsräume abschließen
- Dächer von bestimmten baulichen Anlagen besonderer Art oder Nutzung

Abb. 24: Dach eines Wohngebäudes in der Gebäudeklasse 3.



Sind Gebäude mit ihren Dächern traufseitig aneinander gebaut (z. B. Reihenhäuser, die mit dem Giebel zur Straße stehen), so müssen die Dächer nach Musterbauordnung (§ 32 MBO) von innen nach außen mindestens feuerhemmend sein.

Abb. 25: Dächer giebelständiger Gebäude in den Gebäudeklassen 1-3. Der erforderliche Abstand der Dachflächenfenster (DFF) von der Gebäudeabschlusswand beträgt mindestens 2 m.



Steildächer, die eine Klassifizierung F 30-B erzielen, können mit einer Vollsparrendämmung ausgeführt werden, die mindestens normalentflammbar ist. Hohlraumdämmstoffe aus Naturfaser (z. B. Holzfaser, Hanf oder Zellulose- Einblasdämmung) sind möglich. Voraussetzung ist die Ausführung der Beplankung bzw. Bekleidung nach Tab. 57. Dann bestehen an die Dämmschicht brandschutztechnisch keine besonderen Anforderungen.

Bei dickeren Unterdeckplatten aus Holzfaser ist ein Nachweis über Prüfzeugnisse der Hersteller möglich.

Bei einem Steildach mit einer beidseitigen Abdeckung mit Folienwerksoffen, siehe Bauteil Q • 2 • c, werden keine Anforderungen an die Dachträger gestellt, so dass beispielsweise auch Stegträger eingesetzt werden können.

Wird eine nichtbrennbare Dämmung aus Mineralwolle ausgeführt, so genügt eine unterseitige Bekleidung aus 15 mm Feuerschutzplatten GKF.

Bei Steildächern sowie Flachdächern mit ober- und unterseitiger Bekleidung bzw. Beplankung müssen die Sparren bzw. Balken eine Mindestbreite von 40 mm aufweisen. Für die Klassifizierung F 30-B sind für die Bekleidung bzw. Beplankung die Anforderungen nach Tab. 57, Bauteil R • 1 • d zu erfüllen.

☜ *Folien und Bahnen haben keinen Einfluss auf die Feuerwiderstandsklasse.*

Tabelle 57: Geschlossene Steildächer (siehe BAUTEILE Q • 2) und Flachdächer (siehe BAUTEILE R • 1) »feuerhemmend« (F 30-B) mit »harter Bedachung« [a].

obere Beplankung oder Schalung	**Dämmstoff**	**unterseitige Bekleidung**			**siehe Bauteil**
		HWS	Gipsplatten	zul. Spannweite	
Holzfaser-Unterdeckplatte $\rho \geq 600$ kg/m³ d ≥ 16 mm alternativ: gespundete Bretter d ≥ 21 mm	aus brandschutztechnischen Gründen keine Anforderungen	OSB $\rho \geq 600$ kg/m³ d ≥ 19 mm	–	625 mm	Q • 2 • a R • 1 • d
		OSB $\rho \geq 600$ kg/m³ d ≥ 16 mm	GKB d ≥ 9,5 mm	625 mm	
		–	GKF d ≥ 12,5 mm	400 mm	
		–	GKF d ≥ 15 mm	500 mm	
nicht erforderlich, Unterdeckbahn möglich		–	GKF d ≥ 2 x 12,5 mm	500 mm	Q • 2 • c
nicht erforderlich	Mineralwolle[b] $\rho \geq 100$ kg/m³ d ≥ 40 mm alternativ: $\rho \geq 50$ kg/m³ d ≥ 60 mm alternativ: $\rho \geq 30$ kg/m³ d ≥ 80 mm	–	GKF d ≥ 15 mm	400 mm	–

a Quelle: DIN 4102-4, Tab. 10.19 und Tab. 10.20

b Mineralwolle nach DIN EN 13 162, nichtbrennbar, Schmelzpunkt ≥ 1000°C nach DIN 4102-17, kein Glimmen. Einbau vollflächig und dicht gestoßen. Dämmschichten dürfen nicht aus den Gefachen herausfallen. Dies kann z. B. durch eine Lattung oder Metallprofile erreicht werden.

f Brandschutzkonzepte für Gebäude

Für den Begriff Brandschutzkonzept gibt es keine einheitliche Definition. Vielmehr wird er in den Landesbauordnungen und von verschiedenen Behörden und Organisationen mit unterschiedlichen Inhalten verwendet.

Die in den Landesbauordnungen hinsichtlich des Brandschutzes gestellten Anforderungen an Baustoffe, Bauteile, Brandabschnitte und Rettungswege bilden sozusagen ein »Standard-Brandschutzkonzept«.

Was ist ein Brandschutzkonzept?

Ein Brandschutzkonzept ist eine zielorientierte Gesamtbewertung des baulichen, technischen, organisatorischen und abwehrenden Brandschutzes. Durch Brandschutzmaßnahmen sollen:

- die Entstehung von Bränden verhindert und Ausbreitung von Feuer und Rauch begrenzt werden.
- Brände möglichst schon im Entstehen erkannt und bekämpft werden.
- Gefahren für Menschen, Umwelt und Sachwerte abgewendet und Betriebsunterbrechungen verhindert bzw. minimiert werden.

Die Umsetzung dieser Schutzziele erfolgt mit Hilfe eines Brandschutzkonzeptes.

Ein allgemein gültiges Brandschutzkonzept existiert aufgrund der Vielfältigkeit der Problemstellungen nicht. Für jede bauliche Anlage ist ein spezielles auf die Anlage abgestimmtes Brandschutzkonzept zu entwickeln. Die einzelnen Maßnahmen des Brandschutzkonzeptes müssen dabei aufeinander abgestimmt sein, so dass ein reibungsloses Ineinandergreifen gewährleistet wird.

Wann ist ein Brandschutzkonzept zu erstellen?

Ein Brandschutzkonzept wird i.d.R. erforderlich bei:

- Abweichungen von der Landesbauordnung.
- geregelten Sonderbauten, die von den Sonderbauvorschriften abweichen.
- ungeregelten Sonderbauten für die keine Sonderbauvorschriften bauaufsichtlich eingeführt sind.

Welche Vorteile bietet ein Brandschutzkonzept?

- Planungssicherheit für das Bauvorhaben und für spätere Erweiterungen.
- Kostensicherheit, Verringerung der Baukosten durch die Vermeidung späterer Nachrüstungen.
- Mögliche Erleichterungen gegenüber den Anforderungen der Landesbauordnung (z.B. großräumige Planung, bessere Nutzbarkeit).
- Sinnvolle Kompromisse hinsichtlich des Brandschutzes bei Bestandsbauten.
- Mögliche Reduzierung der Versicherungsprämie bei Einbeziehung von Anforderungen der Sachversicherer.

Wer darf ein Brandschutzkonzept erstellen?

Brandschutznachweise werden durch Bauvorlageberechtigte und/oder Fachplaner erstellt, die die erforderlichen Kenntnisse in dem jeweiligen Gebiet nachgewiesen haben. Nachweise für höhere Gebäudeklassen© (GK 4 und 5) müssen i. d. R. durch entsprechende Prüfingenieure oder Prüfsachverständige geprüft werden.

☜ *Hinsichtlich der Anforderungen aus der Landesbauordnung lassen sich mit der Erstellung eines Brandschutzkonzeptes Erleichterungen erzielen.*

Tabelle 58: Vorschlag für den Ablauf zur Erstellung eines Brandschutzkonzeptes.

1. Entwurf, Bestandsaufnahme	Baulicher Brandschutz (z.B. Gebäudeklasse©, Brandabschnittsgrößen, Flucht- und Rettungswege, mögliche Brandlast etc.). Technischer Brandschutz (z.B. Brandmeldeanlagen, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen). Abwehrender Brandschutz (z.B. Löschwasserversorgung).
2. Risiken analysieren	Aufzeigen von Konsequenzen bezüglich Personengefährdung, Gebäude- und Sachschäden, ggf. Betriebsausfall.
3. Risiko abwägen	Absprache mit allen Beteiligten (z.B. Behörden, Versicherer, Betrieb). Nicht zu akzeptierende Risiken erfordern weitere Maßnahmen.
4. Schutzziele festlegen	Um die nicht akzeptierten Risiken zu vermindern sind Schutzziele festzulegen, welche die anzustrebende Sicherheit von Personen, die Schadensbegrenzung an Gebäuden und Sachen sowie die Begrenzung von Betriebsausfällen und Umweltschäden sicherstellen.
5. Brandschutzkonzepte erarbeiten	Die Schutzziele lassen sich durch verschiedene Kombinationen von baulichen, technischen und organisatorischen Brandschutzmaßnahmen erreichen. Die drei Maßnahmenpakete können bis zu einem gewissen Grad unterschiedlich gewichtet und kompensatorisch eingesetzt werden.
6. Brandschutzkonzept auswählen	Bei der Wahl der optimalen Variante des Brandschutzkonzeptes sind neben den Kosten auch weitere Aspekte zu berücksichtigen wie z.B. mögliche Nutzungsänderungen oder Auswirkungen auf den Betriebsablauf.

g Brandverhalten von Holz

Bei der Beurteilung des Brandverhaltens von Baustoffen wird heute nicht allein die Brennbarkeit betrachtet (Baustoffklasse A oder B). Vielmehr werden die Eigenschaften bei der Aufstellung von Brandschutzkonzepten differenziert betrachtet (siehe auch B • 7 • f »Brandschutzkonzepte für Gebäude«)

Entzündbarkeit/Entflammbarkeit

Holz gehört ab einer Dicke von 2 mm der Baustoffklasse B2 an. Einige wenige Holzarten (z.B. Eichenparkett bei Fußböden) gehören der Baustoffklasse B1 an.

Es ist möglich Holzbauteile entweder mit Brandschutzanstrichen zu versehen oder mit Brandschutzimprägnierungen (Kesseldruckverfahren). Dabei ist auf die Eignung für Innenräume und Außenbereiche genauestens zu achten.

Der Flammpunkt für Holzgase liegt bei 270 °C.

Brennbarkeit

Bei der Brandbeanspruchung bildet Holz eine schützende Holzkohleschicht, die zu einem relativ geringen tatsächlichen Abbrand führt.

Wärmeleitfähigkeit

Für die Brandausbreitung ist die Wärmeleitfähigkeit von großer Bedeutung. Holz wirkt isolierend, während Stahlbauteile die Wärmeenergie rasch leitet und für eine Entzündung von angrenzenden Baustoffen in vom Brandherd entfernten Bereichen sorgen können.

Tragfähigkeit bei Temperaturerhöhung

Bei Temperaturerhöhung verliert Holz unwesentlich an Tragfähigkeit. Der Abbrand ist berechenbar (siehe unten). Dem gegenüber verliert Stahl bei einer Temperatur ab ca. 500 °C seine Festigkeitseigenschaften, was zu einem plötzlichen Versagen der Konstruktion führt.

Kühlungseffekt

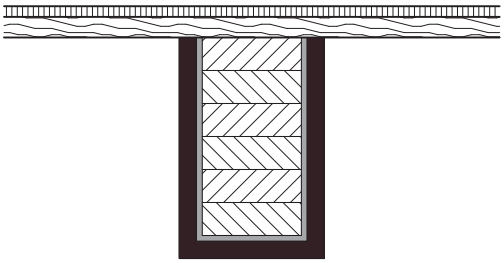
Durch den Feuchtegehalt des Holzes kommt es durch den Verdampfungsprozess des gebundenen Wassers im Brandfall zu einem Kühlungseffekt. Werden Trennwände z.B. aus Brettsperrholz gefertigt, so enthalten diese Wände im trockenen Zustand ca. 3 Liter Wasser pro m^2. Dieser Effekt kann bei Rettungs- und Fluchtwegen von Bedeutung sein, um die dortige Temperatur im Brandfall möglichst lange gering zu halten.

Bemessung für den Brandfall

DIN EN 1995-1-2 ermöglicht im Holzbau eine Bemessung für den Brandfall. Da Holz mit einer definierten Abbrandgeschwindigkeit brennt, lässt sich der für die Tragfähigkeit erforderliche Restquerschnitt ermitteln.

Beispiel:

Bei einem unbekleideten Deckenbalken aus Brettschichtholz (Nadelholz) wird die geforderte Feuerwiderstandsdauer von 30 Minuten (F 30) mit der Abbrandtiefe multipliziert: 0,7 mm/Min x 30 Min = 21 mm. Zusätzlich wird berücksichtigt, dass sich im direkten Übergangsbereich zur Kohleschicht die Festigkeit vermindert. Daher wird die Abbrandtiefe um weitere 7 mm erhöht.



Durch die relativ hohen Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit des EC 5 an Geschossdecken ergeben sich Holzquerschnitte, die meist problemlos eine Feuerwiderstandsdauer von F 30 bis hin zu F 60 aufweisen.

B Funktionen: Tragwerk & Bauphysik

8 Schallschutz

a Hintergrund

Der Schallschutz ist für die am Bau Beteiligten im Vergleich zu anderen Planungsthemen eine unangenehme Planungsdisziplin:

- Bei Tragwerksplanung, Wärme- und Feuchteschutz gibt es verbreitetes Wissen, eindeutige Planungsgrundlagen und dazu viel Übung in der Umsetzung.
- Beim Brandschutz lässt sich dies mit Einschränkung ebenfalls konstatieren.
- Beim Schallschutz und der Bauakustik ist es anders, das Wissen ist bei weiten Teilen der Bauschaffenden rudimentär, die Aufmerksamkeit eher nachgeordnet.

Kennwerte und Rechenverfahren des Schallschutzes unterscheiden sich krass von den gewohnten mathematischen Lösungswegen anderer genannter Planungsdisziplinen. Ein Terrain quasi ohne Ortskenntnisse und ohne Navigation. Selbst eine sorgfältige planerische Vorhersage (Rechnerischer Nachweis des Schallschutzes) kann keinesfalls genau sein, sondern erreicht bestenfalls eine näherungsweise Ermittlung.

Dabei birgt der Schallschutz große Unwägbarkeiten:

- Zu betrachten ist nicht ein isoliertes Bauteil sondern der komplexe Baukörper im realen Zustand.
  → Nebenwege über die flankierenden Bauteile.
- Die Anforderungen sind selten exakt formuliert.
  → Gleichzeitig existieren unterschiedliche Maßgaben und Richtlinien im Wohnungsbau (DIN, VDI, DEGA).
- Die Kennwerte von eingesetzten Bauteilsystemen müssen ins Verhältnis zur Einbausituation gesetzt werden.
  → Rechnerischer Nachweis nach DIN 4109-2.
- Nutzer von Gebäuden können das gebaute Ergebnis subjektiv mit dem eigenen Gehör beurteilen.
  → »guter/schlechter« Schallschutz.
- Durch Messungen können exakte Werte ermittelt werden, die mit den vermeintlich geschuldeten Werten direkt abgeglichen werden können.
  → Gutachten liefern eindeutige Messwerte, dagegen sind die Rechenverfahren lediglich Abschätzungen.

Zusammengefasst fehlt es Planern und Handwerkern zumeist an eingespielten Methoden, um einen zuverlässigen Schallschutz zu gewährleisten. Gleichzeitig tragen sie Verantwortung für oft ungenau definierte Schutzziele. Dies ist eine denkbar ungünstige Konstellation, weil die Bauherrschaft das gebaute Ergebnis exakt prüfen könnte. Dies wäre z. B. beim Brandschutz nicht möglich.

☜ *Die Schallschutzanforderungen müssen auch für den Laien verständlich sein.*

Um die von den Bewohnern subjektiv empfundene schalltechnische Qualität zu erläutern, sollte eine verbale Beschreibung der Wahrnehmung von Sprache und Wohngeräuschen aus benachbarten Wohneinheiten erfolgen (vgl. Tab. 59). Dabei bedeutet der Begriff »hörbar«, dass z. B. Sprache zwar gehört aber nicht verstanden wird (Vertraulichkeit ist in diesem Fall gewahrt). Dagegen meint »verstehbar« eine tatsächliche Sprachverständlichkeit.

Tabelle 59: Beispiel für eine verbale Beschreibung von Schallschutzanforderungen

Wand		**Decke**	
$R'_w = 54$ dB	$R'_w < 50$ dB	$L'_{n,w} = 45$ dB	$L'_{n,w} = 50$ dB
laute Sprache ist		Gehgeräusche sind	
einwandfrei zu verstehen	einwandfrei zu verstehen	hörbar	deutlich hörbar
normale Sprache ist		spielende Kinder sind	
im Allgemeinen nicht verstehbar hörbar	einwandfrei zu verstehen, deutlich hörbar	deutlich hörbar	sehr deutlich hörbar

Soll der Schallschutz vorsorglich verbessert werden, so ist dies möglich, wirkt sich jedoch direkt auf die Bauverfahren und damit auf die Kosten aus. Ein verbesserter Schallschutz kostet Geld einerseits für die Planung (z. B. schalltechnische Entkoppelung der Nutzungsbereiche, Fachplanung) andererseits für die bautechnische Entkoppelung der Bauteile mit hochwertigeren oder zusätzlichen Schichten (z. B. Masse-Feder-Masse, Biegeweichheit, Schalenabstände, Entkopplungen).



Abb. 26: Kein anderes Feld der Bauphysik ist derart schwer planerisch vorhersehbar und ebenso einfach wie exakt später prüfbar. Der Schallschutz birgt ein hohes Mängelpotenzial. Bild: Messanordnung für den Luftschall (Norsonic).

Ausweg für den Planer/Architekten

Eindeutige Klärung der Planungsgrundlagen:

- Äußere Schallemissionen (z.B. aus Verkehrslärm)
- Schallemissionen aus der Nutzung
- Anforderungsgrundlage (DIN, VDI, DEGA), Mindestschallschutz oder erhöhte Anforderungen
- Besonderes Schutzbedürfnis der Bewohner bzw. von Nutzungsbereichen

Im Zweifel sollte ein Fachplaner eingeschaltet werden.

Ausweg für den Handwerker

Der einzelne Handwerker trägt einerseits zum Gelingen des Schallschutzes bei, kann allerdings, weil i. d. R. mehrere Gewerke an den Bauteilen beteiligt sind, das Gelingen allein nicht gewährleisten. Aus diesem Grund könnte eine Klarstellung im Bauvertrag sinnvoll sein, gerade vor dem Hintergrund, dass die Anforderungen seitens der Bauherrschaft oft nicht eindeutig formuliert sind. Dabei sollten die Schallschutzanforderungen durch eine verbale Beschreibung ergänzt werden.

Hier eine Anregung für einen möglichen Wortlaut:

»Teile der an uns beauftragen Leistungen tragen zum baulichen Schallschutz bei. Weil jedoch andere Gewerke und die spezifische Einbausituation den späteren Schallschutz maßgeblich beeinflussen, ist eine Vorhersage für uns diesbezüglich nicht möglich. Weiterhin gehen wir davon aus, dass bei der hier beauftragten Baumaßnahme der Mindestschallschutz nach DIN 4109-1 gefordert wird. Erhöhte Anforderungen seitens der Bauherrschaft sind uns nicht bekannt.

Sollte Ihrerseits (Bauherrschaft) Zweifel bezüglich des Schallschutzes bestehen, empfehlen wir Ihnen einen gesonderten Auftrag an einen Fachplaner zu erteilen und die Ausführungsmaßnahmen verbindlich prüfen zu lassen.

Gleichwohl bestätigen wir Ihnen hiermit, dass die an uns beauftragten Leistungen unter optimalen Bedingungen der Ausführungen zum Erreichen der Mindestanforderungen nach DIN 4109-1: 2018-01 geeignet sind. Eine orientierende Beschreibung der subjektiven Wahrnehmbarkeit von üblichen Geräuschen aus benachbarten Wohneinheiten ist beigefügt (DEGA-Empfehlung 103).«

b Luftschalldämmung, Außenbauteile

In lärmbelasteten Gebieten ist der Schutz von Wohn- und Aufenthaltsräumen vor Außenlärm von großer Bedeutung. Dieser wird erreicht durch:

- schalltechnisch günstige Anordnung von Gebäuden sowie Grundrissen und
- ausreichende Luftschalldämmung der Außenbauteile

Die Anforderung an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gilt für das gesamte Bauteil einschließlich aller Öffnungen (Fenster, Türen) und Einbauteile (Lüftungseinrichtungen, Rollladenkästen). Für den Nachweis, dass das geplante Außenbauteil für eine bestimmte Außenlärmsituation geeignet ist, sind folgende Schritte erforderlich:

1. Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a
2. Ableitung des zu erfüllenden Anforderungswertes erf. $R'_{w,ges}$
3. Berechnung des Korrekturwertes Außenlärm K_{AL}
4. Ermittlung des gesamten Bau-Schalldämm-Maßes der gesamten Außenbauteile $R'_{w,ges}$
5. Rechnerische Prognose

zu 1. maßgeblicher Außenlärmpegel

Zunächst ist zu untersuchen, welchen Lärmbelastungen die Außenbauteile des zu untersuchenden Raumes ausgesetzt sind. Als Einwirkungsgröße wird der maßgebliche Außenlärmpegel L_a bestimmt. Folgende Lärmquellen werden dabei betrachtet:

- Straßenverkehr
- Schienenverkehr
- Wasserverkehr
- Luftverkehr (ggf. Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm)
- Gewerbe- und Industrieanlagen

Da in vielen Fällen die Lärmbelastung nachts nicht deutlich niedriger ist als tagsüber, z.B. an Bahnstrecken mit hohem Güterverkehr, ist der maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 sowohl für die Tag- als auch für die Nachtsituation zu betrachten. Es gilt die jeweils höhere Anforderung. Für Schlafräume ist aufgrund der erhöhten Störwirkung in der Nachtzeit ein Zuschlag beim Außenlärmpegel zu berücksichtigen.

zu 2. Ableitung des Anforderungswertes

Für den Nachweis der Luftschalldämmung von Außenbauteilen gibt es im Gegensatz zu den Innenbauteilen (Trennwand, Decke) keinen festen Anforderungswert. Für einige Räume gelten jedoch Mindesanforderungen (Tab. 60). Der Anforderungswert an das Außenbauteil muss vielmehr für jeden Raum errechnet werden aus:

- dem maßgeblichen Außenlärmpegel L_a und
- dem Korrekturfaktor für die Raumart $K_{Raumart}$

$$\text{erf. } R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Der Korrekturfaktor ist für drei unterschiedliche Raumarten bzw. Nutzungen festgelegt.

Tabelle 60: Raumarten mit Korrekturfaktoren und Mindestanforderungen.

Raumart	$K_{Raumart}$	Mindestanforderung
Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	25 dB	$R'_{w,ges} \geq 35$ dB
Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches	30 dB	$R'_{w,ges} \geq 30$ dB
Büroräume und Ähnliches	35 dB	–

zu 3. Korrekturwert K_{AL}

Zu dem Anforderungswert erf. $R'_{w,ges}$ ist ein Korrekturwert K_{AL} zu addieren, der die Raumgeometrie berücksichtigt. Dieser Korrekturwert wird in Abhängigkeit von der vom Raum-

inneren gesehenen Außenbauteilfläche S_S und der Grundfläche des Raumes S_G berechnet. Ein Raum mit großen Außenbauteilflächen im Verhältnis zur Grundfläche muss höhere Anforderungswerte erfüllen. Beispielsweise ungünstig ist die Situation bei einem Raum im Dachgeschoss in Ecklage, wenn drei Seiten dem Außenlärm zugewandt sind.

zu 4. gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

Das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ ist eine Kenngröße für die Luftschalldämmung des gesamten Außenbauteils einschl. Fenster, Türen und Einbauteile. Die Bezeichnung »R-Strich« bedeutet, dass in dem Wert die Schallübertragung über die Nebenwege enthalten ist. Jedoch kann bei Außenbauteilen die Berechnung von $R'_{w,ges}$ meist ohne die Berücksichtigung der Flankenübertragung erfolgen, da der Einfluss eher unbedeutend ist. Diese Vereinfachung gilt bei Einbau heute bauüblicher Fenster unter folgender Bedingung

$$R'_{w,ges} \leq 40 \text{ dB}$$

☜ *Bei Außenbauteilen in Holzbauweise wird die flankierende Übertragung nicht berücksichtigt.*

zu 5. Rechnerische Prognose

Für den rechnerischen Nachweis nach DIN 4109-2 gilt folgende Bedingung:

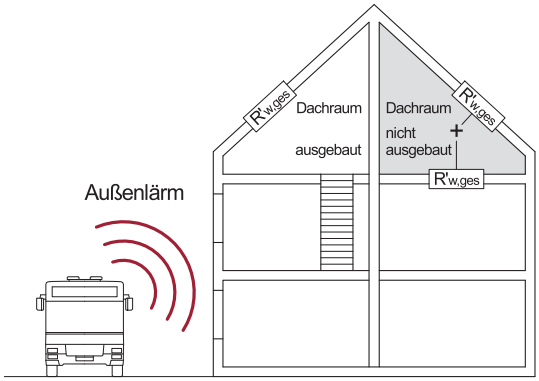
$$R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_{w,ges} + K_{AL}$$

Dabei wird das ermittelte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß um 2 dB reduziert (Sicherheitsbeiwert).

Anforderungen bei Dachräumen

Für Dächer von ausgebauten Dachgeschossen gelten die entsprechenden Anforderungen an Außenbauteile. Bei nicht ausgebauten Dachräumen ist die Anforderung durch Dach und Decke gemeinsam zu erfüllen (Abb. 27). Der Nachweis ist erbracht, wenn die Decke allein um nicht mehr als 10 dB unter dem erforderlichen gesamten Bau-Schalldämm-Maß (erf. $R'_{w,ges}$) liegt.

Abb. 27: Schallschutzanforderungen an Dächer und Decken gegen Außenlärm



Beispiel: Vorbemessung

Die Broschüre »Schallschutz im Holzbau – Grundlagen und Vorbemessung« [4], herausgegeben vom Informationsdienst Holz [21], enthält ein Verfahren zur Abschätzung des Schutzes gegen Außenlärm für einfache Randbedingungen mittels Diagrammen. Um das Verständnis für die verschiedenen Stellschrauben der Luftschalldämmung von Außenbauteilen zu fördern, wird hier ein praktisches Beispiel aufgezeigt.

Ausgangssituation: Außenwand im Abstand von 100 m zu einer Autobahn. Verkehrsstärke laut Datenquelle ca. 10.000 KfZ pro Tag. Es ist hier mit einem maßgeblichen Außenlärmpegel von $L_a = 70$ dB zu rechnen.

Folgende Bauteile könnten beispielsweise den Schallschutz gegen Außenlärm erfüllen:

- Holzrahmenbauwand mit $R_{W,Wand} = 52$ dB (z.B. Bauteil O • 1 • d)
- Fenster mit $R_{W,Fenster} = 37$ dB, bei einem Fensterflächenanteil von 20%
- Verschattungselement mit Prüfzeugnis ≥ 47 dB (planerische Vorgabe 10 dB größer als $R_{W,Fenster}$)
- Lüftungseinrichtung ≥ 50 dB (planerische Vorgabe 10 dB größer als $R_{W,Fenster}$)

Beispiel: rechnerische Prognose nach DIN 4109

Für ein Wohnhaus an einer Bundesstraße könnten beispielhaft folgende Annahmen getroffen werden (Beispiel entnommen aus Knauf Gips »Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen):

$K_{Raumart}$ (Aufenthaltsraum in Wohnungen lt. Tab. 60)	30 dB
Außenwandfläche Raum S_S	9,8 m^2
Grundfläche Raum S_G	17,0 m^2
Fensterfläche	4,0 m^2
ermittelter Außenlärmpegel Tag	57,4 dB
ermittelter Außenlärmpegel Nacht	51,4 dB
Schalldämm-Maß Fenster (Angabe Hersteller)	35 dB
Schalldämm-Maß Außenwand	62 dB
Bau-Schalldämm-Maß des gesamten Außenbauteils **$R'_{w,ges}$**	**38,9 dB**

Aufgrund des höheren Außenlärmpegels Tag ist dieser ausschlaggebend. Werden die Außenlärmpegel nach der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) ermittelt, so ist zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a jeweils 3 dB zu den errechneten Werten zu addieren. Der Anforderungswert beträgt somit:

$$\text{erf. } R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} + 3 \text{ dB}$$

$$\text{erf. } R'_{w,ges} = 57{,}4 \text{ dB} - 30 \text{ dB} + 3 \text{ dB} = 30{,}4 \text{ dB}$$

Berechnung des raumgeometrischen Korrekturwertes

$$K_{AL} = 10\lg (S_S/(0{,}8 \times S_G)) \text{ dB}$$

$$K_{AL} = 10\lg (9{,}8 \text{ m}^2/(0{,}8 \times 17 \text{ m}^2)) = -1{,}4 \text{ dB}$$

Nachweis:

$$R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_{w,ges} + K_{AL}$$

$$\mathbf{38{,}9 \text{ dB}} - 2 \text{ dB} \geq 30{,}4 \text{ dB} - 1{,}4 \text{ dB}$$

$$36{,}9 \text{ dB} \geq 29 \text{ dB}$$

In diesem Beispiel ist die Anforderung eingehalten.

C Luftschalldämmung, Wände als Innenbauteil

Gebäudeabschlusswand

Als Beispiel für den Luftschallschutz© soll es hier um die Gebäudeabschlusswand gehen. Die Wand zwischen zwei Gebäuden, die unmittelbar aneinander grenzen, unterliegen hohen Anforderungen (Bsp.: Doppel- oder Reihenhäuser). Ein anderes Beispiel wären Wohnungstrennwände. Jedes Gebäude hat eine eigene Abschlusswand, die dann in Summe die geforderten Schutzziele erfüllen müssen. Zwischen den Abschlusswänden verläuft eine bauphysikalisch bedeutsame Trennfuge:

- Jedes Gebäude ist für sich standfest, auch im Brandfall
- durchlaufende Bauteile sind zu vermeiden. Durchlaufende Fassaden und Dachdeckungen können bereits für eine Schallübertragung sorgen.

In »BAUTEILE« werden im O • 6 • a (ab O • 6 • a) verschiedene Konstruktionen vorgestellt. Dort sind bewertete Schalldämm-Maße© angegeben, diese können mit den Anforderungen in Tab. 61 abgeglichen werden.

Im Fachartikel -23- werden die Zusammenhänge der »Doppelwandresonanz« anschaulich vermittelt. Es geht um die Eigenschwingung der Beplankung. Es werden Verbesserungen für den oft problematischen tieffrequenten Bereich typischer Konstruktionen vorgeschlagen:

- Verbreiterung der Bauteilfuge und deren Dämmung
- Reduzierung des Ständerabstandes bzw. kompaktere Querschnitte z. B. 80 x 80 mm
- Einsatz von Massivholzwänden
- Optimierung der Flankenübertragung bei den Dächern

☜ *Begriffserklärungen im Glossar unter Luftschall©.*

Literaturhinweise

-23- »Die Gebäudeabschlusswand bei Doppel- und Reihenhäusern«, Andreas Rabold, Holzbau dnQ 6/2013

Tabelle 61: Anforderungen an den Schallschutz© nach DIN 4109 aus fremden Wohn- und Arbeitsbereichen

Bauteile zwischen verschiedenen Nutzungsbereichen		Mindestanforderungen[a]	Vorschlag für einen erhöhten Schallschutz[b]
Mehrfamilienhäuser, Bürogebäude und in gemischt genutzten Häusern (keine Schulen, Hotels und Beherbergungsstätten)			
Wohnungstrennwände und Wände zwischen fremden Arbeitsräumen		$R'_w \geq 53$ dB	$R'_w \geq 55$ dB
Treppenraumwände und Wände neben Hausfluren			
Türen, die von Hausfluren oder Treppenräumen in geschlossene Flure oder Dielen von Wohnungen und Wohnheimen oder von Arbeitsräumen führen		$R_w \geq 27$ dB	$R_w \geq 37$ dB
Türen, die von Hausfluren oder Treppenräumen unmittelbar in Aufenthaltsräume - außer Flure und Dielen – von Wohnungen führen		$R_w \geq 37$ dB	–
zwischen Einfamilien-Reihenhäusern und zwischen Doppelhäusern (Gebäudeabschlusswände)			
Haustrennwände zu Aufenthaltsräumen, die im untersten Geschoss (erdberührt oder nicht) eines Gebäudes gelegen sind		$R'_w \geq 59$ dB	$R'_w \geq 67$ dB
Haustrennwände zu Aufenthaltsräumen, unter denen mindestens 1 Geschoss (erdberührt oder nicht) des Gebäudes vorhanden ist		$R'_w \geq 62$ dB	
zwischen besonders lauten und schutzbedürftigen Räumen	$L_{AF,max}$[c]		
Wände von Betriebsräumen von Handwerks- und Gewerbebetrieben und Verkaufsstätten	75-80 dB	$R'_w \geq 57$ dB	–
	81-85 dB	$R'_w \geq 62$ dB	–

a nach DIN 4109-1: 2018-01 »Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen«
b nach DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11, wird abgelöst durch DIN 4109-5 »Schallschutz im Hochbau – Teil 5: Erhöhte Anforderungen«
c Schalldruckpegel

Tabelle 62: Empfehlungen für schallschutztechnische Maßnahmen[a]

Bauteile innerhalb eines Nutzungsbereiches	Mindestanforderungen	für einen erhöhten Schallschutz
innerhalb eines Wohnbereiches (z. B. Einfamilienhäuser)		
Wände ohne Türen zwischen »lauten« und »leisen« Räumen z. B. zwischen Wohn- und Kinderschlafzimmer	$R'_w \geq 40$ dB	$R'_w \geq 47$ dB
innerhalb eines Büro- und Verwaltungsgebäudes		
Wände zwischen Räumen üblicher Bürotätigkeit sowie Fluren, Türen in solchen Wänden	$R'_w \geq 37$ dB $R_{w,\,Tür} \geq 27$ dB	$R'_w \geq 42$ dB $R_{w,\,Tür} \geq 32$ dB
Wände von Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeiten oder zur Behandlung vertrauter Angelegenheiten, z. B. zwischen Direktions- und Vorzimmer sowie zu Fluren. Türen in solchen Wänden	$R'_w \geq 45$ dB $R_{w,\,Tür} \geq 37$ dB	$R'_w \geq 52$ dB

a nach DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11 »Schallschutz im Hochbau«. Diese Werte gelten als Empfehlungen zur Orientierung.

d Trittschalldämmung, Decken

Seit Einführung der DIN 4109-2[33] ist es möglich planerisch eine Prognose über den Trittschallschutz (Körperschallschutz©) von Geschossdecken zu erstellen. Bis dahin gab es nur wenige Prüfwerte von Konstruktionen, die eine Planung im Holzbau enorm erschwerten.

Bei der schalltechnischen Verbesserung von Geschossdecken sollten Planer und Zimmerer die vielen neuen Erkenntnisse verstehen lernen und in manchen Bereichen umdenken. Einiges gilt sogar nicht mehr. Auch stellen Gerichte den Holzbau vor neue Anforderungen, weil verschärfte Grenzwerte in Ansatz gebracht werden. Der Holzbau kann die Werte des Betonbau erreichen. Voraussetzung ist aber, die notwendigen Maßnahmen besser einschätzen zu lernen und in optimierte Konstruktionen zu investieren.

Wie aus dem Massivbau (Mauerwerksbau) gewohnt, wird der Norm-Trittschallpegel mit individuellen Zuschlägen für die Nebenwege (Flankenübertragung) auch im Holzbau angepasst. Daraus ergeben sich sehr viele Kombinationsmöglichkeiten. Das Berechnungsmodell wird in -25- vorgestellt.

☜ *Begriffserklärungen im Glossar unter Körperschall©.*

Dem Verarbeiter sollte bewusst sein, dass der hinreichende Schallschutz einerseits von der geplanten Konstruktion bestimmt wird (Prognose) und andererseits von der Ausführung. Letzteres bedarf eines hohen Maßes an Aufmerksamkeit. In -26- sind typische Fehler zusammengetragen, Beispiele:

- durchlaufende Außenwände, Lattungs- und Installationsebenen
- Mörtelbrücken in Trennfugen an Estrichen/Fliesen
- Unterbrechung der Trittschalldämmung unter Estrichen durch Installationen oder Mörtel
- durchlaufende Schächte und Installationsleitungen

Literaturhinweise

-24- Informationsdienst Holz [3] – R3 T5 F1 »Schallschutz im Holzbau – Grundlagen und Vorbemessung« [4]

-25- »Schallprognose leicht gemacht«, Andreas Rabold, Holzbau dnQ 3/2015

-26- »Schallschutztechnische Ausführungsfehler an Holzdecken«, Ernst Ulrich Köhnke, Aufsatz im Tagungsband 4. HolzBauSpezial Akustik & Brandschutz 2013

Trittschallschutz bei Wohnungstrenndecken

Anforderungen an den Schallschutz von Decken sind in Tab. 65 und Tab. 66 aufgeführt. Das Schallschutzniveau einer Decke wird hauptsächlich durch einen guten Trittschallschutz bestimmt. Bei Wohnungstrenndecken sind drei Zielwerte zu betrachten:

1. $L'_{n,w} \leq 53$ dB, derzeitige Sonderregelung für Deckenkonstruktionen im Holzbau nach DIN 4109-33
2. $L'_{n,w} \leq 50$ dB, Mindestanforderung nach DIN 4109-1
3. $L'_{n,w} \leq 46$ dB, Vorschlag für erhöhten Trittschallschutz

Dabei bedeutet »L-Strich«, dass in diesen Werten die Schallübertragung über die Nebenwege enthalten ist.

zu 1. Sonderregelung DIN 4109-33

Bei Neubauten gilt derzeit für Holzdecken, d. h. Deckenkonstruktionen nach DIN 4109-33: 2016, ein geringerer Mindestanforderungswert für den Trittschallschutz. Diese Ausnahme ist in DIN 4109-1: 2018-01 festgelegt und zeitlich begrenzt. Grund ist, dass bis vor einiger Zeit noch nicht für alle im Holzbau gebräuchlichen Deckenkonstruktionen der höhere Anforderungswert $L'_{n,w} \leq 50$ dB nachgewiesen werden konnte.

zu. 2. Trittschallschutz nach DIN 4109-1

Auch im Holzbau sollte für Wohnungstrenndecken die Anforderung $L'_{n,w} \leq 50$ dB als Mindestwert für den Trittschallschutz angesetzt werden. In -24- »Schallschutz im Holzbau – Grundlagen und Vorbemessung«, herausgegeben vom Informationsdienst Holz, ist dazu ein Prognoseverfahren dargestellt. Eine Vorbemessung ist nur für Holzdecken in Plattform-Bauweise (aufgelegte Decke) möglich.

HINWEIS: Das Schallschutzniveau nach DIN 4109-1 stellt lediglich den bauordnungsrechtlichen Mindeststandard dar.

zu 3. erhöhter Trittschallschutz

Im Geschosswohnungsbau können Investoren, Käufer und Nutzer von Wohnungen in guten Lagen einen erhöhten Schallschutz erwarten. Durch entsprechende Maßnahmen ist sowohl für Holzbalken- als auch Massivholzdecken ein erhöhter Schallschutz mit $L'_{n,w} \leq 46$ dB realisierbar.

☜ *Die Zielwerte sind vertraglich zu vereinbaren und verbal zu beschreiben, siehe Tab. 59.*

Im Teil »BAUTEILE« sind verschiedene Wohnungstrenndecken in Holzbauweise beschrieben. Die folgenden Tabellen geben Hinweise auf die Leistungsfähigkeit der Deckenkonstruktionen in der Ausführung als

- Sichtdecken Tab. 63 oder
- bekleidete Decken Tab. 64

Als Estrichaufbau wurde schwimmender Zementestrich mit einer Dicke $d \geq 60$ mm gewählt, um eine hohe Trittschallminderung zu erreichen.

Der angegebene Prognosewert© $L'_{n,w}$ inkl. Nebenwege ist entweder als Messwert in -24- aufgeführt oder errechnet sich durch Addition von Korrekturwerten für die Schallnebenwege gemäß DIN 4109-2. Die Prognoseunsicherheit $u_{prog} = 3$ dB ist jeweils als Aufschlag bereits berücksichtigt.

Die Prognosewerte können direkt mit den oben definierten Anforderungs- bzw. Zielwerten abgeglichen werden.

Tabelle 63: Sichtdecken mit Zementestrich

zusätzliche Deckenbeschwerung	Holzbalkendecken S • 1 • a $L'_{n,w}$ [dB]	Massivholzelemente S • 2 • a $L'_{n,w}$ [dB]
ohne	k.A.	60
ja (Schüttung)	54	46
ja (Platten)	52	50

33 »Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen«, Ausgabe 2016-07, novelliert 2018-01

Tabelle 64: bekleidete Decken mit Zementestrich

zusätzliche Deckenbeschwerung	Entkopplung	Holzbalkendecken S • 1 • a $L'_{n,w}$ [dB]	Massivholzelemente S • 2 • a $L'_{n,w}$ [dB]
nein	nein (direkt bekl.)	58	k.A.
ja (Schüttung)	nein (direkt bekl.)	48	k.A.
nein	ja	48[a]	k.A.
ja (Schüttung)	ja	46[b]	46[c]

a Regufoam Abhänger QH.F 220 plus, mit CD-Profil, Abhängehöhe h ≥ 70 mm
b Federschiene, Abhängehöhe h = 27 mm
c Direktschwingabhänger/Direktabhänger mit CD-Profil, Abhängehöhe h ≥ 180 mm

Tieffrequenter Trittschall

Es gibt Fälle, wo der Trittschallschutz einer Holzdecke reklamiert wird, obwohl ein erhöhter Anforderungswert eingehalten wird. Die Störempfindung ist darauf zurückzuführen, dass beim Begehen einer Holzdecke wesentliche Anteile der Schallenergie in einem tiefen Frequenzbereich (unter 100 Hertz) übertragen werden. Standardmäßig erfolgen Bewertungen beim Trittschall jedoch in einem Frequenzbereich von 100 – 3150 Hertz. Der kritische Bereich unter 100 Hertz bleibt somit bei der Messung von Bauteilen unberücksichtigt. Um dies zu kompensieren und der tatsächlichen Störwirkung beim Nutzer Rechnung zu tragen, ist als Korrekturfaktor ein Spektrumanpassungswert© im Bereich 50 - 2500 Hertz für Holzdecken zu berücksichtigen (siehe Angaben im Bauteilkatalog in -24-):

$$L_{n,w} + C_{I,50\text{-}2500} \leq 50 \text{ dB}$$

Diese ergänzende Anforderung unter Einbeziehung des Spektrumanpassungswertes© $C_{I,50\text{-}2500}$ erfolgt an das Bauteil ohne Flanken, um Bauteilmessungen in Prüfständen mit Norm-Hammerwerk besser an die reale Schallanregung durch das Begehen anzupassen.

☜ *Wird bei der Planung von Holzdecken der Spektrumanpassungswert© $C_{I,50\text{-}2500}$ berücksichtigt, so können durch Modifikationen bauüblicher Konstruktionsweisen sehr gute Werte im tiefen Frequenzbereich erreicht werden.*

Estriche

Auf Holzdecken werden schwimmende Estriche oder Trockenestriche auf Trittschalldämmplatten eingesetzt. Estriche haben bzgl. Schallschutz folgende Funktionen:

1. Masse-Feder Masse System
2. Schallentkopplung

zu 1. Masse-Feder Masse System

Wesentliches Element zur Verbesserung des Trittschallschutzes von Decken ist ein schwimmender Estrich. Dieser wirkt als Masse-Feder-Masse System. Dabei sollte die Resonanzfrequenz weit unter 50 Hertz liegen. Dieser Bereich ist für das menschliche Gehör nicht störend. Die Wirksamkeit des Estrichaufbaus wird von folgenden Faktoren beeinflusst:

- ausreichend hohe flächenbezogene Masse des Estrichs
- Trittschalldämmung mit möglichst geringer dynamischer Steifigkeit (weich, hohe Federwirkung)
- möglichst hohe flächenbezogene Masse der Rohdecke

Mineralisch gebundene Estriche erzielen aufgrund ihrer Masse eine bessere Trittschallminderung als Trockenestriche. In Kombination mit Zementestrich werden Trittschalldämmplatten mit sehr geringer dynamischer Steifigkeit $s' = 7 - 10$ MN/m³ eingesetzt. Dadurch ist eine deutliche Verbesserung der tieffrequenten Trittschalldämmung möglich, da die Masse-Feder-Masse Resonanz tief genug liegt. Holzdecken sind als Leichtbauelemente zu betrachten. Durch Beschwerungen, z.B. als Schüttungen oder Platten, kann die Masse der Rohdecke erhöht werden.

☜ *Die Lasteinwirkung aus dem Estrichaufbau und der Rohdeckenbeschwerung ist bei der Bemessung der Deckenkonstruktion zu berücksichtigen.*

In »BAUTEILE« sind für einige Deckenkonstruktionen Trittschalldämmplatten mit einer dynamischen Steifigkeit $s' \leq 6$ MN/m³ aufgeführt. Produkte mit dieser Eigenschaft sind jedoch am Markt (noch) nicht verfügbar. Die Vorgabe lässt sich durch Schichtung unterschiedlicher Dämmplatten erreichen. Die Gesamtsteifigkeit s'_{ges} der beiden Lagen errechnet sich mit

$$s'_{ges} = \frac{1}{\frac{1}{s'_1} + \frac{1}{s'_2}}$$

Beispiel für eine Schichtung mit $s'_{ges} = 6$ MN/m³

- Mineralfaser DES-sh mit $s' = 8$ MN/m³
- EPS DES-sg mit $s' = 20$ MN/m³

Zu beachten ist die zulässige Zusammendrückbarkeit $c_{ges} = c_1 + c_2$. Diese beträgt im Beispiel $c_{ges} = 7$ mm. Die Estrichdicke ist hier gemäß DIN 18 560 zu erhöhen.

zu 2. Schallentkopplung

Die schwimmende Ausführung des Estrichaufbaus stellt eine schalltechnische Entkopplung zum Baukörper dar. Daher sind bei der Ausführung Schallbrücken unbedingt zu vermeiden.

Für das subjektive Empfinden des Trittschallschutzes sind die konstruktiven Parameter zu berücksichtigen, die sich auf den Bereich tieffrequenter Schallübertragung auswirken. Dabei verhalten sich Holzbalkendecken und Holzmassivdecken unterschiedlich. So sind auch Verbesserungsmaßnahmen ungleich wirkungsvoll.

Optimierung von Holzbalkendecken

Bei Holzbalkendecken sind zur Verbesserung des tieffrequenten Trittschallschutzes folgende Maßnahmen besonders geeignet:

- Rohdeckenbeschwerung als Zusatzmasse
- maximal entkoppelte schwere und biegeweiche Unterdecke (Eigenfrequenz der Unterdecke beachten)

Optimierung von Holzmassivdecken

Bei Holzmassivdecken lässt sich eine Verbesserung des Trittschallschutzes vor allem durch eine Rohdeckenbeschwerung (Schüttungen, Platten) erreichen.

Bei Ausführung einer Bekleidung oder entkoppelten Unterdecke ist folgendes zu beachten:

- Eine direkte Bekleidung der Massivholzelemente (Brandschutz, Optik) wirkt sich schallschutztechnisch aufgrund der geringen Massenerhöhung kaum aus.
- Eine Entkopplung mittels Federschienen ist ungeeignet. Die geringe Luftschichtdicke zwischen dem flächigen Deckenelement und der Unterdecke führt zu einer verstärkten Schallübertragung im Resonanzbereich.
- Durch eine große Abhängehöhe (große Luftschichtdicke) und Erhöhung der flächenbezogenen Masse der Unterdecke (doppellagig) lässt sich die Resonanzfrequenz zu möglichst tiefen Frequenzen verschieben. Die Abhänger sollten eine geringe Federsteifigkeit und einen großen Montageabstand aufweisen.

Tabelle 65: Anforderungen an den Schallschutz© nach DIN 4109 aus fremden Wohn- und Arbeitsbereichen

Bauteile zwischen verschiedenen Nutzungsbereichen	Mindestanforderungen[a]		Vorschlag für einen erhöhten Schallschutz[b]	
	R'_w [dB]	$L'_{n,w}$ [dB]	R'_w [dB]	$L'_{n,w}$ [dB]
Geschosshäuser mit Wohnungen und Arbeitsräumen				
Decken unter allgemein nutzbaren Dachräumen z. B. Trockenböden, Abstellräumen und ihren Zugängen	≥ 53	≤ 52	≥ 55	≤ 46
Wohnungstrenndecken (auch Treppen), auch Wohnungen zu fremden Arbeitsräumen	≥ 54	≤ 50		
Trenndecken (auch Treppen) zwischen fremden Arbeitsräumen bzw. vergleichbaren Nutzungseinheiten©	≥ 54	≤ 53		
Decken über Kellern, Hausfluren, Treppenräumen und Aufenthaltsräumen	≥ 52	≤ 50		
Decken und Treppen innerhalb von Wohnungen, die sich über zwei Geschosse erstrecken zu fremden Aufenthaltsräumen	–	≤ 50	–	
Treppenläufe und -podeste		≤ 53		
Einfamilien-Doppel- und Einfamilien-Reihenhäuser				
Decken[c]	–	≤ 41	–	≤ 38
Treppenläufe und -podeste[c]		≤ 46		≤ 46
Zwischen besonders lauten und schutzbedürftigen Räumen				
Fußböden von Räumen mit »besonders lauten« gebäudetechnischen Anlagen oder Anlageteilen (nicht erforderlich, wenn die Anlagen körperschallgedämmt aufgestellt werden)	–	≤ 43	–	–
Fußböden von Betriebsräumen von Handwerks- und Gewerbebetrieben, Verkaufsstätten		≤ 43		

a nach DIN 4109-1: 2018-01 »Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen«
b nach DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11, wird abgelöst durch DIN 4109-5 »Schallschutz im Hochbau – Teil 5: Erhöhte Anforderungen«
c Gilt nur für die Trittschallübertragung in fremde Aufenthaltsräume in waagerechter oder schräger Richtung.

Tabelle 66: Empfehlungen für schallschutztechnische Maßnahmen[a]

Bauteile innerhalb eines Nutzungsbereiches	Mindestanforderungen		für einen erhöhten Schallschutz	
	R'_w [dB]	$L'_{n,w}$ [dB]	R'_w [dB]	$L'_{n,w}$ [dB]
innerhalb eines Wohnbereiches (Einfamilienhäuser)				
Decken, außer Kellerdecken und Decken zu nicht ausgebauten Dachgeschossen	≥ 52	≤ 56	≥ 55	≤ 46
Treppen und Treppenpodeste	–	–	–	≤ 53
innerhalb eines Büro- und Verwaltungsgebäudes				
Decken, Treppen, Decken von Fluren und Treppenraumwände.	≥ 52	≤ 53	≥ 55	≤ 46

a nach DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11 »Schallschutz im Hochbau«. Diese Werte gelten als Empfehlungen zur Orientierung.

B Funktionen: Tragwerk & Bauphysik

9 Tragwerksplanung

a Eurocode EC5 – Grundlage des Holzbaus

Die uns im Holzbau über viele Jahrzehnte vertraute DIN 1052 wurde im Jahr 2012 endgültig durch den Eurocode EC 5 abgelöst. Die Eurocodes sind ein europaweit vereinheitlichtes Bemessungssystem im Bauwesen. Diese Europäischen Normen wurden durch Wissenschaftler und Ingenieure und Praktiker erarbeitet. Es gibt zurzeit 10 Eurocodes:

Euro-code (EC)	Euro-norm	Inhalt
EC 0	EN 1990	Grundlagen der Tragwerksplanung
EC 1	EN 1991	Einwirkungen auf Tragwerke
EC 2	EN 1992	Stahlbeton- und Spannbetontragwerke
EC 3	EN 1993	Stahlbauten
EC 4	EN 1994	Verbundtragwerke aus Stahl und Beton
EC 5	EN 1995	Holzbauwerke
EC 6	EN 1996	Mauerwerksbauten
EC 7	EN 1997	Geotechnik
EC 8	EN 1998	Erdbebensicherheit
EC 9	EN 1999	Aluminiumkonstruktionen

Bereits seit gut 10 Jahren vollzieht sich der Übergang von den nationalen Regeln des Holzbaus zu den europäischen. In verschiedenen Versionen wurde die DIN 1052 auf das europäische Rechenmodell umgestellt. Die Eingewöhnung für Architekten und Handwerker auf den heute allein gültigen EC 5 ist eher gering. Allerdings haben sich einige Begrifflichkeiten verändert. Die nachfolgende Seite soll hier Unterstützung bieten.

Schnell mal bemessen?

Insbesondere für den Tragwerksplaner haben sich große Herausforderungen eingestellt. Die Abhängigkeit von PC-Programmen ist unumstößlich. »Schnell mal eben« geht nicht mehr! Das Bemessungssystem hat viele neue Möglichkeiten und auch Freiheit gebracht. Dies heißt auf der anderen Seite aber Verantwortung. »Zu Fuß« rechnen geht kaum noch. Eine Vielzahl begleitender Parameter sind zu wählen. Dies führt zu einer höheren Anzahl von Rechenschritten. Dazu kommen die Vielzahl der Lastfälle auf Basis des Eurocode EC 1 (DIN EN 1991).

Tabelle 67: Gliederung der DIN EN 1995-1-1: 2010-12

Abschn.	Titel
1	Allgemeines • Anwendungsbereich • Normative Verweisungen • Annahmen, Begriffe • Formelzeichen
2	Grundlagen für Entwurf und Bemessung
3	Baustoffeigenschaften
4	Dauerhaftigkeit
5	Grundlagen der Berechnung
6	Grenzzustände der Tragfähigkeit
7	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit©
8	Verbindungen mit metallischen Verbindungsmitteln
9	Zusammengesetzte Bauteile und Tragwerke
10	Ausführung und Überwachung
Anhang A	Blockscherversagen von Verbindungen
Anhang B	Nachgiebig verbundene Biegestäbe
Anhang C	Zusammengesetzte Druckstäbe
Anhang D	Literaturhinweise

Der Nationale Anhang NA ist in gleicher Gliederung organisiert und enthält weiterführende Bestimmungen als:

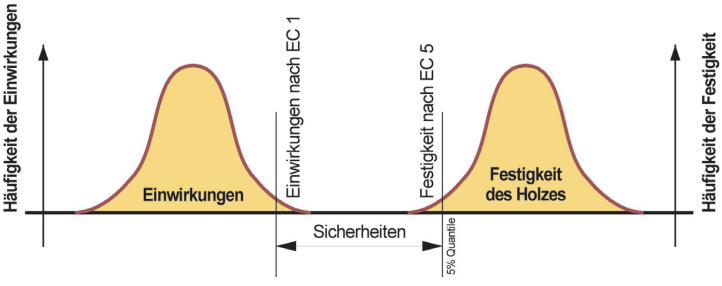
- NCI – Informationen.
- NDP – national festgelegte Parameter.

Baustoffkennwerte

Es ist festgelegt, dass die Eurocodes keine Baustoffkennwerte enthalten dürfen.

Der EC 5 verweist direkt oder indirekt auf viele andere für den Holzbau relevante Normen©. Es scheint ein europäisches Prinzip zu sein, die Themenfelder der einzelnen Normen gering zu halten, daraus resultierend eine schier endlose Zahl an Normen insbesondere zu den Baustoffen. Einige der für den Holzbau besonders relevanten Normen werden auf den Folgeseiten zusammengefasst vorgestellt.

Abb. 28: Die Grafik zeigt in abstrakter Form das Prinzip der Tragwerksplanung nach dem EC 5. Die Einwirkungen (95%-Quantile) und die Festigkeit des Holzes (5%-Quantile) werden durch Sicherheiten auf Abstand gehalten. Es ist zu gewährleisten, dass übergroße Einwirkungen mit hinreichender Sicherheit nicht auf ein Material geringer Festigkeit treffen. Dies setzt voraus, dass Tragwerksplaner, Architekten und Handwerker die Regeln des Eurocodes beachten.



b Begriffe

Die Bemessung von Tragwerken ist mit dem EC 5 komplexer geworden. Das »Mehr« an Möglichkeiten bedeutet, dass der Tragwerksplaner mehr Informationen über das Objekt benötigt. Eine Fülle von Beiwerten soll korrekt gewählt werden, damit die Bemessung für das Gebäude passt. Für den Planer und Zimmermeister wird in Tab. 68 angegeben, welche Angaben aus welchen Gründen von Bedeutung sind.

Tabelle 68: Auftrag an den Tragwerksplaner – Welche Informationen werden gebraucht?

Information	Begründung, Hinweis	Verweis
Entwurfszeichnung	Die Gebäudegeometrien werden übernommen.	A • 3 • b
Statisches System	Architekt, Holzbaubetrieb und Tragwerksplaner stimmen sich ab.	
Nutzungsklasse© NKL 1, 2 oder 3	Klimabereich der Konstruktion, mit der zu erwartenden Holzfeuchte. Auswahl des Holzproduktes. Ermittlung Modifikationsbeiwerte©.	B • 3 • a
Gebäudetyp und -lage	Ermittlung Kombinationsbeiwert© Ψ	Tab. 69
	Ermittlung Lasteinwirkungsdauer KLED	Tab. 70, Abb. 29
Material	Teilsicherheitsbeiwert γ_M	F • 1 • a (OSB), G • 1 • d (Holz)
	Ermittlung Modifikationsbeiwert© k_{mod}, k_{def}	
	Charakteristischen Festigkeitswerte f_m, f_t, f_c, f_v,	
	Charakteristischen Steifigkeitswerte E, G	
Einwirkungen©	Ermittlung Teilsicherheitsbeiwert© γ_G, γ_Q	Tab. 71

Tabelle 69: Kombinationsbeiwerte© Ψ für Einwirkungen©.

	Tragfähigkeit	häufige Kombination	seltene Kombination
	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Wohnräume	0,7	0,5	0,3
Lagerräume	1,0	0,9	0,8
Windlasten	0,6	0,5	0,0
Schneelasten[a]	0,5	0,2	0,0

a Bis 1.000 m Geländehöhe.

Tabelle 70: Klassen der Lasteinwirkungsdauer (KLED)

Bezeichnung	Dauer	Beispiele
sehr kurz	bis eine Minute	Anpralllasten
kurz	bis eine Woche	Wind, Schnee[a]
mittel	bis 6 Monate	Nutzlasten[b], Schnee[c]
lang	bis 10 Jahre	Nutzlasten[d]
ständig	ab 10 Jahre	Eigengewicht

a Bei Geländehöhen unter 1000m über N.N.
b z.B. bei Spitzböden, Wohn- u. Aufenthaltsräumen, Büroflächen.
c Bei Geländehöhen über 1000m über N.N.
d z.B. Fabriken, Werkstätten, Lagerräume.

Tabelle 71: Teilsicherheitsbeiwerte© γ

Einwirkungen©	ständige	veränderliche
günstig	$\gamma_G = 1{,}0$	$\gamma_Q = 0$
ungünstig	$\gamma_G = 1{,}35$	$\gamma_Q = 1{,}5$

Material	
Holz, Holzwerkstoffe	$\gamma_M = 1{,}3$
auf Biegung beanspruchte stiftförmige Verbindungsmittel	$\gamma_M = 1{,}1$

Abb. 29: Beanspruchung und Einwirkungsdauer (fiktiv).

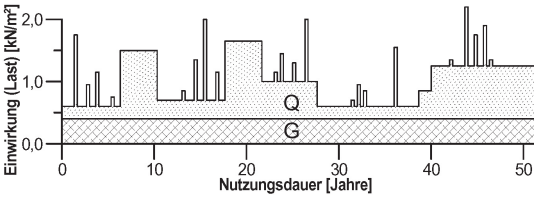


Abb. 29 zeigt fiktiv die Unterschiedlichkeit der Beanspruchung© einer Konstruktion aufgrund veränderlicher Nutzlasten im zeitlichen Verlauf der Nutzung. Holz kann bei kurzer Lasteinwirkungsdauer wesentlich stärker beansprucht werden als bei anhaltender Einwirkung© (Tab. 70). Dies wirkt sich auf die Modifikationsbeiwerte© k_{mod} und die Verformungsbeiwerte© k_{def} aus.

Literaturhinweise

-27- »Handbuch Eurocode 5 – Holzbau« – Beuth Verlag
-28- Holger Schopbach »Bemessungstafel Eurocode 5« – Verlag Pro Holzbau, Olsberg
-29- François Colling »Holzbau – Beispiele« – Vieweg+Teubner Verlag

weiterlesen zum

»PLANUNG«

-30- Abschnitt D • 4 »Holzrahmenbau«
-31- D • 6 • d »Steildach«
-32- D • 9 • b »Geschossdecke«

»PRODUKTE«

-33- F • 0 • b »Übersicht zu den Regeln und Platten-Typen«
-34- G • 1 • e »Charakteristische Werte/Eigenschaften« von Vollholz bzw. Brettschichtholz.
-35- »Verbindungsmittel« in Kapitel K

C Festigkeitsklassen

Die Standsicherheit ist für Gebäude elementar. Um dies nachzuweisen, werden Lastannahmen getroffen. Zu den »Einwirkungen« gehören Wind, Schnee, Nutzlasten und die Eigenlasten des Gebäudes selbst (vgl. Abb. 28). Das Tragwerk nimmt diese Lasten auf und leitet sie an den Baugrund weiter. Die Aufgabe des Tragwerks kann von verschiedenen Materialien übernommen werden. Dies können mineralische Baustoffe sein wie Mauerwerk und Beton oder metallische Tragelemente. In der weiteren Betrachtung soll es um den Werkstoff Holz gehen. Als Naturprodukt ist die Varianz in der Festigkeit am größten, denn Holz ist nicht gleich Holz. Allein schon die Holzarten sind vielfältig. Man kann verallgemeinert sagen, dass schwere Holzarten eine höhere Festigkeit haben als leichtere Arten. Betrachtet man die heimischen Arten, so sind die leichteren Nadelholzarten bei einer Rohdichte ab 350 kg/m³ (Fichte, Tanne) und die schwereren Laubhölzer in etwa bei der doppelten Rohdichte (Eiche, Buche).

In früheren Jahrhunderten ließen sich die Zimmerer noch durch ihre Erfahrungswerte leiten, um standfeste Gebäude zu bauen. Ein derartiges Vorgehen reichte mit der Industrialisierung nicht mehr aus. Die ersten bekannten Regeln hatte die Deutsche Reichsbahn für den Holzbau geschaffen. Die Ingenieurskunst des Tragwerksplaners (Statikers) bekam später mit der DIN 1052 eine valide Basis.

Sortierklasse

Um bei den verschiedensten Hölzern den Überblick zu behalten, muss der Anwender kein detailliertes Wissen über die Eigenschaften des Holzes haben. Wie bei anderen Materialien werden auch im Holzbau verschiedene Festigkeitsklassen angeboten. Allerdings basieren diese nicht auf den Rezepturen, sondern auf den sogenannten Sortierklassen. Denn schon der gewachsene Baum, ob rund oder kantig geschnitten, könnte bereits ein tragendes Bauteil sein. Der Baum selbst, oder auch das geschnittene Holz wird über seine Merkmale klassifiziert. Ein Tragwerk aus Holz wäre bei den heutigen Sicherheitsstandards ohne professionelle Sortierung nicht möglich. Vom Forst zum Bauwerk waren es früher sehr kurze Wege. Man wusste über die Eigenschaften des Holzes in der Region. Heute sieht das anders aus. Die Handelswege sind unübersichtlich geworden.

Im Abschnitt E • 3 • c wird das Prinzip der Sortierung an den für den Holzbau wichtigen Nadelhölzern gezeigt.

Europäisch einheitliche Festigkeitsklassen

Im Zuge der Schaffung des europäischen Binnenmarktes wurden die nationalen Regeln durch einheitliche europäische Standards ersetzt. Zwar sortieren die Länder Europas das dort jeweils geerntete Holz auch heute noch nach ihren nationalen Vorschriften. Allerdings ist die Vermarktung nur noch mit den europäisch einheitlichen Festigkeitsklassen zulässig. Beispiel für eine Festigkeitsklasse C24 (mittlere Festigkeit): Es kann sowohl die deutsche bzw. österreichische »S10« verwendet werden, aber ebenfalls die skandinavische »T2«, aus Frankreich gilt die »ST-II«. Wie gesagt, um die verschiedenen Sortierklassen muss sich der Anwender nicht kümmern. Beispiel: Am stärksten verbreitet ist das Konstruktionsvollholz. Dieses wird in weiten Teilen Europas einheitlich mit der Bezeichnung »C24« gehandelt. In welchem Land das Holz geerntet und verarbeitet wurde ist bezüglich der Verwendung unerheblich. Der europäische Binnenmarkt funktioniert auch beim Holz.

Die Kennzeichnung »C« steht für Nadelholz, die »24« für die charakteristische Biegefestigkeit ($f_{m,k}$) dieser Sortierung.

Holz für Tragwerke

Vermutlich sind mehr als 90 % des in Deutschland verbauten Bauholzes mit der Festigkeitsklasse C24 gekennzeichnet (vgl. Seite G • 1 • e). Tatsächlich wäre ein erheblicher Teil davon auch der höheren Festigkeitsklasse C30 zuzuordnen. Dies würde z. B. bei Balkenlagen kleinere Querschnitte bedeuten. Offensichtlich ist ein Sortiment »C30« trotz der mehr als 20 % höheren Biegefestigkeit bisher nicht lohnend. Es bleibt abzuwarten, ob steigende Rohstoffpreise zu einer Differenzierung führen werden.

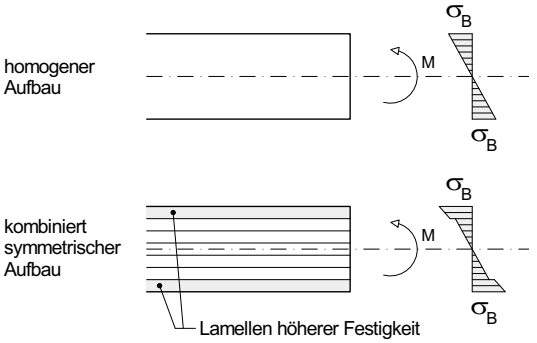
Sollen Querschnitte optimiert werden, wie es z. B. im Hallenbau üblich ist, werden verleimte Querschnitte wie Brettschichtholz (BS-Holz) verwendet. Es stehen neben der im Handel verfügbaren GL24 die höheren Festigkeitsklasse GL28 oder GL30 zur Verfügung. Die Bezeichnung »GL« wird aus dem Englischen übersetzt mit »Glulam«, verleimtes laminiertes Holz.

Hoch belastete Tragelemente können mit der Verwendung von BS-Holz optimiert werden. Zu den Vorteilen gehören:

- große Querschnitte in nahezu beliebigen Formaten
- Verwendung von standardisierter Rohware (sortierte Brettware in Standardlängen)
- begrenzter Energieaufwand durch Trocknung der Brettquerschnitte, geringe Holzfeuchte 12 % +-3 %
- maschinelle Sortierung auch nach höheren Festigkeiten
- verschnittarme Produktion durch Keilzinkung
- Verleimung zum Gesamtquerschnitt als lagerverfügbares Standardprodukt
- Sonderbauteil (auch gebogen möglich), Breite bis 240 mm (z. T. 300 mm), Höhe bis 2000 mm (z. T. 2500 mm)

Eine Besonderheit bildet das kombinierte BS-Holz. Die höher belasteten Decklamellen eines Biegeträgers (z. B. Balkenlage) können aus Holz höherer Festigkeit hergestellt werden. Dieses BS-Holz wird mit der Kennung »c« versehen, während homogenes BS-Holz mit »h« gekennzeichnet wird (vgl. Seite G • 1 • e).

Abb. 30: Decklamellenmit höherer Festigkeit optimieren die Holzausnutzung. Die mittleren Lamellen können aus Holz geringerer Festigkeit bestehen.



Bei der Tragwerksplanung wird ebenfalls die »Gebrauchstauglichkeit« untersucht. Hier geht es um die Begrenzung der Durchbiegung oder der Schwingung von auf Biegung beanspruchten Bauteilen. Hierfür ist der Kennwert E-Modul ($E_{0,mean}$) zuständig. Auch hier sind die höheren Festigkeitsklassen um bis zu 18 % im Vorteil.

d Kenndaten für Nagelverbindungen, Holz-Holz

Tabelle 72: Kenndaten für Nagelverbindungen bei Nadelholz C 24, glattschaftige Nägel nach DIN EN 10 230-1.

	1		2	3	4	5	6	7	8
	Nagelgröße d_n x l_n [mm]		**Kopf d_h** [mm]	**Anzahl**[a] [Stk./kg]	**Mindestholzquerschnitt**[bc] **Breite**[d] **$5 \cdot a_{4,c}$** [mm]	**Dicke $t_{Sp,req}$** [mm]	**Einbindetiefe**[b] **$9 \cdot d$ $t_{E,req}$** [mm]	**Tragfähigkeit $F^0_{v,Rk}$ (Abscheren) [N] für Nadelholz**[b] **nicht vorgebohrt**[e]	**vorgebohrt**[f]
1	**2,7 x**	**50** **60**	6,1	444 370	54	38	25	523	599
2	**3,0 x**	**70** **80**	6,8	257 225	60	42	27	623	723
3	**3,4 x**	**80** **90**	7,7	175 155	68	48	31	766	904
4	**3,8 x**	**100**	7,6	112	76	54	35	920	1102
5	**4,2 x**	**110**	8,4	83	84	59	38	1085	1317
6	**4,6 x**	**120**	9,2	63	92	65	42	1261	1548
7	**5,0 x**	**140**	10	46	100	70	45	1447	1795
8	**5,5 x**	**140**	11	38	110	77	50	1693	2125
9	**6,0 x**	**180**	12	25	120	84	54	1955	2479
10	**7,0 x**	**200**	14	15	140	107	63	2521	3255
11	**8,0 x**	**280**	16	9	160	130	72	3142	4117

a Ermittelt mit der Rohdichte 7,85 kg/dm³ als gerader Kreiszylinder.
b Quelle: Schneider Bautabellen 20. Auflage.
c Wegen Spaltgefahr bei nicht vorgebohrten Nägeln (Hinweise in Tab. 73 beachten).
d Bei Einwirkungen parallel zur Faserrichtung.
e Hinweise in Fußnote b der Tab. 73 beachten.
f Bohrungsdurchmesser 0,6 bis 0,8 · d.

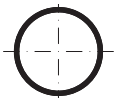
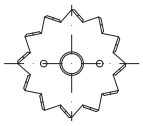
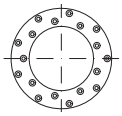
Tabelle 73: Mindestabstände von Nägeln entsprechend dem Kraftverlauf zur Faserrichtung des Holzes[a]

	1			2	3	4	5	6	7
				nicht vorgebohrt[b]				**vorgebohrt**	
			Rohdichte des Holzes	$\rho_k \leq 420$ kg/m³		420 kg/m³ $< \rho_k <$ 500 kg/m³			
			Nageldurchmesser d	d < 5mm	d ≥ 5 mm	d < 5mm	d ≥ 5 mm	d < 5mm	d ≥ 5 mm
1	a_1	**untereinander**	∥ der Faserrichtung[c]	10 · d	12 · d	15 · d		4 · d	
2	a_2		⊥ zur Faserrichtung	5 · d		7 · d		3 · d	
3	$a_{3,t}$	**vom beanspruchten Rand**	∥ der Faserrichtung[c]	15 · d		20 · d		12 · d	
4	$a_{4,t}$		⊥ zur Faserrichtung[c]	7 · d	10 · d	9 · d	12 · d	5 · d	7 · d
5	$a_{3,c}$	**vom unbeanspruchten Rand**	∥ der Faserrichtung	10 · d		15 · d		7 · d	
6	$a_{4,c}$		⊥ zur Faserrichtung	5 · d		7 · d		3 · d	

a Nach DIN EN 1995-1-1: 2010-12, Tabelle 8.2.
b Bei Nägeln bis d = 4 mm sollten Bretter aus Kiefer vorgebohrt werden (0,6 bis 0,8 · d), wenn die Dicke des Brettes kleiner als 7 · d beträgt. Bei allen anderen Nadelhölzern gilt 14 · d. Für Nägel ab d = 4 mm gelten bezüglich vorbohren die Hinweise aus DIN EN 1995: 2010-12 Abschn. 8.3.1.2
c Weicht der Kraftverlauf ab, können die Werte nach Angaben der Norm reduziert werden.

e Kenndaten für Dübelverbindungen

Tabelle 74: Kenndaten für Dübelverbindungen nach DIN EN 1995-1-1: 2010-12 für Nadelholz C24[a]

	1	2	3	4	5	6	7	8
	Dübeltyp[b]	**Außendurchmesser**	**Typischer Bolzen**[c] [mm]	**Mindestholzdicken**		**Mindestdübelabstand**[d]	**char. Tragfähigkeit eines Dübels**	**Dübelfehlfläche**
		d_c [mm]	**min**	**SH** [mm]	**MH** [mm]	$a_{1\|\|}$ [cm]	$F^c_{v,0,Rk}$ [kN]	**ΔA** [mm²]
1	**A1, B 1 Ringkeil-, Scheibendübel (Appel**[e]**)**, zwei-, einseitiger Einlassdübel 	**65**	M12	45	75	130	18,34	980
2		**80**				160	25,04	1200
3		**95**				190	32,41	1430
4		**126**[f]				252	49,50	1890
5		**128**		68	113	256	50,69	2880
6		**160**[g]	M16			320	70,84	3600
7		**190**g	M20			380	91,60	4280
8	**C1, C2**[h] **(Bulldog**[e]**)** zwei-, einseitiger Einpressdübel 	**50**	M12	24	30	75	6,36	170
9		**62**		24	37	93	8,79	300
10		**75**	M16	28	46	113	11,69	420
11		**95**		34	57	143	16,67	670
12		**117**	M20	43	72	176	22,78	1000
13		**140** g	M24	45	74	210	29,82	1240
14		**165** g		47	78	248	38,15	1490
15	**C10/C11**[h] **(Geka**[e]**)** zwei-/einseitiger Einpressdübel 	**50**	M12	36	60	100	8,84	460/540
16		**65**	M16			130	13,10	590/710
17		**80**	M20			160	17,89	750/870
18		**95**	M24			190	23,15	900/1070
19		**115**				230	30,83	1040/1240

a Quelle: Schneider Bautabellen 20. Auflage. DIN 1995-1-1: 2010-12 Abschn. 10.4.3 (3): »Bolzen und Schlüsselschrauben sollten derart angezogen werden, dass die Bauteile eng aneinander liegen. Damit die Tragfähigkeit und die Steifigkeit der Konstruktion gewährleistet sind, sollten sie bei Bedarf nachgezogen werden, wenn das Holz die Ausgleichsfeuchte erreicht hat.«
b Zweiseitige Dübel für die Holz-Holz-Verbindung. Einseitige Dübel für die Holz-Stahl-Verbindung.
c Aus Stahl mindestens der Festigkeitsklasse 3.6.
d Untereinander, Kraftrichtung parallel zum Faserverlauf. Abstand zum Holzende parallel zum Faserverlauf $a_{3,c} = 1{,}2 \cdot d_c$. Abstand zum Holzende quer zum Faserverlauf $a_{4,c} = 0{,}6 \cdot d_c$.
e Frühere Bezeichnung.
f Nur als zweiseitiger Ringkeildübel A1.
g Wenn mindestens zwei Dübel in Kraftrichtung angeordnet werden, ist die Verbindung mit zusätzlichen Klemmbolzen am Laschenende zu sichern.
h Nicht für Laubholz geeignet und nicht für Nadelholz mit der Rohdichte > 500 kg/m³.

Tabelle 75: Scheiben für Bolzen und Passbolzen nach DIN EN ISO 7094[a].

Bolzendurchmesser	**M 12**	**M 16**	**M 20**	**M 24**
Dicke der Scheiben [mm]	4	5	6	6
Außendurchmesser der Scheibe [mm]	44	56	72	85

a DIN 1995-1-1: 2010-12 Abschn. 10.4.3 (2). Seitenlänge oder Durchmesser der Scheibe ≥ 3 · d. Scheibendicke ≥ 3 · d

C Details

1 Sockel

a Höhenanforderungen

Die Festlegung der Geländehöhe in der frühen Planungsphase ist wesentliche Voraussetzung für einen schadensfreien Sockel im Holzbau. Bei kleineren Bauprojekten sind oft keine Ausführungspläne vorhanden. Wird in den Bauantragszeichnungen z. B. nur eine Stufe zum Außenbereich angegeben, so liegt das Gelände ca. 15 cm tiefer als Oberkante Fertigfußboden (OK FF ± 0,00 m). In diesem Fall wird im Grunde schon gegen die Anforderung von DIN 68 800 »Holzschutz« verstoßen.

Für die Höhenlage der Schwelle ist der Fußbodenaufbau zu berücksichtigen. Der Abstand zwischen Unterkante Schwelle und Geländeoberkante (GOK) bestimmt die erforderlichen Maßnahmen zum Holzschutz. In DIN 68 800-2, Anhang A, sind Konstruktionsprinzipien mit drei unterschiedlichen Sockelhöhen aufgeführt, die eine Einstufung des Holzbausockels in die Gebrauchsklasse GK 0 ermöglichen. Die Bodenplatte (Betonsohlplatte) wird mit einer horizontalen Abdichtung ausgeführt.

Standarddetails aus der Holzschutznorm DIN 68800

Abb. 31: Sichere Sockelhöhe (≥ 30 cm). Die Geländeoberkante GOK liegt auf -0,50 m. Zum Außenbereich besteht ein Höhenversatz von drei Stufen. Zum Feuchteschutz der Holzkonstruktion sind keine Zusatzmaßnahmen erforderlich.

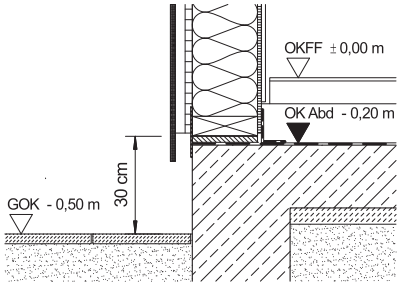


Abb. 32: Bewährte Sockelhöhe im Holzbau (≥ 15 cm). Die Geländeoberkante GOK liegt auf -0,35 m. Das bedeutet einen Höhenversatz zum Außenbereich von mindestens zwei Stufen. Zur Reduzierung der Spritzwasserbeanspruchung ist ein Kiesstreifen erforderlich; Breite 30 cm von Außenkante Schwelle, Korngröße 16/32 mm. Die Fuge zwischen Beton und Holzkonstruktion kann mit einer diffusionsoffenen Schleppbahn (z. B. Fassadenbahn) oder einem Klebeband zusätzlich vor Feuchtigkeit geschützt werden.

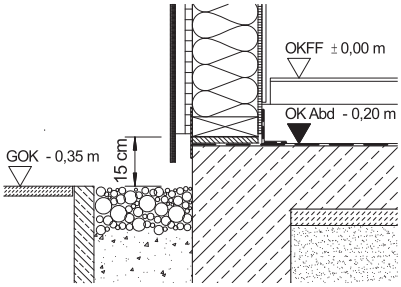
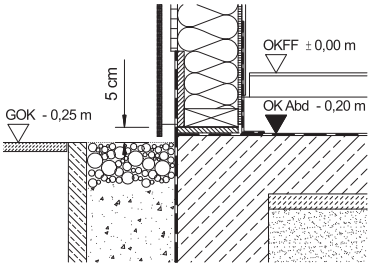


Abb. 33: Minimale Sockelhöhe im Holzbau (5 cm). Die Geländeoberkante (GOK) liegt auf -0,25 m. Zum Außenbereich besteht ein Höhenversatz von zwei Stufen. Ein Kiesstreifen (siehe Abb. 32) ist anzuordnen. Zusätzlich ist eine vertikale Abdichtung erforderlich! Diese muss der DIN 18 533 »Abdichtung von erdberührten Bauteilen« entsprechen. Häufig wird als Abdichtungsuntergrund ein Streifen aus zementgebundenen Platten eingesetzt (Freigabe durch den Hersteller erforderlich).



☜ *Bitte beachten: das Gelände darf in keinem der drei Fälle höher angefüllt werden. Dies sollte vertraglich mit dem Bauherrn vereinbart werden. Eine Prinzipzeichnung mit den Bauhöhen kann/sollte in den Bauvertrag aufgenommen werden.*

Als zusätzliche Sicherheit sollte die Schwelle wegen möglicher Feuchtebeanspruchung aus dem Kernholz der Lärche oder Douglasie hergestellt werden.

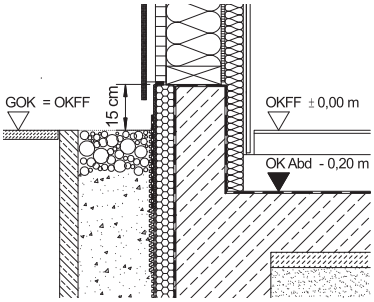
Die in Abb. 33 dargestellte Lösung mit einem minimal zulässigen Abstand zwischen Unterkante Schwelle und Geländeoberkante (GOK) von 5 cm bringt keine wesentlichen Vorteile, die Risiken sind möglicherweise höher.

- Wie bei der Sockelhöhe von 15 cm sind ebenfalls zwei Stufen zum Außenbereich notwendig (Fußbodenaufbau 20 cm).
- Eine zusätzliche vertikale Abdichtung ist erforderlich. Für die Abdichtungsprodukte ist i. d. R. ein entsprechender Untergrund herzustellen, z. B. als Streifen aus mineralischen Werkstoffplatten.
- Die Abdichtung muss die »undefinierte« Fuge zwischen Bodenplatte und Holzbaukonstruktion dauerhaft schadensfrei überbrücken (Anforderung an das Abdichtungssystem).
- Bei einer stark diffusionshemmenden Abdichtung ändert sich im Sockelbereich das Diffusionsverhalten der Wand. In diesem Fall ist aufgrund des extrem reduzierten Austrocknungspotenzials die Erstellung eines genauen Feuchteschutznachweises© nach DIN EN 15 026 anzuraten. Die Feuchtebeanspruchung ist geringer, wenn die Abdichtungshöhe auf OKFF begrenzt wird. Die Oberkante der Abdichtung muss bei Kiesbett mind. 15 cm über Geländeoberkante (GOK) geführt werden.

Zur Ausführung der Abdichtung wird im Kommentar zur DIN 68 800-2 ein geringer sd-Wert von ca. 2 m empfohlen. Auf der Raumseite sollte eine Dampfbremsschicht vorgese-

hen werden, deren sd-Wert viermal höher ist als der sd-Wert der vertikalen Abdichtung.

Abb. 34: Sockel mit Betonaufkantung. Die Unterkante der Schwelle liegt 15 cm über der Geländeoberkante (GOK). Ein Kiesstreifen (siehe Abb. 32) ist anzuordnen.



In Abb. 33 ist auf der Raumseite eine Dampfsperre angedeutet, wie sie in DIN 68 800-2 gefordert wird. Ob diese Dampfsperre tatsächlich erforderlich wird, ergibt der Feuchteschutznachweis©.

Soll das Geländeniveau auf Höhe Fertigfußboden liegen (OKFF), so bietet eine Betonaufkantung (Abb. 34) hinsichtlich des Holzschutzes eine sichere Lösung. Die vertikale Abdichtung kann normgerecht ausschließlich auf Beton oder Mauerwerk ausgeführt werden.

Bei dieser Ausführung ist zu beachten:

- Die Wärmebrücke der Betonaufkantung erfordert eine ausreichende Sockel-/Perimeterdämmung sowie eine gedämmte Installationsebene auf der Raumseite.
- Türen und bodentiefe Fenster können erst auf der Baustelle montiert werden. Sie sollten durch Vordächer oder Dachüberstände vor Niederschlägen geschützt sein.

b Verankerung

Der Holzbau gehört zu den Leichtbauweisen und verhält sich statisch anders als beispielsweise der Betonbau mit seinen hohen Eigen- und Auflasten. Bei der Bemessung der Verankerung ist ein ungünstiges Szenario zu berücksichtigen:

- Die Rohbaukonstruktion wurde montiert.
- Wände, Decken und Dächer sind aus dem Rahmenwerk und einer aussteifenden Beplankung hergestellt.

Für diesen Zustand des Gebäudes ist die volle Windlast zu berücksichtigen und dies bei extrem geringer Masse des Baukörpers. Die Verankerung ist in einer frühen Phase der Montage sicherzustellen, um der Windlast in zweierlei Art zu begegnen:

1. Horizontallast – Das Gebäude kann sich horizontal verschieben. In diesem Lastfall werden die horizontalen Schwellen mit Bolzen bzw. Dübeln zum Betonunterbau verankert (Abb. 35).
2. Vertikallast – Die Wände heben vertikal ab. In diesem Lastfall werden die vertikalen Rippen der Wände in den Gebäudeecken und neben den Wandöffnungen vertikal zum Betonunterbau mit speziellen Metallverbindern angeschlossen (Abb. 36).

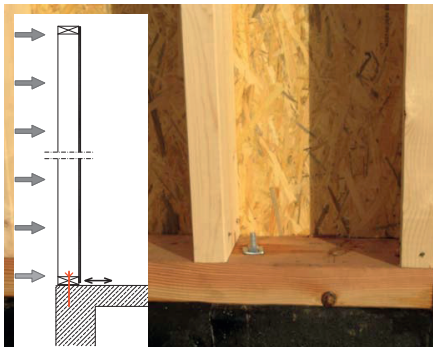
Zur Verbindung mit dem Betonunterbau verwendet man Schwerlastanker (Spreiz- oder Klebeanker), die für »gerissenen Beton« zugelassen sein müssen. Die Randabstände sind zu beachten. Die Dimensionierung der Verankerung ist der Tragwerksplanung zu entnehmen.

Bei der Verankerung der Wände gibt es die Option Ankerschienen einzusetzen. Die Vorteile sind:

- rasche Montage ohne aufwändige Dübelungen
- Randabstände
- hohe aufnehmbare Lasten
- Ausgleich von Maßtoleranzen durch Justierbarkeit in den Schienen

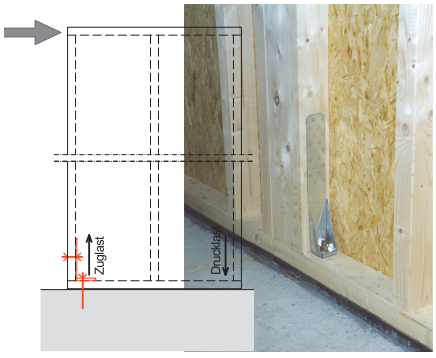
Aus der Gebäudeaussteifung resultieren am Kopfpunkt einer Wandscheibe Horizontallasten (Abb. 36). Daraus ergeben sich abhebende Lasten am Rand der Wandscheibe (Zuglasten), die in den Betonunterbau einzuleiten sind.

Abb. 35: Horizontale Verankerung: Der einbetonierte Bolzen in der Schwelle verhindert das Verschieben der Holzrahmenbauwand aufgrund von horizontaler Windlast.



Vertikale Verankerung: Das Verankerunkselement (Zuganker) sichert die Wand gegen Abheben. An der vertikalen Rippe wird mit einer hohen Anzahl von Verankerungsstiften (Sondernägeln) eine hohe Last in den Stahlwinkel eingeleitet (Foto in Abb. 36). Der Dübel reicht durch die Schwelle in den Betonunterbau und liegt nahe der langen Metalllasche, um eine Verformung des Stahlbauteils möglichst gering zu halten

Abb. 36: Verankerung der aussteifenden Wandscheiben.



C Bekleidung und Beschichtung des Sockelbereiches

Sockeldämmplatten

Dämmplatten im Spritzwasserbereich, d. h. bis zu einer Höhe von 30 cm über Geländeoberkante (GOK), müssen bestimmte Anforderung erfüllen:

- beständig gegen die Feuchtebelastung im Sockelbereich (Spritzwasser, Erdfeuchte)
- ausreichend widerstandsfähig gegen mechanische Belastungen
- zum Verputzen geeignet im Bereich oberhalb der Geländeoberkante (GOK)

Üblicherweise werden im Spritzwasserbereich speziell dafür zugelassene Sockel- und Perimeter-Dämmplatten aus XPS-/EPS-Hartschaum oder Schaumglas-Dämmstoff eingebaut. Oberhalb der GOK können Dämmplatten für den Außenwandbereich unter Putz (WAP nach DIN 4108-10) verwendet werden, unterhalb der GOK sind Wärmedämmstoffe für den Perimeterbereich (PW nach DIN 4108-10) einzusetzen, siehe -36-.

Der untere Abschluss der Sockeldämmplatten kann unterschiedlich ausgeführt werden:

- Abschluss oberhalb des Geländes
- geringe Erdeinbindung der Dämmplatten
- direkter Anschluss an eine vorh. Perimeterdämmung

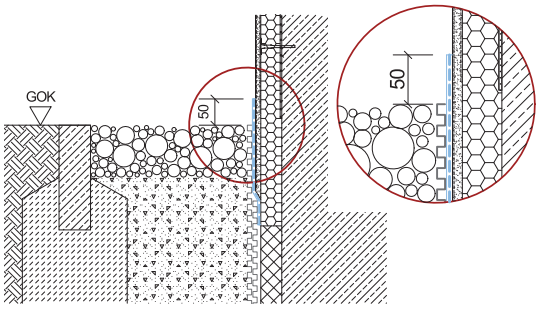
Sockeldämmplatten dürfen je nach Herstellerangaben ca. 0,5 m – 3 m in das Erdreich hinein geführt werden. Sollen die Dämmplatten verputzt werden, so ist eine raue oder strukturierte (z. B. Waffelstruktur) Oberfläche erforderlich.

☜ *Die Sockelausbildung ist kein Bestandteil eines WDVS und muss detailliert geplant werden, insbesondere Geländeanschlüsse, Geländehöhe und Sockelhöhe.*

Eine Sockel-/Perimeterdämmung bringt für die übliche Sockelausführung im Holzrahmenbau in Bezug auf die Betrachtung der Wärmebrücke nur ein sehr geringes Verbesserungspotenzial. Das Standarddetail ist beinahe wärmebrückenfrei, da die Dämmschichten von einer Holzrahmenbauwand und der Fußbodendämmung lückenlos ineinander übergehen (vgl. Abb. 32). Die Betonsohlplatte ist quasi vollständig im Kaltbereich und darüber liegen die Dämmungen. Die Sockeldämmung ist jedoch erforderlich, wenn:

- die Bodenplatte ganz oder teilweise unterseitig gedämmt wird oder
- der Sockel mit einer Betonaufkantung ausgeführt wird (Abb. 34).

Abb. 37: Ausführung eines Sockelputzes mit Putzabdichtung und Noppenbahn als Schutzschicht. Die Putzabdichtung ist mindestens 50 mm über Geländeoberkante (GOK) zu führen. Bei Treppen sind es 80 mm.



Sockelputz

Wird der Sockelputz unter die Geländeoberfläche geführt, so ist eine Putzabdichtung (Abb. 37) erforderlich. Eingesetzt werden mineralisch flexible Dichtungsmassen oder bitumenfreie Dickbeschichtungen. Auch bitumenhaltige Abdichtungen, wie kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtungen (PMBC, bis 2017 genannt KMB), können auf dem Sockelputz verwendet werden. Diese sind jedoch nicht ohne weiteres mit Farbe beschichtbar. Die Putzabdichtung ist vor mechanischer oder thermischer Beanspruchung durch eine Noppenbahn zu schützen.

Der Sockelputz sollte maximal 200 mm in das Erdreich einbinden. Die Richtlinie »Fassadensockelputz/Außenanlage« ist zu beachten, siehe -37-.

Der Planer muss festlegen, welches Gewerk den notwendigen Feuchteschutz des Sockelputzes ausführen soll. Das Abdichten des Putzes gegen Feuchtigkeit im erdberührten Bereich und im Spritzwasserbereich wurde in die VOB/C (Ausgabe 2016) als »Besondere Leistung« aufgenommen:

- ATV DIN 18 345 »Wärmedämm-Verbundsysteme«
- ATV DIN 18 350 »Putz- und Stuckarbeiten«

☜ *Die Putzabdichtung ist kein Bestandteil des Sockelputzes. Diese Leistung ist zusätzlich zu beauftragen.*

Literaturhinweise

-36- Merkblatt »Sockelausführung im Übergang zu Wärmedämm-Verbundsystemen und Putzsystemen«, Herausgeber: Industrieverband WerkMörtel e. V., Duisburg und Bundesverband Ausbau und Fassade im ZDB, Berlin und Bundesverband Farbe Gestaltung Bautenschutz, Frankfurt

-37- Richtlinie Fassadensockelputz/Außenanlage Richtlinie für die fachgerechte Planung und Ausführung des Fassadensockelputzes sowie des Anschlusses der Außenanlage, Herausgeber: Fachverband der Stuckateure für Ausbau und Fassade Baden-Württemberg und Verband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau Baden-Württemberg e. V.

C Details

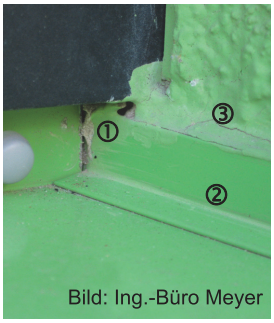
2 Fenster

a Außenfensterbänke

Von großer Bedeutung für die Dauerhaftigkeit© einer Holzbau-Rohbaukonstruktion ist die korrekte Ausführung der Außenfensterbänke. Die Brüstungen von Fenstern bedürfen einer sorgfältigen Ausführung. Leider zeigen Negativbeispiele, dass eine nicht fachgerechte Ausführung die Holzkonstruktion durch eindringendes Niederschlagswasser schädigen kann. Ursache ist, dass Abdichtungen unvollständig oder ungeeignet sind bzw. mangelhaft verarbeitet wurden. Scheinbar ist vielen Verarbeitern die Relevanz dieses Anschlusses für den Feuchteschutz nicht hinreichend bewusst.

☜ *Winddruck führt zum Eintreiben von Niederschlagswasser auch bei geneigten Fensterbänken.*

Abb. 38: »Gewerkeloch« ① an der unteren Fensterecke. Der Anschluss ist undicht, das Endprofil ist falsch ②, die Dehnung der Fensterbank ③ wurde nicht berücksichtigt, Wasser dringt ein!



Es gibt drei Hauptursachen für eindringendes Wasser, in Abb. 38 sind gleich alle zu erkennen:

1. Das »Gewerkeloch« – der geometrische Rest, der von keinem Gewerk erfasst wird.
2. Ungeeignetes Endprofil.
3. Dehnung der Fensterbank und folgende Zerstörung des seitlichen Anschlusses, insbes. beim WDVS.

Abb. 39: Schadensbild bei nicht fachgerechter Ausbildung einer äußeren Fensterbrüstung. Eindringendes Wasser führt zu Feuchteschäden an Fenster und Tragkonstruktion.



Unabhängig vom seitlichen Anschluss sind bei Fensterbänken folgende Punkte zu beachten (Quelle: -38-):

- Neigung nach außen mindestens 5° bzw. 8% (8% = 0,8 cm Gefälle auf 10 cm)
- Überstand der Abtropfkante über die Vorderkante der fertigen Fassade ca. 30-40 mm, mind. 20 mm nach DIN 18 339 »Klempnerarbeiten«.
- Geeignete seitliche Endstücke oder Aufkantungen.
- Wannenförmige Ausbildung der Abdichtung.
- Zusätzliche Halterungen bei einer Ausladung > 150 mm.
- Entdröhnungsband bei Metallfensterbänken empfohlen.

Literaturhinweise

-38- »Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren«, Hrsg. RAL-Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e. V.

Seitlicher Anschluss

Für jeden Fassadentyp, ob vorgehängte hinterlüftete Fassade (VHF), Verblendmauerwerk (VMW) oder Wärmedämm-Verbundsystem (WDVS) ist der konstruktiv passende Fensterbankanschluss zu realisieren. Besonders die seitlichen Endstücke unterscheiden sich (Abb. 40 und Abb. 41).

Bei Metallen ist die Längenausdehnung beträchtlich (Tab. 76). Dieses Problem nimmt bei großen Gesamtlängen zu. So werden Dehnungsstücke bei Längen ab 3,0 Meter verlangt (-38-). Bei dunklen Farben könnten geringere Abstände anzuraten sein.

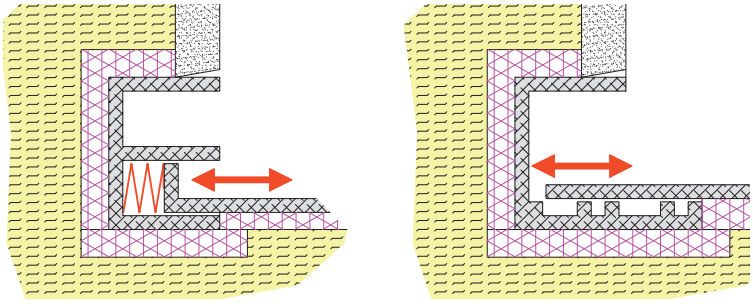
Tabelle 76: Längendehnung für Metall[a] pro Seite Δb

Temperaturbereich [°C]		**-20/+40**	**-20/+80**
Oberfläche		**hell**	**dunkel**
Werkstoff	**α_T[b]**	**mm/m**	
Aluminium; Zinkblech	24; 26	1,0	1,6; 1,7
Edelstahl; Kupfer	16; 17	0,6; 0,7	1,1
Titanzinkblech	22	0,9	1,5

a Gilt unter der Annahme, dass 2/3 der Längenänderung auf jede der Fugen wirkt.
b linearer Wärmeausdehnungskoeffizient α_T [$10^{-6} * K^{-1}$]

System-Fensterbänke für WDVS haben Bordprofile mit Dehnungskeder, die starr dichtend zum Putz eingebunden sind. Die Fensterbank dazwischen kann sich frei ausdehnen. Abb. 40 zeigt zwei verschiedene Bauarten.

Abb. 40: Seitlicher Fensterbank beim WDVS. Links: Eingeputztes Gleitabschlussprofil mit federnder Wirkung. Rechts: Eingeputztes Gleitendstück in dem die Fensterbank aufgelegt wird, ein späterer Einbau der Bank ist möglich.



☜ *Ist eine WDVS-Fassade fertiggestellt, ist nachträglich ein bffachgerechter Einbau einer Fensterbank quasi unmöglich.*

Bei vorgehängten hinterlüfteten Fassaden (VHF) ist der Anschluss einfacher. Allerdings ist auch hier ein spezielles Abschlussprofil erforderlich.

Abb. 41: Die Fensterleibung bei der VHF besteht aus einem Brett oder einer Platte. Diese lappen auf das Bordprofil.

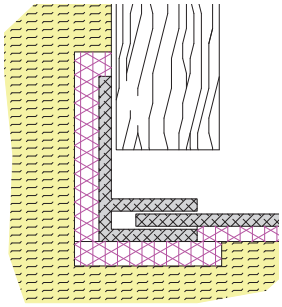


Abb. 42: Ein wasserdichter Anschluss ist mit einer zusätzliche Abdichtung unterhalb der Fensterbank realisierbar (siehe H • 6 • g).



D Schwerpunktthemen

1 Fassade VHF

a Fassade, vorgehängt und hinterlüftet

Vorgehängte hinterlüftete Fassaden (VHF) bieten unerschöpfliche Möglichkeiten bei der äußeren Gebäudegestaltung. Außer den industriellen Fassadensystemen, die vornehmlich im Gewerbe-, Objekt- und Industriebau eingesetzt werden, bietet der Markt vielfältige Werkstoffe für die handwerkliche Ausführung. Die industriellen Fassadensysteme – vornehmlich großformatige Platten – setzen eine exakte Detailplanung voraus, Lichtöffnungen werden meist gerastert in der Fassade integriert, eine betonte Fugenausbildung prägt die Gliederung zusätzlich. Die Plattenformate sind häufig Grundlage dieses Rasters.

Im Ein- und Zweifamilienhausbau findet eine Rasterung bezogen auf die Fassade seltener statt. Auch wird auf eine exakte Detailplanungen überwiegend verzichtet. Viel häufiger wird auf eine handwerkliche Ausführung gesetzt. Detaillösungen werden in dem Sinne oft spontan auf der Baustelle entwickelt. Dies setzt umfassende Kenntnisse des Verarbeiters voraus.

Standards auch bei der handwerklichen Ausführung sind wichtig. Diese können sich aber nur dann entwickeln, wenn die Bausysteme und die beteiligten Fachfirmen wiederholend eingesetzt werden. Leider ist viel zu häufig das Gegenteil der Fall. Die Variantenvielfalt von Gebäuden und Fassadentypen sowie die Komplexheit der verschiedensten Anschlüssen können zu Ausführungsfehlern führen. Gefahr ist dann im Verzug, wenn Durchfeuchtungen drohen. Weiterer Kritikpunkt sind oft die optischen Mängel der Verarbeitung.

Dennoch ist die Fassade ein überaus interessantes Betätigungsfeld. Zimmerei- und Holzbaubetriebe sind für die Ausführung der VHF ideal geeignet. Absatzchancen ergeben sich insbesondere im Altbau, wo Alternativen zum weit verbreiteten WDVS gesucht werden. Planer und Betriebe, die in diesem Feld tätig sind wissen, dass kompetente Gebäudeaußengestaltungen inkl. energetischer Gebäudemodernisierung interessante Baubudgets auslösen können.

Zweiteiliges Konzept für den Witterungsschutz

Die vielen Vorteile der VHF begründen sich auf die Zweischaligkeit. Der »dauerhaft wirksame Wetterschutz« besteht aus der Bekleidung selbst und in diesem Fall aus der Luftschicht©. Eingedrungene Feuchte kann ohne Schaden anzurichten entweder ablaufen oder ablüften.

Die Luftschicht© hinter der Bekleidung (Abb. 43) wird überwiegend als Hinterlüftung ausgebildet (Tab. 77). Sie dient zum Abtransport auch von unplanmäßig auftretendem Wasser. Die Luftschicht© bietet ein hohes Maß an Sicherheit. Dennoch wird die bauphysikalisch korrekte Ausführung der gesamten Konstruktion vorausgesetzt.

Weiterer Vorteil: die VH-Fassade kann an den unterschiedlichsten Rohbaukonstruktion befestigt werden.

Abb. 43: Sicherheit durch eine Luftschicht hinter der Bekleidung.

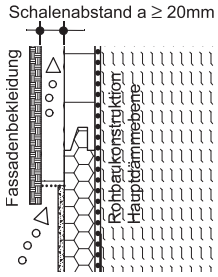
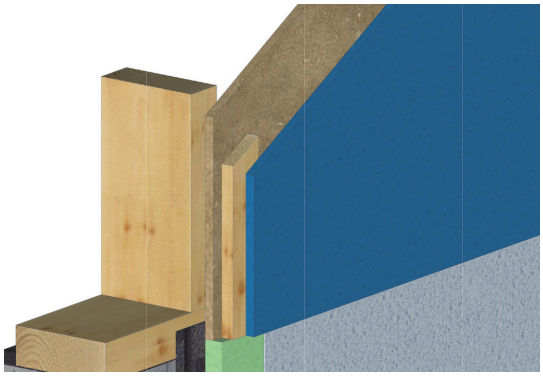


Abb. 44: Die Bekleidung wird auf einer Traglattung befestigt. Die Ebene der Traglattung bildet die notwendige Luftschicht.



DIN 68 800 [54] gibt in Abschn. 5.2.1.2 in Teil 2 Hinweise für verschiedene Möglichkeiten der Ausführung der Luftschicht© (Tab. 77). Alle erfüllen die Gebrauchsklasse© GK 0.

Tabelle 77: Ausführung von Luftschichten© hinter Außenwandbekleidungen nach DIN 68 800.

	Hinterlüftung[a]	Belüftung	stehende[b] Luftschicht
Schalenabstand	≥ 20 mm	≥ 20 mm	≥ 20 mm
Zuluftöffnung (unten)	≥ 50 cm^2/m	≥ 100 cm^2/m	nicht erforderlich
Abluftöffnung (oben)	≥ 50 cm^2/m	nicht erforderlich	nicht erforderlich
Kleintierschutz	Lochweite 5 mm bis 10 mm		nicht erforderlich
Insektenschutz	nicht erforderlich		
wasserableitende Schicht	nicht erforderlich		erforderlich

a Gemeint sind Luftschichten die durchlüftet werden.
b nur bei kleinformatigen Fassadenelementen

Die Hinterlüftung ist dann gewährleistet, wenn der Abstand der Schalen mindestens 20 mm beträgt (Abb. 43), wobei in wenigen Bereichen der Lüftungsquerschnitt auf 5 mm durch Unebenheiten des Untergrundes verengt sein darf. Die Zu- und Abluftöffnungen müssen jeweils mindestens 50 cm^2 pro Meter Fassade betragen, der Querschnittsverlust aus Schutz- oder Lüftungsgitter ist zu berücksichtigen. Ein Lüftungsgitter ist nur dann erforderlich, wenn die Spaltöffnung mindestens 10 mm beträgt. Bewährt hat sich eine Lochweite in den Gittern von mind. 5 mm.

Luftschichten© können bei kleinformatigen Außenwandbekleidungen auch ohne Zuluftöffnung ausgeführt werden (»stehende Luftschicht«). Kleinformatige Außenwandbekleidungen sind z. B. Bretter, Schindeln, Schiefer auf waagerechter oder senkrechter Lattung. In dem Fall wird zum Schutz der tragenden und wärmedämmenden Konstruktion eine wasserableitende Schicht angeordnet (z. B. Unterdeckplatten, Unterdeckbahnen).

Außenwandbekleidungen

Für die Bekleidung von Außenwänden steht eine Vielzahl von Werkstoffen zur Verfügung. Unterschieden werden kleinformatige Elemente, die nach handwerklichen Fachregeln verarbeitet werden dürfen. Dagegen bestehen an großformatige Elemente (z. B. Plattenformate) weitaus höhere Anforderungen. Dafür bestehen verschiedene Gründe:

- Anwendung bei Gebäuden größerer Höhe mit entsprechend höheren Windlasten und einer größeren Gefahr für die Passanten, und im gleichen Sinne
- höhere Anforderungen an den baulichen Brandschutz und der Verhinderung einer Brandausbreitung.

Für großformatige Außenwandbekleidungen wird in der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB [1]) auf DIN 18 516 als verbindliche Regel hingewiesen. Dort heißt es:

> *»Es dürfen nur Bekleidungselemente, Unterkonstruktionen, Verankerungs-, Verbindungs- und Befestigungselemente, Ergänzungsteile und Dämmstoffe verwendet werden, deren Brauchbarkeit bzw. Verwendbarkeit für diesen Verwendungszweck nachgewiesen ist. Der Nachweis ist nach Normen oder durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder eine Europäische Technische Zulassung zu führen. Für niet- und schraubenartige Befestigungen und Verbindungen können allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse erbracht werden (auf die Technischen Baubestimmungen wird hingewiesen).«*

Die MVV TB [1] definiert die Grenze von kleinformatigen Außenwandbekleidungen bei:

- brettformatig bis zu einer Breite von 300 mm, wenn der Unterstützungsabstand der Unterkonstruktion maximal 850 mm beträgt und
- kleinformatige bis zu einer Einzelfläche von 0,4 m^2 und einem Einzelgewicht bis 5,0 kg (z. B. Schiefer- oder Faserzementplatten, Ziegelelemente) und außerdem
- Wandbekleidungselemente, deren Verwendung durch das Regelwerk des Dachdeckerhandwerks geregelt ist.

Bei kleinformatigen Elementen ist bauartbedingt die Anzahl der Verbindungsmittel deutlich größer.

Eine Übersicht der geltenden handwerklichen Fachregeln bietet Tab. 78.

Tabelle 78: Regelwerke für den Fassadentyp VHF.

Bekleidungsart	Material	ATV[a] nach VOB/C	Normen	Fachregeln	Zulassungen
Plattenwerkstoffe	HPL-Platten, Faserzement-Tafeln, Glas, Feinsteinzeug	DIN 18 351	DIN 18 516	FVHF[b]	abZ[c], aBG[d] oder ETA[e]
Holzwerkstoffplatten	Mehrschichtplatten, Sperrholz	DIN 18 334	DIN 18 516	Fachregel 01[f]	unklar
Holzbrettprofile	vertikale oder horizontale Holzschalungen		DIN EN 14 519		nein
Holzschindeln	gespaltene, gesägte Holzschindeln		DIN 68 119	Fachregeln für Außenwandbekleidungen des ZVDH und Fachregeln des ZVSHK	nein
selbsttragende Metallbleche	Trapez-, Wellprofilsysteme, Paneele	DIN 18 339	DIN 18 807 DIN EN 14 782		nein
Bleche auf Holzschalungen	Stehfalzsysteme, Rauten	DIN 18 338	DIN EN 14 783		nein
Wanddeckungen mit Schiefer	Naturschiefer auf Lattungen und Holzschalungen		DIN EN 12 326-1		nein
Wanddeckungen mit Faserzement-Tafeln/-Platten	ebene kleinformatige Faserzement-Platten und großformatige Faserzement-Tafeln		DIN EN 12 467		nein

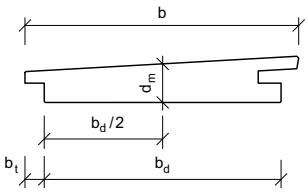
a Allgemeine technische Vertragsbedingungen.
b Fachverband Baustoffe und Bauteile für vorgehängte hinterlüftete Fassaden e.V. (FVHF).
c Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ).
d Allgemeine Bauartgenehmigung (aBG).
e Europäische technische Bewertung (ETA).
f Fachregel 01 »Außenwandbekleidungen aus Holz«, Ausgabe März 2023, herausgegeben von Holzbau Deutschland.

geschlossene Bekleidung, horizontal/vertikal

Für horizontale Außenwandbekleidungen aus Vollholz werden häufig profilierte Brettschalungen, z. B. Keilspundprofile (siehe »PRODUKTE« G • 7 • b) eingesetzt. Um Verformungen zu reduzieren empfiehlt die Fachregel 01 [15] für profilierte Schalungen ein Verhältnis von Dicke zu Deckbreite von 1:7. Die Deckbreite sollte 160 mm nicht überschreiten. Bei Keilspundprofilen ist die mittlere Dicke anzusetzen (Abb. 45).

Unprofilierte Bretter (siehe »PRODUKTE« G • 7 • a) werden meist vertikal als Boden-Deckel- oder Boden-Leisten-Schalung angeordnet. Die Fachregel 01 [15] stellt für unprofilierte Bretter ein Verhältnis von Dicke zu Breite von 1:11 frei. Dies ist jedoch kritisch zu sehen. Auch hier ist ein Verhältnis 1:7 anzuraten.

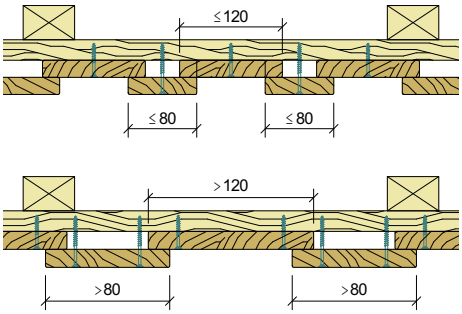
Abb. 45: Abmessungen bei einem Keilspundprofil.



b Brettbreite
b_d Deckbreite
b_t Federbreite
d_m mittlere Dicke

Bei Profilbrett-, Stülp- oder Deckelschalungen werden die Bretter zusätzlich zu den Befestigungsmitteln durch andere Fassadenbretter gehalten. Daher ist bei einer Deckbreite bis 120 mm ein Befestigungsmittel je Befestigungspunkt ausreichend (Abb. 46, oben). Ab einer Brettbreite von mehr als 120 mm sind zwei Befestigungen erforderlich (Abb. 46 unten).

Abb. 46: Sichtbare Befestigung bei Boden-Deckel-Schalungen.



Offene Außenwandbekleidung »Lückenschalung«

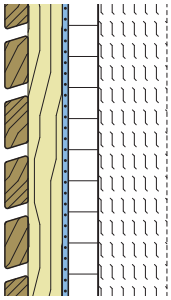
Eine andere häufig ausgeführte Variante ist die »offene Außenwandbekleidung«, z. B. horizontale Rhombusleisten auf Lücke montiert (siehe »PRODUKTE« G • 7 • d). Auch diese Art wird in der Holzschutznorm als »dauerhaft wirksamer Wetterschutz« aufgeführt.

Die MVV TB [1] gibt ergänzend zu DIN 68800-2: 2012-02, Abschnitt 5.2.1.2 vor:

> *»Offene Außenwandbekleidungen auf senkrechter Lattung mit dahinterliegender dauerhaft wirksamer, Wasser ableitender und UV-beständiger Schicht dürfen nur ausgeführt werden, wenn entsprechend Abschnitt 5.2.1.2 Buchstabe e der Norm die ausreichende UV-Beständigkeit von Folien nach DIN EN 13 859-2: 2010-11, Abschn. 4.3.9 nachgewiesen ist. Diese Folien müssen für eine Einwirkung von UV-Strahlung geeignet sein, einen s_d-Wert ≤ 1,0 m haben und einen Widerstand gegen Wasserdurchgang der Klasse W1 aufweisen.«*

☜ *Danach fordert die MVV TB [1] den Nachweis der »5000-Stunden-Prüfung«, siehe »PRODUKTE« H • 3 • a.*

Abb. 47: »System Lückenschalung« Aufbau von außen nach innen:
- offene Bekleidung aus Holzleisten
- Luftschicht, vertikale Traglattung
- UV-beständige wasserableitende Schicht
- Holzfaserdämmplatte
- Tragwerk



Senkrecht montierte offene Bekleidungen aus Vollholz sind weder in der Fachregel 01 [15] noch in der DIN 68 800 Teil 2 geregelt und sind als Sonderkonstruktionen zu betrachten.

Zur Einstufung der Fassadenkonstruktion selbst im Sinne der Gebrauchsklassen gibt die Holzschutznorm keine Hinweise. Auch die Fachregel 01 [15] gibt keine Auskunft. Somit obliegt die Beurteilung dem Planer. Bei einer ungeschützten Wandfläche sollte von der Gebrauchsklasse GK 3.1 für die Bekleidung selbst und deren Unterkonstruktion ausgegangen werden – Ausführung aus den Kernhölzern von Lärche/Douglasie.

Ob bei Anordnung von Fugenbändern auf der Unterkonstruktion hierfür die Gebrauchsklasse GK 0 erreicht werden kann, ist planerisch zu klären.

☜ *Bei hohen Gebäuden, den Wetterseiten des Gebäudes und bei exponierten Lagen sollte von einer größeren Feuchtebeanspruchung für die Unterkonstruktion ausgegangen werden.*

Holzwerkstoffe als Fassadenplatten

Auch Holzwerkstoffplatten sind »großformatige« Bekleidungselemente (Einzelfläche > 0,4 m^2) und bedürfen damit einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung© zur Anwendung als Außenwandbekleidung (siehe oben).

Für Holzwerkstoff-Fassadenplatten zeigt sich Fachregel 01 [15] verantwortlich. Aufgrund der direkten Bewitterung ist die Einstufung in die Nutzungsklasse© NKL 3 notwendig. Es sind Holzfeuchten zwischen 12% und 24% zu erwarten.

In der Fachregel wird Sperrholz als Werkstoff ausgespart, deren Status ist somit unklar. Der Einsatz ist aber möglich, zumal es Produkte mit Verwendbarkeitsnachweis gibt.

Die Fachregel fordert Mindestdicken für die Platten:

- Zementgebundene Spanplatten nach DIN EN 634-2, d ≥ 12 mm
- Massivholzplatten/Dreischichtplatten »SWP3« nach DIN EN 13353, d ≥ 19 mm

Fugen sollten mit einer Mindestbreite von 10 mm ausgeführt werden. Bei beschichteten Fassaden sollten die Fugenbreiten mindestens der Plattendicke entsprechen und 15 mm nicht unterschreiten, um die Wartung oder Erneuerung der Schmalflächenbeschichtung zu ermöglichen.

Dreischichtplatten können sichtbar mit Schrauben (Teilgewinde, Senkkopf) oder mit profilierten Nägeln auf der Traglattung befestigt werden. Die Fachregel 01 enthält Angaben zur Vorbemessung der Verbindungsmittel.

Für die Befestigung von zementgebundenen Spanplatten ist ein rechnerischer Nachweis zu erbringen. Bei einer Befestigung mit Schrauben muss nach Herstellerangaben vorgebohrt werden. Weitere Ausführungshinweise bietet [15].

großformatige HPL-Platten

Die Abkürzung HPL steht für »High Pressure Laminate«. In deutschsprachigen Normen wird der Begriff »Dekorative Hochdruck-Schichtpressstoffplatten« verwendet. Diese Bezeichnung beschreibt das Herstellungsverfahren, bei dem mehrere mit Melamin- und Phenolharz getränkte Zellulosefaserbahnen (Papiere) unter hohem Druck miteinander verpresst werden. Ab einer Dicke von 2 mm handelt es sich um Kompakt-Schichtpressstoff oder HPL-Kompaktplatten. Ab einer Dicke von 6 mm sind die HPL-Kompaktplatten selbsttragend. HPL-Kompaktplatten werden für die Verwendung als Außenwandbekleidung (»PRODUKTE« F • 4 • a) nach DIN EN 438-6 klassifiziert:

- E – Anwendung im Freien (exterior)
- G/D – mäßige / starke Beanspruchung
- S/F – Standard / schwer entflammbar

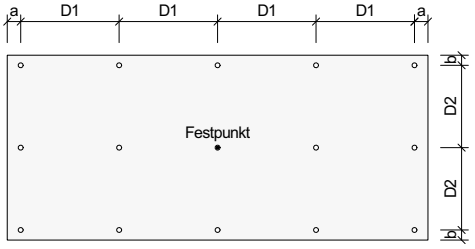
Die Qualitäten EDS und EDF sind mit einem zusätzlichen Witterungs- und UV-Schutz ausgestattet. Nach ATV DIN 18351 »Vorgehängte Hinterlüftete Fassaden« sind beidseitig beschichtete Platten zu verwenden. In der Ausführung »F« sind die Platten schwerentflammbar. HPL-Kompaktplatten, die der europäischen Baustoffklasse »B-s1,d0« nach DIN EN 13501-1 entsprechen, erfüllen die bauaufsichtliche Anforderung »schwerentflammbar« und können auch in den Gebäudeklassen 4 und 5 eingesetzt werden.

Aufgrund ihres Rohmaterials (Zellulosefasern, Harze) verändert sich bei wechselnder relativer Luftfeuchte und Temperaturänderungen das Format der Platten um bis zu 2,5 mm pro Meter. Daher sind Fugen von 10 mm vorzusehen, um ein ausreichendes Dehnungsspiel zu ermöglichen.

HPL-Kompaktplatten werden meist sichtbar befestigt mit:

- Fassadenschrauben auf Holz-Unterkonstruktion
- Blindnieten oder Schrauben (Bohrbefestiger) auf Alu- und Metall-Unterkonstruktion

Abb. 48: Montage einer HPL-Kompaktplatte über mehrere Felder, vom Festpunkt aus beginnend.



Zur zwängungsfreien Montage sind Fest- und Gleitpunkte auszubilden. Dabei dient der Festpunkt zur Aufnahme der Vertikallasten (Eigengewicht) und der gleichmäßigen Verteilung der Quell- und Schwindbewegungen. Die übrigen Befestigungen werden als Gleitpunkte ausgeführt. Über diese werden die horizontalen Lasten (Windlasten) abgetragen. Gleichzeitig wird die Bewegung der Kompaktplatten ermöglicht.

Faserzement-Tafeln

Faserzement-Tafeln werden aus Zement, textilähnlichen Fasern, Zuschlagstoffen und Wasser hergestellt. Um durchgefärbte Tafeln zu erhalten, werden bereits im Herstellungsprozess oft Farbpigmente zugemischt. Die strukturierten oder glatten Oberflächen werden entweder matt lasiert oder farbig beschichtet. Die Tafeln sind mit einer Dicke von 8-12 mm erhältlich. Technische Anforderungen sind in DIN EN 12467 »Faserzement-Tafeln – Produktspezifikation und Prüfverfahren« festgelegt. Es werden vier Kategorien der Witterungsbeständigkeit unterschieden. Für die Anwendung als Außenwandbekleidung sind die Kategorien A und B relevant:

- Kategorie A – Hitze, hohe Feuchtigkeit, strenger Frost
- Kategorie B – Hitze, Feuchtigkeit, gelegentlicher Frost; keine extremen Witterungsbedingungen oder geschütz

Für Faserzement-Tafeln der Kategorien A und B werden die Festigkeiten für den nassen Zustand festgelegt.

Faserzement-Tafeln werden in die europäische Baustoffklasse »A2-s1,d0« nach DIN EN 13501-1 eingestuft und erfüllen die bauaufsichtliche Anforderung »nicht brennbar«.

☜ *Nicht brennbare Faserzement-Tafeln können in allen Gebäudeklassen eingesetzt werden. Bei geschossübergreifenden Hohl- und Lufträumen sind besondere Vorkehrungen gegen die Brandausbreitung zu treffen.*

Fassadenbekleidungen aus Faserzement-Tafeln werden mit offenen oder hinterlegten Fugen ausgeführt. Häufig werden beliebige Formate und Formen aus den Standardplatten zugeschnitten.

Faserzement-Tafeln können sichtbar oder unsichtbar befestigt werden:

- Fassadenschrauben auf Holz-Unterkonstruktion
- Fassadenniete auf Metall-Unterkonstruktion
- nicht sichtbar mit Hinterschnittdübeln, Agraffen oder Klebesystem

Art und Anzahl der Befestigungsmittel ergeben sich aus dem statischen Nachweis.

Faserzement-Tafeln sind zwängungsfrei zu montieren. Dies wird dadurch erreicht, dass alle Befestigungslöcher größer gebohrt werden, als der Schaftdurchmesser der Befestigungsmittel.

mineralische Platten und Putz

Mit Putzträgerplatten aus Leichtbeton oder Faserzement lassen sich Putzfassaden nach dem VHF-Prinzip, also mit Hinterlüftung ausführen. Das Putzsystem, bestehend aus Armierungsschicht mit Armierungsgewebe und Oberputz, wird direkt auf die Platten aufgebracht. Für Putzträgerplatten werden Anwendungsbereiche und Anforderungen in Zulassungen geregelt. Um funktionstüchtige Fassaden zu gewährleisten, sind die Zulassungen sowie die Verarbeitungsrichtlinien der Hersteller bezüglich Montage, Befesti-

gung sowie geprüften Putzsystemen zu beachten. Beispiele für mineralische Putzträgerplatten, die als hinterlüftete Außenwandbekleidung eingesetzt werden:

- Aquapanel Cement Board Outdoor, Z-10.3-741 (aBG)
- fermacell Powerpanel H_2O, Z-31.4-181
- Bluclad (Faserzement-Tafel)

Mineralische Platten können auf Holz- oder Metallunterkonstruktionen montiert werden. Die Anordnung der Platten erfolgt mit versetzten Stößen:

- bei Faserzementplatten mit stumpfen Stößen auf Kontakt
- bei Leichtbetonplatten mit Fugen 3-5 mm, die nach der Montage verspachtelt und mit Gewebeband armiert werden

Bei Unterkonstruktionen aus Holz sind zwei Ausführungsvarianten möglich:

- Grund- und Traglattung (Standard)
- vertikale Traglattung mit metallischen Winkeln oder U-Haltern (bei größeren Dämmdicken)

Für die oben als Beispiele genannten Putzträgerplatten sind Mindestquerschnitte der Traglattung und Befestigungsmittel in Tab. 79 aufgeführt.

Mineralische Platten werden bezüglich des Brandschutzes in die europäische Baustoffklasse »A2-s1,d0« eingestuft und erfüllen die bauaufsichtliche Anforderung »nicht brennbar«.

Tabelle 79: Mindestquerschnitte der Traglattung

Produkt, Hersteller	Befestigungsmittel	Mindestquerschnitt
Aquapanel Cement Board Outdoor, Knauf Aquapanel GmbH & Co. KG	Fassadenschraube SN 40	30/80 mm
	Klammern Haubold, SD91000 oder KG 700 CRF	30/80 mm 30/60 mm
fermacell Powerpanel H_2O, James Hardie Europe GmbH	Schrauben, Duo-Fast Rillennagel, Klammern Haubold	35/80 mm[a]
Bluclad, Etex Building Performance GmbH, Geschäftsbereich Siniat	Schrauben, Klammern Haubold	40/60 mm

a Im Bereich des Plattenstoßes.

☜ *Bei bestimmten Anwendungen (z.B. Gebäudeabschlusswand) können Putzträgerplatten direkt auf dem Holzrahmenwerk befestig werden. Eine aussteifende Beplankung ist nur dann möglich, wenn eine entsprechende Zulassung vorgelegt wird.*

Weitere Planungskriterien

- Bei Fassaden-Plattenwerkstoffen ist ein statischer Einzelnachweis notwendig. Dies umfasst die Befestigung und die Unterkonstruktion.
- Bewegungsfugen des Bauwerks müssen konstruktiv mit gleicher Bewegungsmöglichkeit in der Fassadenkonstruktion übernommen werden.

⇒ weiterlesen zum Thema
»BAUTEILE«
-39- Abschnitt O • 1 »Holzrahmenbau VHF«

b Unterkonstruktion für Fassadenbekleidungen

Eigengewicht und Windlasten aus der Bekleidung müssen sicher und kraftschlüssig durch die Unterkonstruktion in die Rohbauwand eingeleitet werden. Grundsätzlich ist dazu die Standsicherheit (Statik) nach DIN EN 1995-1-1 nachzuweisen bzw. muss nachweisbar sein. Diese Norm enthält den Passus: »Für Bauteile und Verbindungen, die offensichtlich ausreichend bemessen sind, darf auf einen rechnerischen Nachweis verzichtet werden.« So wäre es möglich in Standardkonstruktionen auf Vorgaben aus Fachregel 01 [15] zurückzugreifen.

Die Nachweispflicht gilt jedoch in jedem Fall für Gebäude ab einer Höhe von 8 Metern. Das Aufstellen eines prüffähigen Standsicherheitsnachweises ist nach ATV DIN 18 351 eine besondere Leistung, gleiches gilt für die bauphysikalischen Nachweise der VHF.

Folgende Beanspruchungen[34] müssen gemäß DIN 18 516-1 berücksichtigt werden:

- Eigengewicht,
- Wechselbeanspruchung aus Winddruck/-sog,
- Schnee- und Eislast sofern sich diese an der Fassade ablagern können,
- Sonderbelastungen aus Werbeanlagen, Sonnenschutzvorrichtungen, Gerüstankern u. ä.,
- Wechselbeanspruchungen infolge Formänderungen aus Schwinden, Quellen oder thermische Wirkung.

Unterkonstruktionen aus Holz

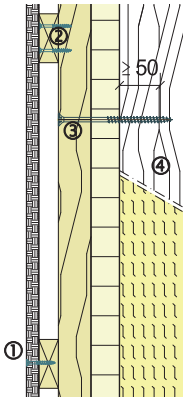
Unterkonstruktionen bestehen aus einer Traglattung und einer Grundlattung bzw. einer punktfömigen Verankerung (z. B. Dübel, Winkel).

- Die Bemessung erfolgt nach DIN EN 1995-1-1.
- Für die Verankerung (s. u.) in der Rohbauwand sind die Auszugswerte zu bestimmen. Grundlage ist z.B. die Art des Mauerwerks oder auch eigene Versuche gemäß DIN 18 516-1.
- Nach DIN 68 800-2 darf die Unterkonstruktion aus Holz bei einer ausreichend belüfteten/hinterlüfteten Konstruktion der Gebrauchsklasse© GK 0 zugeordnet werden. Voraussetzung ist ein dauerhaft wirksamer Wetterschutz durch die Fassadenbekleidung, z. B. brettförmige Holzschalungen, Fassadenplatten aus Faserzement.
- Die Traglattung ist mindestens aus Latten mit einem Querschnitt von 24 x 60 mm bzw. 30 mm x 50 mm nach DIN 4074-1, Sortierklasse S10, herzustellen; Holzfeuchte $u \leq 20\%$.

34 Sofern Haupt- und Zusatzlasten zu unterscheiden sind, sind Eigen- und Windlasten als Hauptlasten (Lastfall H) zu berücksichtigen.

- Be- und Entlüftungsöffnungen zur Hinterlüftung der Außenwandbekleidung müssen durch Lüftungsgitter gesichert werden (Lochabmaße 5-10 mm als Kleintierschutz). Ein Insektenschutz ist nicht erforderlich. [15]

Abb. 49: Begriffe zur hölzernen Unterkonstruktion. Dabei haben die verwendeten Schrauben unterschiedliche technische Bezeichnungen.



1. Fassadenbekleidung mit Befestigungsmittel
2. Traglattung mit Verbindungsmittel
3. Grund- oder Konterlattung mit Verankerungsmittel
4. tragende Rohbaukonstruktion

Beispiel: Bei einer Holzbreite von 60 mm darf die Dübelschraube $d_s \leq 10$ mm sein, Verankerungstiefe mind. 50 mm bei Beton, Vollziegeln, KS-Vollsteinen, sonst mind. 90 mm. Putz und Wärmedämmung sind kein Verankerungsgrund.

Tabelle 80: Empfehlungen für die Abstände von Traglattungen in Bezug auf die Brettdicke bei Vollholzschalungen.

Brettdicke[a]	Abstand der Traglattung[b]
18,0 mm	400 mm
19,5 mm	500 mm
22,0 mm	550 mm
24,0 mm	600 mm
25,5 mm	700 mm
28,0 mm	800 mm

a Siehe »PRODUKTE« G • 7 • b
b Gebäudehöhe bis 8,0 m. Quelle [3] »Außenbekleidungen aus Vollholz«.

Als Verbindungsmittel für Traglattung/Konterlatte sind Drahtstifte nicht geeignet (mindestens 2 Verbindungsmittel je Kreuzungspunkt). Die Verbindungsmittel müssen für eine dauernde Zugbelastung geeignet sein.

Unterkonstruktionen aus Metall

Bei metallischen Unterkonstruktionen sind nur zugelassene Systeme zu verwenden. Dabei ist der Korrosionsschutz zu gewährleisten[35], auch die Kontaktkorrosion (elektrochemische Korrosion) unterschiedlicher Metalle bei feuchter Umgebung ist zu beachten (auch angrenzende Verwahrungen).

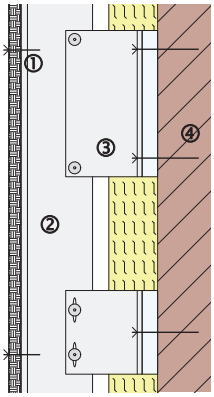
Verankerungselemente sind Teile, die die Unterkonstruktion in der Rohbauwand mechanisch verankern[36]. Dazu ist eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung© für den Anwendungsbereich Außenwandbekleidungen nachzuweisen. Die Verankerungselemente sind gegen eindringende Feuchtigkeit zu schützen.

Verbindungselemente sind Teile, die die Unterkonstruktion untereinander mechanisch verbinden[36] (allgemeine bauaufsichtliche Zulassung© erforderlich). Die Verbindungsmittel müssen für eine dauernde Zugbelastung geeignet sein.

Befestigungselemente sind Teile, die die Bekleidung an der Unterkonstruktion mechanisch befestigen[36].

- Bei sichtbarer Befestigung von Schalungen sind nichtrostende Befestigungsmittel zu wählen. Empfohlen werden nichtrostender Stahl (V2A). Aluminiumnägel haben sich ebenfalls bewährt.
- Die Befestigung von Plattenwerkstoffen mit Randabstand min. 20 mm, max. 10 x Plattendicke, auf Metallunterkonstruktion durch Nieten.

Abb. 50: Begriffe zur metallischen Unterkonstruktion. Dabei haben die Elemente unterschiedliche technische Bezeichnungen.



1. Fassadenbekleidung mit Befestigungselement (hier Nieten oder Schrauben)
2. Unterkonstruktionsprofil auf Grundhalterungen mit Verbindungselemente (hier Nieten)
3. Grundhalterungen als Fest- und Gleitpunkt mit Verankerungselemente
4. tragende Rohbaukonstruktion

C Befestigung von Holzfaserdämmplatten

Vorgehängte hinterlüftete Fassaden gelten als tragende Bauteile. Eigenlasten und Windlasten müssen an die tragende Rohbaukonstruktion abgeleitet werden. Hinter den Fassaden werden zunehmend vollflächig Holzfaserdämmplatten als Zusatzdämmebene angeordnet. Diese weiche Schicht muss mit Verbindungsmitteln überbrückt werden. Die Konterlatten zur Befestigung der Holzfaserdämmplatten sind hinreichend zu dimensionieren.

35 Korrosionsschutzklasse III nach DIN 55 928-8.
36 Anzahl und Art ergeben sich aus dem statischen Nachweis (s.o.). Zur Ausführung bitte [8] beachten.

In Tab. 81 wird der Geschwindigkeitsdruck angegeben, der nun mit den Windsogkategorien nach Tab. 82 bis Tab. 85 abgeglichen wird. Je nach Plattendicke, Fassadengewicht und Rippenabstand der Rohbaukonstruktion können die Bemessungsvorschläge abgelesen werden.

Tabelle 81: Geschwindigkeitsdruck[a]

Fassadenhöhe		bis 10 m		von 10 bis 18 m	
Gebäudebereich		Ecke	Sonst	Ecke	Sonst
Windzone[b]		Winddruck (-sog) [kN/m²]			
1	Binnenland	-0,70	-0,40	-0,91	-0,52
2	Binnenland	-0,91	-0,52	-1,12	-0,64
	Küste und Inseln der Ostsee	-1,19	-0,68	-1,40	-0,80
3	Binnenland	-1,12	-0,64	-1,33	-0,76
	Küste und Inseln der Ostsee	-1,47	-0,84	-1,68	-0,96
4	Binnenland	-1,33	-0,76	-1,61	-0,92
	Küste der Nord- und Ostsee und Inseln der Ostsee	-1,75	-1,00	-1,96	-1,12
	Inseln der Nordsee	-1,96	-1,12	–	–

a Quelle: Gutex GmbH & Co. KG, *www.gutex.de*. Die Angaben in Tab. 82 bis Tab. 85 gelten für Gutex-Produkte.
b In DIN EN 1991 werden die Windzonen in einer Karte dargestellt.

Tabelle 82: Nagelabstand [cm] bei Plattendicken bis 28 mm[a]:
- Konterlatte/Grundlatte 30/50 mm, NH, S 10;
- Nägel 3,8 x 130 mm (Kopf d ≥ 7 mm);
- Rippenabstand 62,5/83,3 cm.

Windsogkategorie		bis 0,68	bis 1,00	bis 1,33	bis1,96
Eigengewicht der Fassade [kN/m²]	0,3	37/28	28/22	24/17	17/13
	0,6	27/20	22/17	19/14	15/10
	0,9	22/16	19/14	16/12	13/10

Tabelle 83: Nagelabstand [cm] bei Plattendicken bis 35 mm[a]:
- Konterlatte/Grundlatte 40/60 mm, NH, S 10;
- Nägel 3,8 x 130 mm (Kopf d ≥ 7 mm);
- Rippenabstand 62,5/83,3 cm.

Windsogkategorie		bis 0,68	bis 1,00	bis 1,33	bis 1,96
Eigengewicht der Fassade [kN/m²]	0,3	**34**/26	**27**/20	22/16	16/12
	0,6	25/18	20/15	17/13	13/10
	0,9	19/14	16/12	14/10	12/9

Tabelle 84: Nagelabstand [cm] bei Plattendicken bis 50 mm[a]:
- Konterlatte 40/60 mm, NH, S 10;
- Nägel 4,6 x 160 mm (Kopf d ≥ 8 mm);
- Rippenabstand 62,5/83,3 cm.

Windsogkategorie		bis 0,68	bis 1,00	bis 1,33	bis 1,96
Eigengewicht der Fassade [kN/m²]	0,3	43/33	34/25	28/21	21/15
	0,6	30/23	25/19	22/16	17/13
	0,9	23/17	20/15	18/13	15/11

Tabelle 85: Nagelabstand [cm] bei Plattendicken bis 60 mm[a]:
- Konterlatte/Grundlatte 40/60 mm, NH, S 10;
- Nägel 4,6 x 160 mm (Kopf d ≥ 8 mm);
- Rippenabstand 62,5/83,3 cm.

Windsogkategorie		bis 0,68	bis 1,00	bis 1,33	bis 1,96
Eigengewicht der Fassade [kN/m²]	0,3	40/30	33/24	27/20	20/15
	0,6	27/20	24/17	20/15	16/12
	0,9	20/15	18/14	16/12	14/10

Beispiel:
Eine leichte Fassade (g = 0,3 kN/m²) soll in Hannover an einem Gebäude geringer Höhe bei einer Dämmschichtdicke von 35 mm befestigt werden (Rippenabstand 62,5 cm).
- Geschwindigkeitsdruck für Windlastzone 2, im Binnenland nach Tab. 81: Ecke -0,91 kN/m²; Sonst -0,52 kN/m².

Daraus folgt nach Tab. 83 (Werte markiert):
- Konterlatte 40/60 mm und Nägel 3,8 x 130 mm. Nagelabstand Ecke 27 cm, sonst 34 cm.

d Schlagregenschutz

Der Schlagregenschutz© ist bei Wänden und Dächern eine Hauptfunktion. Die dämmenden und tragenden Konstruktionselemente sollen vor den Einflüssen der Niederschläge geschützt werden.

Der Planer beurteilt anhand der in der Tab. 86 aufgeführten Daten, die Zugehörigkeit des Gebäudes in die entsprechende Beanspruchungsgruppe. Dabei gilt im Zweifel eine höhere Gruppe zu wählen und die Konstruktion entsprechend zu planen.

Tabelle 86: Beanspruchungsgruppen für Schlagregen© nach DIN 4108-3

Gruppe[a]	I[b]	II	III[c]
Beanspruchung	gering	mittel	stark
Jahresniederschlag	< 600 mm	< 800 mm	> 800 mm
Lage	geschützt[d]	exponiert[e]	exponiert[e]
Gebäudeart	geringer Höhe	Hochhäuser[e]	Hochhäuser[e]

a Eine genauere Übersichtskarte der Zonen in der BRD ist im Anhang C der Norm aufgeführt.
b z.B. die Regionen der neuen Bundesländer außer Ostseegebiete und Mittelgebirge.
c z.B. Nordeutschland zwischen Ems, Weser, Elbe und dänischer Grenze; Mittel- und Hochgebirgslagen.
d Auch bei größeren Niederschlagsmengen.
e Auch bei geringeren Niederschlagsmengen.

Tabelle 87: Beispiele für die Zuordnung von Wandbauarten und Beanspruchunsgruppen nach DIN 4108-3

Bauart	I (gering)	II (mittel)	III (stark)
Außenputz[a]	–	wasser-hemmend	wasser-abweisend
Mauerwerk[b]	Sichtmauer-werk, ein-schalig d = 31 cm	Sichtmauer-werk, ein-schalig d = 37,5 cm	Verblend-mauerwerk, zweischalig
VHF[c]	Wände mit hinterlüfteten Außenwandbeklei-dungen		

Tabelle 87: Beispiele für die Zuordnung von Wandbauarten und Beanspruchunsgruppen nach DIN 4108-3

Bauart	I (gering)	II (mittel)	III (stark)
WDVS	Wände mit einem zugelassenem Wärme-dämm-Verbundsystem		
Holzbauart mit Wetter-schutz[d]	a) Vorgehängte hinterlüftete Bekleidung, b) Vorgehängte Bekleidung mit zusätzlicher wasserableitender Schicht[e], c) zugelassenes WDVS[f], d) Holzwolleleichtbauplatten mit wasserab-weisendem Außenputz ggf. mit wasserablei-tender Schicht, e) Mauerwerk-Vorsatzschale[g]		

a Auf Mauerwerk oder Holzwolle-Leichtbauplatten.
b Nach DIN 1053 mit Innenputz.
c Vorgehängte hinterlüftete Fassade nach DIN 18 516.
d Nach DIN 68 800-2 Abschn. 8.2.
e Der Schlagregenschutz ist jedoch bei a) als höher zu bewerten.
f Allgemeine bauaufs. Zulassung© für den Holzbau erforderlich.
g Wie in D • 3 • f beschrieben.

e Fassadenfugen[37]

Die Schlagregenbeanspruchung© ergibt sich aus einem entsprechenden Windstaudruck. Dieses führt zu einem entsprechenden Luftdruckausgleich im Bereich der Luftschicht© hinter der Außenwandbekleidung (Fassade). Ist diese z.B. aus gestalterischen Gründen mit offenen Fugen ausgeführt, so dringt das Niederschlagswasser in einem begrenzten Maße in die Konstruktion ein. Bei böigem Wind können sich die Mengen allerdings erhöhen.

Einfallende Feuchtigkeit wird durch den Belüftungsstrom wieder abgelüftet. Die Ausführungsrichtung hat bei überlappenden kleinformatigen Platten (z.B. Schiefer oder Faserzement) keine Bedeutung für den Schlagregenschutz©.

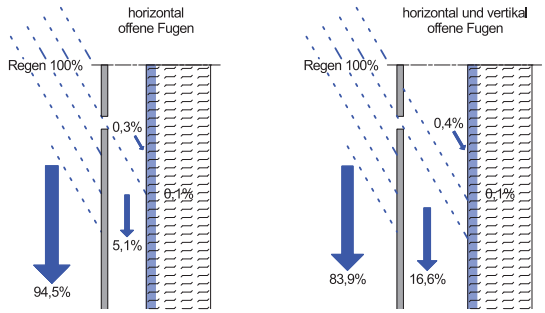
Bei der Ausbildung offener Fugen sind jedoch einige Konstruktionsprinzipien zu beachten:

- Fugenbreite ca. 10 mm. Vorteil: keine Kapillarwirkung und Erhalt des Schlagregenschutzes©.
- Holzunterkonstruktionen müssen im Bereich der offenen Fugen mit einem Fugenband abgedeckt werden.
- Die Schmalflächen der Außenwandbekleidung müssen insbesondere bei Holzwerkstoffplatten und anderem hygroskopischen Materialien[38] dauerhaft versiegelt sein. Untere Tropfkanten sollten maximal mit 15° unterschnitten sein. Müssen Schmalflächen nachbehandelt werden (Wartungsintervalle), so sollte die Fugenbreite der Materialdicke entsprechen, mindestens aber 15 mm.
- Die Rohbaukonstruktion sollte aus optischen Gründen mit einem schwarzen Vlies, Bahn oder Anstrich abgedeckt sein.

Fassaden mit offenen Fugen

Gegenüber den hinterlegten horizontalen Fassadenfugen vermindern die offenen Fugen die Verschmutzung der Fassadenoberfläche (geringere Ablagerungen).

Abb. 51: Mengen an durchdringendem Niederschlag bei einem Plattenmaß von 600 x 600 mm[39].



f Beschichtung von Holzfassaden[40]

Beschichtungen können einen zusätzlichen Beitrag zum Schutz des Holzes leisten, indem sie eine Wasseraufnahme des Holzes über die Holzoberfläche behindern. Voraussetzung ist eine andauernde Funktionstüchtigkeit, die nur durch regelmäßige Inspektion, Wartung und Instandsetzung erhalten werden kann. Für tragende Holzbauteile muss der Schutz des Holzes vor Wasseraufnahme durch die anderen Maßnahmen ausreichend sichergestellt sein. Grund ist,

37 Quelle: [8] und [10].
38 Baustoffe die wasseranziehende Eigenschaften aufweisen.
39 Quelle: [10] – Merkblatt Nr. 3.
40 Quelle: [3] »Anstriche für Holz und Holzwerkstoffe im Außenbereich«. Zu beachten ist VOB/C ATV DIN 18363.

dass eine Dauerhaftigkeit der Beschichtung nicht sichergestellt werden kann.

Bei nicht ausreichender Instandhaltung kann sich die Schutzfunktion von Beschichtungen umkehren, indem über Schadstellen in der Beschichtung flüssiges Wasser in das Holz eindringt und aufgrund der dampfbremsenden Wirkung der Beschichtung nicht mehr hinreichend austrocknen kann (Einkapselung der Feuchte). Beschichtungsmittel müssen die Anforderungen nach DIN EN 927-2 erfüllen.

In diesem Abschnitt werden die manuell auf der Baustelle aufzubringenden Beschichtungen© von Vollholz© und Holzwerkstoffen im Fassadenbereich behandelt. Die Aufgaben dieser Beschichtungen© sind:

- Feuchteschutz,
- Schutz vor UV-Strahlungen© (Sonne),
- dekorative Wirkung,

☜ *Die planmäßige Wartung mit Regenerationsanstrichen ist zu ermöglichen.*

Unter bestimmten Voraussetzungen kann auf Beschichtungen© komplett verzichtet werden:

- Unbedenklichkeit gegenüber Pilzbildung (Schimmel, Bläue),
- Hinreichende Beratung des Bauherren bezüglich farblicher Veränderungen (ungleichmäßiger Vergrauung), mit deren ausdrücklicher Zustimmung (siehe Abschnitt D • 1 »»Vergrauungslasuren««).

Alle Fassaden und besonders jene aus Holz setzen eine fachgerechte Konstruktion voraus. Die Heterogenität des Holzes erfordert besonderes Augenmerk auf den Schutz der Schmalseiten bei Holzwerkstoffen bzw. den Hirnholzflächen bei Vollholz©. Schwind- und Quellverformungen aufgrund der klimabedingten Holzfeuchteänderungen sind konstruktiv unbedingt zu berücksichtigen. Unbeschichtete Holzbekleidungen unterliegen höheren Schwankungen.

Oberflächenbeschaffenheit

- Grobsägeraue Oberflächen sind für beschichtete Fassaden kaum geeignet. Beschichtung© allenfalls mit Dünnschichtlasuren© oder niedrigviskose Dispersionsfarben©.
- Feinsägeraue Oberflächen sind dagegen sehr gut geeignet. Hochviskose Anstriche sind allerdings auch hier nicht geeignet. Durch die große Oberfläche ist die »Verzahnung« zwischen Beschichtung© und Untergrund gegeben, es besteht eine gute Haftung. Es ist bei der rauen Oberfläche einfacher eine dickere Schicht aufzubringen. Zu empfehlen ist vor der Beschichtung die Oberfläche abzubürsten um lose Späne abzutragen.

Soll die Oberfläche glatt sein, gibt es verschiedene Möglichkeiten:

- Standardmäßig gehobelte Oberflächen können Hobelschläge aufweisen. Dieses sind Quetschungen des Holzes und können eine geringe Haftung der Beschichtung© ergeben. Bessere Ergebnisse liefern:
- zusätzlich geschliffene Oberflächen, jedoch nicht aufgerissen (wollig), der Schleifstaub ist gründlich zu entfernen;
- hydrogehobelte Oberflächen (verbessertes Hobelverfahren, wie sie standardmäßig in Hobelwerken angewendet werden).

Nicht nur bei einer Beschichtungen sollen gegenüber der Horizontalen alle Holzoberflächen um mindestens 15° geneigt sein. Alle Sichtkanten gerundet r ≥ 3 mm, scharfe und gefaste Kanten sind wegen der Stoßanfälligkeit nicht geeignet. Außerdem »flieht« die Beschichtung© beim Auftragen von der Kante, der Film ist dann zu dünn.

Beschichtungssysteme

Als Beschichtungssysteme werden für Außenbekleidungen aus Holz im Wesentlichen Dünnschichtlasuren oder deckende Beschichtungen verwendet. Wobei die Empfehlung deutlich in Richtung der deckenden Beschichtung gehen muss.

Die Beschichtungsfarbe hat einen großen Einfluss auf die Beständigkeit des Anstrichsystems. Bei Sonneneinstrahlung entstehen bei dunklen Farbtönen der Außenbekleidung höhere Temperaturen gegenüber hellen Tönen. Thermische Spannungen erhöhen die Rissigkeit.

Tabelle 88: Merkmale von Beschichtungen.

Merkmal	Dünnschichtlasur	deckende Beschichtung
Bindemittelanteil	bis 30%	30 – 60%
sd-Wert	bis 0,5 m	bis 1,0 m
Filmbildend	gering	ja
Schichtdicke	20 – 60 µm	40 – 80 µm
Erscheinungsbild	durchschimmernde Holzmaserung	deckend
Pigmentierung	gering	ausreichend
UV-Schutz	kaum bis mäßig	erfüllt[a]
Grundierung	stets erforderlich	stets erforderlich
Einsatzbereich	geschützte Lagen	Fassadenbeschichtung

a Bei ausreichender Pigmentierung wird das Holz vollständig vor UV-Strahlung geschützt.

Tabelle 89: Einfluss der Farbtönung auf die Oberflächentemperatur.

Tönung	Oberflächentemperatur[a]
weiß, hellgetönt	40 – 50 °C
mittelgetönt	50 – 65 °C
dunkelgetönt, schwarz	65 – 80 °C

a Quelle: Bundesausschuss Farbe und Sachwertschutz, Merkblatt Nr. 18

Klimabeanspruchung

Ist das Beschichtungssystem und das Holz günstig gewählt, ergeben sich dennoch unterschiedliche Wartungsintervalle. Hinter den Angaben der Tab. 90 verbirgt sich eine enorme Varianz. Die Dauerhaftigkeit einer Beschichtung lässt sich nur schwer abschätzen. Es gibt Hersteller, die Garantieversprechen von 10 Jahren und mehr abgeben.

Geht man bei den Werten der Tabelle von »mittelgetönten« Lasuren aus, so können die Wartungsintervalle bei deckenden Beschichtungen in exponierten Lagen zwischen 5 und 10 Jahren liegen (siehe Tab. 94). Diese können sich bei dunklen Farbtönen um ca. 20 % verkürzen und bei hellen Farbtönen um ca. 20 % verlängern.

Tabelle 90: Abschätzung für die Dauerhaftigkeit von Beschichtungen. Ausgangswert ist die deckende Beschichtung in der exponierten Lage (100 % Wert). Siehe auch Tab. 94.

Lage	Dauerhaftigkeit der Beschichtung	
	Dünnschichtlasur	deckende Beschichtung
exponiert	30 – 50 %	100 %
geschützt, gedeckt	80 – 120 %	150 – 250 %

Nach DIN EN 927-1 wird die Beanspruchung einer Beschichtung anhand von drei Faktoren beschrieben (Tab. 91):

1. Himmelsrichtung
2. konstruktiver Holzschutz (u. a. Dachüberstände, Gebäudehöhe)
3. Neigungswinkel der bewitterten Oberfläche

Abb. 52: Die Beschichtung einer Holzfassade kann in Teilbereichen unterschiedlichen klimatischen Einflüssen ausgesetzt sein.



Tabelle 91: Bestimmung der Beanspruchung von Beschichtungen.

Klimatische und bauliche Faktoren	Punktezahl		
	1	2	3
Himmelsrichtung	NW – NO (gemäßigt)	NO – SO, WNW – NW (streng)	SO – NW (extrem)
konstruktiver Schutz (Tab. 93)	geschützt	teilweise geschützt	nicht geschützt
Neigungswinkel	vertikal	45°	horizontal

Neben dem makroklimatischen Einfluss der Himmelsrichtung sind auch die Bedingungen direkt am Gebäude bzw. am individuellen Bauteil (Mikroklima) zu berücksichtigen. Von Bedeutung sind Dachüberstände, Gebäudehöhe und Leibungstiefen von Fenstern und Außentüren.

Als dritter Faktor wird der Neigungswinkel der bewitterten Oberfläche bewertet. Mit Abnahme des Winkels von der Vertikalen in die Horizonale wächst die Intensität der Bewitterung in hohem Maße. Dies gilt auch für geschützte Holzkonstruktionen. Die relative Beanspruchung von Beschichtungen werden je nach erreichter Punktzahl aus Tab. 91 in drei Stufen unterteilt:

- schwach, Gesamtpunktzahl 3
- mittel, Gesamtpunktzahl 4 bis 6
- stark, Gesamtpunktzahl 7 bis 9

Die Gesamztpunktzahl 5 aus dem Beispiel von Tab. 92 entspricht einer »mittleren« Beanspruchung.

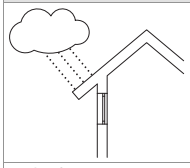
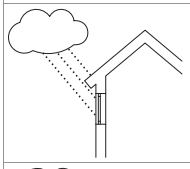
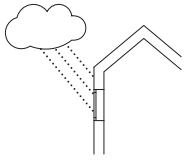
Tabelle 92: Ermittlung der Beanspruchung anhand des Punktesystems (Beispiel: Nordfassade an einem Gebäude mit mehr als 3 Etagen).

Faktoren	Beispiel	Punktzahl
Himmelsrichtung	Nord	1
konstruktiver Schutz	ungeschützt	3
Neigungswinkel	vertikal	1
Gesamtpunktzahl		5

Für Fassaden (Neigungswinkel vertikal) ergeben sich nur in zwei Fällen davon abweichende Beanspruchungen:

- schwach, bei geschützten Nordwest- bis Nordost-Fassaden
- stark, bei nicht geschützten Südost- bis Nordwest-Fassaden

Tabelle 93: Drei Stufen des konstruktiven Holzschutzes.

	Beispielhafte Beschreibung
	**geschützt** • große Dachüberstande • tief in die Wände zurückgesetzte Fenster und Türen • Schutz durch Balkone
	**teilweise geschützt** • kleine Dachüberstände • Fenster und Türen mit üblicher Leibungstiefe • Gebäude mit max. 3 Etagen
	**ungeschützt** • Gebäude mit max. 3 Etagen und kleinen Dachüberständen in exponierter Lage • Gebäude > 3 Etagen • fassadenbündig eingebaute Fenster und Türen

Wartung

Bevor es zu spät ist, sollte eine Beschichtung einen Renovierungsanstrich erhalten. Kennzeichen ist die Abnahme des Glanzes, die geringere Schichtdicke, feine Risse in der Beschichtung. Wie ist die Vorgehensweise:

- Verträglichkeit des gewählten Systems mit der vorhandenen Beschichtung prüfen, ggf. vorab Probeanstrich.
- Abbürsten, abwaschen der Fassade. Verschmutzungen vollständig entfernen. Vorsicht mit Hochdruckreinigern, kann zu einer erheblichen Feuchteaufnahme führen, die dann erst wieder abtrocknen müsste. Auch ein ungewolltes Ablösen des Anstrichs ist möglich.
- Lose Farbreste entfernen. Blankes, angewittertes Holz abschleifen.
- Vorhandene Beschichtung mit einem Schleifvlies »aktivieren«. Schleifmaschinen sind weniger geeignet, können den bestehenden intakten Anstrichfilm zerstören.
- Staub vollständig entfernen.

- Blankes Holz vorgrundieren.
- Vollständiger Anstrich, ggf. zweifach.

Erfahrungswerte für Instandhaltungsintervalle in Abhängigkeit von der Beanspruchung gemäß DIN EN 927-1 sind in Tab. 94 aufgeführt. Die Angaben gelten für mangelfreie Holzoberflächen bei tragfähiger Altbeschichtung.

Tabelle 94: Planung von Instandhaltungsintervallen[a] nach der ersten Überholungsbeschichtung.

Beanspruchung gemäß DIN EN 927-1	Beschichtung	
	lasierend	deckend
schwach	4 – 6 Jahre	8 – 10 Jahre
mittel	3 – 4 Jahre	5 – 8 Jahre
stark	2 – 3 Jahre	4 – 5 Jahre

a Quelle: Bundesausschuss Farbe und Sachwertschutz, Merkblatt Nr. 18

Die Beschichtungsmittel setzen sich aus den verschiedenen Komponenten zusammen:

- Lösemittel©,
- Bindemittel©,
- Farbstoffe©,
- Pigmente©,
- Wirkstoffe©.

Eine herausragende Qualität eines Beschichtungssystems kann nur dann erreicht, wenn die Anwendung und die Verarbeitungsart produktseitig möglichst eingegrenzt ist. Eine Fassadenbeschichtung, die auf der Baustelle zu unterschiedlichen Klimaverhältnissen aufgetragen wird, muss hinsichtlich ihrer Komponenten darauf eingestellt sein.

Die Menge und Qualität der einzelnen Komponenten bestimmt letztlich den Preis des Beschichtungssystems. Hochwertige Beschichtungssysteme sind bei höherer Anfangsinvestition auf Dauer in jedem Fall wirtschaftlich.

Tabelle 95: Beschichtungskomponenten für Außenbekleidungen.

Beschichtungskomponenten		Wirkstoffe©	Untergrund	UV-Schutz©	Anwendung	häufige/mögliche Schadensformen
Voranstriche	**Grundierungen©**	• Optional mit Fungiziden: • Schimmelpilze, • Bläuepilze©, • holzzerstörende Pilze©. Optional mit Isolierung gegen Holzinhaltsstoffe.	Vorbereitete Holzoberfläche (sauber, staub- und fettfrei). Verträglichkeit mit Holzschutzimprägnierungen© prüfen!	keinen oder nur gering (Bauphase).	Grundierungen sind bei jeder Art von Außenbeschichtungen im System anzuwenden.	• fehlende Wirkstoffe, Pilzbildung zerstört den Beschichtungsfilm. • Angewitteter Untergrund.
	Zwischenbeschichtung©	Vergleichbar mit der Endbeschichtung, jedoch mit höherem Lösemittelanteil©.	auf Grundierung im Beschichtungssystem.	ja, wenn pigmentiert.	Zur Verbesserung der Haftungsfähigkeit.	• wird trotz Erfordernis weggelassen. • nicht systemkonform mit der Grundierung.
Arten von Endbeschichtungen	**Dünnschichtlasuren©**	Bindemittelanteil < 30%: • Schichtdicke 20-60 µm, • sd-Wert < 0,5 m. Optional mit Fungiziden.	auf einer Grundierung und ggf. einer Zwischenbeschichtung im Beschichtungssystem.	je nach Pigmentierung eher gering[a].	vornehmlich bei nicht maßhaltigen Bauteilen, auch rauere Oberflächen.	• nicht systemkonform mit der Grundierung. • Wartungsintervalle werden nicht eingehalten (ca. 2 Jahre).
	Dickschichtlasuren©	Bindemittelanteil 30-60%: • Schichtdicke 40-80 µm, • sd-Wert bis 1,0 m.		bei ausreichender Pigmentierung mittlerer UV-Schutz.	bedingt maßhaltige Bauteile mit vergüteter Oberfläche[b].	ungeeigneter Untergrund (grobsägerau) oder höhere Holzfeuchte führt zum Abplatzen des Films (s.w.v.).
	Kunstharzlacke©	hoher Bindemittelanteil: • Schichtdicke 60-120 µm, • sd-Wert ab 1,0 m.		hoher UV-Schutz.	maßhaltige Bauteile mit geschliffener Oberfläche.	Bei Anwendung auf rissigem Holz oder nicht abgedecktem Hirnholz führt höhere Holzfeuchte zum Abplatzen des Films (s.w.v.).
	Dispersionsfarben©	ohne Bindemittel: • Schichtdicke 50-120 µm, • sd-Wert ca. 0,5 m[c].	auf speziellen Grundierungen im Beschichtungssystem.	mittlerer UV-Schutz.	Bauteile die nicht maßhaltig sind z.B. Fachwerk.	ungeeigneter Untergrund, falsche/fehlende Grundierung.

a Gering pigmentierte Lasuren (helle Farbtöne) sind nur im Bereich des Außenraumklimas geeignet.
b Feinsägerau, hydrogehobelt oder geschliffen. Bei höheren Schichtdicken 60-80 µm auch für maßhaltige Bauteile geeignet (z.B. Fenster).
c Bei einem µ-Wert bis 5000.

Tabelle 96: Beschichtungssysteme für Außenbauteile.

Klassifizierung	**nicht maßhaltige Bauteile**			**begrenzt maßhaltige Bauteile**						**maßhaltige Bauteile**		
Anforderung	hohe Trocknungsreserve© s_d-Wert < 0,5 m			**mittlere** Trocknungsreserve© Begrenzung der Feuchteaufnahme s_d-Wert = 0,5 bis 1,0 m						hohe Formstabilität sd-Wert ≥ 1,2 m		
Beispiele	Zäune	unprofilierte Vollholzschalungen	Vollholzbalken© Fachwerkhölzer	profilierte Vollholzschalungen	Blockhauswände	Dachuntersichten, Gesimse	Balkenschichtholz, Brettschichtholz	Sperrholz, Massivholzplatten	Tore	Fensterläden	Fenster	Außentüren
③ **Dünnschichtlasuren**©		■	■			■						
② **Dickschichtlasuren**©		■		■	■	■	■	■	■	■	■	■
① **Kunstharzlacke**©										■	■	■
Dispersionsfarben©	Angaben durch die Hersteller											

Häufige Schadensformen

- Fehlende Wirkstoffe in der Grundierung. Problematisch ist Holz mit Bläuepilz, sowie die Holzinhaltsstoffe bei weißen Beschichtungen.
- Angewitterter Untergrund bei der Beschichtung, das Haftvermögen lässt schon dann erheblich nach, wenn optisch noch keine Vergrauung zu erkennen ist.
- Die Grundierung oder die vorhandene Beschichtung ist nicht systemkonform mit der gewählten Beschichtung (Acrylat auf ölbasierendem Anstrich).
- Wartungsintervalle werden nicht eingehalten. Ist die Holzoberfläche bereits angegriffen, müssen lose Farbreste entfernt und bis auf das »gesunde Holz« abgeschliffen werden.
- Ungeeigneter Untergründe wie z. B. grobsägeraues Holz oder eine erhöhte Holzfeuchte können zum Abplatzen des Films führen.
- Bei Anwendung auf rissigem Holz oder nicht abgedecktem Hirnholz führt höhere Holzfeuchte zum Abplatzen des Films (s.w.v.).
- Ungeeignete Holzart (siehe Tab. 97).

Tabelle 97: Eignung von Holzarten für die Beschichtung.

Holzart	**Anmerkung**	**unbeschichtet**	**Vergrauungslasur**	**beschichtet**
Fichte	bei guter Holzauswahl und Vergütung hat die Fichte ein hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis	eher nein, wegen der verkürzten Dauerhaftigkeit©	möglich, aber verkürzte Dauerhaftigkeit©	sehr gut und preisgünstig
Tanne	nur in wenigen Regionen gibt es eigene Sortimente der Weißtanne (z. B. Schwarzwald), sonst oft der Fichte beigemischt, Tanne enthält keine Harzgallen	wie Fichte, allerdings größere Verformungen	wie Fichte	wie Fichte
Kiefer	wird wegen der Gefahr von Bläue und dem hohen Harzgehalt selten für Fassaden eingesetzt	evtl. für untergeordnete Bauwerke	eher nein, die Beschichtung von Kiefer ist sehr schwierig	
Douglasie	trotz der größeren Jahrringbreite sehr resistent und gut zu beschichten, recht formstabil	sehr gut	ideal	möglich und gut, aber unnötig, Fichte genügt
deutsche. Lärche	gute Resistenz	sehr gut, allerdings sind die höheren Verformungen zu beachten	geeignet, da keine dauerhafte Beschichtung gewünscht wird	eher nein, die Beschichtung ist schwierig
sibirische Lärche	höhere Resistenz, feinjähriger Aufbau, nachhaltige Forstwirtschaft allerdings unklar (ggf. FSC Zertifizierung)			
Red Cedar	trotz des geringen Gewichtes sehr resistent, weiche Oberfläche, wird z. B. für Holzschindeln eingesetzt	ideal und sehr schön	dieses Holz ist im Grunde zu schade um es zu beschichten	

Je nach Anwendung müssen die Beschichtungssysteme unterschiedlich diffusionsoffen eingestellt sein. Soll das Bauteil eine hohe Formstabilität aufweisen (z. B. Fenster), so wird eine höherer sd-Wert gefordert, der Anstrichfilm ist dann weniger diffusionsfähig. Dieses ist bei Kunstharzlacken ① und bei einigen Dickschichtlasuren© ② der Fall.

Im Gegensatz dazu sind bewitterte Vollholzbalken© (z.B. Fachwerk) möglichst diffusionsoffen zu beschichten. Dort werden Dünnschichtlasuren in begrenzter Schichtdicke eingesetzt (Wetterschutzfarbe). Die Wartungsintervalle sind hier kürzer.

Die Beschichtungsdicke hat einen erheblichen Einfluss, denn der sd-Wert© errechnet sich aus:

Schichtdicke [m] x µ-Wert [ ].

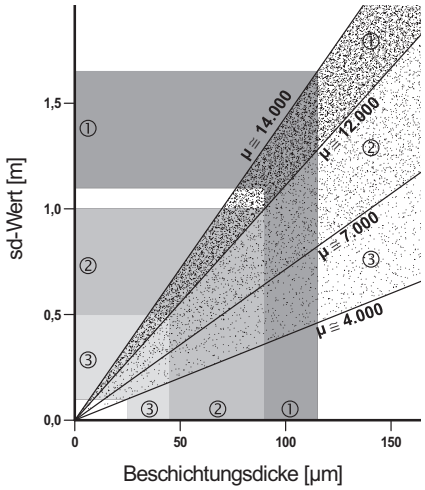
Dieser Zusammenhang wird in Abb. 53 dargestellt.

Die Grafik zeigt eine Abschätzung zu verschiedenen Anstrichsystemen ①, ②, ③ bezüglich:

- Beschichtungsdicke [µm],
- sd-Wert [m],
- spezifischer Diffusionswiderstand µ-Wert [ ].

☜ *Jeder Anwendungsbereich braucht ein spezielles Beschichtungssystem.*

Abb. 53: Zusammenhang zwischen der Beschichtungsdicke und der Diffusionsfähigkeit bei den verschiedenen Beschichtungssystemen:
① Kunstharzlacke©,
② Dickschichtlasuren©,
③ Dünnschichtlasuren©.



»Vergrauungslasuren«

Gewünscht wird eine gleichmäßige natürliche Optik in edlen Grautönen. In gemäßigten klimatischen Lagen geht der Vergrauungsprozess eher langsam voran. Zudem verwittern Holzfassaden ungleichmäßig. Teilflächen, die im Schutz von Dachüberständen, Fensterbänken oder ähnlichem liegen, vergrauen sehr viel langsamer als die umgebenden ungeschützten Flächen.

Um von Anfang an ein gleichmäßiges Erscheinungsbild in »Silberoptik« zu erreichen werden Vergrauungslasuren mit entsprechender Pigmentierung eingesetzt. Auf den bewitterten Flächen wird die Beschichtung in den nächsten Jahren abgebaut. Die Holzoberfläche wird allmählich freigelegt und die Vergrauungslasur von der natürlichen Vergrauung ersetzt.

Anwendung nur auf Vollhölzern von resistenten Holzarten wie dem Kernholz von Douglasie oder Lärche.

Empfohlen werden feingesägte Oberflächen.

Ggf. enthalten die Lasuren Lösungsmittel und fungizide Wirkstoffe.

Farbunterschiede sind auch bei Vergrauungslasuren zwischen bewitterten und geschützten Fassadenflächen festzustellen, fallen aber sehr viel geringer aus.

Abb. 54: Die Anwendung einer Vergrauungslasur verbessert das Erscheinungsbild erheblich. Die Farbe wittert allmählich ab und wird von der natürlichen Vergrauung abgelöst.



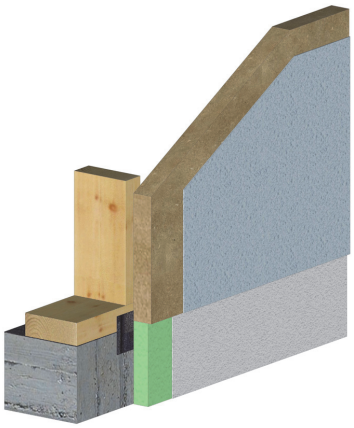
☜ *Eine Vergrauungslasur ist eine temporäre Beschichtung, hat rein optische Anforderungen, erfüllt keine holzschützenden Funktionen. Es werden resistente Holzarten empfohlen.*

D Schwerpunktthemen

2 Fassade WDVS

Wärmedämm-Verbundsysteme WDVS werden in »BAUTEILE« O • 2 • a vorgestellt. Der Handwerker sollte wissen, dass es mit ATV DIN 18 345 eine eigene allgemeine technische Vertragsbedingung für WDVS gibt.

Alle Systeme benötigen zusätzlich eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung©. Die Eignung für den Holzbau ist in der Zulassung© unter »Anwendungsbereich« konkret zu benennen. Ebenfalls ist der Zulassung© die konkrete Ausführung im Sinne der Gebrauchsklasse© GK 0 nach DIN 68 800 zu entnehmen.



✎ *DIN 68 800-2 stellt im Anhang A einen Wandaufbau mit Wärmedämm-Verbundsystem dar.*

Holzwolleplatten nach DIN EN 13 168 mit dahinter angeordneter Wasser ableitender Schicht ($s_d \leq 0{,}3$ m) und Wasser abweisendem Außenputz nach DIN V 18 550 können ebenfalls der Gebrauchsklasse© GK 0 zugeordnet werden.

Die Ausführung eines Wärmedämm-Verbundsystems hat seine eigenen Gesetzmäßigkeiten. Es ist keinesfalls von Vorteil, dass beim Holzbau-WDVS mitten im System ein Gewerkewechsel verläuft. Dieser bedeutet leider allzu oft nichts Gutes. Außerdem sind viele parallel gültige Regeln zu beachten, die Übersicht fällt schwer (siehe unten). Vorsicht ist also geboten.

Welche Regeln gelten?

1. Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung© (abZ) des tatsächlich eingesetzten Systems
2. VOB Teil C, ATV DIN 18 345 »Wärmedämm-Verbundsysteme«
3. Die Herstellerangaben zur Dämmplatte und Putzbeschichtung
4. BFS-Merkblatt Nr. 21[41]: »Technische Richtlinien für die Planung und Verarbeitung von Wärmedämm-Verbundsystemen«
5. Weitere Fachregeln zu den wesentlichen Anschlüssen:
   - Sockel, siehe C • 1 • e
   - Außenfensterbänke, siehe C • 2 • a
6. DIN 55 699 »Anwendung und Verarbeitung von außenseitigen Wärmedämm-Verbundsystemen mit Dämmstoffen aus expandiertem Polystyrol-Hartschaum (EPS) oder Mineralwolle (MW)«

Welches ist der Grund für die vielen Fachregeln? WDVS gehört zu den sensibelsten Baukonstruktionen. Fehler sind mit höherer Wahrscheinlichkeit möglich und wirken sich stärker aus, weil der Witterungsschutz mit einer relativ dünnen Putzschicht zu gewährleisten ist. Eine Luftschicht© fehlt. Die Anschlüsse sind systematisch herzustellen.

1. Zulassung©

Allen Beteiligten muss die konkrete Zulassung© vorliegen. Die exakte Umsetzung in allen Komponenten ist zwingend erforderlich. Nur dann entspricht die Konstruktion den Bestimmungen des Baurechts und nur dann kann die Gewährleistung des/der Hersteller erwartet werden.

2. VOB, ATV DIN 18 345

Weil es beim WDVS Fehlerhäufungen gibt, hat der Verordnungsgeber eine auf diese Leistungen abgestimmte ATV herausgegeben. Bemerkenswert sind die Regeln zur Ausführung (Abschn. 3) dort heißt es u. a. in 3.1.1: »Als Bedenken nach § 4 Abs. 3 VOB/B können insbesondere in Betracht kommen:

- ungeeignete Beschaffenheit des Untergrundes (...)
- ungeeignete klimatische Bedingungen
- ungenügende Verankerungs- und Befestigungsmöglichkeiten (...)«

☜ *Dem Verarbeiter ist dringlich angeraten vor Beginn der Arbeiten eine sorgfältige Bestandsprüfung durchzuführen.*

Die ATV gilt zwar nur, wenn sie im Bauvertrag vereinbart wird, stellt jedoch im Zuge der »anerkannten Regeln der Technik« eine hohe Verbindlichkeit dar.

Abb. 55: WDVS gehört zu den Bausystemen, bei denen zur Vermeidung von Mängeln eine besondere Sorgfalt geboten ist.



41 Herausgeber ist der Bundesausschuss Farbe und Sachwertschutz (letzte Ausgabe 2012)

3. Herstellerangaben

Auch wenn oft nur von »Herstellerempfehlungen« für die Verarbeitung die Rede ist, so geht davon beim WDVS eine hohe Verbindlichkeit aus. Es ist ratsam diese im Zuge der Planung mit der Maßnahme abzugleichen und im Zweifel Freigaben des Herstellers zu erwirken.

Die Wareneingangskontrolle sollte sorgfältig erfolgen und die Lieferscheine in der Bauakte verwahrt werden. Bei Mängeln ist später ggf. nachzuweisen, dass tatsächlich alle Komponenten des WDVS nach Zulassung© und Herstellerangaben eingesetzt wurden.

4. bis 6. Fachregeln

Die genannten Fachregeln gelten zwar möglicherweise nachgelagert, werden jedoch im Mangelfall bei der Begutachtung von Sachverständigen herangezogen. Für die Ausführung von Anschlussdetails geben 4. und 5. Hinweise.

Holzbau: »Gewerkeschnitt« mitten im System

Anders als bei anderen Systemen wird im Holzbau das Gewerk WDVS aufgeteilt in Dämmplatte (Holzfaserdämmplatten vom Zimmerer) und die Putzbeschichtung vom Maler/Stuckateur. Damit entstehen Irritationen und Fehler. Erschwerend kommt hinzu, dass oftmals zwei Gewerkeverträge mit der Bauherrschaft geschlossen werden.

☜ *Aus Sicht des Autors ist diese Vorgehensweise im Sinne einer mangelfreien Ausführung schädlich.*

Empfehlungen

1. Im Sinne einer eindeutigen Gewährleistung sollten die Gewerke Holzfaserdämmplatte, Fenster, Putzbeschichtung und Sockel als Komplettleistung ausgeführt werden. Ist dies nicht gewünscht oder möglich, dann
2. sollte der Zimmerer die Ausführung der Dämmplatte zum WDVS in seinem Bauvertrag genau beschreiben und die entsprechende a. b. Zulassung© zur Weitergabe an die Folgegewerke seinem Bauvertrag beilegen.

Der Verband Holzfaser Dämmstoffe e.V. hat zur Klarstellung eine Checkliste zur »Übergabe putzfähiger Untergrund« herausgegeben. Ebenfalls wird ein Abnahmeprotokoll empfohlen und angeboten.

⇒ weiterlesen zum Thema
»BAUTEILE«
-40- O • 2 • a »Holzfaserdämmplatten«

D Schwerpunktthemen

3 Fassade Verblendmauerwerk

Mauerwerk-Vorsatzschalen (Verblendmauerwerk) können regional sehr verbreitet auftreten (z.B. nordwestdeutscher Raum). Dies gilt auch für den Holzhausbau. Dabei ist die tragende Konstruktion in der Holzrahmen- oder Holzmassivbauweise hergestellt, die Fassade jedoch als vorgesetztes Mauerwerk.

Einige Besonderheiten sind zu beachten:

1. Die Verblendfassade steht auf dem Fundament direkt auf (Vertikallasten aus dem Eigengewicht). Die Aussteifung erfolgt durch die Rohbauwand (Horizontallasten aus Windbeanspruchung) → »Lastabtragung«.
2. Die Verblendfassade gilt als feuchtes Medium, nimmt Niederschlagswasser in erheblichen Mengen auf. Die Holzbauwand hingegen ist trocken und soll entsprechend geschützt werden → »Feuchteschutz«.
3. Die Verblendfassade bildet im Holzhausbau ein eigenes Gewerk (Maurerbetriebe), muss also gesondert koordiniert werden. Für die Einrüstungen gelten besondere Anforderungen.

Vorteile einer Verblendfassade:

- Hoher Schallschutz©.
- Guter Brandschutz© von außen.
- Verbesserter sommerlicher Hitzeschutz.

Lastabtragung

Verblendfassaden werden auf dem Fundament aufgestellt. Das Eigengewicht wird direkt in den Baugrund eingeleitet. Dabei darf der Verblender max. 15 mm überstehen. Für die Horizontallasten werden spezielle Anker aus Edelstahl in das Ständerwerk eingeschraubt. In Anlehnung an DIN EN 1996-2/NA bestehen folgende Anforderungen:

- Verblenderdicke mindestens 90 mm.
- Normalmauermörtel mindestens der Gruppe IIa.
- Lichter Abstand Verblender/Rahmenwerk ≤ 15 cm.
- Drahtanker nach DIN EN 845-1 oder mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung©, d = 4 mm (Anzahl siehe Tab. 98), Achtung: Einschraubtiefe beachten.
- Ständerabstand des Rahmenwerks bis 75 cm, vertikaler Abstand der Einschraubanker e ≤ 50 cm.

Tabelle 98: Mindestanzahl von Drahtankern bei Gebäudehöhen bis 10 m.

Windzone	im Bereich	Drahtanker Stk./m²[a]
1	alle	5
2	Binnenland	5
	sonst	7
3	alle	7
4	Binnenland, Küste	7
	Inseln der Nordsee	8

a An freien Rändern (z.B. Gebäudeecken, Öffnungen, obere Enden des Mauerwerks) sind zusätzlich 3 Anker pro Meter anzuordnen.

Feuchteschutz

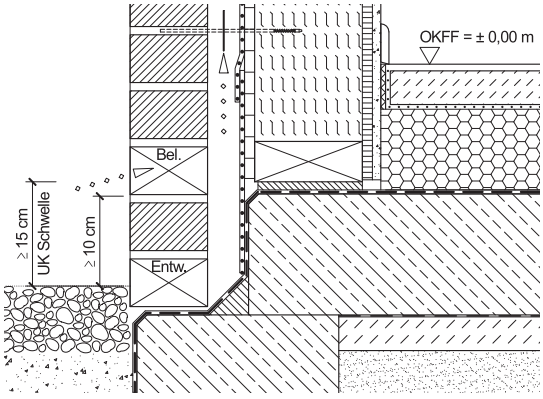
Wie oben bereits erwähnt, gilt das Verblendmauerwerk als feuchtes Medium. Aus diesem Grunde ist eine dahinter liegende trockene Holzkonstruktion in besonderer Weise vor Feuchtigkeit zu schützen:

- Auf der äußeren Wandbekleidung oder -beplankung bzw. auf der Holzmassivwand mit
  - Wasser ableitende Schicht s_d > 0,3 m bis 1,0 m;
  - oder Hartschaumplatten nach DIN EN 13 163, Mindestdicke 30 mm;
  - oder mineralischer Faserdämmstoff nach DIN EN 13 162, Mindestdicke 40 mm, mit außen liegender Wasser ableitender Schicht mit s_d ≤ 0,3 m;
  - oder Dämmstoff, dessen Verwendbarkeit für diesen Anwendungsfall durch einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachgewiesen ist.
- Die Verblendfassade ist hinterlüftet auszubilden:
  - Lichter Schalenabstand (Luftschicht©) d ≥ 40 mm.
  - Zu- und Abluftöffnung jeweils 150 cm² je 20 m² Wandfläche (einschl. Fenster und Türen). Als Lüfterstein oder offene Stoßfugen in der 2. bzw. 3. Schicht oberhalb der Z-Folie (Abb. 56).
- Anordnung einer Z-Folie nach DIN 18 533-1 im Sockelbereich, oberhalb von Wandöffnungen und unter Sohlbänken. Offene Stoßfugen e ≅ 1 m in der ersten Schicht als Entwässerung der Hohlschicht.
- Drahtanker horizontal oder mit kleinem Gefälle nach außen einbauen. Zusätzlich ist eine Tropfscheibe anzuordnen.

Leicht gebrannte, diffusionsoffene Ziegel lassen größere Mengen Niederschlagswasser durch. Bei hochfest gebrannten Ziegeln beschränkt sich dieses auf die Fugen. Jedoch ist die Austrocknung bei hochfesten Ziegeln eingeschränkt. Somit ist anfallende Feuchtigkeit auch aus Diffusion abzulüften.

✎ *DIN 68 800-2 stellt im Anhang A in Bild A.8 und A.9 konkrete Wandaufbauten mit Verblendmauerwerk dar (siehe »BAUTEILE« O • 3 • a).*

Abb. 56: Sockelabdichtung nach DIN 18 533-1



D Schwerpunktthemen

4 Holzrahmenbau

a Überschlägige Ermittlung von Wandscheiben

Statisch sinnvoll ist die Anordnung von Wandscheiben in mindestens vier umlaufenden Wänden des Gebäudes. Wandscheiben in nur drei Außenwänden können unter bestimmten Bedingungen zur Gebäudeaussteifung ausreichen, der Aufwand für den statischen Nachweis wird dadurch aber erhöht.

Sinnvoll ist es auch, die Windlasten auf möglichst viele Wandscheiben zu verteilen. Fast alle Außen- und Innenwände, die länger als 0,60 m sind (ausgenommen Metallständerwände) können zur Aussteifung herangezogen werden. Je mehr Wandscheibenlänge insgesamt statisch angesetzt werden kann, um so geringer werden die Anschlusskräfte der Wandscheiben.

Die Abb. 57 zeigt einen einfachen EG-Grundriss mit den zur Aussteifung statisch nutzbaren Wandscheiben für die jeweilige Richtung der Windlast.

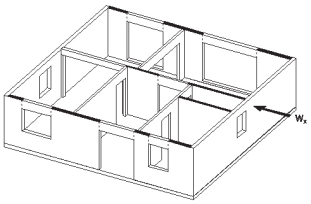
Mit Hilfe des Diagramms (Abb. 58) kann die erforderliche Wandscheibenlänge je Geschoß abgeschätzt werden. Dem Diagramm (Abb. 58) liegt eine zulässige Belastung der Wandscheiben von F_H = 3,3 kN/Raster (1 Raster = 1,25 m) zugrunde. Diese Aussteifungslast kann in der Regel von statisch einseitig beplankten Wänden aufgenommen werden. Zudem sind bei diesen Belastungen die Anschlüsse zwischen Deckenscheibe und Wandscheiben sowie die Verankerungen der Wandscheiben noch ohne besonderen Aufwand herstellbar.

Von beidseitig beplankten Wandscheiben können aber durchaus auch Aussteifungslasten von 7,0 bis 8,0 kN/Raster oder sogar darüber aufgenommen werden. Beim Ansatz dieser hohen Belastungen sind dann weniger die statischen Nachweise der Wandscheiben selbst das Problem, als vielmehr die erwähnten Anschlüsse und Verankerungen.

Zum Beispiel sind zum Anschluss der Schubkräfte von 7,5 kN/Raster zwischen Deckenscheibe und Wandscheibe mindestens 5 Holzschrauben mit d = 10 mm erforderlich.

Bei einem Deckenbalkenabstand von 0,625 m kann ohne zusätzliche Riegel zwischen den Deckenbalken diese Schraubenanzahl nicht angeordnet werden. Ähnlich problematisch ist die Verankerung dieser hohen Wandscheibenlasten. Bei einer Wandhöhe von 2,80 m ergibt sich eine rechnerische Verankerungslast von Z = 7,50 x 2,80/1,25 = 16,8 kN. Selbst unter Berücksichtigung der Reduzierung der Verankerungslasten durch ständige Lasten bleibt hier in der Regel eine Verankerungslast übrig, die von gebräuchlichen Verankerungsdetails nicht aufgenommen werden kann.

Abb. 57: Statisch nutzbare Wandscheiben für den Lastfall W_X



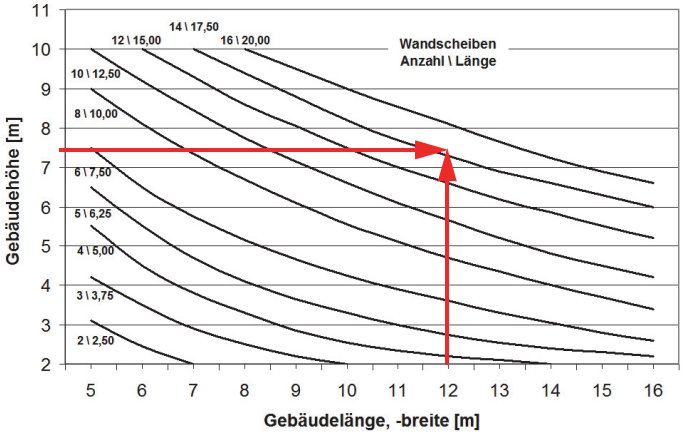
Beispiel:

Die Gebäudelänge beträgt 12,0 m, die Gebäudehöhe 7,5 m.

Dann würden überschlägig 14 Stk. Wandscheiben mit der Gesamtlänge von 17,50 m im Erdgeschoss benötigt werden.

Der Einfluss aus der Dachneigung und die Minderfläche des Giebeldreiecks werden bei dieser Abschätzung als ähnlich bewertet.

Abb. 58: Überschlägige Ermittlung von Wandscheiben mit zul. $F_{H,K}$ = 3,3 kN



b OSB im Holzrahmenbau

Im Holzrahmenbau wird bezogen auf das Tragwerk oftmals mit drei Materialien gearbeitet:

- Konstruktionsvollholz (KVH®), Breite 60 mm, Rasterabstand 625 mm / 627 mm
- OSB-Platten mit stumpfen Kanten, Dicke 15 mm, Plattenbreite 1247 mm / 1250 mm
- Klammern, beharzt, Querschnitt 1,53 x 11 x 45 mm, Nägel, Querschnitt 2,5 x 45 mm

Davon darf selbstverständlich abgewichen werden.

OSB-Platten stellen die ideale Beplankung für den Holzrahmenbau dar. Die Tragfähigkeit, der s_d-Wert und die Verfügbarkeit sind optimal. Allerdings werden erstaunliche Fehler bei der Verwendung gemacht:

1. Die Platte wird nicht auf der Raumseite angeordnet.
2. Es werden zusätzlich Folien eingebaut.
3. Es werden keine raumhohen Platten verwendet.
4. Es wird nicht auf die Rohdichte ≥ 600 kg/m^3 geachtet.
5. Plattendehnungen bleiben unbeachtet.
6. Es werden ungeeignete Verbindungsmittel verwendet.

All das ist vermeidbar und ohne größere Umstände zu beseitigen.

1. OSB gehört auf die Raumseite

Was ist falsch, wenn OSB außen ist? Auf der Außenseite (Kaltseite) ist die Verwendung ungünstig oder sogar schadensträchtig. Ist OSB außen, so ist auf der Raumseite eine Dampfsperre notwendig. Denn die Austrocknung ist blockiert, notwendige Reserven für unplanmäßige Feuchte gehen verloren. Dazu wäre der Nachweis für die Gebrauchsklasse GK 0 (DIN 68800) deutlich erschwert.

Warum ist OSB auf der Raumseite richtig?

Der s_d-Wert von OSB liegt zwischen 2,0 und 5,0 Metern. Damit ist OSB eine Dampfbremse und die gehört auf die Warmseite der Konstruktion. Außen wird z.B. üblicherweise eine Holzfaserplatte eingesetzt. Damit sind die Bedingungen für die GK 0 erfüllt.

Tabelle 99: Empfehlung für die Mindestdicke von Beplankungen.

Abstand der Rahmenstiele	Mindestdicke der Beplankung[a]
625 mm	12 mm
835 mm	15 mm

a Genaueres gibt der statische Nachweis an.

2. Folien werden im Holzrahmenbau nicht benötigt

Was ist ungünstig, wenn zus. Folien eingebaut werden?

Jede Folie ist eine Trennlage und behindert in einer Konstruktion Diffusion und Sorption. Nur wenn die Funktion einer Bahn bauphysikalisch benötigt wird, ist der Einsatz sinnvoll.

Warum sind Holzwerkstoffe allein sinnvoll?

Holzwerkstoffe wirken sich richtig angeordnet im Holzrahmenbau positiv aus. Die Gründe sind:

- Das Diffusionsverhalten ist optimal und im Sinne des Feuchteschutzes (Holzschutz) allein ausreichend.
- Holzwerkstoffe wirken sorptiv und können anfallende unplamäßige Feuchte aufnehmen, speichern und weiterleiten.

☜ *Der Holzrahmenbau ist mit OSB innen feuchterobust.*

3. Raumhohe OSB-Platten sind stabiler

Was ist falsch, wenn kleinformatige Nut-Feder-Platten verwendet werden? Die Ausführung entspricht nicht den Fachregeln (Eurocode EC 5). Die vielen Plattenstöße machen die Konstruktion verformbarer, die Steifigkeit geht verloren. Risse im Bauwerk sind wahrscheinlicher. Mehr Bewegung kann zu störenden Geräuschen (Knacken) führen. Bei besonders hohen Windlasten sind Brüche möglich. Die Verklebung einer Nut-Feder ändert daran nichts und ist keine zulässige Verbindung.

Eine Nut-Feder-Verbindung gilt allein nicht als luftdicht. Die T-Fugen bilden eine regelmäßige Leckage. Schwind- und Quellverformungen führen im Laufe der Zeit zu weiteren Undichtigkeiten. Die vielen Plattenstöße sind mit Klebebändern zu verkleben.

Es fehlt bei einer vollflächigen Verlegung an Dehnungsfugen für die oft sehr trockenen OSB-Platten.

Abb. 59: Alles richtig gemacht: Raumhohe hochwertige OSB-Platten auf der Raumseite ohne unnötige Folien.



Warum sind raumhohe OSB-Platten richtig und besser?

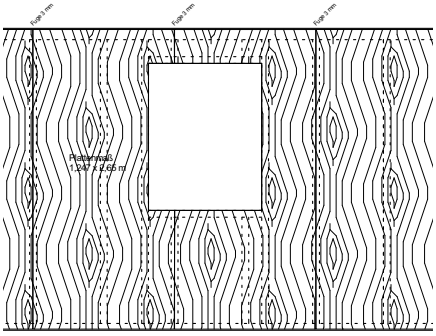
Großformatige Platten sind wirtschaftlich. Sie sind günstiger im Einkauf und effizienter in der Verarbeitung. Erhältlich sind geschosshohe Zweifeld-Platten in der Breite 1,25 m, passend zum üblichen Raster 62,5 cm. Der Einsatz geschosshoher Formate (erhältlich sind die Höhen 2,65 m, 2,80 m, 3,00 m) ermöglicht die üblichen Geschosshöhen.

Alle Plattenränder liegen auf dem Rahmenwerk, womit die Bedingungen des EC 5 erfüllt werden und eine sehr steife Konstruktion gebildet wird.

Mit einer Fuge von 3 mm zwischen den Platten können sich die Platten bei Feuchtezunahme im Neubau ausdehnen (Wölbungen werden vermindert).

Die Anzahl der Plattenfugen ist deutlich reduziert (Bild), und damit das Herstellen der Luftdichtung vereinfacht.

Abb. 60: Alle Plattenränder müssen auf dem Rahmenwerk aufliegen und befestigt werden. Dazu werden OSB-Platten im geschosshohen Format verwendet (2,65 m / 2,80 m / 3,00 m). Eine Nut-Feder-Verbindung ist unnötig, bringt keine Vorteile. An den Plattenstöße wird eine Fuge von 3 mm angeordnet.



4. OSB-Platten besser mit höherer Rohdichte

Was fehlt bei Standard-Platten nach EN 300?

OSB-Platten werden standardmäßig nach DIN EN 300 produziert. Die Rohdichte darf 600 kg/m^3 unterschreiten. Dies hat zwei Nachteile:

- Die Platten erfüllen nicht die Brandschutzkonstruktionen nach DIN 4102-4. Damit wird ein Nachweis z. B. »feuerhemmend« F30 unnötig erschwert.
- Es hat sich herausgestellt, dass Platten mit geringerer Rohdichte womöglich nicht die erforderlichen Luftdichtheitswerte in der Fläche erzielen (vgl. B • 6 • b). Hier ist eine höhere Rohdichte zielführend.

☜ *Platten mit geringer Rohdichte können preislich attraktiv sein. Dies sollte mit den Nachteilen abgewogen werden.*

Einige Hersteller garantieren eine Rohdichte von mind. 600 kg/m^3.

5. OSB-Platten besser mit Fuge verlegen

Die Auslieferungsfeuchte von OSB-Platten kann durchaus nur 6 % betragen. Bei üblicher Baufeuchte nehmen die Platten nach der Montage Feuchte auf und quellen auch in Plattenebene (Ausdehnung). Ohne die Anordnung von Fugen können Spannungen und Wölbungen entstehen. Dies kann bei der Bekleidung mit Gipswerkstoffen zu Problemen führen (Risse, Unebenheiten). Die Anordnung von Fugen an den Plattenstößen (Empfehlung 3 mm) kann Abhilfe schaffen. Die Platten können sich ausdehnen.

Für das Bauraster 625 mm ist eine »untermaßige« Plattenbreite von 1,247 m sinnvoll. Auf diese Weise wird eine notwendige Fuge von ca. 3 mm gewährleistet. Bei einer Plattenbreite von 1,25 m erhöht sich das Bauraster auf 627 mm.

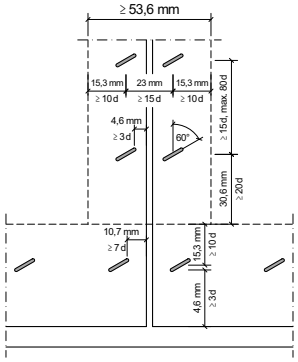
6. Klammer- oder Nagelverbindung

Sind Verbindungsmittel zu groß dimensioniert, wird das Holz unnötig belastet. Die Spaltgefahr vergrößert sich. Außerdem werden die Lasten konzentriert, so dass das Holz die Lasteintragung begrenzt. Gut ist es eine gute Ausgewogenheit zu finden. Dies darf mit der Standardklammer 1,53 x 11 x 45 mm behauptet werden. Selbstverständlich ist auch eine Nagelverbindung möglich. In Tab. 100 wird der Standardnagel 2,5 x 45 mm genannt. Die Schraube wird eher kritisch gesehen, weil die Holzbreite von 60 mm am Plattenstoß nicht ausreicht.

Die Klammerverbindung ist deshalb sehr leistungsfähig, weil die Geometrie (dünner Draht) eine hohe Lastübertragung bei geringster Spaltgefahr zulässt. Die schräge Klammerstellung ermöglicht, dass unter dem Klammerrücken Holzfaser quer erfasst werden kann. Dies ermöglicht die hohe Lastübertragung. Die Klammer soll oberflächenbündig eingetrieben werden, wobei Sie dann als nicht »versenkt« gilt. Aber auch ein Versenken um bis zu 2 mm ist zulässig. Dann allerdings ist die Plattendicke um ebenfalls 2 mm zu erhöhen.

Die Abb. 61 zeigt in der Vergrößerung die Ansicht auf einem Plattenstoß an der Schwelle. Die Platte wird mit einer Fuge von ca. 3 mm verlegt. Der Plattenrand gilt als »unbelastet« (vgl. Tab. 101). Der Abstand der Klammern untereinander ergibt sich aus der statischen Berechnung. Nimmt man die in der Abb. 58 dargestellte zulässige Horizontallast von 3,3 kN an, so genügt ein Klammerabstand am Plattenrand umlaufend von maximal 60 mm und auf der Mittelrippe 120 mm.

Abb. 61: Bei einem Klammerquerschnitt 1,53 x 11 x 45 mm ergeben sich die dargestellten notwendigen Maße. Die Holzbreite am Plattenstoß beträgt mindestens 53,6 mm. Somit ist die KVH-Standardbreite von 60 mm ausreichend (vgl. Tab. 102).



Zu beachten ist, dass der Verarbeiter sicherstellen muss, dass Randabstände eingehalten werden. Dies ist mit reinen Handgeräten schwierig. Eine gute Lösung bieten Geräte mit Führungshilfe. Dies können z. B. Rollenführungen (siehe Abb. 62) oder auch Schienenführungen sein. Eine höhere technische Ausstattung bieten sogenannte »Nagelbrücken« in einer industriellen Fertigungsausstattung.

Abb. 62: Durch die Rollenführung ist ein maßgenaues Eintreiben der Verbindungsmittel möglich. Dies ermöglicht die Einhaltung der Randabstände wie auch die Klammerabstände untereinander (Bild: Meyer Ingenieurbüro).



C Regelabstände im Holzrahmenbau

Bei Holzrahmenkonstruktionen[42], die als tragende und/oder aussteifende Konstruktion nach Eurocode 5 (DIN EN 1995-1-1) bemessen sind, müssen Regelabstände für die Verbindungsmittel eingehalten werden. Diese sind nach der Art der Verbindungsmittel (Klammer, Nagel, Schraube) unterschiedlich.

Tabelle 100: Anwendung von Verbindungsmitteln im Holzrahmenbau (Wände)[a]

		Klammer[b]	Nagel[c]	Schraube
Geometrie	**Drahtdurchmesser d**	k.A. (z. B. 1,53 mm)	d < 5 mm	Nenndurchmesser: d = 4 mm (empfohlen)
	Kopf	Klammerbreite: b ≥ 6 · d		k.A.
	Mindestlänge	$(t_2 + t_{req}) \cdot d$		
Klammerschrägstellung α		α ≥ 30° (zur vollen Tragfähigkeit)	–	
Mindesteinschlag-(schraub)-tiefe t_2		14 · d	8 · d	6 · d
Versenkung		bündig bzw. ≤ 2,0 mm[d]		
Mindestdicke einer nur aussteifenden Beplankung© t_{req} (bei bündigem Eintrieb)	**Sperrholz F20/10**	7 · d/≥ 6 mm/≥ 3 Lagen		
	Spanplatten	7 · d/≥ 8 mm		
	OSB-Platten/2;/3;/4			
	Harte Faserplatten HB.HLA2	6 · d/≥ 4 mm		

a Stiftförmige Verbindungsmittel aus Metall müssen DIN EN 14 592 entsprechen. Quellen: DIN EN 1995-1-1:2010-12; DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08; Schneider Bautabellen 20. Auflage; Bemessungstafel Eurocode 5, Verlag Pro Holzbau GmbH.
b Aus Draht mit einer Mindestzugfestigkeit von 800 N/mm². Der Schaft muss mindestens zur Hälfte beharzt sein. Die Eignung der Klammer muss nachgewiesen sein.
c Glattschaftig nach DIN EN 14 592, ohne Vorbohrung, Rohdichte des Holzes $\rho_k \leq 420$ kg/m³.
d Bei der Versenkung müssen die Mindestdicken der Holzwerkstoffe um 2 mm erhöht werden (oberflächenbündig gilt nicht als Versenkung).

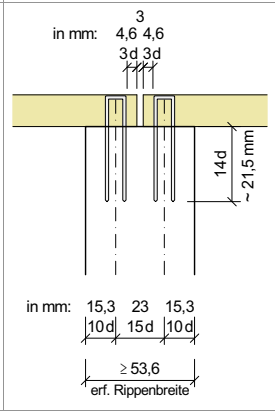
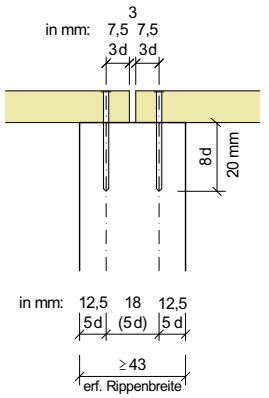
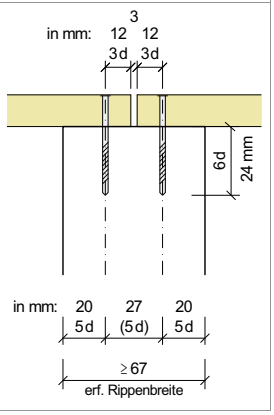
Tabelle 101: Regelabstände der Verbindungsmittel a

		Klammer[a]	Nagel[b]	Schraube
Mindestabstand zum Plattenrand ⊥	**belastet**	7 · d (zum Schenkel)	7 · d	
	unbelastet	3 · d (zum Schenkel)	3 · d	
Mindestabstand zum Holzrand ⊥	**belastet**	20 · d (Rückenmitte)	7 · d	10 · d
	unbelastet	10 · d (Rückenmitte)	5 · d	5 · d
Mindestabstand untereinander ||		15 · d	10 · d	12 · d
Mindestabstand untereinander ⊥		15 · d	5 · d	5 · d
Maximaler Abstand untereinander ||		80 · d	40 · d 80 · d (nur aussteifend) 80 · d (Mittelrippe)	80 · d

a Aus Draht mit einer Mindestzugfestigkeit von 800 N/mm². Der Schaft muss mindestens zur Hälfte beharzt sein. Die Eignung der Klammer muss nachgewiesen sein.
b Glattschaftig nach DIN EN 14 592, ohne Vorbohrung, Rohdichte des Holzes $\rho_k \leq 420$ kg/m³.

42 Im EC 5 werden Holzrahmenkonstruktionen (Holztafelbauart) als Wandscheiben nachgewiesen (Abschn. 9.2.4 der Norm).

Tabelle 102: Beispiele für Abstände der Verbindungsmittel im Holzrahmenbau

Verbindungsmittel	**Klammer**	**Nagel (glatt)**	**Schraube**
Beispiel für ein Querschnitt	1,53 x 11 x 45 mm	2,5 x 45 mm	4,0 x 45 mm
Abstände untereinander	mind. 15 × d = ~23 mm max. 80 × d = ~122 mm	mind. 5 × d = 12,5 mm max. 80 × d = 200 mm	mind. 5 × d = 20 mm max. 80 × d = 320 mm
Mindestrohdichte des Holzes	keine Anforderungen	$\rho k \leq 420$ kg/m^3 (ohne vorbohren)	keine Anforderungen
Systemzeichnung zum Plattenstoß			

Anmerkungen zu Tab. 102: Die Abstände gelten unter der Voraussetzung, dass alle Ränder schubsteif verbunden sind und als Beplankung z.B. OSB gewählt wurde. In diesem Sinne gilt bei aussteifender Wandbeplankung der Abstand zum Plattenrand wie zum Holzrand als »unbelastet«.

Selbstbohrende Schrauben können ggf. als vorgebohrt gelten, siehe dazu Bestimmungen aus ETA.

d Maßtoleranzen für Wände

Für fertigungsbedingte Toleranzen von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen gilt DIN 18 203-3. Last- und zeitabhängige Verformungen sind ggf. zusätzlich zu berücksichtigen.

Winkelabweichungen von Wandtafeln und Öffnungen sind nach DIN 18 202 zu bestimmen. Für die Grenzabweichungen der Stichmaße gelten die Werte in Tab. 103. Das Nennmaß ist der jeweils längere Schenkel des betrachteten Winkels.

Tabelle 103: Grenzabmaße für Wand-, Boden-, Decken- und Dachtafeln nach DIN 18203-3.

Tafeln	**Messbezugs-feuchte**	**Grenzabmaße in mm bei Nennmaßen in m**				
		bis 0,10	**über0,10 bis 0,40**	**über 0,40**	**bis 1,00**	**über 1,00**
Breite, Höhe (Kantenlänge) und Öffnungen	siehe Werte aus Tab. 104	–	–	–	±2	[a]
Dicke		+2 -1	+3 -2	+4 -2	–	–

a ±0,2% des Nennmaßes, max. ±5.

Abb. 63: Beispiele von Grenzabweichungen bei einer Wandtafel.

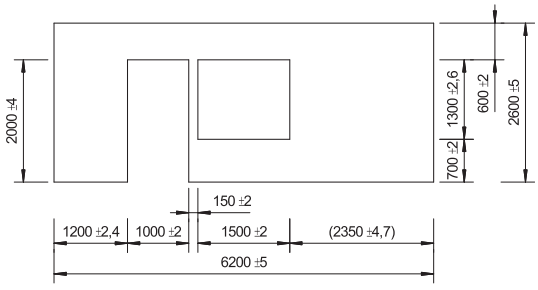


Abb. 64: Bestimmung der Rechtwinkligkeit bei einer Wandtafel.

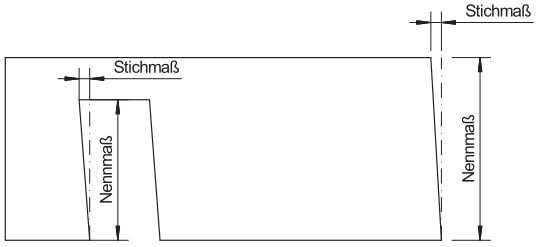
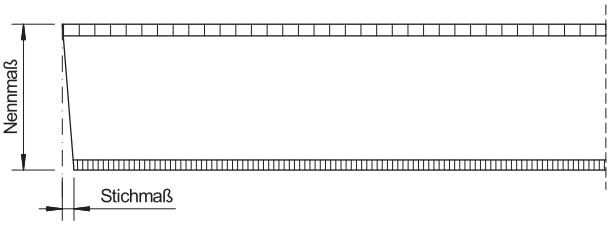


Abb. 65: Bestimmung der Rechtwinkligkeit der Schmalflächen.



☜ *Werden vorgefertigte Bauteile eingebaut, so gilt danach die DIN 18 202 (siehe A • 5 • b).*

Tabelle 104: Grenzabmaße für Träger, Binder und Stützen nach DIN 18 203-3(vorgefertigte) Bauteile.

Träger, Binder, Stützen			**Messbezugs-feuchte**	**Grenzabmaße in mm bei Nennmaßen in m**					
				bis 0,10	**über 0,10 bis 0,40**	**über 0,40 bis 0,80**	**über 0,80 bis 2,00**	**über 2,00 bis 6,00**	**über 6,00 bis 20,0**
Breite und Höhe	**Vollholz**	sägerau	20%	+3 -1[a]	+4 -2[a]	–	–	–	–
		gehobelt, egalisiert		±1[b]	±1,5[b]	–	–	–	–
	Holzwerkstoffe		10%	±1[b]	±1,5[b]	–	–	–	–
	Zusammengesetzte Querschnitte		20%	wie Vollholz		+5 -2	+6 -3	+8 -4	–
	Balkenschichtholz		15%	±1[b]	±1,5[b]	–	–	–	–
	Einteilige Brettschicht-holzbauteile[c]	Breite	12%	±2[d]		+1% -0,5%			–
		Höhe		+4 -2[d]					
Längen, Abstände (z.B. zwischen Bohrungen)			–	±2[d]				±0,1%[d]	

a Entspricht DIN EN 336: 2003-09, Maßtoleranzklasse 1.
b Entspricht DIN EN 336: 2003-09, Maßtoleranzklasse 2.
c Brettschichtholz wird zunehmend auch flachkant eingesetzt (BS-Holz-Decken oder Brückenträger). Die Höhe wird immer senkrecht und die Breite immer parallel zu den Flächenverklebungen gemessen.
d Entspricht DIN EN 390: 1995-03.

D Schwerpunktthemen

5 Holzmassivbau

Welche Rohbaukonstruktion ist die Richtige?

Jeder Anbieter von Wohngebäuden wird mit der Kraft der Überzeugung für seine Rohbaukonstruktion argumentieren:

- Massivmauerwerk wie Kalksandstein.
- Leichtmauerwerk wie Porenbeton oder Hochlochziegel.
- Holzbau

Traditionell wird im Holzbau ein stabförmiges Tragwerk hergestellt, das gleichzeitig die Hauptdämmebene bildet. Bei Wänden spricht man hier vom Holzrahmenbau, eine »Leichtbauweise«.

Der Mauerwerksbau beansprucht für sich den Begriff »Massivbau«. Wobei dies auf die Leichtmauerwerke sicherlich nicht zutrifft. Porisierte Steine mit Rohdichten unterhalb 500 kg/m^3 können mit »massiv = voll, fest, schwer« kaum mehr in Verbindung gebracht werden (Beton 2400 kg/m^3, Kalksandstein z. B. 1800 kg/m^3).

Die Begrifflichkeiten werden heute anders gesetzt. Es gibt Leichtbauweisen und es gibt Massivbauweisen. Und Letzteres ist seit vielen Jahren auch mit dem Holzmassivbau verfügbar. Heute lässt sich leicht oder massiv bauen, mineralisch oder mit Holz. Alle Bauarten haben ihre Besonderheiten.

Mit der modernen Holzmassivbauweise können großformatige, plattenförmige Vollholzelemente als Wände, Decken oder auch Dächer eingesetzt werden. Dies ermöglicht neue konstruktive Möglichkeiten. Öffnungen sind ohne Berücksichtigung eines Rasters möglich.

Die massiven Holzbauteile werden aus Brettern hergestellt, welche miteinander verklebt, mit Nägeln, Klammern oder Holzdübeln verbunden sind. Es werden verschiedene Systeme angeboten:

- Brettstapelelemente
- Brettschichtholz
- Brettsperrholz

Mit der größten Dynamik entwickelt sich das Bauen mit Brettsperrholzelementen.

Benötigen wir die Massivbauweise überhaupt?

Moderne Gebäude haben hohe Anforderungen an den Wärmeschutz. Die Dämmwirkung wird erzielt durch eingeschlossene Luft, möglichst in feinsten Poren, umhüllt von möglichst dünnwandigen Natur- oder Kunstfasern, Schäumen, porisierten Steinen oder Mineralien.

Dies sind Leichtbaustoffe, ohne die das moderne Bauen nicht möglich wäre. Wie begründet sich nun die Forderung nach Massivbauweisen? Es sind teils objektive aber auch sehr viele subjektive Gründe, die eine Forderung nach massiven Bauteilen formulieren:

- Stabilität – wird durch die Tragstruktur des Gebäudes erzeugt. Die massiven Bauteile werden möglichst in der Warmzone der Gebäudekonstruktion belassen. Grund ist die Vermeidung von Wärmebrücken.
- Dauerhaftigkeit© – ist eine Frage des Feuchteschutzes. Leichte, diffusionsoffene Bauteile sind positiv, können keine Wärmebrücken sein (Vermeidung von Kondensat/Schimmel auf der Raumseite).
- Speicherfähigkeit – hier ist die Nutzung der Sonneneinstrahlung gemeint. Massivbauteile sind gute Wärmespeicher und können bei dosiertem Einsatz sinnvoll sein (dort wo Wärme für die Nacht gespeichert werden soll).
- Feste Wandschale – bringt den Komfort, an jeder beliebigen Stelle der Wand schwere Lasten befestigen zu können.

☜ *Holz als massiver Werkstoff weist das beste Verhältnis zwischen Wärmedämmeigenschaft und Stabilität auf.*

Viele Baufamilien wollen mit Holz bauen

... gleichzeitig aber nicht auf die Vorteile einer Massivbauart verzichten. Sinnvoll ist die massive Konstruktionsschale auf der Raumseite.

Abb. 66: Beim Holzrahmenbau genügt als feste Wandschale auf der Raumseite eine OSB-Platte mit 15 mm Dicke. Die Hohlräume im Tragwerk werden mit Dämmstoff gefüllt.



Abb. 67: Beim Holzmassivbau ist die massive, tragende Wandschale auf der Raumseite. Auf der Außenseite wird die Hauptdämmebene montiert. Dies hat viele Vorzüge.



Abb. 68: Blick in eine Gebäudeecke bei der verschiedene Bauarten kombiniert wurden (Beispiel). Das Zusammenspiel funktioniert, wenn die Vorteile der verschiedenen Bauarten jeweils ausgenutzt werden. Der Wechsel an der Geschossdecke kann sehr interessant und leistungsfähig sein.

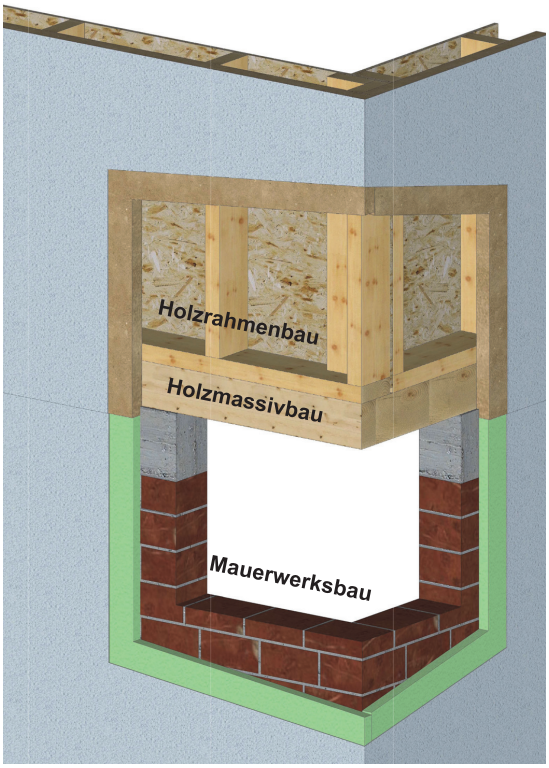


Abb. 69: Rohbau im Holzmassivbau mit Brettsperrholzelementen. Es sind alle individuellen Gebäudeformen erstellbar.



Abb. 70: Selbst Dächer können hergestellt werden.



Holzmassivdecken bieten eine attraktive Untersicht. Durch einen Fußbodenaufbau mit Schüttung als Rohdeckenbeschwerung lässt sich ein sehr guter Trittschallschutz auch im tieffrequenten Bereich erzielen (siehe B • 8 • g »Schallschutz«).

Auch bei Flachdächern bieten Massivholzelemente mit Aufdachdämmung wesentliche Vorteile (siehe C • 1 • e »Sockel«):

- Die Konstruktion ist bauphysikalisch unproblematisch.
- Vor- und Rücksprünge der Geschosse lassen sich einfach realisieren.

Abb. 71: Eine große Zukunft haben die Brettsperrholzelemente für die horizontalen Bauteile wie Flachdächer und Geschossdecken. Die Bauzeiten verkürzen sich um Wochen.



Verbindung der Elemente

Die Technik der Elementverbindung ist im Holzmassivbau anders als im Holzrahmenbau. In den folgenden Tabellen werden zwei Varianten dargestellt. Es ist sinnvoll zu Beginn der Rohbauplanung das Prinzip mit dem Verarbeiter abzustimmen. So sollte die Tragwerksplanung die auszuführende Variante berücksichtigen. Denn Anzahl und Querschnitt der Verbindungsmittel sollten angegeben werden. Ebenso Querschnitt und Güte eines Stoßbrettes.

Ebenfalls möglich ist die Ausführung von Nut-Feder-Verbindungen, die entweder mit einer Fremdfeder oder als ausgefräste Profile hergestellt werden.

Elementverbindungen mit Stoßbrettern aus Holzwerkstoffplatten sind in Tab. 105 dargestellt. Vorteil ist, dass das gesamte Format der Elemente ausgenutzt wird. Im Bereich der Stöße können Aussparungen für Elektroleitungen vorbereitet werden.

Elementverbindungen mit Überfälzung sind in Tab. 106 dargestellt. Auf die Weise kann auf ein Stoßbrett verzichtet werden. Vorteil ist, dass nur eine Schraubenreihe und nur ein Dichtband als Verbindung erforderlich ist.

Abb. 72: Die Fremdfeder stellt sowohl die Verbindung zwischen den Elementen, wie auch die Verbindung zur Schwelle her. In der Schwelle wird dazu ein Zapfenloch hergestellt.
Bild: Meyer Ingenieurbüro



Tabelle 105: Elementverbindung mit Stoßbrettern aus Holzwerkstoffplatten (OSB oder Sperrholz). Bilder: Meyer Ingenieurbüro

Anschluss zur Schwelle	Wände untereinander	Deckenelemente
		
An der Schwelle werden Lochplatten verwendet, die die Schubfestigkeit sicherstellen. Die Dichtbänder dienen der Luftdichtung.	Die Innenseiten der Wände werden mit Gipswerkstoffplatten bekleidet, um das Stoßbrett abzudecken.	Das Stoßbrett stellt die Verbindung zur Deckenscheibe her. Die Dichtbänder dienen bei der Geschossdecke der Rauchdichtigkeit.

Tabelle 106: Elementverbindung mit Überfälzung

Anschluss zur Schwelle	Wände untereinander	Deckenelemente
		
Durch die Überfälzung ist ein Anschlag beim Montieren der Wände gegeben. Die Ausrichtung der Wände wird erleichtert.	Die Innenseite der Wand kann durch die Verfalzung zum Raum sichtbar bleiben.	Die Montagereihenfolge ist frühzeitig festzulegen, um das folgende Element einfach auflegen zu können.

Luftdichtung

Brettsperrholzelemente sind dann luftdicht, wenn die einzelnen Brettlagen an ihren Schmalflächen verleimt sind (verklebte Brettlagen). In der Produktion der Elemente werden in dem Fall aus den einzelnen Brettern zunächst Platten durch Verleimung hergestellt. Diese Platten werden dann kreuzweise geschichtet (mind. 3 Lagen). Nach diesem Prinzip sind die Elemente in ihrer Fläche und in Längsrichtung luftdicht.

In anderen Herstellungsprozessen bleiben die einzelnen Bretter unverleimt (offene Brettlagen). Es werden lediglich die Lagen verklebt. Sodann verbleibt zwischen den Brettern eine Fuge die sowohl in der Fläche, wie auch in Längsrichtung nicht luftdicht ist.

Bei der Ausbildung der luftdichten Gebäudehülle werden somit zwei Fälle unterschieden:

- verklebte Brettlagen
- offene Brettlagen

Im klassischen Holzbau (Holzrahmenbau) wird die Luftdichtung von der Raumseite hergestellt. Von diesem Prinzip kann im Holzmassivbau abgewichen werden. Dafür gibt es einige Gründe:

- Die Wärmedämmung liegt außerhalb der tragenden Konstruktionsebene aus Holzmassivelementen.
- Auf der Raumseite soll das Holzmassivelement sichtbar bleiben.
- Innerhalb der Holzmassivelemente sollen Elektroleitungen verlegt werden.

In den nachfolgenden Details sollen die Unterschiede deutlich gemacht werden.

Abb. 73: Die luftdichte Ebene spannt sich von außen auf die tragende Konstruktion. Angedeutet ist die außenseitige Dämmebene.

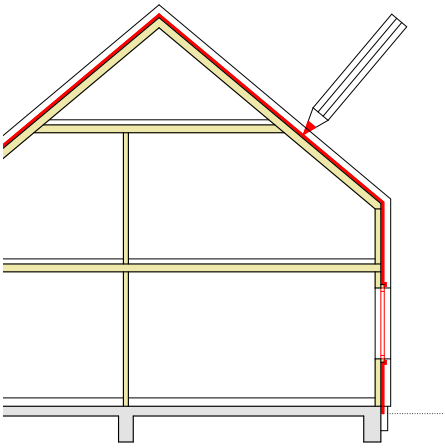
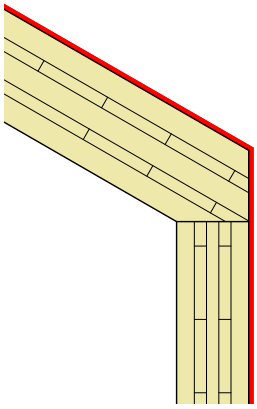


Abb. 74: Die Luftdichtungsbahn wird am Übergang zum Steildach in diesem Beispiel auf der Außenseite der Brettsperrholzelemente angeordnet.



Wände

Bei Wänden aus Holzmassivelementen mit offenen Brettlagen muss außenseitig eine Luftdichtungsbahn aufgebracht werden. Vorteil dieser Konstruktionsart ist, dass während der Montage das Thema Luftdichtung nicht »mitgedacht« werden muss. Die Luftdichtung wird als Bahn nach der kompletten Erstellung des tragenden Rohbaus von außen auf die Konstruktion aufgespannt. Ein weiterer Vorteil ergibt sich durch den temporären Feuchteschutz durch die Bahn bis zur Fertigstellung der Fassade.

Bei verklebten Brettlagen kann die Luftdichtung inner-halb der Elementstöße mit Dichtbändern erfolgen (siehe Abb. 72).

Decken und Flachdächer

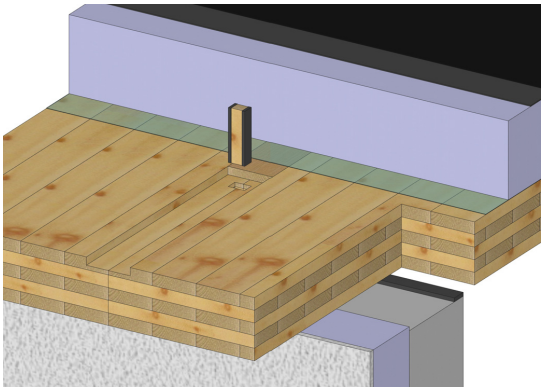
Das Prinzip der außenseitigen Luftdichtung kann bei bündigen Decken und Flachdächern erhalten werden. Dies ist anders, wenn es Versprünge gibt:

- die Decke kragt aus (siehe Abb. 75)
- die des oberen Geschosses springt gegenüber dem unteren Geschoss zurück oder vor

In allen genannten Fällen können sich bei den Elementstößen der horizontalen Decken oder Flachdächer Luftkanäle entwickeln. Diese gilt es zu unterbrechen. Wird es versäumt, steht die feuchtwarme Raumluft mit der Außenluft in Verbindung. Sodann besteht die Gefahr von Kondensatbildung innerhalb der geschilderten Kanäle.

In Abb. 75 wird angedeutet die Fuge vertikal mit einem »Dichtungsstöpsel« zu schließen. Es können auch Dichtbänder gewählt werden. Als Alternative lassen sich die Fugen von der Außenseite verkleben oder es wird eine Luftdichtungsbahn herumgezogen.

Abb. 75: Die Decke wird mit Dichtband auf die Wand aufgelegt. Bei den Elementstößen muss im Bereich des Dichtbandes eine vertikale Dichtung zwischen den Elementen erfolgen. Dies verhindert das Ausströmen feuchtwarmer Raumluft in der Fuge (Gefahr von Kondensatbildung). Bild: Meyer Ingenieurbüro



Dichtbänder für luftdichte Elementstöße

Bei Elementen mit verklebten Brettlagen können zum Herstellen der luftdichten Ebene Dichtbänder eingesetzt werden (Abb. 72).

Vorkomprimierte Dichtbänder sind nur innerhalb eines definierten Toleranzbereiches tatsächlich luftdicht. Dies darf nicht unbeachtet bleiben. Die Verarbeitung der vorkomprimierten Dichtbänder hat sich in der Praxis bereits häufig als weniger praktikabel herausgestellt.

Eine Alternative bieten Schlauchdichtungen aus EPDM, die in unterschiedlichen Ausführungen angeboten werden (Abb. 76). Eine Befestigung ist selbstklebend oder mit Tackerklammern möglich. Die Fugen können mit einem definierten Querschnitt berechnet werden. Die Komprimierung erfolgt mit geringerem Energieaufwand.

Abb. 76: EPDM Schlauchdichtungen als Doppelprofil ergibt einen Lufteinschluss. Gegenüber einer Einzeldichtung wird hier eine Wärmebrücke vermieden. Bild: Meyer Ingenieurbüro



D Schwerpunktthemen

6 Steildach

a Bemessung von Sparren- und Balkenlagen

Hinweise zur Nutzung der Vorbemessungstabelle

Mit der folgenden Tabelle soll eine überschlägige Dimensionierung von Flachdach-Balkenlagen bzw. Sparrenlagen von flach geneigten Dächern (DN ≤ 10°) ermöglicht werden. Zur Berechnung wurde von der Nutzungsklasse© NKL 2 ausgegangen (Sparren-, Balkenlagen z.B. für Carports und Überdachungen im Außenbereich). Die Angaben ersetzen selbstverständlich nicht den statischen Nachweis. Bei der Entwurfsarbeit oder der Kalkulation kann sich jedoch ohne aufwändige Berechnungen eine bessere Planungssicherheit ergeben.

Bei den Lastannahmen wurde von einer geringen Schneelast (0,85 x 0,8 = 0,68 kN/m²) ausgegangen. Andere Lasten aus Schnee und Eis sind entsprechend der Schneelastzonen und den Geländehöhen über NN nach der DIN EN 1991 zu ermitteln. Ebenso sind Schneesackbildungen z.B. bei angrenzenden aufsteigenden Bauteilen unbedingt zu berücksichtigen.

Es werden ausschließlich Einfeldträger vorbemessen. Auf die Darstellung von Mehrfeldträgern wird hier verzichtet. Flachdächer sollten mit einer Neigung von mind. 3% hergestellt werden. Damit soll eine Wassersackbildung aufgrund der Durchbiegung vermieden werden.

Tabelle 107: Vorbemessung für Balkenlagen und flachgeneigte Dächer (Überschlägige Bemessung).

Dachlasten [kN/m²]	Schneelast	0,75		0,75		0,75	
	Beschwerung	0		0,2		1,0	
	Dachdichtung	0,1 (Kunststoff)		0,3 (Schalung und Abdichtung)		0,3 (Schalung und Abdichtung)	
	Eigengewicht	0,2		0,2		0,2	
Spannweite [m]	**Aufbau (Belastung):**	**Leicht** (1,05 kN/m²)		**Mittel** (1,45 kN/m²)		**schwer** (2,25 kN/m²)	
	Trägermaterial[a]:	HÖHE [mm]	BREITE [mm/m]	HÖHE [mm]	BREITE [mm/m]	HÖHE [mm]	BREITE [mm/m]
3,0	Bauholz C24	120	50	120	62	120 140	130 81
	Brettschichtholz GL24h	120	47	120	58	120 140	122 7,8
3,5	Bauholz C24	120	80	120	96	140 160	130 86
	Brettschichtholz GL24h	120	75	120	91	140 160	122 82
4,0	Bauholz C24	120 140	116 73	120 140	142 91	160 180	129 90
	Brettschichtholz GL24h	120 140	110 69	120 140	137 85	160 180	122 87
4,5	Bauholz C24	140 160	104 70	140 160	129 86	180 200	130 94
	Brettschichtholz GL24h	120 140	154 98	140 160	121 82	180 200	123 90
5,0	Bauholz C24	140 160	144 96	160 180	119 82	200 220	129 97
	Brettschichtholz GL24h	140 160	135 90	160 180	112 79	200 220	122 92
5,5	Bauholz C24	160 180	126 89	160 180	158 110	220 240	129 99
	Brettschichtholz GL24h	160 180	119 84	160 180	150 105	220 240	122 94
6,0	Bauholz C24	180 200	115 84	180 200	143 105	240 260	129 101
	Brettschichtholz GL24h	180 200	108 79	180 200	135 98	240 260	122 96

a Siehe Teil »PRODUKTE« G • 1 • e »Charakteristische Werte/Eigenschaften«.

b Dachlattung

Mit der VOB wird im Teil C (DIN 18 334) im Abschnitt 3.5 der Querschnitt für Traglatten festgelegt, sofern kein genauerer Nachweis erfolgt (siehe Tab. 108). Ab einem Auflagerabstand von 1,0 Metern ist stets ein rechnerischer Nachweis zu führen. Für Dachlatten ist mindestens die Sortierklasse S 10 zu verwenden.

☜ *Diese Anforderungen werden ebenfalls in* BG-BAU, DGUV[43] Information 201-054 »Dach-, Zimmer- und Holzbauarbeiten« *gestellt.*

Tabelle 108: Querschnitte für Dachlatten.

Nennquerschnitt[a] [mm]	**Auflagerabstände (Achsmaß)** [mm]	**Sortierklasse nach DIN 4074-1 und DIN 20000-5**
30/50	≤ 800	S 10
40/60	≤ 1000	S 10

a Der Nennquerschnitt bezieht sich auf die Holzfeuchte u = 20% (trockenes Holz). Die Abweichung des Querschnitts darf maximal 1 mm betragen (DIN EN 336).

DIN 4074-1 benennt eigene Sortierkriterien für Latten. Die Merkmale des Nadelholzes werden in Bezug auf die kleinen Querschnitte wiedergegeben. Die wichtigen Sortierkriterien werden in G • 4 • d »Bretter und Latten« zusammengefasst.

Tabelle 109: Schnittholzeinteilung.

	Dicke *d*, Höhe *h*	**Breite *b***
Latte	≤ 40 mm	< 80 mm
Brett[a]	≤ 40 mm[b]	≥ 80 mm
Bohle[a]	> 40 mm	$b > 3d$
Kantholz	$b \leq h \leq 3b$	> 40 mm

a Vorwiegend hochkant biegebeanspruchte Bretter und Bohlen sind wie Kantholz zu sortieren und entsprechend zu kennzeichnen.
b Dieser Grenzwert gilt nicht für Bretter für Brettschichtholz.

Die bei tragendem Vollholz© typischen Festigkeitsklassen (z.B. C24 nach DIN EN 338) sind bei Dachlatten nicht möglich. Denn diese beziehen sich auf überwiegend hochkant beanspruchte Bauteile. Dachlatten gehören nicht dazu, deshalb ist eine eigene Regelung notwendig. Zusätzlich wird unter dem Stichwort: »Sicherheit auf dem Arbeitsplatz Dach« seitens der DGUV[43] ebenfalls Anforderungen gestellt. Laut Vereinbarung der einschlägigen Berufs- und Fachverbände[44] werden dazu Latten mit CE-Kennzeichnung basierend auf der Sortierklasse S 10 TS gefordert (trocken sortiert nach DIN 4074-1, maßhaltig bei 20 % Holzfeuchte). Auf dieser Basis erfolgt die Zuordnung zu der Festigkeitsklasse C24.

Damit das Sägewerk eine CE-Kennzeichnung der Dachlatten durchführen kann, sind bestimmte Voraussetzungen zu erfüllen. Mit dem »CE« bestätigt das Sägewerk die oben beschriebenen Mindestanforderungen. Grundlage für die Vergabe des CE-Zeichens für Dachlatten ist der Nachweis der charakteristischen Werte z.B. durch den Prüfbericht der Holzforschung München.

Wer ist für die Qualität verantwortlich?

Selbstverständlich ist der Lieferant für die zugesagte Qualität der Ware verantwortlich. Allerdings ist vor der Verarbeitung eine Wareneingangskontrolle durch den Handwerksbetrieb zu gewährleisten.

☜ *Beachte: Gerade weil der »Arbeitsplatz Dach« mit besonderen Unfallgefahren belegt ist, würde im Falle eines Unfalls die Einhaltung der Sorgfaltspflicht des verantwortlichen Unternehmers seitens der Berufsgenossenschaft besonders begutachtet.*

Welcher Ablauf ist zu empfehlen, wenn die Dachlatten direkt auf die Baustelle geliefert werden?

1. Einkauf von Dachlatten mit CE-Kennzeichnung[45]. Stirnseitig werden die Latten rot gekennzeichnet.
2. Die Mitarbeiter (Gesellen) nehmen die Wareneingangskontrolle vor und richten sich dabei nach der »betrieblichen Vorschrift«.

☜ *Die betriebliche Vorschrift zur Wareneingangskontrolle von Dachlatten basiert auf der betrieblichen Gefährdungsbeurteilung. Darauf sind die Mitarbeiter zu schulen. Die Schulung ist zu dokumentieren.*

Dachlatten ohne chem. Holzschutz

DIN 68 800 Teil 2 ordnet Dachlattungen inkl. Konterlatten und Traufbohlen der Gebrauchsklasse© GK 0 zu. In Abschn. 6 »Besondere bauliche Maßnahmen« heißt es:

> *»Latten hinter Vorhangfassaden, Dach- und Konterlatten sowie Traufbohlen, ferner Dachschalungen werden der Gebrauchsklasse GK 0 zugeordnet. Dies gilt auch für im Freien befindliche Dachbauteile, wenn diese so abgedeckt sind, dass eine unzuträgliche Veränderung des Feuchtegehaltes nicht vorkommen kann.«*

Im Anhang A der Norm werden anhand von Konstruktionsbeispielen die genannten Bauteile mit der Klassifizierung GK 0 gezeigt.

Belastete Abfälle vermeiden

Das Kreislaufwirtschaftsgesetz und die Abfallgesetze der Bundesländer besagen: »Jede Person hat sich so zu verhalten, dass keine unnötig Abfälle entstehen (...)«.

Holz ist ein Wertstoff und wird mit unnötigen Imprägnierungen zu einem »belasteten« Abfall.

☜ *Daraus folgt: Unnötige Imprägnierungen sind verboten!*

Schimmel vermeiden: Dachlatten trocknen

Die Trocknung von Dachlatten ist ebenfalls zur Schimmelvermeidung im Sinne des »mangelfreies Bauens« notwendig. Feuchte Latten zeigen im Zuge der Lagerung regelmäßig Schimmelbefall. Dies ist ein Mangel, der zuverlässig nur bei getrockneten Latten und trockener Lagerung vermeidbar ist.

43 Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. Fachbereich Bauwesen (Berufsgenossenschaften der Bauwirtschaft)
44 Vereinbarung über Dachlatten mit CE-Zeichen aus Nadelholz vom 08.07.2022 (in Kraft getreten am 01.08.2022).
45 Die Kennzeichnung mit dem »CE« erfolgt mindestens auf einer Latte je Bündel und zusätzlich auf dem Lieferschein.

c Traglattungen für verschiedene Eindeckungen

Tabelle 110: Auflagerabstände[a] für Faserzement-Wellplatten (Standardwellplatten) [8].

Dach-neigung	Profil	Wellen-berge	Platten-länge [mm]	Auflagerabstände [mm]	
				höchst-zulässig	üblicher Abstand
< 20°	177/51	5	2500 2000 1600 1250	≤ 1150	1150 900 700 1050
	130/30	8			
≥ 20°	177/51	5	2500 2000 1600 1250	≤ 1450	1150 900 1400 1050
	130/30	8	2500 2000 1600 1250	≤ 1175	1150 900 700 1050

a Die Auflagerabstände gelten nur bei den Mindestlastannahmen für Schnee und Wind. Werden diese Lasten überschritten müssen ggf. geringere Lattenabstände gewählt werden.

- Bei Kurzwellplatten ergibt sich aufgrund der Überdeckung ein Auflagerabstand von 500 mm.
- Die höchstzulässige Auskragung von Wellplatten darf ein 1/4 der höchstzulässigen Auflagerabstände nicht überschreiten.

Tabelle 111: Auflagerabstände[a] für Bitumenwellplatten [8].

Dachneigung	Lattenabstände
< 10°	≤ 0,33 m
≥ 10°	≤ 0,46 m
≥ 15°	≤ 0,62 m

Tabelle 112: Lattenabstände[a] für leichte Deckungen g = 0,25 kN/m².

Sparrenabstand	80 cm	100 cm
Schneelasten[b]	Lattung 50/30 mm	Lattung 60/40 mm
≤ 1,0 kN/m²	≤ 0,80 m	≤ 1,15 m
≤ 2,0 kN/m²	≤ 0,40 m	≤ 0,58 m
≤ 3,0 kN/m²	≤ 0,27 m	≤ 0,39 m

a Dachneigung© bis 20°; Eigenwicht der Dachdeckung© incl. Latten und Verbindungsmittel g = 0,25 kN/m². Material NH S 10. Anforderungen aus der Dachdeckung© können geringere Lattenabstände erforderlich machen.
b In Regionen bis 1000 m über N.N.

☜ *Bei Montage-, Wartungs- und Reparaturarbeiten sind die Wellplatten durch Bohlenbeläge zu schützen.*

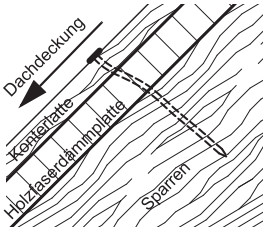
d Konterlatten

Konterlatten gelten als tragende Bauteile und müssen somit nach Festigkeit sortiert sein (Sortierklasse S 10 nach DIN 4074). Das ZVDH hat im Rahmen seiner Fachregeln [8] die »Hinweise Holz und Holzwerkstoffe«[46] herausgegeben. Dort werden Empfehlungen zur Ausführung von Konterlatten gegeben:

- Mindestdicke 24 mm bzw. das 7-fache des Verbindungsmitteldurchmessers.
- Mindestquerschnitt 24/60 mm bzw. 30/50 mm. Die Breite richtet sich außerdem nach der Befestigung der Traglattung. Besonders ist der Dachlattenstoß zu beachten.
- Verlegung auch mit Unterbrechung.
- Die Befestigung erfolgt mit Nägeln (d ≥ 3,0 mm) mit 4 und mehr Verbindungsmitteln pro Meter. Die Fachregeln enthalten Bemessungshilfen.
- Bei Schalungen aus Holz oder Holzwerkstoffen mit einer Rohdichte ab 350 kg/m² kann die Schalungsdicke bei der Länge der Verbindungsmittel angerechnet werden, bei Holz d ≥ 24 mm und HWS d ≥ 22 mm, wenn diese ausreichend befestigt sind.
- Wird ein rechnerischer Nachweis geführt, so ist der Querschnitt zu ermitteln. Ein Beispiel für eine derartige Anforderung ist die Aufdachdämmung, siehe »BAUTEILE« Q • 1 • b »als Aufdachdämmung«.

Konterlatten bei Unterdeckplatten

Holzfaserdämmplatten weisen eine geringere Rohdichte gegenüber Vollholz© auf. Somit ist eine Verschieblichkeit des Verbindungsmittels durch die Eigenlasten der Dachdeckung© mit den Schneelasten gegeben (Bild).



Das Bauteil Konterlatte übernimmt eine bedeutende statische Funktion. Die Anforderungen an die Holzgüte sind erhöht. Konterlatten aus Nadelholz sind in der Sortierklasse S 10 nach DIN 4074-1 zu wählen. Die Konterlatte unterscheidet sich in der Kennzeichnungspflicht nicht von der Dachlatte.

46 Ausgabe Nov. 2017.

Tabelle 113: Befestigung der Konterlatten bei Holzfaserdämmplatten.

Dicke der Holzfaserdämmplatten		**bis 25 mm**				**bis 40mm**				**bis 60 mm**			
Querschnitt der Konterlatte		**b/h = 50/30 mm**				**b/h = 60/40 mm**				**b/h = 80/40 mm**			
Befestigung mit Nägeln		**3,8x100 mm**				**5,0x140 mm**				**6,0x180 mm**			
Schneelast von [kN/m^2]**:**		**0,75**	**1,00**	**1,50**	**2,50**	**0,75**	**1,00**	**1,50**	**2,50**	**0,75**	**1,00**	**1,50**	**2,50**
Hersteller[a]	**Eigengewichtslasten der Deckung [kN/m^2]**	Anzahl der Befestigungmittel [Stk/lfm] bei Sparrenabstand e ≤ 85 cm. Bei einer ungünstig gewählten Dachneigung. Ohne Berücksichtigung der Windsoglasten (Sondernägel verwenden!). Die weiteren Angaben der Hersteller sind zu berücksichtigen											
Sonae Arauco Deutschland GmbH, Agepan System	**0,35**	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
	0,60	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3
	0,95	4	4	4	5	3	3	3	4	3	3	3	4
Gutex GmbH & Co. KG	**0,35**	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4
	0,60	3	3	4	5	3	3	3	4	3	3	3	4
	0,95	4	4	4	5	3	3	4	5	3	3	4	5
Pavatex GmbH	**0,35**	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
	0,60	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3
	0,95	4	4	4	5	3	3	3	4	3	3	3	4
Steico SE	**0,35**	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4
	0,60	3	3	4	5	3	3	3	4	3	3	3	4
	0,95	4	4	5	6	3	3	4	5	3	3	4	5

a Siehe »Hersteller und Produkte«

Tabelle 114: Dicke der Holzfaserdämmplatten als Herstellerempfehlungen

Sparrenabstand[a]	**Sonae Arauco Deutschland GmbH**	**Gutex GmbH & Co. KG**	**Pavatex GmbH**	**Steico SE**	**Querschnitt Konterlatte b/h** [mm]
bis 70 cm	Agepan UDP N+F 22,	Multiplex-top 22	Isolair 20	Universal 22	50/30
bis 85 cm	Agepan DWD protect			Universal 24	
bis 90 cm	Agepan UDP N+F 25,	Multiplex-top 28	Isolair 35	Universal 35	
bis 100 cm	32, Agepan DWD protect[b]	Multiplex-top 35			60/40
bis 110 cm	Agepan THD N+F 80	Ultratherm 50	Isolair 52/60[c]	Universal 52, Special 60	80/40

a Der Sparrenabstand gilt nicht für Dämmstoffe im Einblasverfahren.
b Querschnitt der Konterlatte 50/30 mm.
c Querschnitt der Konterlatte 60/40 mm möglich.

e Schalungen

Tabelle 115: Schalungen für Dächer

		①	②	③	④	⑤
		Steildach[a]			**Flachdach (D • 7 • a)**	
		diffusionsoffene Unterdächer©	**unter Metalldeckungen**	**unter Schieferdeckungen**	**mit aufliegender Dämmung**	**Schalungen unter Abdichtungen**
Konstruktionsbeispiel siehe »BAUTEILE«		Q • 2 • d	Q • 2 • e, Q • 2 • g	Q • 2 • f	R • 1 • b	R • 1 • d, R • 1 • e
Nutzungsklasse©		NKL 2	NKL 2/3	NKL 3	NKL 2	NKL 2/3
OSB-Platten	F • 1 • a	nein	Eignung für Feuchtbereich nach DIN EN 13 986, Kantenlänge 2,50 m; d ≥ 22 mm	Nur in Ausnahmefällen verwendbar (Eignungsnachweis erforderlich). d ≥ 22 mm	d ≥ 22 mm	d ≥ 22 mm
Spanplatten	F • 1 • d	nein			d ≥ 22 mm	d ≥ 22 mm
Sperrholzplatten	F • 1 • c	nein			d ≥ 22 mm	d ≥ 22 mm
Zementgeb. Spanplatten		nein	bei Brandschutzanforderungen	nein	–	–
Rauspund[b] **u ≤ 20%**	G • 4 • c	b ≤ 160 mm; GK 0	d ≥ 24 mm[c] 100 ≤ b ≤ 160 mm	d ≥ 24 mm b ≥ 120 mm	d ≥ 24 mm b ≤ 160 mm	d ≥ 24 mm b ≤ 160 mm
raue Schalung u ≤ 20%	G • 4 • d	d ≥ 18 mm; b ≤ 160 mm; GK 0	nein	d ≥ 24 mm; b ≥ 120 mm	nein	nein

a Regeldachneigungen siehe B • 4 • d und B • 4 • e; Mindestdachneigungen siehe B • 4 • b.
b Schalung aus Vollholz© in der Sortierklasse S 10 nach DIN 4074 mit Nut-Feder-Verbindung nach DIN 4072. Der Sparrenabstand (lichte Weite l_w) beträgt maximal 30 x Schalungsdicke (bei 24 mm: 30 x 24 = l_w = 720 mm). Größere Abstände erfordern dickere Schalungen. Ein genauerer Nachweis nach DIN EN 1995-1-1 ist möglich.
c Rechtwinklig oder diagonal zum Scharenverlauf. Dicke x 30 ≥ lichter Abstand der Sparren.

☜ *Bei Holzwerkstoffplatten ist der Feuchtebeständigkeitsbereich© zu bestimmen (siehe E • 2 • e).*

① Steildach – Schalungen für diffusionsoffene Unterdächer©

Wird eine Vollholzschalung als raue Schalung oder Rauspund ausgeführt, so wird sie der Gebrauchsklasse GK 0 zugeordnet (DIN 68 800-2 Anhang A, Bild A.15), wenn:

- die Brettbreite b ≤ 160 mm beträgt und
- mit einer diffusionsoffenen Schalungsbahn UDB mit einem sd-Wert ≤ 0,3 m abgedeckt wird.

(siehe »BAUTEILE«, Q • 2 • d).

② Schalungen unter Metalldeckungen

Unter anderem wegen der schnelleren Rücktrocknung werden Vollholzschalungen bevorzugt.

- Bei belüftete Konstruktionen der GK 0 gelten besondere Anforderungen an den Lüftungsquerschnitt (siehe »BAUTEILE«, Q • 2 • e).
- Unbelüftete Konstruktionen können unter Einhaltung besonderer Bedingungen der GK 0 zugeordnet werden (siehe »BAUTEILE«, Q • 2 • g).

③ Steildach – Schalungen unter Schieferdeckung

Zur Gewährleistung der Nagelbarkeit (federnde Verformung) ist der Sparrenabstand zu begrenzen. Bei der Schalungsdicke Vollholz© d = 24 mm beträgt der lichte Sparrenabstand e ≤ 600 mm.

☜ *Bei Vollholzschalungen ist die Gebrauchsklasse nach DIN 68 800 nachzuweisen (siehe E • 2 • g »Holzschutz – Gebrauchsklassen«).*

④ Flachdach – Schalungen mit aufliegender Dämmung

Die Holzschalung wird der Nutzungsklasse© NKL 2 zugeordnet. Die Konstruktion ist bezüglich Feuchte unkritisch (siehe »BAUTEILE«, R • 1 • b).

⑤ Flachdach – Schalungen unter Abdichtungen

Unter anderem wegen der schnelleren Rücktrocknung werden Vollholzschalungen bevorzugt.

- Bei belüftete Konstruktionen der GK 0 gelten besondere Anforderungen an den Lüftungsquerschnitt (siehe »BAUTEILE«, R • 1 • e).
- Unbelüftete Konstruktionen können unter Einhaltung besonderer Bedingungen der GK 0 zugeordnet werden (siehe »BAUTEILE«, R • 1 • d).

Von der Nutzungsklasse© NKL 2 (Feuchtbereich bei Holzwerkstoffen) kann nur dann ausgegangen werden, wenn nachgewiesen wird, dass die Holzfeuchtigkeit in der Schalung dauerhaft u ≤ 18% beträgt. Ist dies der Fall, wird nach [3] »Flachdächer« die reine PMDI-Verklebung, sowie eine Plattenlänge bis max. 2,50 m empfohlen.

D Schwerpunktthemen

7 Flachdach

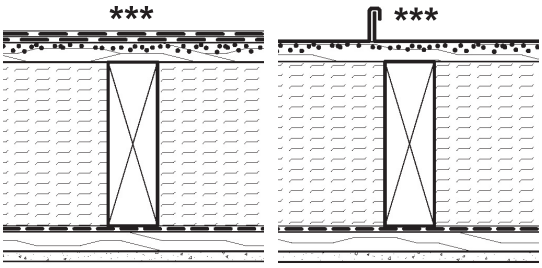
a Planung von Flachdächern

Es gibt wohl kaum ein Bauteil im Hochbau an dem sich die Geister derart scheiden, wie beim Flachdach. Für die kubische Architektur ist das Flachdach unverzichtbar. Auch für viele Sachverständige scheint dies so zu sein, ergibt sich für die Schadensbegutachtung ein breites Betätigungsfeld.

Handwerker empfehlen ganz unterschiedliche Konstruktionen und Systeme. Für Bauherren folgt die Qual der Wahl welcher Lösung man das Vertrauen schenken möchte.

Worin liegt das Problem des Flachdaches?

Abb. 77: Jede kalte Abdichtung erzeugt rückseitig Kondensat!



Die Frage ist nicht, ob Feuchtigkeit unter der kalten Abdichtung entsteht. Vielmehr muss gefragt werden:

a) Wie viel Feuchtigkeit entsteht?

b) Kann sich die Konstruktion mit der Zeit auffeuchten?

Es ist baupraktisch nicht möglich, Bauteile hermetisch zu dichten. Weder gegen die Warmluftströmung von innen, noch gegen Witterung von außen. Bei Anschlüssen und über die Lebensdauer des Gebäudes muss mit zunehmendem Feuchteeintrag gerechnet werden. Um diesem Risiko planerisch zu begegnen, hat sich die Forderung durchgesetzt, dass im Holzbau die Trocknungsreserve© ≥ 250 g Wasser pro Jahr und Quadratmeter Bauteilfläche betragen soll (-42-). In DIN 68 800-1 wird ebenfalls die Trocknungsreserve© ≥ 250 g Wasser pro Jahr und Quadratmeter Dachfläche bei einem Nachweis nach »Glaser«© gefordert. Eine sorgfältige Planung und Ausführung wird weiter vorausgesetzt.

In »BAUTEILE« werden im Abschnitt R • 1 »Balkenlage« verschiedene Lösungsansätze aufgezeigt. In Abschnitt Q • 2 »als Vollsparrendämmung« werden zwei verschiedene Varianten mit Metalldeckungen gezeigt. Eine ausführliche Beschreibung enthält -42-.

Dächer mit äußeren Abdichtungen

Flachdächer heißen besser »Dächer mit Abdichtungen«. Denn es geht im Wesentlichen um die Art der Konstruktion und weniger um die Dachneigung. Bei diesen Dächern bestehen die äußeren Abdichtungen aus Bahnen oder Metalldeckungen.

Bezüglich der Dachneigung© lassen sich Dächer wie folgt einteilen (Quelle: [54] Teil 2):

- Dächer ohne Gefälle (werden grundsätzlich nicht empfohlen).
- Flachdach – Dach mit einer Neigung von weniger als 3°(5%), mindestens jedoch von 2% (besser sind 3%, um eine höhere Sicherheit gegen Staunässe zu erreichen).
- flach geneigtes Dach – Dach mit einer Neigung von weniger als 5°, mindestens jedoch von 3°.
- geneigtes Dach – Dach mit einer Neigung von mindestens 5°.

Die Abdichtungen dieser Dächer bestehen aus Bahnen unterschiedlichen Materials und unterschiedlicher Verarbeitung. Die Bahnen werden auf druckfesten Dämmstoffen oder direkt auf der flächigen Tragkonstruktion verlegt. Die Tragkonstruktion kann aus Beton, aus Stahltrapezblechen oder aus einer Holzkonstruktion bestehen. Holzkonstruktionen können Balkenlagen mit Schalungen sein oder Holzmassivbauelemente.

Abdichtungen im System

Alles was oberhalb der Tragkonstruktion liegt, sollte als System verstanden werden. Dieses System besteht aus:

- der Abdichtungsbahn, mit oder ohne Beschwerung.
- ggf. der Dämmung, mit oder ohne Gefälle.
- ggf. der Dampfsperre.
- den Anschlüssen zu den aufsteigenden Bauteilen.
- der Dachentwässerung.

Kommentar:
Es gibt derart viele Produkte zum Flachdach, dass es nur Spezialisten vorbehalten bleibt, Produkte sinnvoll zu kombinieren. Allen Planern und Verarbeitern kann nur geraten werden, sich an einen sachkundigen Systemanbieter (Hersteller) zu wenden. Das für das jeweilige Projekt vorgeschlagene System konsequent nach den Vorgaben zu planen und die Ausführung entsprechend zu überwachen. Nur dann besteht zum Vorteil für alle am Bau Beteiligten, die Grundlage für eine Herstellergarantie.

Die Vorteile der Holzkonstruktion

Bei Beton- und Stahlkonstruktionen werden ausschließlich aufliegende Dämmsysteme verwendet. Dies sind feuchtetechnisch robuste Systeme, die bei Holzkonstruktionen ebenfalls und zunehmend Anwendung finden.

Viele Planer wählen allerdings noch immer Holzkonstruktionen mit Volldämmung, weil damit Vorteile gegenüber Stahl und Beton gewonnen werden sollen:

1. Bei Holz kann die Tragkonstruktion bereits die Hauptdämmebene sein.
2. Die Dicke der gesamten Konstruktion kann geringer sein.
3. Es bestehen keine komplizierten Wärmebrücken.

4. Der Dachrand hat eine geringere Höhe.
5. Dachüberstände sind einfach auszuführen.
6. Die Herstellung ist kostengünstig.

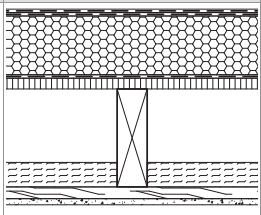
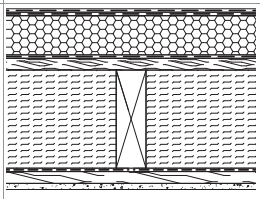
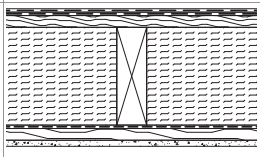
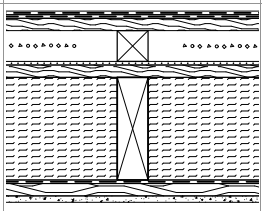
ABER VORSICHT! Wird die Hauptdämmebene zwischen den Balken angeordnet, ergibt sich eine feuchtetechnisch komplizierte Konstruktion. Die Schalung unter der Dachabdichtung liegt im kalten Bereich (Taupunkt, Abb. 77). Dazu ist eine Austrocknung nach außen nicht ausreichend möglich. Auch nicht bei sogenannten »diffusionsoffenen Abdichtungsbahnen«. Die Trocknungsreserve© reicht bei diesen Produkten i. d. R. nicht aus.

Hintergrundwissen

Der Informationsdienst Holz [3] hat in der 92-seitigen Schrift »Flachdächer in Holzbauweise« -42- den Stand der Technik zusammengetragen (Ausgabe 2019). Planern und Verarbeitern sei diese Broschüre empfohlen, die unter *www.informationsdienst-holz.de* kostenlos als Download zur Verfügung steht.

In der Schrift werden 5 Typen von Flachdächern definiert und baupysikalisch bewertet. In Tab. 116 werden diese Typen als Übersicht vorgestellt. Genaueres enthält »BAUTEILE« im R • 1 • a.

Tabelle 116: Einteilung von Balkenlagen-Konstruktionen in 5 Typen (Quelle: -42-)

		Anmerkungen	BAUTEIL
Typ I Wärmedämmung oberhalb der Tragebene (nachweisfrei)		Aus Sicht des Verfassers kann für ein Flachdach uneingeschränkt allein ein aufliegendes Dämmsystem nach Typ I empfohlen werden. Damit sind zwar in Teilen die zuvor genannten Vorteile nicht mehr gegeben, die Sicherheit des Bauteils sollte aber vorgehen. Vorteilhaft ist, dass die gesamte Holzkonstruktion auf der »warmen« Raumseite des Bauteils bleibt. Kondensat ist hier nicht zu erwarten. Die Nachweisfreiheit gilt, wenn 80% der Dämmwirkung oberhalb der Schalung angeordnet ist.	R • 1 • a, R • 1 • b
Typ II Wärmedämmung in der Tragebene mit Überdämmung		Eine Dämmung oberhalb der Holzschalung verbessert die Sicherheit gegenüber dem Typ III. Allerdings ist ein genauerer Feuchteschutznachweis© nach Anhang D von DIN 4108-3 (numerische Simulation) zu führen. Nachzuweisen ist, dass die eindiffundierende Feuchte zzgl. unplanmäßiger Feuchte unschädlich zur Raumseite austrocknen kann. Ob die oberseitige Dachfläche nutzbar oder belegbar ist, muss nachgewiesen werden.	R • 1 • c
Typ III (Sonderkonstruktion) Wärmedämmung ausschließlich in der Tragebene		Auch wenn diese Konstruktionsform wegen des schlanken Aufbaus beliebt ist, sollte die Verwendung eher die Ausnahme bleiben. Diese Konstruktion verhält sich feuchtetechnisch ungünstiger als Typ II. Umso mehr ist ein genauerer Feuchteschutznachweis© wie bei Typ II zu führen. Voraussetzung ist ein unverschattetes Dach, was dauerhaft sicherzustellen ist. Denkbar ist dies möglicherweise bei kleinformatigen Gaubendächern.	R • 1 • d
Typ IV Separate Belüftungsebene		Die Anforderungen für eine »gute Hinterlüftung« sind sehr hoch (siehe unten). Ob diese Konstruktionsform auch bei korrekter Ausführung eine sichere Flachdachkonstruktion ist, wird in der Fachwelt kontrovers diskutiert. Gegenüber dem Typ I ergeben sich kaum Kostenvorteile, auch die notwendige Konstruktionshöhe ist keinesfalls geringer. Das Herstellen der notwendigen Lüftungsöffnungen ist gestalterisch problematisch. Geschlossene Dachränder mit Fassaden bis zum oberen Abdeckblech (Attika) sind nicht möglich.	R • 1 • e
Typ V – Belüftung im Dachraum wird nicht dargestellt			

Umkehrdiffusion

Mit dem Prinzip der »Umkehrdiffusion©« wird für eine Austrocknung des Bauteilquerschnitts nach innen gesorgt (Typ II und III). Die Voraussetzungen müssen dafür allerdings günstig sein. Das bedeutet, das Dach muss sich durch Sonneneinstrahlung auf ganzer Fläche aufheizen können. Norddächer mit der Dachneigung > 20° sind eher ungeeignet. Zusätzlich wurden Regeln aufgestellt (DIN 68 800-2 Anhang A, Bild 19):

- Das Dach darf nicht verschattet sein (keine Bäume, andere Gebäude, Terrassenbelag, Gründächer, bekieste Dächer, technische Aufbauten, Attika). Dies muss dauerhaft sichergestellt sein.
- Auf der Abdichtung darf kein stehendes Wasser sein (Gefälle ab 3%).
- Die Abdichtungsbahn sollte möglichst dunkel sein (Strahlungsabsorption > 80%).
- Auf der Innenseite ist eine Dampfbremse-Variabel© anzuordnen (feuchteadaptiv©; Achtung, es ist ein Verwendbarkeitsnachweis erforderlich).

- Die Konstruktion kann Feuchtigkeit speichern. Dies ist mit der Verwendung von Holz und Holzwerkstoffen gegeben, deren Feuchte muss dabei begrenzt bleiben.

☜ *Wichtig: Nur weinige Dächer mit Abdichtungen erfüllen die genannten hohen Anforderungen!*

Als praktikabler Weg hat sich erwiesen, dass die Hersteller der feuchteadaptiven© Dampfbremse ihre Freigabe für die jeweilige Konstruktion im Einzelfall erteilen. Dazu ist ein genauerer Feuchteschutznachweis© nach Anhang D aus DIN 4108-3 erforderlich. Das einfache Glaser-Verfahren© ist ungeeignet

Literaturhinweise
-41- Regelwerk des Deutschen Dachdeckerhandwerks ZVDH [8]
-42- Informationsdienst Holz [3] – »Flachdächer in Holzbauweise« [5]
-43- »PLANUNG« D • 6 • e »Schalungen«

b Luftschicht im Flachdach

In der Bautechnik ist das Flachdach (das Dach mit Abdichtung) eine relativ junge Entwicklung. Es hat neben dem Industrie- und Gewerbebau auch im Wohnungsbau Einzug gehalten. Und dies nicht nur im städtischen Umfeld bei verdichteter Bauweise, sondern allerorten. Selbst auf dem Land, beim typischen Einfamilienhaus auf grüner Wiese ist aktuell die kubusförmige Architektur gefragt. Eine ähnliche Welle gab es bereits in den 1970er Jahren.

Welches sind die Anforderungen:

- kostengünstige Erstellung
- schlanke Aufbauhöhe
- mittlerweile hoher Grad an Wärmedämmung
- wartungsarme, dauerhafte Systeme

Darin lauern bereits Widersprüche. Dennoch soll es in den weiteren Ausführungen um die Luftschicht© im Flachdach gehen, über den Sinn und das Risiko.

Ein Blick zurück

Es gab im Wesentlichen zwei verschiedene Konstruktionen:

1. Beton, mit aufliegender Dämmung aus Hartschaum
2. Holzbalken mit Schalung und zwischenliegender Dämmung

Bei der ersten Konstruktion gibt es keine Luftschichten©, in der Zweiten in der Vergangenheit regelmäßig.

Feuchteschäden an Dächern mit Abdichtungen gab und gibt es in zwei verschiedenen Arten:

1. Von außen durch Leckagen eindringendes flüssiges Niederschlagswasser.
2. Aus den Räumen eindringendes Wasser als kondensierender Wasserdampf.

Betrachtet wird im Folgenden die jeweils zweite Variante.

Wie ist eine Luftschicht© zu bewerten?

Die Erfahrungen sind nicht einheitlich, sondern vielmehr uneindeutig durchmischt. Dächer mit Luftschicht© können funktionieren, bieten aber keine Garantie. Eine Luftschicht© ist nur eines von vielen Parametern, die in Summe zum Gelingen oder Misslingen führen. Falsch wäre es einen Bauschaden allein auf die Anwesenheit oder das Fehlen einer Luftschicht© zurückzuführen.

Was geben die Fachregeln zu den Luftschichten vor?

Die Formulierungen zu den belüfteten Luftschichten© sind in DIN 4108-3 »Feuchteschutz« und DIN 68800-2 »Holzschutz« mittlerweile ähnlich aber nicht identisch. Die jüngere Regel ist die Holzschutznorm aus dem Jahr 2022 und wird aus diesem Grund als derzeit verbindlich in der folgenden Tabelle widergegeben.

Tabelle 117: Belüftungsregeln nach DIN 68800-2: 2022 (Anhang A Bild A.15 und A.16)

Dachneigung	Höhe des Lüftungsquerschnittes im Dach	Mindestfläche der Zuluftöffnungen (netto)
3° ≤ DN < 5°	h ≥ 50 mm[a]	320 cm^2/m[b]
DN ab 5°	h ≥ 20 mm	200 cm^2/m[c]

a Länge des Hohlraums bis 10 Meter (Sparrenlänge), je weiterer Meter zzgl. 20 mm bis max. 15 Meter Hohlraumlänge.
b mind. 40% des Lüftungsquerschnittes
c bzw. mind. 2‰ der zugehörigen Dachfläche

Sind Luftschichten© zu empfehlen?

Je größer die Dachneigung und je größer die Lüftungsquerschnitte, um so besser funktioniert der thermische Auftrieb und damit der Luftaustausch. Bei flachen Dächern ist dies kaum noch gegeben und die abzutransportierende Feuchte womöglich größer. So lautet die Empfehlung aus Sicht des Autors eher den Typ I zu realisieren.

Wie das Beispiel „7°-Dach" aus »BAUTEILE« Q • 2 • e zeigt, kann eine flach geneigte Konstruktion mit Luftschicht© funktionieren und wirtschaftlich hoch interessant sein.

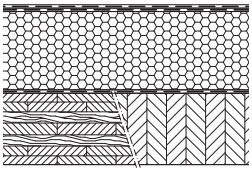
Welches ist der Ausweg?

Wenn die Konstruktionen mit Luftschicht© uneinheitlich und durchaus kritisch zu bewerten sind, dann bleibt die Frage nach der Alternative. Die kompakten Dämmsysteme nach Typ I (Tab. 116) erscheinen auch aus Kostengründen durchaus wettbewerbsfähig.

Für die heutigen Wohngebäude zeichnet sich mit den Holzmassivelementen eine favorisierte Bauart ab (Tab. 118). Sie vereint die meisten Vorteile.

⇒ weiterlesen zum Thema
»BAUTEILE«
-44- Abschnitt R • 1 »Balkenlage«
-45- R • 1 • a »Aufdachdämmung, sichtbare Balkenlage«
-46- R • 1 • b »Aufdachdämmung, geschlossene Balkenlage«
-47- R • 1 • c »voll gedämmte Balkenlage mit Zusatzdämmung«
-48- R • 1 • d »voll gedämmte Balkenlage«
-49- R • 1 • e »doppelte Schalung, belüftet«
-50- Abschnitt R • 2 »Flächenelemente«
-51- R • 2 • a »Holzmassivelemente«
-52- Abschnitt R • 3 »Dachterrasse«
-53- R • 3 • a »Aufdachdämmung«

Tabelle 118: Flachdachkonstruktion mit Holzmassivelementen (Quelle: -42-)

		Anmerkungen	BAUTEIL
Typ I Wärmedämmung oberhalb der Tragebene (nachweisfrei)		Diese Konstruktion ist bauphysikalisch eindeutig. Die Massivholzelemente befinden sich auf der »warmen« Raumseite. Die Kondensatbildung aufgrund von Diffusion ist ausgeschlossen. Die Nachweisfreiheit gilt, weil die Dämmschicht oberhalb der Schalung angeordnet ist. Weitere Vorteile sind: • geringe Aufbauhöhe • schnelle Montage und rascher Bauablauf • realistische Kosten • hohe Tragfähigkeit, große Spannweiten möglich • geringe Wärmebrücke bei Auskragungen • vor- und rückspringende Geschosse einfach ausführbar • optisch ansprechende Oberfläche	R • 2 • a

D Schwerpunktthemen

8 Dachsanierung von außen

Die Dachsanierung von außen erfordert gute Fachkenntnisse. Nur durch eine sorgfältige Begutachtung und Planung kann eine feuchterobuste Konstruktion entstehen. Die Innenbekleidung sollte durch einen Fachmann beurteilt werden. Geeignete Maßnahmen der Dachsanierung lassen sich allein aus der Bestandsaufnahme ableiten.

Bei der Prüfung der vorhandenen Innenbekleidung sind zwei entscheidende Fragen zu klären:

1. Ist die Luftdichtheit gegeben?
2. Ist die Funktion als Dampfbremse erfüllt?

Luftdichtung

Ein guter Dämmstandard ist nur mit einer guten Luftdichtung zu erzielen. Zu prüfen ist, wie luftdicht die Dachfläche ist:

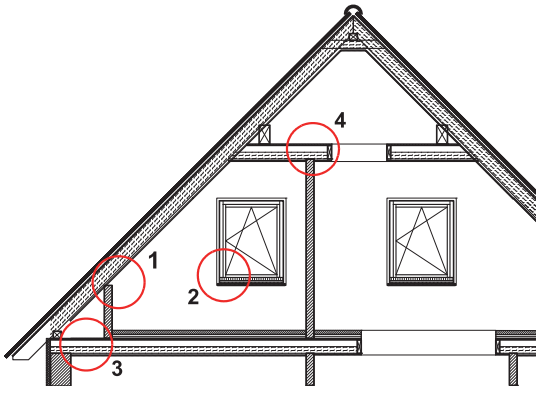
- Profilbretter allein sind keine Luftdichtheitsebene.
- Putzträgerplatten mit intakter Putzbeschichtung oder Gipsplatten sind in der Fläche luftdicht. Hier sind die Anschlüsse zu betrachten. Die können undicht sein.

Ziel ist es die Luftdichtheit der Räume im Dachgeschoss zu verbessern. Eine Dachsanierung bietet die Gelegenheit Leckagen nachzubessern.

Schwachstellen an der Luftdichtung lassen sich durch eine Überprüfung (Differenzdruckverfahren©, »Blower-Door-Messung«) im Sinne einer Leckageortung aufspüren. Typische Leckagen bei Dachgeschossräumen sind (Abb. 78):

1. Anschlüsse zum Mauerwerk
2. Fensteranschlüsse im Giebel oder in Gauben
3. Holzbalkendecke zum Erdgeschoss
4. Innenwände aus Hochlochziegeln, die in die Decke einbinden

Abb. 78: Typische Leckagen beim Dachgeschoss im Bestand.



☜ *Es genügt nicht, nur die Dachfläche zu verbessern. Eine Luftdichtheit des Dachgeschosses kann allein durch den Einbau einer Luftdichtungsbahn nicht gewährleistet werden.*

Funktion als Dampfbremse

Zur Sicherstellung des Feuchteschutzes für den neuen Dachaufbau mit Vollsparrendämmung sind die Funktionsschichten »Dampfbremse« und »Unterdeckung« so zu wählen, dass das Bauteil nach außen ca. um den Faktor 10 diffusionsoffener ist. Ist dies der Fall, gilt die Konstruktion bezüglich Diffusion als tauwasserfrei.

Um die »Tauwasserfreiheit« festzustellen, sind entsprechende s_d-Werte für die außen- und raumseitige Schicht festzustellen. Dazu werden in DIN 4108-3 »Feuchteschutz« und DIN 68 800 »Holzschutz« bestimmte sd-Wert-Verhältnisse als nachweisfreie Konstruktionen ausgewiesen. Bei Einhaltung dieser Werte gilt die Konstruktion ohne rechnerischen Nachweis als tauwasserfrei. Dazu gehören:

- s_d-innen ≥ 1,0 m und s_d-außen ≤ 0,1 m
- s_d-innen ≥ 2,0 m und s_d-außen ≤ 0,3 m
- s_d-innen ≥ 2,0 m und außen mit Holzfaserdämmplatte nach DIN EN 13171

Tabelle 119: sd-Werte verschiedener typischer Werkstoffe.

Werkstoff	s_d-Wert [m]
Putzmörtel aus Kalkgips, Gips	ca. 0,15
Putzmörtel aus Kalkzement, Kalk	0,23/0,53
Schilfrohr-Putzträger	0,04
Holzwolle-Leichtbauplatten	0,05/0,12
Gipsplatten nach DIN 18 180	0,05/0,125
PE-Folie	ab 20
Holzfaserdämmplatte	ab 0,1
Unterdeckbahnen	ab 0,02
Holzschalung, d = 24 mm	0,96

Bestandskonstruktion und Sanierung

Bei den Innenbekleidungen lassen sich im Wesentlichen drei Typen unterscheiden (siehe Abb. 79 bis Abb. 81):

1. Putzträgerplatten mit Putzbeschichtung
2. Gipsplatten verspachtelt
3. Bekleidung aus Profilbrettern

Die jeweiligen Sanierungsbeispiele zeigen eine hochwertige Lösung mit Holzfaserdämmplatten (ab 35 mm Dicke) als Unterdeckung. Sodann muss innen ein s_d-Wert von 2,0 m erreicht werden. Bei geringerem s_d-Wert ist eine Tauwasserberechnung nach DIN 4108-3 (Glaser©) durchzuführen.

Mit einer Unterdeckung aus Holzfaserdämmplatten werden fünf Anforderungen erfüllt:

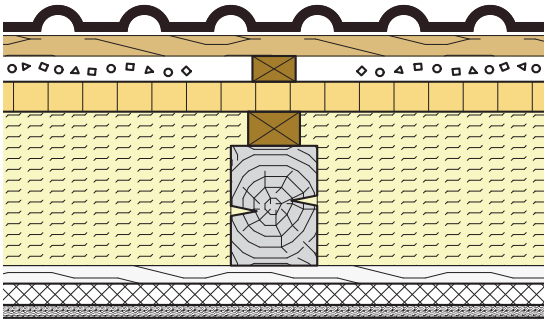
- Zusatzmaßnahme zur Regensicherheit
- diffusionspoffene Außenbekleidung
- vollflächige Dämmebene
- sommerlicher Hitzeschutz
- Schutzfunktion gegen Außenlärm

1. Putzträgerplatten mit Putzbeschichtung

Die Konstruktion mit Putzbeschichtung wurde bis in die 1970er Jahre ausgeführt. Ist die Putzschicht fest und tragfähig, so ist diese Innenbekleidung die hochwertigste. Weder Luftdichtung noch Dampfbremse sind i. d. R. erforderlich.

Sanierung: Ggf. sind Leckagen bei Anschlüssen bezüglich der Luftdichtheit nachzubessern. Eine Dampfbrems-/Luftdichtungsbahn ist nicht erforderlich. Eine zusätzliche von außen eingebaute Folie würde dem guten Feuchtehaushalt eher abträglich sein. Da der s_d-Wert der Innenbekleidung weniger als 2,0 m beträgt, ist ein Feuchteschutznachweis© erforderlich.

Abb. 79: Dachsanierung bei Putzträgerplatten.

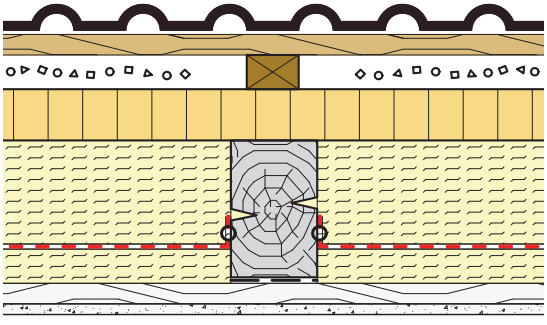


2. Gipsplatten verspachtelt

Die Gipskartonplatte hat sich seit den 1960er Jahren als Trockenbaubekleidung weit verbreitet. Gipskartonplatten mit Verspachtelung sind in der Fläche luftdicht, jedoch nicht hinreichend dampfbremsend. Eine Dampfbremse ist einzubauen.

Sanierung: Als Besonderheit wird hier eine Dampfbremse eingesetzt (rot gestrichelt, s_d-Wert ~ 2,0 m). Die Bahn wird seitlich am Sparren befestigt (schwarzer Kreis). Auf das luftdichte Verkleben kann, auf das »über den Sparren führen« sollte verzichtet werden. Die unterste Lage Dämmstoff verhindert Kaltluftströmungen unterhalb der Dampfbremse.

Abb. 80: Dachsanierung bei Gipsplatten.

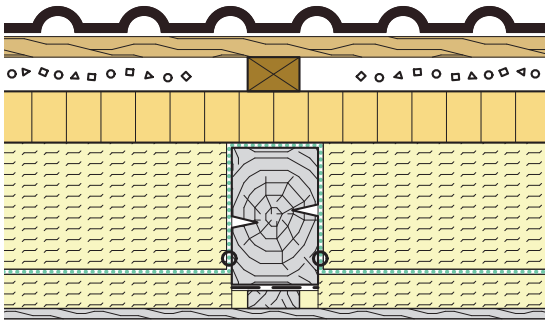


3. Bekleidung aus Profilbrettern

In den 1970/-80er Jahren wurden häufig Bekleidungen aus Profilbrettern/Paneelen eingebaut. Diese stellen den schwierigsten Fall der drei Typen dar. Profilbretter gelten bauphysikalisch als untaugliche Innenbekleidung.

Sanierung: »Berg- und Tal«-Verlegung einer feuchteadaptiven Dampfbremse (grün gepunktet). Die Bahn wird über den Sparren geführt und luftdicht verklebt (schwarzer Kreis). Verklebung ebenfalls zu den Durchdringungen und seitlichen Bauteilen. Die unterste Lage Dämmstoff verhindert Kaltluftströmung unterhalb der Dampfbremse und dient als Schutzschicht vor Beschädigungen.

Abb. 81: Dachsanierung bei Profilbrettern.

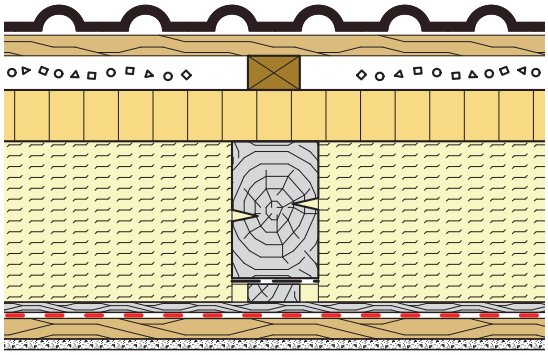


Alternative: Neue Innenbekleidung

Bei untauglicher Innenbekleidung wie z.B. Profilbretter oder nicht anhaftender Putzbeschichtung sollte eine neue Innenbekleidung mit Dampfbrems-/Luftdichtungsbahn eingebaut werden. Natürlich müssen die Auftraggeber einer Innensanierung zustimmen und dazu den Wert dieser Maßnahme erkennen.

Die aufwendige Berg- und Tal-Verlegung und die komplizierten Anschlüsse der Luftdichtung entfallen hierbei. Die Qualität der Luftdichtung kann so einfacher sichergestellt werden. Die Realisierung der neuen Innenbekleidung sollte im gleichen zeitlichen Zusammenhang mit der Dachsanierung erfolgen oder vorher.

Abb. 82: Einbau einer neuen Innenbekleidung.



D Schwerpunktthemen

9 Geschossdecke

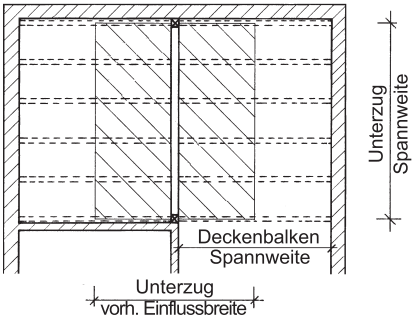
a Überschlägige Bemessung – Rechenbeispiel

Hinweis zur Nutzung der folgenden Vorbemessungstabellen

Mit den Tabellen im Abschnitt D • 9 soll eine überschlägige Dimensionierung von Beplankungen© und Balken von Deckenkonstruktionen sowie Holzmassivdecken ermöglicht werden. Die Angaben ersetzen selbstverständlich nicht den statischen Nachweis. Bei der Entwurfsarbeit oder der Kalkulation kann sich jedoch ohne aufwändige Berechnungen eine bessere Planungssicherheit ergeben.

Bei den Lastannahmen wurde von einer Nutzlast für Decken im privaten Wohnungsbau ausgegangen. Andere Bauteile wie z.B. Balkone, Terrassen oder Treppenräume sollten gesondert vorbemessen werden (siehe D • 9 • g »Nutzlasten für Decken«, Kategorie A3). Die Berechnungen basieren auf der Nutzungsklasse NKL 1.

Abb. 83: Grundriss Balkenlage



In dem Beispiel nach Abb. 83 wird eine typische Situation in einem Wohnhaus dargestellt. In diesem Fall werden folgende Annahmen getroffen:

- mittlere Belastung (Wohngebäude):
  - Nutzlast 2,0 kN/m^2,
  - Zementestrich 1,2 kN/m^2,
  - Eigengewicht, Unterdecke 0,6 kN/m^2.
- Deckenbalken: Spannweite l = 4,50 m.
- Deckengleicher Unterzug: Spannweite l = 4,00 m.

Innenwände werden hier nicht berücksichtigt, Hinweise siehe A • 3 • d.

Vorbemessung Beplankung©

Für die sichtbare Balkenlage wird eine Dielung aus Nadelholz S 10 mit der Spannweite l = 0,83 m (s.o.) gewählt. Die Dicke beträgt d = 22,5 mm [47] (D • 9 • b). Zur Ausbildung einer Deckenscheibe wird zusätzlich eine OSB-3 d = 12 mm angeordnet (»BAUTEILE« S • 1 • a).

Vorbemessung Balkenlage

Für eine geschlossene Balkenlage wird als Material Bauholz C24 (KVH®) vorgesehen. Die Belastung addiert sich auf 3,8 kN/m^2 (»mittlere Belastung«). Es werden zwei Werte aus der Tabelle (D • 9 • c) abgelesen:

- In der Spalte »Balkenhöhe« wird die gewünschte Balkenhöhe ausgewählt (z.B. h = 240 mm[47]).
- Die BREITE beträgt bei dem AUFBAU MITTEL 169 mm[47] pro einen Meter Deckenbreite.

Für den gewünschten Abstand von **e = 0,625 m** ergibt sich folgendes Ergebnis:

b = 169 mm/m x 0,625 m = 105,6 mm

⇒ gewählt:

Bauholz C24, b/h = 12/24 cm, e = 0,625 m

Ebenso kann der maximale Abstand für einen gewünschten Querschnitt ermittelt werden.

Beispiel:

Brettschichtholz GL24h, b/h = 10/24 cm

Spannweite 4,50 m, mittlere Belastung

⇒ e = 100/160 = 0,625

Der Abstand muss **e ≤ 0,625 m** betragen.

Vorbemessung Unterzug

Die tabellarische Lösung zur Vorbemessung von Unterzügen geht dahin, dass in der Tabelle im D • 9 • e die Belastung identisch zur Beplankung© und den Deckenbalken vorgegeben wird (z.B. MITTEL). Abgelesen wird die Breite der Decke, die ein Unterzug mit 100 mm Breite und angegebener Höhe abtragen kann – »Einflussbreite«.

Die Vorbemessung ist dann sehr einfach und erklärt sich an unserem Beispiel:

Die Spannweite des Unterzugs beträgt 4,00 m. Als Material wird Brettschichtholz GL28c gewählt (siehe Anmerkung unten).

Die vorhandene Einflussbreite des Unterzugs beträgt zwei mal die halbe Länge der Deckenbalken – also

2 x 4,5/2 = 4,5 m.

Bei dem Brettschichtholz Gl28c lesen wir bei der gewünschten Höhe von 280[47] mm einen Wert von 2,4[47] Meter ab. Das entspricht der zulässigen Einflussbreite bei der Balkenbreite 100 mm. Nun muss nur noch per Dreisatz die erforderliche Breite des Unterzugs ermittelt werden.

100 mm x vorhandene Einflussbreite/Tabellenwert = Breite des Unterzugs

⇒ 100 mm x 4,5 m/2,4 m = 187,5 mm.

Somit hat der Unterzug aus Brettschichtholz GL28c einen erforderlichen Querschnitt von 200 x 280 mm.

47 Der Wert ist in der Tabelle markiert.

b Deckenbeplankungen

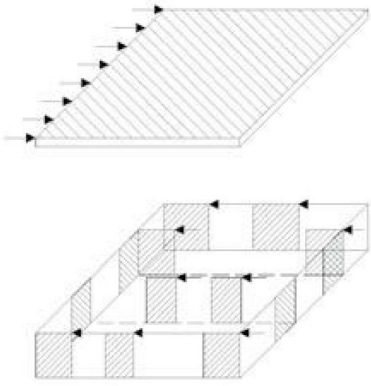
Die Steifigkeit eines Gebäudes spielt eine große Rolle. Denn weiche Bauteile würden zu Verformung führen, die sich in der Nutzung durch Rissigkeit bemerkbar machen würden. Der Holzrahmenbau ist, korrekt aus-geführt, eine sehr steife Konstruktion, die sich sogar in Erdbebengebieten bewährt hat.

Die Anforderung der Steifigkeit gilt für die Wandscheiben im Holzrahmenbau (siehe Abs. D • 4) und genauso für die Deckenscheibe. Windlasten aus den oberen Geschossen sollen kraftschlüssig und sicher in das untere Geschoss eingeleitet werden. Die Verteilung der Lasten übernimmt die Deckenscheibe (Abb. 84). Denn die Innenwände stehen nicht unbedingt übereinander. Zudem gibt es reichlich Wandöffnungen.

Abb. 84: Die Strichlinie zeigt die zentrale Lage der Deckenscheibe und die Bedeutung für die Steifigkeit des Gebäudes.
Bild: Meyer Ingenieurbüro



Abb. 85: Die Lasten sollen dorthin geleitet werden wo die steifen Wände als Auflager der Deckenscheibe zur Verfügung stehen. Die Deckenscheibe muss kraftschlüssig an die Wandelemente angeschlossen werden.



Um eine Deckenscheibe mit hoher Steifigkeit herzu-stellen, müssen ein paar Bedingungen erfüllt werden. Genannt werden Regeln für einen vereinfachten Nachweis:

1. Es ist ein umlaufender Randbalken erforderlich (Abb. 86).
2. Die Spannweite beträgt max. 12,5 Meter.
3. Die Tiefe der ungestörten Scheibe muss mindestens ¼ der Länge betragen. Ein Treppenloch ist zulässig.
4. Plattenstöße sind versetzt anzuordnen.

Abb. 86: Eine Deckenscheibe wird im vereinfachten Nachweis auf eine Breite von 12,50 m begrenzt. Es ist ein umlaufender Randbalken erforderlich. Die ungestörte Tiefe beträgt mindestens ein ¼ der Breite, ein Treppenausschnitt ist möglich.

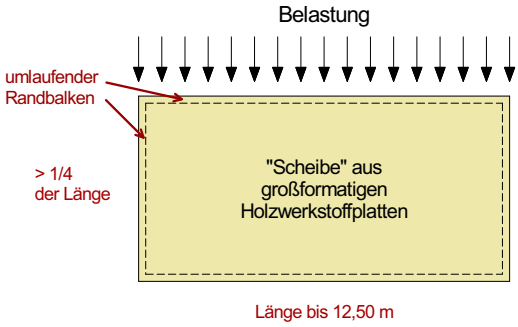
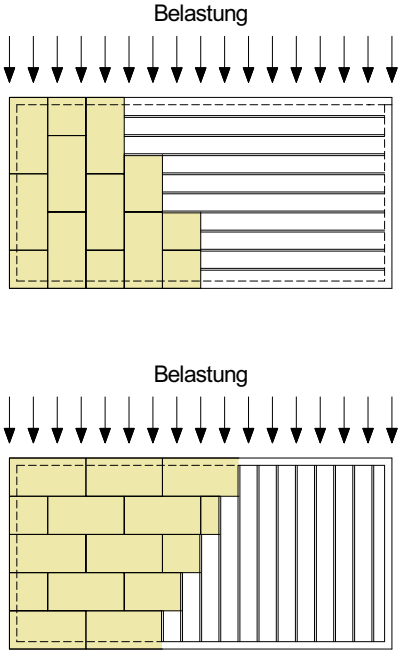


Abb. 87: Die Beplankungen laufen immer quer zu den Deckenbalken. Die Querstöße der Platten müssen (!) auf dem Balken liegen. Die Längsstöße haben eine Nut-Feder-Verbindung, eine Verleimung ist nicht erforderlich. Die Balken können im Gebäude längs oder quer gespannt werden.

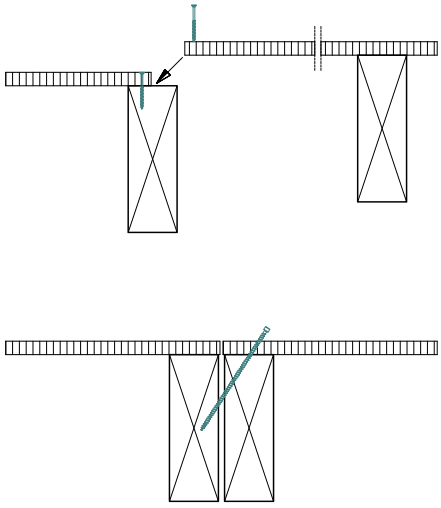


Deckenelemente

Werden Deckenkonstruktionen aus Elementen hergestellt, so gelten die Regeln für jedes einzelne Element. Die Elemente sind miteinander kraftschlüssig zu verbinden. Dieses kann durch überstehende Platten erfolgen, die mit dem Nachbarelement verschraubt werden. Ein doppelter Deckenbalken ist dann nicht erforderlich.

Bei bündig hergestellten Elementen können die beieinander liegende Gurte (Deckenbalken) durch Schrägverschraubung miteinander kraftschlüssig verbunden werden.

Abb. 88: Eine Elementierung von Decken ist möglich. Die Verbindung der Elemente ist mit dem Tragwerksplaner abzustimmen. Oberes Bild: Plattenstoß auf einem Deckenbalken. Unteres Bild: Doppelbalken mit Diagonalverschraubung.



Plattenformate

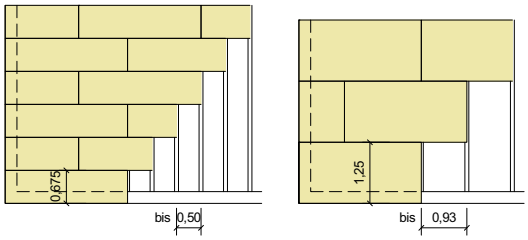
Eine große Auswirkung haben die Plattenformate. Im Eurocode 5 wird eine Regel aufgestellt, die zunächst auf Unverständnis stoßen kann, es geht um die Plattenformate. Doch zunächst zum Hintergrund. Anders als bei den Wandscheiben sind bei Decken freie Plattenränder unumgänglich. Die Holzwerkstoffplatten werden quer zu den Deckenbalken gespannt. Die Querstöße müssen (!) auf den Balken aufliegen, die Längsstöße der Platten sind zwar mit Nut-Feder ausgeführt, liegen aber frei.

Je schmaler die Platten sind, desto mehr freie (weiche) Längsstöße sind in einer Deckenbeplankung. Eine Verformung ist bei schmalen Platten leichter möglich als bei breiteren Platten. Breitere Platten lassen sich auf den Deckenbalken deutlich schwerer verdrehen. Sollen dennoch schmale Platten eingesetzt werden, so lässt sich dies über eine größere Anzahl von Nagelreihen ausgleichen, bedeutet einen engeren Balkenabstand.

Der Eurocode 5 hat dazu eine einfache Regel definiert: der maximale Balkenabstand darf 0,75 der Plattenbreite betragen. Handelsüblich sind zwei OSB-Formate:

- "0,67 x 2,50 m (Bild links)
  ⇒ 0,67 x 0,75 = 0,50 m als max. Balkenabstand
- "1,25 x 2,50 m (Bild rechts)
  ⇒ 1,25 x 0,75 = 0,93 m als max. Balkenabstand

Abb. 89: Sinnvoll ist der Einsatz von breiteren Holzwerkstoffplatten (1,25 m) bei der Deckenbeplankung. Sodann kann der Balkenabstand bis 93 cm frei gewählt werden..



Deckenbeplankungen haben i.d.R. zwei statische Aufgaben zu erfüllen. Einerseits sind Nutzlasten und das Eigengewicht des Fußbodenaufbaus abzutragen, hier wirkt die Beplankung© als Platte. Andererseits trägt die Beplankung© erheblich zur Aussteifung des Gebäudes bei – Tragwirkung als Scheibe. Die noch in der früheren DIN 1052-1 anzuwendende Beschränkung der Durchbiegung der Deckenbeplankung bei einer kombinierten Beanspruchung auf l/400 ist im Eurocode 5 nicht mehr enthalten.

Die Plattendicken in Tab. 120 wurden unter Annahme von Zweifeldträger errechnet. Für den Lastfall »Wechsellast« wurde ggf. ein entsprechender Aufschlag berücksichtigt.

Die Spannweiten (Abstand der Deckenbalken) wurden als regelmäßige Teilung aus einem Grobraster 2,5 m bzw. 5,0 m ausgewählt. Diese Einteilung ist aufgrund der zur Verfügung stehenden Holzwerkstoffe sinnvoll.

Der Nachweis des EC 5 für Deckenbeplankungen

Der Eurocode 5 sieht Durchbiegungsnachweise vor (Formel 6.11 u. 6.12). Nun sind die empfohlenen Grenzwerte der Gebrauchstauglichkeit© (Durchbiegungsbeschränkungen) für die Deckenbeplankungen kaum maßgebend. Auch die Spannungsnachweise ergeben nur geringe Beplankungsdicken. Der Schwingungsnachweis© ist für die Beplankung© unzutreffend.

Ein Dilemma für den Tragwerksplaner und den Autor der Konstruktionshilfen. Die ermittelten Mindestbeplankungsdicken nach dem EC 5 scheinen zu gering!

Wir haben entschieden dem Bauchgefühl, aus der DIN 1052: 1988-04 stammend, zu folgen und die nachfolgend vorgeschlagenen Beplankungsdicken aus den »veralteten« Bemessungmethoden zu belassen.

☜ *Bei Ausbildung einer Deckenscheiben nach dem vereinfachten Nachweis beträgt die Plattenbreite mindestens 1,0 m. Der EC 5 enthält Hinweise Plattenstößen und Befestigung.*

Tabelle 120: Empfehlungen für Beplankungsdicken bei Holzbalkendecken [mm] (Überschlägige Bemessung).

Deckenlasten [kN/m²]	Verkehrslast[a]	2,0	2,0
	Estrich	0,4 (Trockenelement)	1,2 (Zement 5 cm)
	Eigengewicht	0,2	0,2
Spannweite [m]	**Aufbau (Belastung)** [b]:	**Leicht** (2,6 kN/m²)	**Mittel** (3,4 kN/m²)
	Beplankungsmaterial [c]:		
0,50	Spanplatte P5 nach DIN EN 312	19	19
	Spanplatte P7 nach DIN EN 312	16	19
	OSB-3 nach DIN EN 300	18	18
	OSB-4 nach DIN EN 300	15	15
	Sperrholz DIN EN 636[d]	15	15
	Dielung S 10 N+F[e]	22,5	22,5
	Egger OSB 4 Top (Z-9.1-566)	15	15
0,625	Spanplatte P5 nach DIN EN 312	22	22
	Spanplatte P7 nach DIN EN 312	19	22
	OSB-3 nach DIN EN 300	18	22
	OSB-4 nach DIN EN 300	18	18
	Sperrholz DIN EN 636[d]	18	18
	Tilly Dreischichtplatte (Z-9.1-320)	19	19
	Dielung S 10 N+F[e]	22,5	22,5
	Egger OSB 4 Top (Z-9.1-566)	18	18
0,714	Spanplatte P5 nach DIN EN 312	25	28
	Spanplatte P7 nach DIN EN 312	22	25
	OSB-3 nach DIN EN 300	22	25
	OSB-4 nach DIN EN 300	18	22
	Sperrholz DIN EN 636 [d]	21	24
	Tilly Dreischichtplatte (Z-9.1-320)	19	22
	Dielung S 10 N+F [e]	22,5	22,5
	Egger OSB 4 Top (Z-9.1-566)	18	22
0,77 (kein Rastermaß)	Spanplatte P5 nach DIN EN 312	28	32
	Spanplatte P7 nach DIN EN 312	25	25
	OSB-3 nach DIN EN 300	25	25
	OSB-4 nach DIN EN 300	22	22
	Sperrholz DIN EN 636[d]	24	24
	Tilly Dreischichtplatte (Z-9.1-320)	22	22
	Dielung S 10 N+F[e]	22,5	22,5
	Egger OSB 4 Top (Z-9.1-566)	22	22
0,833	Spanplatte P5 nach DIN EN 312	32	32
	Spanplatte P7 nach DIN EN 312	25	28
	OSB-4 nach DIN EN 300	22	25
	Sperrholz DIN EN 636[d]	24	27
	Tilly Dreischichtplatte (Z-9.1-320)	22	26
	Dielung S 10 N+F[e]	22,5	**22,5**
	Egger OSB 4 Top (Z-9.1-566)	22	25
1,00	Spanplatte P7 nach DIN EN 312	32	32
	Tilly Dreischichtplatte (Z-9.1-320)	26	27
	Dielung S 10 N+F[e]	25,5	25,5
	Egger OSB 4 Top (Z-9.1-566)	25	30

Tabelle 120: Empfehlungen für Beplankungsdicken bei Holzbalkendecken [mm] (Überschlägige Bemessung).

Deckenlasten [kN/m^2]	Verkehrslast[a]	2,0	2,0
	Estrich	0,4 (Trockenelement)	1,2 (Zement 5 cm)
	Eigengewicht	0,2	0,2
Spannweite [m]	**Aufbau (Belastung) [b]:**	**Leicht** (2,6 kN/m^2)	**Mittel** (3,4 kN/m^2)
	Beplankungsmaterial [c]:		
1,25	Tilly Dreischichtplatte (Z-9.1-320)	32	32
	Dielung S 10 N+F[e]	28,5	32,5

a Ohne ausreichende Querverteilung.
b Siehe auch A • 3 • d »Innenwände auf Geschossdecken«.
c Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitswerte siehe im Teil »PRODUKTE« F • 1 • a bis F • 1 • a und G • 1 • e.
d Klasse F20/10 E40/20 nach DIN 20 000-1.
e Bei der Bemessung sichtbarer Dielungen muss der bauliche Brandschutz© berücksichtigt werden. Für die Ausbildung einer Deckenscheibe ist es sinnvoll, oberhalb eine zusätzliche Holzwerkstoffplatte anzuordnen. Weitere Hinweise siehe Teil »BAUTEILE« S • 1 • a.

C Deckenbalken – Einfeld

Es werden hier ausschließlich Ein- und Zweifeldträger mit gleichmäßiger Streckenlast vorbemessen. Bei den Mehrfeldträgern auf der Folgeseite wurden lediglich die Standardfälle dargestellt. Bei stark unterschiedlichen Spannweiten (l_1/l_2) können näherungsweise wie Einfeldträger betrachtet werden. Noch in DIN 1052[48] hieß es: »Bei Decken unter Wohnräumen sollten, um Unbehagen verursachende Schwingungen© zu vermeiden, die am ideellen Einfeldträger ermittelte Durchbiegungen (...) begrenzt werden.«[49]

Die Berücksichtigung der Schwingung führt zu einem erheblichen Holzmehrverbrauch. Ein entsprechender Gebrauchstauglichkeitsnachweis© ist nach dem DIN EN 1991-1-1 zu führen.

Tabelle 121: Vorbemessung[a] für Einfeldträger (Überschlägige Bemessung).

Deckenlasten [kN/m²]	Innenwandzuschlag		0		0		0,8	
	Verkehrslast[b]		2,0		2,0		2,0	
	Estrich		0,4 (Trockenelem.)		1,2 (Zement 5 cm)		1,2 (Zement 5 cm)	
	Eigengewicht		0,4		0,4		0,4	
	Unterdecke		0,2		0,2		0,2	
Spann-weite [m]	**Aufbau (Belastung):**		**Leicht** (3,0 kN/m²)		**Mittel** (3,8 kN/m²)		**schwer** (4,6 kN/m²)	
	Trägermaterial	**Balkenhöhe** [mm]	Schwingen[c]		Schwingen[c]		Schwingen[c]	
			nein	**ja**	nein	**ja**	nein	**ja**
			BREITE [mm/m]		**BREITE** [mm/m]		**BREITE** [mm/m]	
3,5	Bauholz C24	160	106	**139**	132	**–**	–	**–**
		180	84	**98**	105	**146**	128	**161**
		200	–	**71**	85	**107**	104	**117**
		220	–	**–**	–	**81**	86	**88**
	Brettschichtholz GL24h	160	96	**131**	120	**–**	147	**–**
		180	76	**92**	95	**138**	116	**152**
		200	–	**–**	77	**101**	94	**111**
4,0	Bauholz C24	180	109	**166**	136	**–**	–	**–**
		200	89	**121**	110	**182**	135	**–**
		220	73	**91**	92	**136**	112	**150**
		240	–	**70**	77	**105**	94	**115**
	Brettschichtholz GL24h	180	100	**158**	124	**–**	152	**–**
		200	81	**115**	101	**172**	123	**190**
		220	–	**86**	83	**130**	102	**143**
		240	–	**–**	70	**99**	85	**109**
4,5	Bauholz C24	200	112	**–**	140	**–**	171	**–**
		220	93	**146**	116	**–**	141	**–**
		240	–	**113**	97	**169**	119	**185**
		260	–	**89**	83	**132**	102	**145**
	Brettschichtholz GL24h	180	126	**–**	–	**–**	–	**–**
		200	102	**184**	127	**–**	155	**–**
		220	84	**138**	105	**–**	129	**–**
		240	–	**107**	89	**160**	108	**176**
5,0	Bauholz C24	220	115	**–**	143	**–**	174	**–**
		240	96	**171**	120	**–**	146	**–**
		260	–	**135**	102	**202**	125	**222**
	Brettschichtholz GL24h	200	126	**–**	162	**–**	192	**–**
		220	104	**–**	130	**–**	159	**–**
		240	88	**162**	109	**–**	133	**–**
		260	–	**128**	93	**192**	114	**211**

a Bitte beachten Sie den »Hinweis zur Nutzung der folgenden Vorbemessungstabellen« in D • 9 • a.
b Ohne ausreichende Querverteilung.
c Von einem Verzicht des Schwingungsnachweises bei Decken innerhalb von Wohngebäuden wird abgeraten.

48 veraltet
49 Ein Verzicht ist nur nach eingehender Beratung des Bauherren möglich, sowie einer schriftlichen Fixierung im Bauvertrag.

d Deckenbalken – Zweifeld

Tabelle 122: Vorbemessung[a] für Zweifeldträger (Vorbemerkungen siehe D • 9 • b, Überschlägige Bemessung).

Deckenlasten [kN/m²]		Innenwandzuschlag		0		0		0,8	
		Verkehrslast[b]		2,0		2,0		2,0	
		Estrich		0,4 (Trockenelem.)		1,2 (Zement 5 cm)		1,2 (Zement 5 cm)	
		Eigengewicht		0,4		0,4		0,4	
		Unterdecke		0,2		0,2		0,2	
Spannweite [m]		**Aufbau (Belastung):**		**Leicht** (3,0 kN/m²)		**Mittel** (3,8 kN/m²)		**schwer** (4,6 kN/m²)	
		Trägermaterial	**Balkenhöhe** [mm]	Schwingen[c]		Schwingen[c]		Schwingen[c]	
				nein	**ja**	nein	**ja**	nein	**ja**
l1	**l2**			**BREITE** [mm/m]		**BREITE** [mm/m]		**BREITE** [mm/m]	
4,0	3,0	Bauholz C24	160	101	156	126	232	155	258
			180	80	110	100	163	121	180
			200	65	80	81	120	98	132
			220	–	–	67	90	81	98
		Brettschichtholz GL24h	160	93	147	115	220	140	242
			180	73	103	91	155	110	170
			200	59	75	73	113	90	124
	4,0	Bauholz C24	180	98	117	124	174	150	193
			200	80	85	100	128	122	140
			220	–	–	83	96	100	105
		Brettschichtholz GL24h	180	90	110	113	165	136	182
			200	72	80	91	120	110	132
			220	–	–	75	90	91	100
4,5	3,5	Bauholz C24	180	103	175	129	264	158	–
			200	83	128	104	192	128	214
			220	69	97	86	145	105	160
		Brettschichtholz GL24h	180	93	168	117	252	143	–
			200	76	121	95	182	116	201
			220	63	91	78	137	96	150
	4,5	Bauholz C24	200	101	135	126	204	154	225
			220	83	102	104	154	127	168
			240	70	79	88	118	107	129
		Brettschichtholz GL24h	200	92	128	114	194	141	212
			220	76	97	95	145	115	159
			240	–	–	79	111	98	123
5,0	4,0	Bauholz C24	200	105	198	131	295	159	–
			220	86	148	108	222	132	244
			240	73	114	91	171	111	188
		Brettschichtholz GL24h	200	95	187	119	280	144	–
			220	79	140	99	212	120	232
			240	66	108	83	162	102	179
	5,0	Bauholz C24	200	125	206	156	–	191	–
			220	103	155	128	232	156	256
			240	87	119	109	179	132	197
		Brettschichtholz GL24h	200	113	195	141	294	172	–
			220	94	147	117	220	142	242
			240	79	113	98	170	120	187

a Bitte beachten Sie den »Hinweis zur Nutzung der folgenden Vorbemessungstabellen« in D • 9 • a.
b Ohne ausreichende Querverteilung.
c Von einem Verzicht des Schwingungsnachweises bei Decken innerhalb von Wohngebäuden wird abgeraten. Nachweis nach EC 5.

e Unterzüge

Als Ergänzung zu den Deckenträgern wird mit den folgenden Tabellen die Vorbemessung von Unterzügen ermöglicht (Beachten Sie bitte die Hinweise im D • 9 • c »Deckenbalken – Einfeld«). Abweichend von den vorigen Tabellen wird eine Verkehrslast von 1,5 kN/m^2 angenommen (siehe D • 9 • g »Nutzlasten für Decken«, Kategorie A2). Eine ausreichende Querverteilung ist für Unterzüge gegeben. Nicht berücksichtigt sind Torsionsspannungen aus einseitiger Lasteintragung. Der Nachweis »Schwingen©« wurde nicht angewendet. Für das Bauteil Unterzug ist das Verhältnis von Personengewicht zu den Gesamtlasten gering (Auslöser für Schwingen©). Die dynamischen Einwirkungen© einer Person als Auslöser für das Schwingen© erscheinen somit für den Unterzug nicht durchschlagend. Eine genauere Beurteilung ist im Zuge der Tragwerksplanung am einzelnen Objekt zu treffen. Bei einem Einzelnachweis wird empfohlen den genaueren Schwingungsnachweis© nach EC 5 zu führen. Die erforderlichen Anschlüsse an den Auflagern müssen nachgewiesen werden.

Tabelle 123: Vorbemessung[a] für Unterzüge (Überschlägige Bemessung).

Deckenlasten [kN/m^2]	Innenwandzuschlag		0	0	0,8
	Verkehrslast		1,5	1,5	1,5
	Estrich		0,4 (Trockenelem.)	1,2 (Zement 5 cm)	1,2 (Zement 5 cm)
	Eigengewicht		0,4	0,4	0,4
	Unterdecke		0,2	0,2	0,2
Spann-weite [m]	**Aufbau (Belastung):**		**Leicht** (2,5 kN/m^2)	**Mittel** (3,3 kN/m^2)	**schwer** (4,1 kN/m^2)
	Trägermaterial (Balkenbreite 100 mm)	**Balken-höhe** [mm]	**zul. Einflussbreite bei der Decke** [m]	**zul. Einflussbreite bei der Decke** [m]	**zul. Einflussbreite bei der Decke** [m]
4,0	Brettschichtholz **GL24h**	240	2,0	1,5	1,2
		280	2,8	2,1	1,7
	Brettschichtholz **GL28c**	240	2,2	1,5	1,3
		280	3,2	2,4	2,0
	Furnierschichtholz **Steico LVL R**[b]	240	2,5	1,7	1,5
		280	4,0	2,8	2,4
4,5	Brettschichtholz **GL24h**	280	2,2	1,7	1,3
		320	2,9	2,2	1,8
	Brettschichtholz **GL28c**	280	2,4	1,7	1,5
		320	3,3	2,5	2,0
	Furnierschichtholz **Steico LVL R**[b]	280	2,8	1,9	1,7
		320	4,2	2,9	2,5
	Stahlträger St37 **HEA 240**	240	16,6	12,0	9,9
5,0	Brettschichtholz **GL24h**	320	2,3	1,8	1,4
		360	2,8	2,2	1,7
	Brettschichtholz **GL28c**	320	2,6	1,8	1,6
		360	3,3	2,5	2,0
	Furnierschichtholz **Steico LVL R**[b]	320	3,0	2,1	1,8
		360	4,4	3,0	2,6
	Stahlträger St37 **HEA 240**	240	12,4	9,4	7,5
5,5	Brettschichtholz **GL24h**	360	2,3	1,8	1,4
		400	2,9	2,2	1,8
	Brettschichtholz **GL28c**	360	2,7	2,0	1,7
		400	3,3	2,6	2,1
	Furnierschichtholz **Steico LVL R**[b]	360	3,2	2,2	2,0
		400	4,5	3,1	2,7
	Stahlträger St37 **HEA 240**	240	9,1	6,9	5,6
6,0	Brettschichtholz **GL24h**	400	2,4	1,9	1,5
		440	2,9	2,2	1,8
	Brettschichtholz **GL28c**	400	2,8	2,1	1,7
		440	3,3	2,6	2,1
	Furnierschichtholz **Steico LVL R**[b]	400	3,4	2,3	2,1
		440	4,6	3,1	2,8
	Stahlträger St37 **HEB 240**	240	10,2	7,7	6,2

a Bitte beachten Sie den »Hinweis zur Nutzung der folgenden Vorbemessungstabellen« in D • 9 • a.

b Steico LVL R mit h = 320 mm und h = 400 mm auf Anfrage. Ab einer Balkenbreite von 90 mm sind mehrere Einzellamellen oder das Produkt Steico GLVL R zu verwenden.

f Holzmassivdecken

Tabelle 124: Überschlägige Bemessung für Einfeldträger (Vorbemerkungen siehe D • 9 • b).

Deckenlasten [kN/m²]	Innenwandzuschlag	0		0		0,8	
	Verkehrslast[a]	1,5		1,5		1,5	
	Estrich	0,4 (Trockenelem.)		1,2 (Zement 5 cm)		1,2 (Zement 5 cm)	
	Eigengewicht	0,4 bis 1,0		0,4 bis 1,0		0,4 bis 1,0	
	Unterdecke (im Bedarfsfall)	0,2		0,2		0,2	
Spann-weite [m]	**Aufbau (Belastung):**	**Leicht** 2,5 bis 3,1 kN/m²		**Mittel** 3,3 bis 3,9 kN/m²		**schwer** 4,1 bis 4,7 kN/m²	
	Trägermaterial	Schwingen		Schwingen		Schwingen	
		nein	**ja**	nein	**ja**	nein	**ja**
		Dicke [mm]		**Dicke** [mm]		**Dicke** [mm]	
3,5	Brettstapeldecke C24 aus Nadelholz: verklebt, vernagelt, verdübel	80	**80**	80	**100**	100	**120**
4,0		80	**100**	100	**120**	100	**140**
4,5		100	**120**	100	**140**	120	**160**
5,0		100	**140**	120	**160**	140	**180**
5,5		120	**160**	140	**200**	140	**200**
6,0		120	**200**	140	**220**	160	**240**

a Mit ausreichende Querverteilung.

Tabelle 125: Überschlägige Bemessung für Zweifeldträger (Vorbemerkungen siehe D • 9 • b).

Deckenlasten [kN/m²]		Innenwandzuschlag	0		0		0,8	
		Verkehrslast[a]	1,5		1,5		1,5	
		Estrich	0,4 (Trockenelem.)		1,2 (Zement 5 cm)		1,2 (Zement 5 cm)	
		Eigengewicht	0,4 bis 1,0		0,4 bis 1,0		0,4 bis 1,0	
		Unterdecke (im Bedarfsfall)	0,2		0,2		0,2	
Spannweite [m]		**Aufbau (Belastung):**	**Leicht** 2,5 bis 3,1 kN/m²		**Mittel** 3,3 bis 3,9 kN/m²		**schwer** 4,1 bis 4,7 kN/m²	
		Trägermaterial	Schwingen		Schwingen		Schwingen	
			nein	**ja**	nein	**ja**	nein	**ja**
l1	**l2**		**Dicke** [mm]		**Dicke** [mm]		**Dicke** [mm]	
3,5	**2,5**	Brettstapeldecke C24 aus Nadelholz: verklebt, vernagelt, verdübel	60	**80**	80	**100**	80	**100**
	3,5		60	**80**	80	**100**	80	**100**
4,0	**3,0**		80	**100**	80	**100**	80	**120**
	4,0		80	**100**	80	**120**	80	**120**
4,5	**3,5**		80	**120**	100	**120**	100	**140**
	4,5		80	**120**	100	**120**	100	**140**
5,0	**4,0**		100	**120**	100	**140**	100	**160**
	5,0		100	**140**	100	**140**	100	**160**
5,5	**4,5**		100	**140**	100	**160**	120	**180**
	5,5		100	**140**	100	**160**	120	**180**
6,0	**5,0**		100	**160**	120	**180**	120	**200**
	6,0		100	**160**	120	**200**	120	**200**

a Mit ausreichende Querverteilung.

g Nutzlasten für Decken

Tabelle 126: Lotrechte Nutzlasten für Decken und Fußböden gemäß DIN EN 1991-1-1/NA: 2010-12.

Kategorie		Nutzung	Beispiele	Flächenlast	Einzellast
				q_K [kN/m^2]	Q_K [kN]
A	A1	Spitzböden	Für Wohnzwecke nicht geeigneter, aber zugänglicher Dachraum bis 1,80 m lichter 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[a]		wie A2, aber ohne ausreichende Querverteilung der Lasten	2,0	1,0
B	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
	B3		Alle Beispiele von B1 u. B2, jedoch mit schwerem Gerät	5,0	4,0
C	C1	Räume, Versammlungsräume und Flächen, die der Ansammlung von Personen dienen können (mit Ausnahme von unter A, B, D und E festgelegten Kategorien)	Flächen mit Tischen; z. B. Kindertagesstätten, Kinderkrippen, Schulräume, Cafés, Restaurants, Speisesäle, Lesesäle, Empfangsräume, Lehrerzimmer	3,0	4,0
	C2		Flächen mit fester Bestuhlung, z. B. Flächen in Kirchen, Theatern oder Kinos, Kongresssäle, Hörsäle, Wartesäle	4,0	4,0
	C3		Frei begehbare Flächen; z. B. Museumsflächen, Ausstellungsflächen, Eingangsbereiche in öffentlichen Gebäuden, Hotels, nicht befahrbare Hofkellerdecken, sowie die zur Nutzungskategorie C1 bis C3 gehörigen Flure	5,0	4,0
	C4		Sport- und Spielflächen, z. B. Tanzsäle, Sporthallen, Gymnastik-, Kraftsporträume, Bühnen	5,0	7,0
	C5		Flächen für große Menschenansammlungen; z. B. in Gebäuden wie Konzertsälen; Terrassen und Eingangsbereiche sowie Tribünen mit fester Bestuhlung	5,0	4,0
	C6		Flächen mit regelmäßiger Nutzung durch erhebliche Menschenansammlungen, Tribünen ohne feste Bestuhlung	7,5	10,0
D	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
	D3		Flächen wie D2, jedoch mit erhöhten Einzellasten infolge hoher Lagerregale	5,0	7,0
E	E1	Lager, Fabriken und Werkstätten, Ställe, Lagerräume und Zugänge	Flächen in Fabriken und Werkstätten mit leichtem Betrieb; Flächen in Großviehställen	5,0	4,0
	E2		Allgemeine Lagerflächen, einschließlich Bibliotheken	6,0[b]	7,0
	E3		Flächen in Fabriken und Werkstätten mit mittleren oder schwerem Betrieb	7,5[b]	10,0
T	T1	Treppen und Treppenpodeste	Treppen und Treppenpodeste in Wohngebäuden, Bürogebäuden und von Arztpraxen ohne schweres Gerät	3,0	2,0
	T2		Alle Treppen und Treppenpodeste, die nicht in T1 oder T3 eingeordnet werden können	5,0	2,0
	T3		Zugänge und Treppen von Tribünen ohne feste Sitzplätze, die als Fluchtwege dienen	7,5	3,0
Z		Zugänge, Balkone und ähnliches	Dachterrassen, Laubengänge, Loggien usw., Balkone, Ausstiegspodeste	4,0	2,0

a Typische Nutzlast für Holzbalkendecken in Wohnhäusern.
b Bei diesen Werten handelt es sich um Mindestwerte. In Fällen, in denen höhere Lasten vorherrschen, sind die höheren Lasten anzusetzen.

D Schwerpunktthemen

10 Feuchträume

Holz- und Trockenbaukonstruktionen sind in Bädern und anderen Feuchträumen zu schützen. Die Kombination von Bekleidungen mit Abdichtungssystemen und Belägen z. B. aus Fliesen gelten als allgemein anerkannte Regel der Technik. Mit der DIN 18 534: 2017-07 »Abdichtung von Innenräumen« sind auch Verbundabdichtungen geregelt.

Auf dieser Seite wird die Wassereinwirkungsklasse W1-I »mäßig« betrachtet, Tab. 127 dient der Übersicht.

Tabelle 127: Für die Planung und Ausführung werden in DIN 18 534 Wassereinwirkungsklassen definiert.

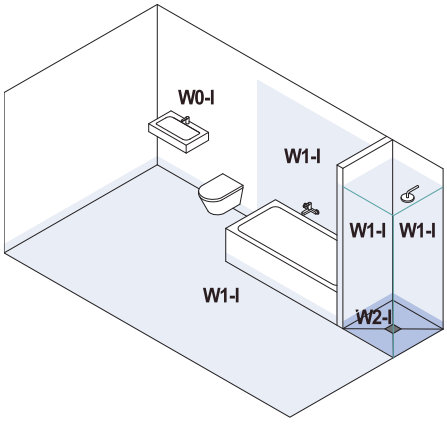
Wassereinwirkungsklasse		Art der Beanspruchung	Beispiele
W0-I	gering	Flächen mit nicht häufiger Einwirkung aus Spritzwasser	• Wandflächen in Bädern außerhalb des Duschbereiches oder Küchen, z. B. hinter Waschbecken • Bodenflächen ohne Bodenablauf, z. B. Hauswirtschaftsräume, Gäste-WCs, Küchen
W1-I	mäßig	Flächen mit häufiger Einwirkung aus Spritzwasser oder nicht häufiger Einwirkung aus Brauchwasser, ohne Intensivierung durch anstauendes Wasser	• Wandflächen über Badewannen und in Duschen im Badezimmer • Bodenflächen in Bädern ohne/mit Ablauf ohne hohe Wassereinwirkung aus dem Duschbereich • Bodenflächen in häuslichen Bereichen mit Ablauf, z. B. Waschmaschinenstellplatz
W2-I	hoch	Flächen mit häufiger Einwirkung aus Spritzwasser und/oder Brauchwasser, vor allem auf dem Boden zeitweise durch anstauendes Wasser intensiviert	• Wandflächen von Duschen in Sportstätten/Gewerbestätten • Bodenflächen mit Abläufen und/oder Rinnen • Bodenflächen in Räumen mit bodengleichen Duschen • Bodenflächen von Sportstätten/Gewerbestätten
W3-I	sehr hoch	Flächen mit sehr häufiger oder lang anhaltender Einwirkung aus Spritz- und/oder Brauchwasser und/oder Wasser aus intensiven Reinigungsverfahren, durch anstauendes Wasser intensiviert	• Duschanlagen in Sportstätten/Gewerbestätten • Beckenumgangsbereiche und Wellnessanlagen in Schwimmbädern • Flächen in Gewerbestätten (gewerbliche Küchen, Waschbereiche, lebensmittelverarbeitende Industrie)

Tabelle 128: Untergründe und Abdichtung in der Wassereinwirkungsklasse W1-I.

Untergründe	Beispiele	Abdichtung erforderlich?
unempfindlich für Feuchtigkeit	zementgebundene mineralische Bauplatten	auf Bodenflächen; auf Wandflächen nicht zwingend; Anschluss an andere beanspruchte Flächen mit Dichtband
empfindlich für Feuchtigkeit	Gipswerkstoffe	ja
	Holzwerkstoffe	als direkter Untergrund für Verbundabdichtungen ungeeignet

In der Wassereinwirkungsklasse W1-I sind für die Bauteile Duschenwand und Badfußboden eine Kombination von Fliesenbelag (Nutzschicht) und plattenförmigem Werkstoff (Tragschicht) die »empfindlichste« Ausführung. Die Oberflächen von keramischen Fliesen und Natursteinbelägen selbst sind zwar feuchtigkeitsbeständig und wasserabweisend, doch aufgrund der Art der Verfugung, der Anschlüsse und Durchdringungen muss der Gesamtbelag als wasserdurchlässig angesehen werden. Eine Abdichtung ist daher (meistens) erforderlich.

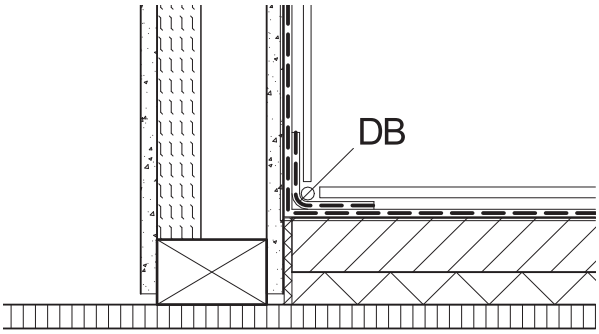
Abb. 90: Häusliches Bad mit Badewanne ohne Brause und mit bodengleicher Dusche mit Duschabtrennung. Markiert sind die abzudichtenden Flächen entsprechend den Wassereinwirkungsklassen.



Literaturhinweise

-54- »Bäder und Feuchträume im Holzbau« [3]
-55- DIN 18 534: 2017-07: »Abdichtung von Innenräumen«
-56- »Bäder, Feucht- und Nassräume im Holz- und Trockenbau«, IGG-Merkblatt 5, Bundesverband der Gipsindustrie e.V.

Abb. 91: Nach DIN 68 800-2 »Holzschutz – Teil 2: Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau« dürfen Holzbauteile in Nassbereichen von Räumen mit üblichem Wohnklima oder ähnlichen Räumen (z.B. Duschen in privaten Bädern) der Gebrauchsklasse GK 0 zugeordnet werden, wenn Oberflächen, Durchdringungen und Anschlüsse wasserdicht ausgeführt werden (Skizze aus -56-).



Holzdecke GK 0

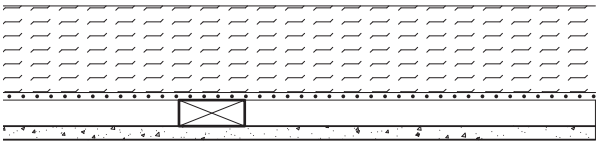


Tabelle 129: Baustoffe im Holzbau und Trockenbau als Untergründe für Abdichtungen.

Gips- und Gipsfaserplatten	Gipsbaustoffe gelten als feuchteregulierend, können jedoch mit der Feuchtebeanspruchung in Duschbereichen überfordert sein. Schäden sind möglich. Für Feuchträume gemäß Wassereinwirkungsklassen W0-I und W1-I werden imprägnierte Gipsplatten empfohlen. Diese haben eine reduzierte Wasseraufnahme, sind aber ebenfalls nicht wasserbeständig. Eine Abdichtung ist erforderlich. Im Bereich von planmäßig genutzten Bodenabläufen (z.B. bodengleicher Duschbereich) sind Gips- und Gipsfaserplatten nicht zulässig.
Holzwerkstoffe	Holzwerkstoffe sind zwar bei entsprechender Verleimung hinsichtlich der Beständigkeit gegen Feuchteeinwirkung nicht schlechter einzustufen als Gips- und Gipsfaserplatten. Der gravierende Nachteil liegt in dem großen feuchtebedingten Formänderungsverhalten. Die feuchtebedingten Aufwölbungen betragen das 6-fache, die möglichen Zwängungskräfte im »Verbund« sogar das 20-fache gegenüber Gips-/Gipsfaserplatten.
Zementgebundene Bauplatten	Zementgebundene mineralische Bauplatten sind feuchte- und frostbeständig und weitestgehend formstabil bei thermischer Beanspruchung. Das Verformungsverhalten der unterschiedlichen Platten ist zu berücksichtigen. Zementgebundene Spanplatten sind ähnlich zu beurteilen wie Holzwerkstoffe.

D Schwerpunktthemen

11 Innendämmung von Mauerwerk

a Hintergrund

Wird eine Dämmung von außen eines Gebäudes angebracht, so ist sie in der Regel unkritisch zu bewerten. Wie ist es jedoch mit der Dämmung von innen?

Abb. 92: Fassaden, die nicht von außen gedämmt werden sollen und können gibt es viele. Eine Innendämmung bietet einen möglichen Ausweg.



Ob eine Innendämmung möglich oder empfehlenswert sein könnte, hängt von verschiedenen Parametern ab:

- Zeigt eine Außenwand bereits Feuchtespuren, darf innen nicht gedämmt werden. In dem Fall ist im ersten Schritt die Ursache der Feuchte zu beseitigen.
- Ist die Wand trocken und handelt es sich um zweischalige Außenwände der Schlagregengruppe III nach DIN 4108-3 (siehe Tab. 86), so darf innen in Maßen gedämmt werden. »In Maßen« bedeutet in Abhängigkeit weiterer Einflussfaktoren.

Im Kern der Beurteilung steht die Frage nach der Menge an Feuchtigkeit, die in der Wand entsteht und ob Feuchte dauerhaft verbleiben könnte. Verbleibende bzw. sich »aufschaukelnde« Feuchteverhältnisse dürfen nicht akzeptiert werden. Dies würde früher oder später zu einem Feuchteschaden führen.

Beim Schutz von Wänden gegen Feuchtigkeit sind neben der Schlagregenbeanspruchung weitere Feuchtebeanspruchungen als Einflussfaktoren zu berücksichtigen:

- Spritzwasser im Sockelbereich
- Aufsteigende Feuchtigkeit im Mauerwerk
- Tauwasser aus Diffusion und bei Wechselklima
- Tauwasser aus Konvektion aufgrund fehlender Luftdichtung

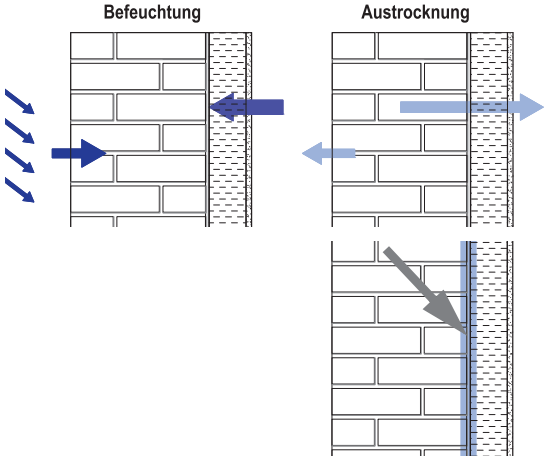
Warum ist die Innendämmung kritisch zu beurteilen?

»Kritisch« bedeutet nicht, dass von einer Innendämmung grundsätzlich abzuraten wäre. Vielmehr sollen die beteiligten Planer und Handwerker aufgefordert werden ein hohes Maß an Aufmerksamkeit der Innendämmung zu geben. Eine Innendämmung so auszuführen, dass Feuchteschäden an der Bestandswand oder der neuen Dämmebene vermieden werden.

Kritisch ist immer der Grenzbereich dieser beiden Schichten.

Eine Mauerwerkswand nimmt Feuchte auf und gibt diese wieder ab. Befeuchtung und Austrocknung wechseln sich ab: Sommer/Winter, Tag/Nacht. Feuchte darf sich nicht anreichern, die Austrocknung muss größer sein.

Abb. 93: Links die bestehende Mauerwerkswand, rechts die neue Innendämmung. Im Grenzbereich (Pfeil) kann Feuchte entstehen. Grund ist, dass das Mauerwerk durch die Innendämmung auskühlt.



Nach dem Herstellen einer Innendämmung gibt es Veränderungen im Feuchtehaushalt der Wand. Deutlich wird es, wenn das Winterhalbjahr betrachtet wird. Die Bestandswand wird nach einer Innendämmung kälter. Damit ist der Feuchteabtransport durch Erwärmung deutlich reduziert. Die Porenfeuchtigkeit des Mauerwerks nimmt zu. In der Jahresbilanz muss allerdings das mengenmäßige Austrocknungspotenzial grundsätzlich höher bleiben, als die Auffeuchtung z. B durch den Feuchteeintrag durch Niederschläge. Ist oder wird die Austrocknung derart reduziert, dass der Feuchteeintrag größer als die Austrocknung ist, so erhöht sich mit jedem Jahreszyklus der Feuchtegehalt der Wand. Die Feuchtigkeit in der Wand schaukelt sich von Jahr zu Jahr quasi auf, bis schließlich Schäden aufgrund Feuchte erkennbar werden.

Bei einer Außendämmung ist das unkritisch:

1. weil die Wand durch die Dämmung wärmer wird und
2. der Feuchteeintrag von außen reduziert wird.

Literaturhinweise

WTA-Merkblätter[a]

-57- Nr. 6-4 »Innendämmung nach WTA I: Planungsleitfaden«

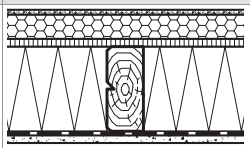
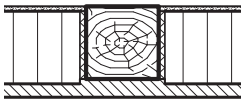
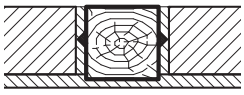
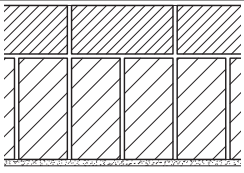
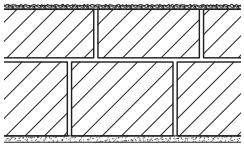
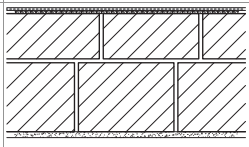
-58- Nr. 8-5 »Fachwerkinstandsetzung nach WTA V: Innendämmsysteme«

a Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V., D-Pfaffenhofen, *www.wta.de*

b Arten von Fassaden

Die Art der Fassade hat tiefgreifenden Einfluss auf die mögliche Ausführung einer Innendämmung. Fassaden werden bezüglich des Schlagregenschutzes betrachtet. Anders ausgedrückt: die Menge an eindringenden Wassers aus Niederschlägen kann bei den verschiedenen Fassadenausführungen krass unterschiedlich sein. In D • 1 • d »Schlagregenschutz« werden die drei Beanspruchungsgruppen näher beschrieben.

Tabelle 130: Hinweise zu verschiedenen typischen Wandarten für die eine Innendämmung vorgesehen sein könnte.

Wandtyp der Schlagregengruppe I/II	**Beispiel** (Bilder: Meyer Ingenieurbüro)	**Zeichnung**	**Maßnahme**
»Fertighaus« Holzständerwand innen beplankt, außen funktionstüchtiger Wetterschutz als WDVS			Raumseitig der Dampfsperre/-bremse darf 20% der gesamten Dämmwirkung der Wand angebracht sein. Ist die bestehende Hauptdämmebene z.B. 120 mm dick, dürfen innen 24 mm neu angebracht werden. Soll die neue Dämmebene dicker sein, ist ein Feuchteschutznachweis© erforderlich.
Fachwerk, Gefache außen mit Putzschicht			Zur Bemessung einer Dämmebene muss bestenfalls von einer eingeschränkten Bedingungen ausgegangen werden (Tab. 133). Die Dämmdicke sollte begrenzt werden.
Fachwerk, Gefache gemauert ohne äußere Putzschicht			Zur Bemessung einer Dämmebene muss bestenfalls von stark eingeschränkten Bedingungen ausgegangen werden (Tab. 133). Eine Innendämmung sollte in Frage gestellt werden, bzw. die Dämmdicke stark begrenzt werden.
Sichtmauerwerk bei einer einschaligen Wand			Der Feuchteeintrag in die Wand kann beträchtlich sein. Eine genauere Untersuchung ist notwendig.
Geputztes Mauerwerk mit vermutlich höherem Feuchteeintrag			Zur Bemessung einer Dämmebene muss bestenfalls von stark eingeschränkten Bedingungen ausgegangen werden (Tab. 133). Eine Innendämmung sollte in Frage gestellt werden, bzw. die Dämmdicke stark begrenzt werden.
Geputztes Mauerwerk mit vermutlich begrenztem Feuchteeintrag aufgrund Fassadenbeschichtung			Ist die Beschichtung auf der Außenseite sinnvoll gewählt und zeigen Sockel und Fensteranschlüsse keinen erhöhten Feuchteeintrag, kann von guten bis optimalen Bedingungen ausgegangen werden (Tab. 133).

C Planung, Beurteilung

Es gibt sehr viele verschiedene Systeme von Innendämmungen, die sich in ihrem Einsatzbereich stark unterscheiden. Um das geeignete System für eine Innendämmung auszuwählen sind drei Schritte notwendig.

1. Bestandsaufnahme der vorhandenen Außenwand
2. Beurteilung möglicher Dämmmaßnahmen
3. Auswahl des Systems und Festlegung der Dämmdicke

☜ *Zur Planung einer Innendämmung sind die WTA-Merkblätter zu beachten (D • 11 • a). Sie bilden eine solide, wissenschaftlich fundierte Grundlage.*

Abb. 94: Äußerlich und aus der Entfernung ist kaum zu erkennen, wie hoch die Feuchtebelastung einer Außenwand sein könnte. Genauere Untersuchungen sind notwendig.



(1) Bestandsaufnahme der vorh. Außenwand

Eine Innendämmung darf nur dann ausgeführt werden, wenn im Vorwege eine Bestandsanalyse durchgeführt wird. Eine trockene, funktionstüchtige Außenwand (hier Mauerwerk) ermöglicht erst eine Innendämmmaßnahme bzw. ein entsprechendes Dämmmaß. Teil der Prüfung sind folgenden Indikatoren:

- Spuren von erhöhter Feuchte (ggf. Messungen durchführen). Die Ursache erhöhter Feuchte muss zunächst beseitigt werden.
- Aufsteigender Feuchte im Sockelbereich. Ggf. ist eine Feuchtesperre im Sockelbereich notwendig.
- Grenzt die Außenwand gegen Erdreich? Ist dadurch eine besondere Feuchtebeanspruchung gegeben?
- Schlagregenbelastung der jeweilige Gebäudeseite (D • 1 • d).
- Schlagregenschutz der bestehenden Außenwand (siehe Vorseite).
- Saugfähigkeit der geputzte Innenseite als Untergrund für die spätere Innendämmung. Sperrende Anstriche und Beläge (z. B. Fliesen incl. Fliesenkleber) müssen entfernt werden.
- Tragfähigkeit des Untergrundes. Hohlliegender Putz sollte abgeschlagen und wieder ersetzt werden.
- Ist ein Gipsputz auf der Innenseite vorhanden, so ist dies in die Beurteilung einzubeziehen. Gipsputze sind nur bedingt feuchtestabil und können Schimmelpilzwachstum fördern.

☜ *Als Untergrund für die Innendämmung sollte grundsätzlich eine saugfähige Putzschicht bestehen.*

(2) Beurteilung möglicher Dämmmaßnahmen

Nach der Bestandsaufnahme ist die Sachlage im Zusammenhang mit den möglichen Dämmmaßnahmen zu beurteilen. Mit Kenntnis über den Bestand und der Innendämmsysteme sowie deren Grenzen, lässt sich eine Beurteilung und ein Sanierungsvorschlag erstellen. Dabei sollte unbedingt die Freigabe und Ausführungsvorschläge des Systemherstellers eingeholt werden.

Bestehen jedoch Zweifel, ob das gewünschte System tatsächlich sinnvoll einzusetzen ist, sollte sachverständiger Rat eingeholt werden. Dies sollte eine rechnerische Simulation ausdrücklich einschließen.

Um Innendämmsysteme besser beurteilen zu können, lässt sich der geplante Wandaufbau rechnerisch simulieren. Dabei werden konkret berücksichtigt:

- vorhandener Wandaufbau,
- Ausrichtung der jeweiligen Gebäudeseite und deren Verschattung,
- örtlichen Klimadaten mit der Schlagregenbelastung,
- Nutzung der betreffenden Räume, es werden drei Raumklimaarten unterschieden,
- Eigenschaften des Innendämmsystems,
- sperrende Schichten, die die Austrocknung behindern.

☜ *Aus dieser Aufzählung wird deutlich, dass der einfache rechnerische Nachweis nach DIN 4108-3 (Glaser-Verfahren©) für die Beurteilung einer Innendämmung nicht ausreichen kann und u. U. zu Fehlinterpretationen führen würde.*

Ein rechnerischer Nachweis erfolgt nach DIN EN 15026 als nummerische Simmulation, besser bekannt als »WUFI-Nachweis«. Bei diesen Berechnungsverfahren wird festgestellt, wie sich der Feuchtehaushalt der gesamten Konstruktion im Verlauf der Jahreszeiten und im Verlauf vieler Jahreszyklen verhält.

Wichtig ist dabei das Verhältnis von Feuchteaufnahme zum Austrocknungsverhalten. Es wird beurteilt ob Feuchte in der Konstruktion verbleibt und von Jahr zu Jahr zunimmt und somit ein Versagen und damit Feuchteschäden in Zukunft zu erwarten sind! Oder, die Austrocknung hinreichend groß ist und damit die Funktionstüchtigkeit der Konstruktion vorausgesagt werden kann.

☜ *Ungeeignete Innendämmsysteme versagen nicht sofort, sondern nachdem sich der Feuchtegehalt der Wand über die Jahre »aufgeschaukelt« hat.*

Je größer die Wärmeschutzwirkung der Innendämmung, desto schlechter ist die Austrocknung der Grenzschichten! Daraus folgt, dass eine Innendämmungen mit höherem Dämmmaß um so gründlicher zu planen und auszuführen sind.

Die Beurteilung sollte ebenfalls eine zunehmende Frostgefährdung für die vorhandene Fassade und der Grenzschicht umfassen. Eine Innendämmung erhöht die Frostbelastung, die Außenseite wird kälter.

d Auswahl Dämmsystem

Auswahl nach 5 Kriterien

Die verschiedenen Dämmsysteme, die der Markt bietet sind unterschiedlich zu beurteilen. Es gibt robuste und wenig robuste Systeme bezüglich Feuchtigkeit. Wie unterscheiden die sich? Es werden 5 Auswahlkriterien genannt, nach denen die Systeme beurteilt werden können:

1. Der Vollkontakt zur bestehenden Außenwand ist wichtig. Im Idealfall mit einer vollflächig kapillaraktiven Verklebung. Eine Luftschicht© sollte unbedingt vermieden werden!
2. Das Dämmmaterial ist selbst kapillarleitend, nimmt Feuchte auf, leitet sie weiter und gibt die Feuchte zur Innenseite (!) wieder ab. Beispiele sind Naturfaserdämmstoff und spezielle mineralische Dämmplatten, z. B. aus Kalziumsilikat.
3. Der Dämmstoff hat eine hohe Feuchteaufnahmekapazität und verliert dabei nicht seine Dämmwirkung.
4. Es sind keine dampfsperrenden Schichten in der Konstruktion. Eine dampfbremsende Wirkung mit einem s_d-Wert zwischen 0,5 m und 2,0 m gilt als sinnvoll (auch feuchteadaptive Dampfbremsen).
5. Der Dämmstoff besteht aus feuchterobustem Material (z. B. mineralisch).

Werden alle fünf Kriterien ausnahmslos eingehalten, so lassen sich Außenwände mit höherem Feuchteeintrag mit einer Innendämmung realisieren. Gibt es Einschränkungen bei dem gewählten System, so sind der Einsatzbereich und die Dämmdicke zu begrenzen.

Umgekehrt wird es deutlicher. Liegt eine Außenwand mit höherem Feuchteeintrag vor, so sollte ein Innendämmsystem gewählt werden, dass die fünf Kriterien weitreichend erfüllt sowie die Dämmdicke begrenzt.

Die Dämmdicke als 6. Kriterium

Zusätzlich zu den zuvor genannten fünf Auswahlkriterien ist das Dämmmaß sinnvoll zu bemessen. Als Maß für die Dämmwirkung wird der Wärmedurchgangskoeffizient R verwendet. Dieser lässt sich entsprechend der Wärmeleitfähigkeit in eine Dämmdicke umrechnen (Tab. 133).

☜ *Bei einer Innendämmung gilt es mit genügender Sicherheit zu planen, das bedeutet die Dämmdicke zu begrenzen.*

Tabelle 131: Dämmdicke eines Dämmstoffes mit λ = 0,040 W/m²K, die der vorhandenen Wand gleichzusetzen wäre.

	U-Wert der Wand vorher[a]		
	2,0 W/m²K	**1,6 W/m²K**	**1,2 W/m²K**
äquivalente Dämmdicke	13 mm	18 mm	27 mm
R_{vorh}-Wert [m²K/W]	0,33	0,46	0,66

a Typische U-Werte von gering gedämmten Außenwänden.

☜ *Je geringer der »U-Wertvorher«, desto geringer ist die Kondensatbildung an der Grenzschicht zur geplanten Innendämmung.*

Tabelle 132: Leitbild im Sinne der verschiedenen Feuchtebeanspruchungen für die Beurteilung des gesamten Dämmmaßes einer Außenwand incl. einer Innendämmung. Die Richtwerte sind in den U-Wert-Tabellen auf den Folgeseiten übernommen.

Gesamt-U-Wert der Außenwand	Beurteilung zum Dämmmaß
0,75 W/m²K	bei stark eingeschränkten Bedingungen
0,60 W/m²K	bei eingeschränkten Bedingungen
0,45 W/m²K	bei guten Bedingungen
0,35 W/m²K[a]	bei optimalen Bedingungen

a Dieser Wert wurde noch in der EnEV 2009 als maximaler Grenzwert gefordert. Seit der Ausgabe EnEV 2014 und im Gebäudeenergiegesetz (GEG) 2020 gibt es diesen Grenzwert nicht mehr. Höhere Dämmwerte sind nur auf Grundlage genauester Planung zu empfehlen.

Tabelle 133: Umrechnung der Dämmleistung einer Innendämmung in die Dämmdicke und Beurteilung.

Wärmedurchgangskoeffizient R_{ID} der Innendämmung	Dämmdicke bei Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]				Beurteilung zum Dämmmaß
	0,050	**0,040**	**0,019**	**0,008**	
0,50 m²K/W	25 mm	20 mm	10 mm	4 mm	bei stark eingeschränkten Bedingungen
0,75 m²K/W	38 mm	30 mm	14 mm	6 mm	
1,00 m²K/W	50 mm	40 mm	19 mm	8 mm	bei eingeschränkten Bedingungen
1,25 m²K/W	63 mm	50 mm	24 mm	10 mm	
1,50 m²K/W	75 mm	60 mm	29 mm	12 mm	bei guten Bedingungen
1,75 m²K/W	88 mm	70 mm	33 mm	14 mm	
2,00 m²K/W	100 mm	80 mm	38 mm	16 mm	bei optimalen Bedingungen
2,25 m²K/W	113 mm	90 mm	43 mm	18 mm	
2,50 m²K/W	125 mm	100 mm	48 mm	20 mm	

☜ *Der maximale U-Wert für eine Außenwand darf nach DIN 4108-2 an jeder Stelle (auch im Anschlussbereich) maximal 0,73 W/m²K betragen. Damit soll die erforderliche Innentemperatur zur Gewährleistung der Tauwasserfreiheit erreicht werden.*

Der U-Wert errechnet sich aus dem Kehrwert der R-Wert-Summe (Tab. 13 beachten).

Beispiel:

$$\text{U-Wert} = 1/(R_{si} + R_{se} + R_{vorh} + R_{ID})$$

$$= 1/(0{,}13 + 0{,}04 + 0{,}46 + 1{,}50) = 0{,}47 \text{ W/m}^2\text{K}$$

e Ausführung

Bevor ein Innendämmsystem ausgeführt wird sollten einige vorbereitende Arbeiten durchgeführt werden:

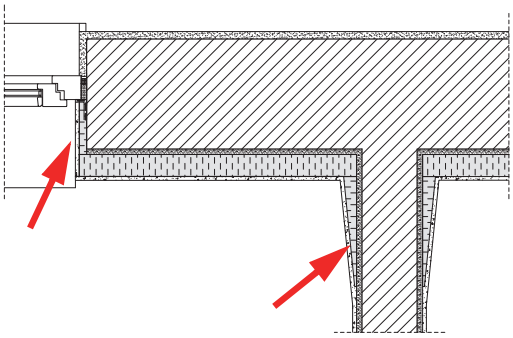
- Abbau vorhandener Heizkörper
- Verlegung der Wasser- und Heizungsleitungen nach innen in den nicht frostgefährdeten Bereich
- Rückbau der Fensterbank
- Aufnehmen bzw. zurück schneiden von bestehenden Dielenböden
- Bei Holzbalkendecken sind die Wandauflager im Mauerwerk zu prüfen
- Entfernen von Fliesen incl. Fliesenkleber
- Entfernen von Tapeten und Anstrichen
- Schließen von Heizkörpernischen mit dämmenden Mauersteinen
- Durchführung Installationsarbeiten (Elektro, Heizung)

☜ *Bei Holzbalkendecken sollte insbesondere auf der Hauptwetterseite auf die Balkenköpfe im Mauerwerk geachtet werden. Es sollte ausgeschlossen werden, dass die Holzfeuchte unzuträglich ansteigt. Grund ist die sinkende Temperatur im Mauerwerk und damit steigende Feuchte.*

Wärmebrücken

Anders als bei einer Wärmedämmung von der Außenseite sind bei der Innendämmung die Wärmebrücken zu beachten. Aus Abb. 95 wird deutlich, dass das Mauerwerk auskühlt. Dies setzt sich in den einbindenden Innenwänden und Decken fort. Für die Eckbereiche im Anschluss werden Dämmkeile angeboten, die diese Wärmebrücken reduzieren. Fensterleibungen sollten ebenfalls in einer Dicke soweit möglich gedämmt werden.

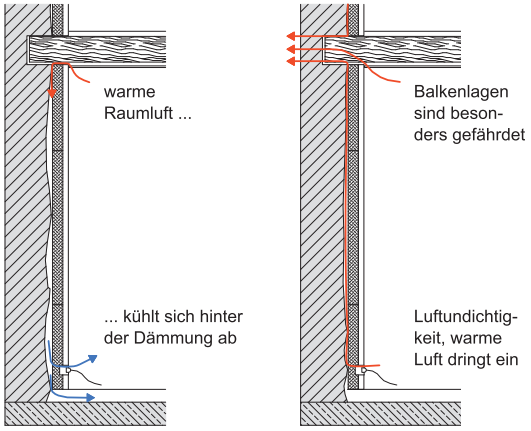
Abb. 95: Einbindende Bauteile können mit Dämmkeilen ausgestattet werden. Damit ist die Wärmebrücke und Schimmelgefahr an den Übergangsbereichen unterbunden.



Luftdichtheit

Die Luftdichtheit auf der Raumseite ist von größter Bedeutung. Keinesfalls darf es zum hinterströmen der Dämmung kommen, Luftschichten© zwischen bestehender Wand und der neuen Innendämmung sind absolut zu vermeiden. Die Anschlüsse zu den seitlichen Bauteilen (Decke, Wand, Boden, Fenster) sind zuverlässig herzustellen. Heizungsrohre mit Dichtmanschetten ausführen und die Elektroinstallation mit luftdichten Hohlwanddosen. Die Installationen müssen »hinterdämmt« werden, um Kondensat zu vermeiden.

Abb. 96: Das Hinterströmen der Innendämmung mit warmer Raumluft muss unbedingt vermieden werden. Es besteht die Gefahr der Kondensatbildung an den kalten Oberflächen. Aus diesen Gründen muss Innendämmung im Vollkontakt zur Wand verlegt werden.



Empfehlungen für die Dämmung

Kapillaraktive Dämmstoffe aus speziellen Mineralien oder Naturfaser haben sich bewährt.

Hartschaumdämmstoffe oder Mineralwolle werden ebenfalls verwendet. Der Einsatzbereich sollte jedoch stärker eingegrenzt werden als die Erstgenannten.

In »BAUTEILE« werden drei verschiedene Arten von Innendämmsystemen vorgestellt:

- O • 7 • a »Innendämmung, Vollkontakt«
- O • 7 • b »Innendämmung mit Holzständerwerk«
- O • 7 • c »Innendämmung mit Plattendämmstoffen«

Dort werden nähere Angaben zu den Einsatzmöglichkeiten und der planerischen Beurteilung gegeben. U-Wert-Tabellen sind ebenfalls enthalten.

D Schwerpunktthemen

12 Holz im Außenbereich

a Klassifizierung

Holz im Außenbereich stellt den Grenzbereich für den Einsatz von Holz dar. Es gibt dort viele Anwendungen, die z. T. eine lange Tradition haben. Jeder weiß, dass Holz im Wasser unter Sauerstoffabschluss und Holz trocken unter Dach jeweils eine sehr hohe Dauerhaftigkeit© erzielen kann. Hingegen sind Bereiche wie Wasser-Luft-Zone, Erdkontakt, dauerhafte Schmutzablagerungen, Feuchtenester in Konstruktionen kritisch.

Zerstörung erfährt das Holz in den kritischen Zonen durch Pilze. Ihr Lebensoptimum finden diese Pilze bei einem günstigen Zusammentreffen von Wasser, Wärme und Luft, wie es ideal an der Erdoberfläche vorkommt. Fäulnisschäden finden sich bevorzugt bei in Bodenkontakt stehenden Hölzern, wie Masten, Pfählen, aber auch Hölzern mit starken Schmutzablagerungen. Die sogenannten Erd-Luft-Zone, d. h. in dem Bereich von 30 cm unter bis 30 cm über der Geländeoberseite biete für Holz zerstörende Pilze optimale Lebensbedingungen.

Mithilfe geeigneter Holzarten lassen sich auch kritische Zonen mit Holz konstruieren. In Deutschland ist das Kernholz der Eiche in diesen Anwendungen am verbreitetsten. Alternativ werden weniger resistente Holzarten mit chemischen Holzschutzmitteln behandelt, Beispiel sind Bahnschwellen aus Buche.

Zum Zweck der technisch richtigen Einschätzung werden die Gebrauchsklassen GK 0 bis GK 5 in DIN 68800 Teil 1 definiert. Einen Überblick bietet E • 2 • g.

Bauordnungsrecht

Es gelten die verschiedenen Landesbauordnungen der Bundesländer. Danach sind:

- Terrassen im üblichen Sinn genehmigungsfrei,
- Balkone oder aufgeständerte Terrassen dagegen genehmigungspflichtig.
- Ist der Gehbelag höher als 1 Meter über Gelände ist eine Umwehrung erforderlich (Bayern 50 cm).
- Die Umwehrungshöhe ist unterschiedlich geregelt.
- Lichte Abstände von Geländerstäben wird mit max. 120 mm angegeben. Das Überklettern soll erschwert werden (vertikale Sprossen statt horizontale Bretter).
- Es können Anforderungen an den baulichen Brandschutz bestehen (insbesondere Gebäudeklasse 4/5).
- Sind Balkone Bestandteil des zweiten Rettungsweges bestehen besondere Anforderungen zum Brandschutz, ebenso bei Kindertagesstätten und Arbeitsstätten.

In [15] heißt es ergänzend zum Nachbarschaftsrecht: »Übereinanderliegende Balkone und Balkone über Terrassen müssen bei mehr als einer Wohn- und Nutzungseinheit als geschlossene Konstruktion ausgeführt werden.«

Versiegelte Grundstücksflächen

Die zulässige überbaute bzw. »versiegelte« Grundstücksfläche ist begrenzt und in den Bebauungsplänen mit der Grundflächenzahl GRZ angegeben. Terrassen sind ggf. in der »erhöhten GRZ« zu berücksichtigen.

Balkone sind kritisch einzuschätzen

Zwar werden in der Anwendungsnorm DIN 68800 Teil 2 weitreichende Hinweise für Konstruktionen aus Holz gegeben. Für den Außenbereich sind sie allerdings unzureichend.

Balkone sind tragende Konstruktionen, den Niederschlägen ausgesetzt und sie sind aufgrund der Details komplex. Bauherren stellen zusätzlich gestalterische Anforderungen, die sich mit den Betrachtungen des konstruktiven Holzschutzes widersprechen können. Balkone als exponiert zu bezeichnen ist schon aufgrund der wiederholten Feuchteschäden notwendig.

☜ *Der Zimmererverband »Holzbau Deutschland« [24] hat zur Klarstellung der konstruktiven Notwendigkeiten die Fachregel »Balkone und Terrassen« im Dez. 2015 in der 2. Auflage [15] herausgegeben.*

Die folgenden Ausführungen geben eine Zusammenfassung der genannten Fachregel.

Ausführung als geschlossene Konstruktion

Im Gegensatz zu einer offenen Konstruktion wird hier eine geschlossene Schalung (Unterboden) und eine wasserableitende Schicht ausgeführt (vgl. Tab. 134).

- Der Unterboden darf aus einer Brettschalung oder aus Holzwerkstoffen (NKL 2) bestehen.
- Das Gefälle der wasserableitenden Schicht (Abdichtungsbahn) beträgt ≥ 2%. An der Traufe ist ein Traufblech auszuführen.
- Der Wandanschluss der Abdichtung ist mind. 150 mm über deren Niveau zu führen bzw. bis zur Regenschiene des Türelementes. Auf den Wandanschluss kann verzichtet werden, wenn die Konstruktion einen Wandabstand von 10 mm bis 20 mm aufweist.

☜ *Eine geschlossene Konstruktion bildet die Mindestvoraussetzung zum Erreichen einer unterhalb liegenden geschützten Konstruktion »unter Dach« in der Gebrauchsklasse GK 0 (vgl. Tab. 134).*

Bei bewitterten Konstruktionen (z. B. offene Konstr.) bestehen Anforderungen an die Abstände der Bauteile untereinander und zu benachbarten Bauteilen (6 mm bzw. 10 mm). Ziel ist es »Luftfugen« statt »Wasserfugen« zu bauen.

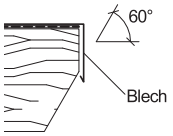
b Ausführung

Konstruktive Holzschutzmaßnahmen

Die Beurteilung der konstruktiven Holzschutzmaßnahmen beziehen sich im Kern auf die horizontalen Bauteile und die Anschlüsse.

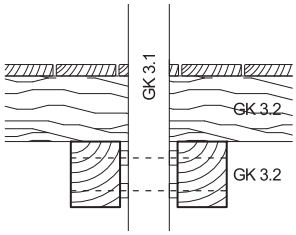
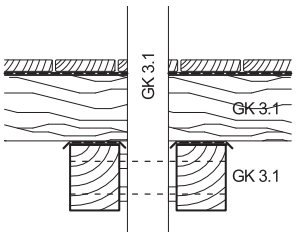
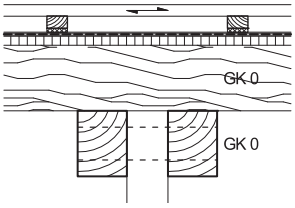
☜ *In den Fachregeln [15] werden eine Reihe von Konstruktionsvorschlägen für die verschiedenen Balkonbauteile dargestellt.*

Hirnholzflächen sind grundsätzlich zu schützen:



- Abdeckblech oder Abdeckbrett auf ganzer Höhe
- Teilverblechung unter Einhaltung der 60°-Regel (Bild)
- anderer dauerhafter Hirnholzschutz

Tabelle 134: Maßnahmen zum Erreichen einer geringeren Gebrauchsklasse (Prinzip).

Konstruktion	ungeschützt	partiell abgedeckt	»unter Dach«
Prinzipskizze			
Bauart	offene Konstruktion	horizontale Hölzer einzeln abgedeckt[a]	durchgängige Schalung mit Abdichtung
Gebrauchsklasse	GK 3.2 (GK 4 bei dauerhaften Schmutzablagerungen)	GK 3.1 wenn die Abdeckung nach [15] Abschn. 9.4 erfolgt	GK 0 für die geschützten Bauteile
Holzart (Kernholz)	mind. Eiche	mind. Lärche/Douglasie	Tanne/Fichte/Kiefer möglich

a UV-beständige Abdichtungsbahn d ≥ 1,5 mm, Blechabdeckung mit Unterlage aus Zellkautschukband (z.B. Neopren) jeweils mit 20 mm Überstand.

Ausführung der Stützen

Die in den Fachregeln [15] aufgestellten Anforderungen können ebenfalls auf Stützen von Carports und Vordächern angewendet werden. Danach werden Stützen zunächst in die GK 3.1 eingestuft, wenn:

- der Bodenabstand mind. 300 mm beträgt bzw. 150 mm bei einem Kiesbett (Körnung 16/32, umlaufend mit 150 mm Abstand zur Stütze)
- Kopfplatten von Stützenfüßen müssen nicht stirnseitig in die Stütze eingelassen werden bei einem Überstand der Stütze von ≥ 10 mm.
- oberseitiges Hirnholz abgedeckt wird.

Soll die Gebrauchsklasse GK 0 bei Stützen erreicht werden, so sind zusätzliche Bedingungen zu erfüllen:

- Querschnittsmaße begrenzen: Vollholz© bis 160 x 160 mm, Brettschichtholz bis 200 x 200 mm.
- Oberfläche gehobelt
- Anschlüsse stauwasserfrei ausgeführt

☜ *Bei einem Bodenabstand bis 100 mm sind Stützen der Gebrauchsklasse GK 3.2 zuzuordnen.*

Oberflächenbeschichtung

Balkone dürfen mit und ohne Beschichtung ausgeführt werden. In [15] Abschn. 5 werden die holztypischen Veränderungen dargestellt als »zulässige Reaktionen des Holzes auf verschiedene Umwelteinflüsse«. Eine Beschichtung kann diese Veränderung nur bedingt reduzieren.

Eine geschlossene Beschichtung verringert die Feuchteaufnahme durch Niederschläge und den Ligninabbau aufgrund UV-Strahlung. Allerdings ist eine Rissbildung bei den üblichen Querschnitten einer Balkonkonstruktion nicht auszuschließen. Somit kann es entsprechend partiell zu einem Feuchteeintrag führen. Hier behindert die Beschichtung sogar die Austrocknung des Holzes.

☜ *Nicht intakte, rissige Beschichtungen verlieren die Schutzfunktion, kehren sogar zum Nachteil wegen der reduzierten Austrocknung.*

Ursachen für die Rissbildung bei Beschichtungen:

- Schwind- und Quellverformung des Holzes.
- Erwärmung der Oberfläche bei dunkleren Farben.
- Nicht hinreichend elastische Beschichtung.
- Zu geringe Haftung der Beschichtung am Untergrund.

Beschichtungen müssen DIN EN 927-1 entsprechen. Hier wird ein Bezug von den Beanspruchungsgruppen zu den Gebrauchsklassen hergestellt. Daraus leiten sich Empfehlungen ab.

Gebrauchsklasse	GK 0	GK 3.1/3.2
Beansprungsgruppe[a]	»mittel«	»stark«
Anwendungsstufe	»nicht maßhaltig«	

a entsprechend der Maßhaltigkeit der Bauteile, Schlagregen, Sonne, Ausrichtung

Weitere Ausführungshinweise:

- Längskanten gerundet (ab GK 3.1)
- Bei Bodenbelägen und Rosten ist eine Beschichtung nicht möglich

☜ *Beschichtungen sind regelmäßig zu warten.*

C Unterkonstruktion einer Holzterrasse

Die Holzart© der Unterkonstruktion darf sich von der des Belages unterscheiden. Die Dauerhaftigkeit© sollte der des Belages entsprechen.

Die Auflagerabstände wegen einem möglichen späteren Verzug der Dielen sollten begrenzt werden. Bewährt haben sich 60 cm bei Nadelholz und 50 cm bei Laubholz. Ggf. können Zwischenhölzer angeordnet werden. -59-

Im Randbereich der Konstruktion sollte die über das letzte Auflager frei auskragende Dielenlänge maximal 10 cm betragen, um ein Verwerfen der Brettenden in engen Grenzen zu halten. Bei größeren Überständen (max. 30 cm) hilft ein unterseitig angebrachtes Blindholz zur Fixierung der Brettenden. -60-

☜ *Bei tragenden Konstruktionen (aufgeständerte Terrassen/ Balkone) muss die Unterkonstruktion mit der Verkehrslast von 4,0 kN/m² bemessen werden.*

Tabelle 135: Empfehlungen für die Mindestdicke der Terrassendielen.

Brettbreite [mm]	**Auflagerabstand [mm]**		
	400	**500**	**600**
	Mindestdicke der Bretter (Terrassendielen) [mm]		
100	27	30	32
120	25	27	30
140	23	25	27

Tabelle 136: Unterkonstruktion bei bodennahen Terrassenkonstruktionen oder bei Dachterrassen mit Schalung und Abdichtung.

Verkehrslast [kN/m²][a]		**2,0**		**2,0**		**2,0**	
Eigenlast [kN/m²]		**0,4**		**0,4**		**0,4**	
Spannweite [m]	**Abstand der Träger**	**40 cm**		**50 cm**		**60 cm**	
	Trägerbreite [cm]	**4,0**	**7,0**	**4,0**	**7,0**	**4,0**	**7,0**
	Trägermaterial	**Trägerhöhe** [cm]					
0,5	**Eiche D30**	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
1,0		5,7	4,5	5,7	4,5	5,7	4,5
1,5		7,2	5,9	7,2	5,9	7,4	6,2
2,0		8,7	7,3	9,4	7,8	9,9	8,2

a bzw. 1 kN Mannlast.

Tabelle 137: Unterkonstruktion bei aufgeständerten Terrassenkonstruktionen.

Verkehrslast [kN/m²]		**4,0**		**4,0**		**4,0**	
Eigenlast [kN/m²]		**0,4**		**0,4**		**0,4**	
Spannweite [m]	**Abstand der Träger**	**50 cm**		**60 cm**		**70 cm**	
	Trägerbreite [cm]	**8,0**	**10,0**	**8,0**	**10,0**	**8,0**	**10,0**
	Trägermaterial	**Trägerhöhe** [cm]					
0,5	**Lärche/Douglasie C24**	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
	Eiche D30	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
1,0	**Lärche/Douglasie C24**	4,9	4,3	5,4	4,8	5,7	5,1
	Eiche D30	4,6	4,3	4,9	4,6	5,1	4,8
1,5	**Lärche/Douglasie C24**	7,3	6,5	8,1	7,2	8,5	7,6
	Eiche D30	6,9	6,4	7,4	6,8	7,7	7,1
2,0	**Lärche/Douglasie C24**	9,7	8,6	10,7	9,6	11,4	10,2
	Eiche D30	9,2	8,5	9,8	9,1	10,2	9,5
2,5	**Lärche/Douglasie C24**	12,1	10,8	13,4	12,0	14,3	12,7
	Eiche D30	11,4	10,6	12,2	11,4	12,8	11,8

d Holzterrasse Dielenbelag

Bei tragenden Konstruktionen sind für die Dielen und die Unterkonstruktionen Hölzer zu verwenden, denen Festigkeitsklassen zugewiesen werden können.Dies sind Holzarten für die anerkannte Sortiervorschriften gelten, z.B. aus dem europäischen Raum. Aufgeführt sind diese Hölzer in DIN EN 1912. Ist eine Zuordnung nicht möglich, so ist ein Verwendbarkeitsnachweis erforderlich (z.B. a. b. Zulassung©).

Zuordnung zu den Gebrauchsklassen© (-59-)

Für tragende Holzbeläge gilt:

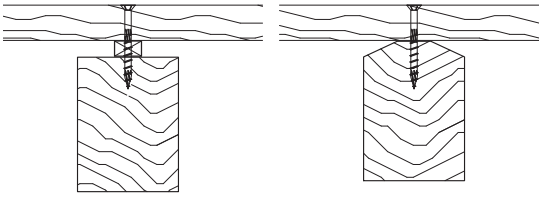
- üblich ist die Einstufung in GK 3.2
- sind Schmutzablagerungen zu erwarten gilt GK 4
- geschützt »unter Dach« ist GK 0 möglich

Hintergründe zu den Gebrauchsklassen siehe E • 2 • g und E • 2 • b.

In der Praxis werden heimische Holzarten©, die Kernhölzer von Lärche und Douglasie eingesetzt. Dies setzt die GK 3.1 und folgende Bedingungen voraus:

- Gebäudeklasse 1 und 2
- Gefälle in Brettlängsrichtung mit 2%
- Brettlängen max. 3,0 m
- Geringere Versenkung der Befestigungsmittel max. 1 mm
- Bei jedem Auflager ist mit Distanzstücken zur Unterkonstruktion zu befestigen (Abb. 97)
- Stöße der Belagsbretter sollen frei enden (ungehindertes Abtropfen des Wassers)
- Allseitige Umlüftung der Belagsbretter
- Begrenzte Auffeuchtung durch standortbed. Einflüsse
- Regelmäßige Inspektion und Wartung

Abb. 97: Möglichkeiten um die Kontaktfläche zwischen Dielung und Unterkonstruktion zu reduzieren. Die Feuchte lüftet rascher aus.

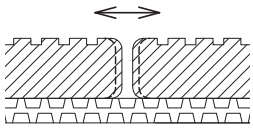


Bemessung der Dielenabstände

Die Breite der Fuge beim Einbau der Vollholzdielen ist abhängig von der Dielenbreite und der Holzfeuchte©. Die mittlere Holzfeuchte© im Außenbereich dürfte bei ca. u_M = 18% liegen. Denn die Holzfeuchte beträgt:

- im Sommer ca. u_{Tr} = 10% (Trockenperiode) und
- im Winter bis zu u_{Feu} = 25% bis 30%.

Bei der Holzfeuchte von 18% wird eine Fugenbreite von:



- b_{Fug} = 6 mm bei einer Brettbreite von 100 mm und
- b_{Fug} = 8 mm bei einer Brettbreite von 150 mm empfohlen.

Weicht die Holzfeuchte u beim Einbau von der mittleren Holzfeuchte u_M ab, so kann die sinnvolle Breite der Verlegefuge b_{Verl} errechnet werden:

$$b_{Verl} = b_{Fug} - [\ (u - u_M) \times tang \times b\ ];$$ dabei ist:

- tang = Tang. Schwindmaß der gewählten Holzart© [%/%][50].
- u = die gemessene Holzfeuchte der Dielen [%].
- b = die gemessene Dielenbreite [mm].

☜ *Gemessene Holzfeuchten von mehr als 30% gehen in die Berechnung mit u = 30% ein.*

Nach der Fachregel -59- ist bei einem Terrassenbelag bezüglich der Fuge zu beachten:

- Die Fugenbreite darf zum Zeitpunkt des Einbaus min. 6 mm und max. 10 mm betragen.
- Die Fugenbreite darf im Gebrauchszustand in einer zusammenhängenden Fläche um max. 6 mm variieren.
- Der Höhenunterschied zwischen benachbarten Brettern im Einbauzustand: max. 2 mm.
- Längsstöße von Belagbrettern müssen offen mit einer Fuge von 6 bis 10 mm ausgeführt werden.
- Bei Holzbelägen ausschließlich in der Gebrauchsklasse GK 0 dürfen Bretter ohne Fugen angeordnet sowie Nut-Feder-Bretter verwendet werden.

Bei vollständig gequollenem Holz soll eine Mindestfugenbreite von ca. 4 mm verbleiben, um einen Wasserablauf und eine Durchlüftung zu ermöglichen. Tab. 138 zeigt wie groß das Fugenspiel zwischen feucht und trocken sein kann. Zu beachten ist, dass es Holzarten mit größeren Verformungen gibt.

Tabelle 138: Fugenmaße bei den unterschiedlichen Feuchtezuständen (Eiche, Schwindmaß 0,35%/%).

	gequollenes Brett »Winterzustand« u ≥ 25%	**mittlere Feuchte** »idealer Lieferzustand« u = 16-18%	**geschwundenes Brett** »Sommerzustand« u = ca. 10%
Brettbreite	**Fugenbreite** »nass«[a]	**mittlere Fugenbreite**	**Fugenbreite** »trocken«
100 mm	4 mm	7 mm	10 mm
120 mm	4 mm	7,5 mm	11 mm
140 mm	4 mm	8 mm	12 mm

a Eine geringere Fugenbreite wird nicht empfohlen, um eine Durchlüftung und damit die Austrocknung der nassen Dielung zu ermöglichen.

50 Werte dazu siehe E • 1 • e »Holzarten«.

Abstände zu anderen Bauwerken

- Zu allen angrenzenden Bauten ist ein ausreichender Abstand zu wählen. Der Abstand sollte mindestens 20 mm betragen. -59-
- Die Fuge darf nicht verfüllt werden.
- Die Fuge kann mit einer aufliegenden Leiste abgedeckt werden.

Die Befestigung (-59-)

- Die Herstellerangaben zur Befestigung sind zu beachten.
- Die Befestigung ist oberflächenbündig herzustellen. Eine Versenkung bis zu 2 mm ist zulässig.
- Zur Vermeidung von Holzverfärbungen und Verschmutzungen des Belags durch Korrosionsrückstände sind Verbindungsmittel aus nichtrostendem Material zu verwenden.
- Bei gerbstoffreichen Laubhölzern wird die Verwendung von V4A-Edelstahlschrauben empfohlen.
- Teilgewindeschrauben sind üblich. Bei schweren Laubhölzern vorbohren.
- Schrauben d ≥ 5 mm, die Länge beträgt mind. das 2-fache besser das 2,5-fache der Belagsdicke
- Zwei Verbindungsmittel ab einer Brettbreite von 80 mm.
- Die Schrauben sind fluchtend einzubringen (-59- Abschn. 9.5.5)

Weiter wird empfohlen:

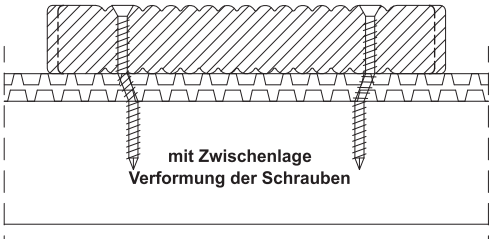
- Befestigungsabstand zum Brettende ≤ 70 mm. Zusätzlich Schraubenlöcher mit 0,5 mm Übermaß vorbohren.

Tabelle 139: Abmessung der Befestigungsschrauben.

Brettdicke [mm]	**Nenndurchmesser** [mm]	**Länge**[a]	**Mindestdicke der Unterkonstruktion** [mm]	**Mindestabstand vom Holzrand** [mm]
bis 21	5,0	50	40	15[b]
bis 24	5,0	60	40	
bis 28	5,0	70	45	
ab 29	nach Bedarf			

a Eine Zwischenlage ist nicht berücksichtigt.
b In -60- wird ein Randabstand von ~ 20 mm empfohlen.

Abb. 98: Befestigung der Dielen auf der UK mit Zwischenlage.



Die Zwischenlage vermeidet den Abriss der Schrauben durch Verformung, sowie eine Kapillarfuge zwischen Unterkonstruktion und Dielenbelag. Eine Auffeuchtung wird erheblich reduziert.

Literaturhinweise

-59- Fachregel 02 »Balkone und Terrassen«, Dez. 2015 [15]
-60- Gesamtverband Deutscher Holzhandel e.V. (GD-Holz) »Terrassen- und Balkonbeläge«, 4. Auflage Feb. 2016

⇒ weiterlesen zum Thema

Nutzungsklassen:
-61- B • 3 • a »Klimabedingungen, Nutzungsklassen«
Gebrauchsklassen:
-62- ab E • 2 • a
Beschichtungen:
-63- D • 1 • f »Beschichtung von Holzfassaden«
sowie im Glossar

D Schwerpunktthemen

13 Trockenbau

a Wände

Tragende Wände – Beplankung aus Gipsplatten direkt auf OSB

Bei Holzrahmenbau-Wänden mit aussteifender Beplankung aus OSB-Platten auf der Raumseite (Dampfbremse und Luftdichtung) wird üblicherweise eine Lage Gipsplatten vorgesehen, um eine homogene, anstrichfähige Wandoberfläche zu erhalten. Eine direkte Befestigung der Gipsplatten auf den Holzwerkstoffplatten kann bei Feuchteeinwirkung aufgrund des größeren Ausdehnungsverhaltens der Holzwerkstoffplatten im Vergleich zu den Gipsplatten zu Fugenrissen führen. Besonders empfindlich sind gespachtelte Wandflächen ohne zusätzliche Tapete oder Malervlies.

Von einer Gipsbeplankung direkt auf OSB raten Zimmereiverbände und einige Gipsplattenhersteller ab. Die Anordnung einer Trennschicht (z.B. Kraftpapier, PE-Folie) jedoch widerspricht der diffusionsoffenen Bauweise. Eine Unterkonstruktion mit Latten oder Hutdeckenprofilen wird empfohlen. Der so entstehende Hohlraum kann als Installationsebene und Zusatzdämmebene genutzt werden.

Bei einer direkten Befestigung der Gipsplatten auf OSB-Platten sind einige Ausführungshinweise zu beachten:

- Feuchte der Holzwerkstoffplatten 6 - 11 %.
- Stumpfe Plattenstöße der Holzwerkstoff-Beplankung sind mit 3 mm Fuge auszuführen.
- Fugenversatz der Plattenstöße Gips zu HWS ≥ 200 mm.
- Die Anordnung von Plattenstößen auf Tür- oder Fensterstielen sind zu vermeiden (Rissgefahr).
- Fachgerechte Montage der Gipsplatten.
- Befestigungsmittel und -abstände gemäß DIN 18 181.

In dem Merkblatt 02-01 »Direktbeplankung mit Gips- und Gipsfaserplatten auf Holzwerkstoffplatten im industriellen Fertigbau« gibt der Bundesverband Deutscher Fertigbau (BDF) Ausführungsempfehlungen für die Befestigung mit Klammern, siehe Tab. 140.

Tabelle 140: Klammerbefestigung bei Direktbeplankung .

Klammern	Ausführung
Korrosionsschutz	verzinkte (≥ 3 µ) oder gleichwertig korrosionsgeschützte Klammern
Drahtdurchmesser	• 1,0 - 1,6 mm für Gipsplatten • 1,2 - 1,6 mm für Gipsfaserplatten
Klammerbreite	Rückenbreite 5 - 12 mm
Klammerlänge[a]	höchstens Gesamtdicke beider Platten abzüglich der Versenkungstiefe von max. 2 mm (Empfehlung Klammerlänge 2 - 3 mm kürzer als die Gesamtdicke)
Klammerabstand	• e ≤ 80 mm für Gipsplatten • e ≤ 150 mm für Gipsfaserplatten
Reihenabstand	400 mm ≤ e ≤ 420 mm
Versenken der Klammern	nach DIN 18181 nur soweit, wie es für ein einwandfreies Verspachteln notwendig ist, gemäß EC 5-NA max. 2 mm

a Erfolgt die Befestigung der Platten direkt über den Konstruktionshölzern, dürfen die Klammern länger sein.

☜ *Die Hinweise der Hersteller von Gips- und Gipsfaserplatten zur Montage sind zu beachten.*

Spachtelarbeiten dürfen erst erfolgen, wenn keine größeren Längenänderungen infolge von Feuchte- und/oder Temperaturänderungen mehr zu erwarten sind. Auch nach der Spachtelung darf die Luftfeuchte nicht wieder durch weitere Baumaßnahmen wie Estricharbeiten ansteigen. Vor dem Auftragen der Spachtelmasse sollten die Gipswerkstoffplatten und deren Fugen außerdem gereinigt und grundiert werden. Es sind systemzugehörige Spachtelmassen zu verwenden. Um eine Verklebung der Gips- bzw. Gipsfaserplatte mit der Holzwerkstoffplatte zu vermeiden, wird in einigen Fällen die Anordnung eines Trennstreifen im Bereich der Spachtelfuge empfohlen:

- Gipsplatten – bei Schnittkanten. Bei werkseitig vorbereiteten Kanten und dicht gestoßenen Fugen ist hingegen kein Trennstreifen erforderlich.
- Gipsfaserplatten mit Klebefuge – im Bereich der Klebefuge. Ein Trennstreifen ist verzichtbar bei Verwendung von OSB/4 Platten.
- Gipsfaserplatten mit Spachtelfuge – auf Trennstreifen kann verzichtet werden, wenn Gipsfaserplatten mit abgeflachter Kante auf Span- oder OSB-Platten nach DIN EN 13986 eingesetzt werden.

Weitere Informationen zu tragenden Wänden siehe »BAUTEILE« ab P • 1 • a.

Nicht tragende Innenwände

Trockenbaukonstruktionen, für die DIN-Normen existieren, bezeichnet man als »geregelte Bauarten«. Dies können sein:

- Montagewände nach DIN 4103 und DIN 18 183
- Montagewände mit Brandschutzanforderungen nach DIN 4102-4 oder mit Schallschutzanforderungen nach DIN 4109-33.

Für »nicht geregelte Bauarten« existieren keine allgemein anerkannten Regeln der Technik oder sie weichen von technischen Regeln wesentlich ab. In MVV TB C4 sind nicht geregelte Bauarten des Trockenbaus mit Brand- und Schallschutzanforderungen (z.B. Wände und Unterdecken, Schachtbekleidungen) aufgeführt. Für diese Konstruktionen genügt ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis.

Zulässige Wandhöhen sind dem Merkblatt 8 »Wandhöhen leichter Trennwände« des Bundesverbandes der Gipsindustrie zu entnehmen.

Unterkonstruktion

Als Unterkonstruktion für nichttragende innere Trennwände können Metallprofile, Vollholz©, Leimholz oder auch Flachpressplatten eingesetzt werden. Metallprofile für Wände nach DIN 18 182-1 bestehen aus verzinktem Stahlblech. Folgende Profilarten werden unterschieden:

- CW-Profile als Ständer mit Abkantungen zur Aussteifung der Profilflansche, Ausstanzungen für Installationen.
- UW-Profile als Anschlussprofile, CW-Profile werden eingestellt.

- UA-Profile – zur Aussteifung von Wandöffnungen.

Unterkonstruktionen in Holzbauart sind in DIN 4103-4 festgelegt. Die Breite der Holzständer unter Beplankungsstößen sollte mindestens 48 mm betragen.

Lastenbefestigung/Konsollasten

Durch die Befestigung von Hängeschränken, Regalen o. ä. wirken auf die Trockenbauwände entsprechende Kräfte ein, die als Konsollasten (ruhende Lasten) bezeichnet werden.

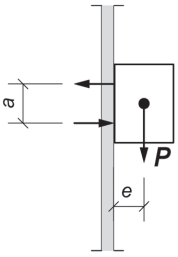


Abb. 99: Bei der Konsollast P darf die Exzentrizität e, d. h. der Abstand der vertikalen Wirkungslinie von der Wandoberfläche, nicht größer als 300 mm sein. Der Hebelarm a der entstehenden Horizontalkräfte muss mindestens 300 mm betragen.

Je nach Größe der Krafteinwirkung wird zwischen folgenden Konsollasten unterschieden:

- Leichte Lasten von z. B. Bilderhaken mit Nagelbefestigung (X-Haken). Spezielle Wandhaken für Gipsplatten erreichen eine Belastbarkeit bis zu 15 kg (0,15 kN).
- Leichte Konsollasten mit max. 0,4 kN/m Wandlänge (z. B. leichte Buchregale). Anbringung muss an jeder Stelle möglich sein.
- Mittlere Konsollasten mit 0,4 – 0,7 kN/m Wandlänge. Bei Beplankungsdicke von min. 18 mm muss die Anbringung an jeder Stelle möglich sein.
- Schwere Konsollasten mit 0,7 – 1,5 kN/m Wandlänge (z. B. Sanitär-Keramikteile) sind generell über Traversen, Tragständer o.ä. in die Unterkonstruktion einzuleiten.

Tabelle 141: Dübel für mittlere Konsollasten (Beispiele).

Mittlere Konsollasten[a]	Kunststoff-Hohlraumdübel	Metall-Hohlraumdübel
Dicke der Gipsplatten[mm]	8 oder 10 mm	M5 (Bohrloch 11 mm) M6 (Bohrloch 13 mm)
12,5	25 kg	30 kg
15	25 kg	30 kg
18	35 kg	40 kg
25/2 x 12,5	40 kg	50 kg

a Unabhängig von der zulässigen Belastung (Fmax.) pro Dübel, sind die zulässigen Konsollasten pro Meter Wand zu berücksichtigen (gemäß DIN 18 183). Ausführliche Tabellen zu Befestigungsmitteln und Befestigungslasten finden sich bei den Herstellern.

b Decken

Trockenbau-Deckensysteme bestehen aus einer Unterkonstruktion und einer flächenbildenden Decklage. Als nichttragende Konstruktionen werden sie an tragenden Rohdecken oder Dachkonstruktionen befestigt.

Nach Art der Verbindung zum tragenden Bauteil wird unterschieden zwischen

- Deckenbekleidung, Unterkonstruktion direkt an der Rohdecke befestigt
- Unterdecke, Unterkonstruktion von der Rohdecke abgehängt

Bauteile von Deckenbekleidungen und Unterdecken[51]

- Verankerungselemente verbinden die Abhänger oder die Unterkonstruktion mit dem tragenden Bauteil. Dies können bei Stahlbeton einbetonierte Schienen sein. Einbetonierte Holzlatten sind als Verankerung unzulässig.
- Abhänger verbinden die Verankerungselemente mit der Unterkonstruktion. Mit zweiteiligen Abhängern kann ein Höhenausgleich erreicht werden (Schnellabhänger, Noniusabhänger). Bei Abhängern aus Holz gilt DIN EN 13 964.
- Verbindungselemente verbinden die Decklage mit den Verankerungselementen, Abhängern, Unterkonstruktionen.
- Decklagen bilden den raumseitigen Abschluss.

Tabelle 142: Unterdecken – Dauerhaftigkeit, Beanspruchungsklassen nach DIN EN 13 964, Tabelle 8

Klasse	Bedingungen
A	schwankende relative Luftfeuchte© bis 70 % und schwankende Temperatur bis 25 °C, jedoch keine korrosive Verunreinigungen
B	schwankende relative Luftfeuchte© bis 90 % und schwankende Temperatur bis 30 °C, jedoch keine korrosive Verunreinigungen
C	relative Luftfeuchte© über 90 % und mögliche Kondensatbildung, jedoch keine korrosive Verunreinigungen
D	schärfere Bedingungen als die oben genannten

Unterkonstruktionen

Die Unterkonstruktion kann sichtbar bleiben oder verdeckt sein. Je nach Anforderung gibt es spezielle Profile.

Mindestanforderungen an Unterkonstruktionen aus Holz (DIN EN 13 964)

- Holz für Unterkonstruktionen in der Sortierklasse S 10, Feuchtegehalt des Holzes u ≤ 20%
- Mindestquerschnitt der Grundlattung (abgehängt) 40 x 60 mm
- Mindestquerschnitt Traglattung 24 x 48 mm
- Alternativ: Grund- und Traglattung mindestens 30 x 50 mm.
- Mindestquerschnitt tragender Holzbauteile, unmittelbar am Bauwerk (ohne Abhänger) befestigt, 24 x 48 mm.

51 Definition nach DIN 18 168-1.

Akustikdecken

Eine gewünschte akustische Raumwirkung wird durch Schallabsorption erreicht. Die Decke bietet dazu ideale Voraussetzungen. Einflussgrößen auf die schallabsorbierenden Eigenschaften eines Deckensystems:

- Material und Dicke der Decklage
- Oberfläche der Decklage, schallabsorbierende Auflagen oder Beschichtungen und Putze
- Abhängehöhe
- Räumliche Anordnung der Decklage

Als schallabsorbierende Auflagen werden Akustikvliese und bei brandschutztechnischen Anforderungen Mineralwolle eingesetzt.

Bei Abhängehöhen < 100 mm verschieben sich die Schallabsorptionswerte in Richtung Hochfrequenzbereich. Große Lufthohlräume führen zur Erhöhung der Schallabsorption im Tieffrequenzbereich. Ab 500 mm Lufthohlraum verändern sich die Werte nur sehr gering.

Bei Lochdecken mit Lochanteilen von 10 – 15% werden erfahrungsgemäß die höchsten Schallabsorptionsgrade© erzielt. Durch eine fugenlose Beschichtung mit Akustikputz auf Akustikputz-Trägerplatten kann ein Schallabsorptionsgrad© von aw = 0,55 bis 0,70 erreicht werden.

Schallschutzverbesserung von Decken

Insbesondere bei Holzbalkendecken kann der geforderte Schallschutz nach DIN 4109 durch eine über Federbügel oder Federschienen abgehängte Unterdecke mit einer Auflage aus Mineralwolle erreicht werden. Dadurch wird der Schalleintrag an der Deckenoberseite von der Schallabstrahlung an der Deckenunterseite entkoppelt.

Installationsebene

Einer der Vorteile abgehängter Deckensysteme besteht darin, dass sie bei ausreichendem Querschnitt Installationen wie z.B. Lüftungskanäle und Kabeltrassen aufnehmen. Spezielle Deckensysteme ermöglichen, dass der Deckenhohlraum an jeder Stelle ohne Revisionsklappen zugänglich bleibt. So können Wartung, Reparatur sowie Nachinstallation problemlos vorgenommen werden.

In Bereichen mit hoher Installationsdichte ist der Platz für die Unterkonstruktion ggf. zu knapp. Dort bieten sich freitragende Deckensysteme an. Diese werden als Unterdecken ausschließlich rundum an Wänden befestigt.

Lastenbefestigung

Die Befestigung von Lasten erfolgt mit Hohlraumdübeln (z.B. Kippdübel, Federklappdübel). Dabei ist zu beachten, dass die zulässige Belastung von 6 kg je Dübel nach DIN 18 181 je Plattenfeld und Meter nicht überschritten wird. Schwere Lasten müssen an der Rohdecke oder an einer Hilfskonstruktion befestigt werden.

C Anschlüsse, Fugen

Im Trockenbau sind Anschlüsse an angrenzende Bauteile und Fugen in der Konstruktion sorgfältig zu planen und auszuführen. Die Baustoffe dehnen sich bei Feuchte- und Temperaturschwankungen unterschiedlich aus. Durch Windlasten, Setzungen etc. bewegen sich Bauteile gegeneinander und Spannungseinträge z.B. bei zu großer Durchbiegung von Decken führen zu unplanmäßigen Belastungen von nichttragenden Bauteilen. Dies alles gilt es bei der Wahl der konstruktiven Lösung zu berücksichtigen, um Verformungen und Risse zu vermeiden.

Verarbeitung von Gipsplatten

Gipsplatten sind dicht gestoßen zu verlegen. Baupraktisch können vereinzelt auftretende Fugen in der Fläche bis max. 10 mm in der Regel ohne Gefahr einer Rissbildung mit Spachtelsystemen geschlossen werden. Die Verarbeitungshinweise der Hersteller sind zu beachten. Papierfugendeckstreifen werden bei Schnittkanten der sichtbaren Gipsplatte empfohlen.

Bei Brandschutzanforderungen müssen die Gipsplatten im Anschlussbereich zu den angrenzenden Bauteilen durch Profile, Steinwolle bzw. Gipsplattenstreifen hinterlegt werden. Genormte Details sind in der DIN 4102-4 aufgeführt.

Spezielle Ausführungen im Dachgeschoss

Bei Holzbauten und im Dachgeschoss ist die Verwendung eines Fugendeckstreifens aufgrund der relativ großen Bewegungen bei allen Spachtelmaterialien unbedingt zu empfehlen, da durch Holz-Trocknung, Setzungen, sowie Wind- und Schneelasten relativ große Spannungen auftreten können. Die Knickpunkte Kehlbalken/Dachschräge und Dachschräge/Abseitenwand können entweder als freier Plattenstoß mit Bewehrungsstreifen (stumpf/über Eck) oder mit flexiblem Eckprofil und Bewehrungsstreifen im Knick ausgeführt werden. Details hierzu und zur Einbindung von Trennwänden in Kehlbalkenlage und Dachschräge sind in -65- dargestellt.

Literaturhinweise

-64- DIN EN 13 963 – »Materialien für das Verspachteln von Gipsplatten-Fugen; Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren«

-65- IGG-Merkblatt Nr.3 – »Gipsplattenkonstruktionen, Fugen und Anschlüsse«; Hrsg. Industriegruppe Gipsplatten im Bundesverband der Gipsindustrie e.V.

-66- IVD-Merkblatt Nr. 16 – »Anschlussfugen im Trockenbau«; Hrsg. Industrieverband Dichtstoffe e.V.

Tabelle 143: Anschlüsse und Fugen, klassifiziert nach Ausbildungsart[a]

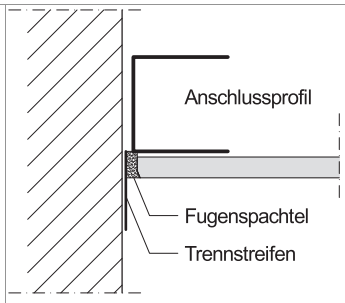
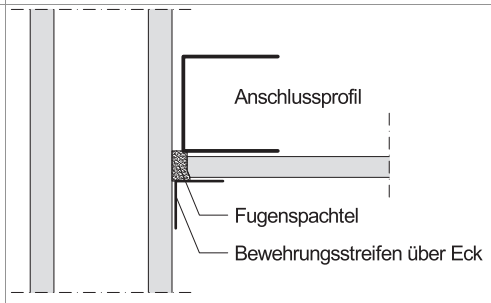
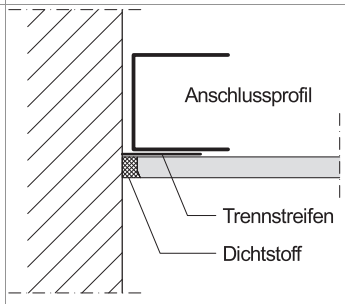
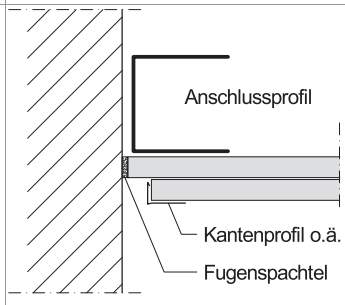
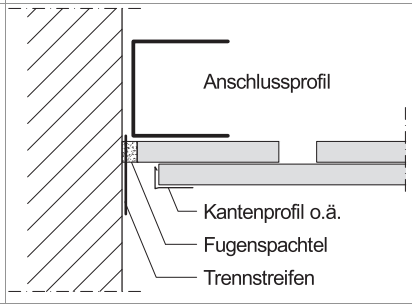
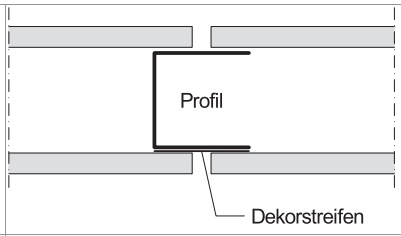
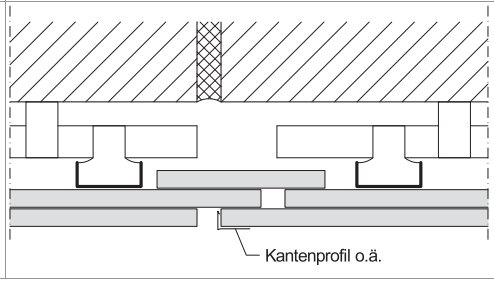
A	starrer angespachtelter Anschluss • in Verbindung mit Trennstreifen an Massivbauteile • nur für geringe Verformungen, »kontrollierter« gerader Haarriss zulässig	
B	starrer angespachtelter Anschluss • zwischen Trockenbaukonstruktionen mit Gipsplatten • nur für geringe Verformungen, z. B. mit Papierfugen-Bewehrungsstreifen über Eck	
C	Anschlussfuge mit Dichtstoff • nur für geringe Verformungen, • hinterlegter Trennstreifen zur Vermeidung von Dreiflankenhaftung, • Fugenbreite 5-8 mm	
D	offene Anschlussfuge (Schattenfuge) • Riss wird ggf. optisch verdeckt, • Ausführungsvariante z. B. mit versetzter 2. Plattenlage	
E	gleitender Anschluss • Horizontale und vertikale Gleitung • erforderlich bei Verformungen von a = 10 mm, • Ausführung z. B. mit Plattenstreifen in 1. Plattenlage	

Tabelle 143: Anschlüsse und Fugen, klassifiziert nach Ausbildungsart[a]

F	offene Feldfuge • Fuge in der Bekleidung der Konstruktion • Trennung der Beplankung z.B. mit sichtbarer Unterkonstruktion oder Dekorstreifen	
G	gleitende Feldfuge • Bewegungsfuge; konstruktive Trennung der gesamten Konstruktion) • z.B. versetzte Fugen in zweilagiger Beplankung, mit hinterlegtem Plattenstreifen bei Brandschutzanforderungen	

a Hier sind lediglich Prinzip-Skizzen dargestellt. Genaue Ausführungsdetails sind -65- zu entnehmen.

d Oberflächen

In Abhängigkeit von der geplanten Raumnutzung und der gewünschten Wand- bzw. Deckengestaltung lassen sich die Oberflächengüten bei der Verspachtelung von Gips-/Gipsfaserplatten in vier Qualitätsstufen definieren (siehe -67-; -68-). Begriffe wie »malerfertig« und »tapezierfähig« sind in Angeboten und Ausschreibung nicht ausreichend. In ATV DIN 18 340 »Trockenbauarbeiten« sind die vier Qualitätsstufen im Abschn. 3.2 aufgeführt (vgl. Tab. 144).

Anmerkung zur Grundverspachtelung

Bei mehrlagigen Beplankungen ist bei den unteren Plattenlagen ein Füllen der Stoß- und Anschlussfugen ausreichend, allerdings auch notwendig. Auf das Überspachteln der Befestigungsmittel kann bei den unteren Plattenlagen verzichtet werden. Bei Flächen, die mit Bekleidungen und Belägen aus Fliesen und Platten versehen werden sollen, ist das Füllen der Fugen ausreichend.

Glätten ist ebenso zu vermeiden wie das seitliche Verziehen des Spachtelmaterials über den unmittelbaren Fugenbereich hinaus.

Tabelle 144: Qualitätsstufen für Verspachtelungen.

Qualitätsstufe	**Q1**	**Q2**	**Q3**	**Q4**
Kurzbeschreibung	**Grundverspachtelung**	**Standardverspachtelung**	**Sonderverspachtelung für hohe visuelle Ansprüche**	**Sonderverspachtelung für sehr hohe visuelle Ansprüche**
optische Anforderungen	keine	normale (Standard)	erweitert	premium
Abzeichnungen, insbesondere bei Streiflicht		nicht auszuschließen	nicht völlig auszuschließen	Schattierungen, minimale Markierungen werden weitgehend vermieden.
Bearbeitung Gipsplatten	• Füllen der Stoßfugen • Überziehen der sichtbaren Teile der Befestigungsmittel • Abstoßen von überstehendem Spachtelmaterial • ggf. Fugendeckstreifen	• Grundverspachtelung (Q1) • Nachspachteln bis zum stufenlosen Übergang zur Plattenoberfläche • Falls erforderlich, sind die verspachtelten Bereiche zu schleifen.	• Standardverspachtelung (Q2) • breites Ausspachteln der Fugen • Porenverschluss mit Spachtelmaterial[a] • ggf. z.B. Spachtelgrate schleifen.	• Standardverspachtelung (Q2) • breites Ausspachteln der Fugen • vollflächiges Überziehen und Glätten der gesamten Oberfläche (Schichtdicke > 1 mm)

Tabelle 144: Qualitätsstufen für Verspachtelungen.

Qualitätsstufe	Q1	Q2	Q3	Q4
Kurzbeschreibung	**Grundverspachtelung**	**Standardverspachtelung**	**Sonderverspachtelung für hohe visuelle Ansprüche**	**Sonderverspachtelung für sehr hohe visuelle Ansprüche**
Eignung[b]	• funkt. Anwendungsbereiche z.B. Schall- und Brandschutz • Flächen mit Bekleidungen z.B. aus Fliesen oder dickschichtig verputzt	• mittel und grob strukturierte Wandbekleidungen • stumpfmatte bis matte Anstriche/Beschichtungen (z.B. Dispersionsanstriche) nach DIN EN 13 300 • dekorative Oberputze (Herstellerangaben beachten)	• fein strukturierte Wandbekleidungen • matte Anstriche/ Beschichtungen nach DIN EN 13 300 • dekorative Oberputze (Herstellerangaben beachten)	• glatte oder fein strukturierte Wandbekleidungen mit Glanz • Anstriche/Beschichtungen bis zu mittlerem Glanz nach DIN EN 13 300 • Marmor ähnliche oder andere hochwertige Glätt-Techniken
Hinweise für die Ausschreibung	Vertragliche Vereinbarung über erhöhte Ebenheitstoleranzen (DIN 18 202) der Gipsplatten:			
	nicht erforderlich	nicht erforderlich	sollten vereinbart werden	müssen vereinbart werden
	Sind im Leistungsverzeichnis keine hinreichenden Angaben enthalten, dann gilt die Qualitätsstufe Q2 (Standardverspachtelung) als vereinbart!			

a Bei Gipsfaserplatten vollflächiges, deckendes Überziehen der gesamten Oberfläche mit geeignetem Spachtelmaterial (siehe Herstellerangaben).
b Mit Wandbekleidungen sind z.B. Tapeten oder andere Stoffe gemeint.

Hinweise für Planung, Ausschreibung und Ausführung

Für die Ausführung und Beurteilung der Spachtelarbeiten müssen die Licht-/Beleuchtungsverhältnisse, wie sie bei der späteren Nutzung vorgesehen sind, bekannt sein. Denn extremes Streiflicht macht auch geringste Unebenheiten sichtbar.

Oberflächenbeschichtungen wie Anstrich oder Streichputz können keine Formänderungen ausgleichen bzw. verhindern. Feine Haarrisse, die materialbedingt kaum völlig verhindert werden können, sind bis zu einer Rissweite von 0,2 mm zulässig[52]. Auf diesen Umstand sollte der Bauherr schriftlich hingewiesen werden.

Sollen feinste Risse vermieden werden, ist die Verwendung einer Untertapete anzuraten[53].

Generell ist nach dem Verspachteln vor einer weiteren Beschichtung eine Grundierung der Gipsplatten erforderlich. Die Art der Grundierung ist auf die spätere Beschichtung abzustimmen.

Literaturhinweise

Herausgeber Bundesverband der Gipsindustrie e.V.:

-67- Merkblatt 2 »Verspachtelung von Gipsplatten – Oberflächengüten«
-68- Merkblatt 2.1 »Verspachtelung von Gipsfaserplatten – Oberflächengüten«

52 Gemäß ATV DIN 18 340 »Trockenbauarbeiten« Abschn. 3.1.8 sind in Anschlussbereichen von Trockenbaukonstruktionen zu angrenzenden Bauteilen Haarfugen zulässig.
53 Nach ATV DIN 18 363 »Maler- und Lackierarbeiten« Abschn. 3.2.1.2 sind haarrissüberbrückende Beschichtungen auf Flächen aus Gipsplatten vor der Beschichtung ganzflächig mit einem Vlies zu armieren.

E Produkte zum Bauen

1 Kurzübersicht für Baustoffdaten

a Holz- und Plattenwerkstoffe

Tabelle 145: Genormte Holzwerkstoffe nach DIN EN 13 986.

Produkt; Produktnorm	**Mindest-Rohdichte** [kg/m³]	**Mindestdicke** [mm]	**Materialdicke s** [mm]	**Mittlere Rohdichte ρ** [kg/m³]	**Wasserdampfdiffusionswiderstand**©		**Flächenlast je cm Dicke** [kN/m²/cm]	**Wärmeleitzahl λ_R** [W/(mK)]	**Brandverhalten**©
					μ [ ]	**s_d** [m]a			
OSB, DIN EN 300	600	9	15 22	650	30/50	0,5/0,8 0,7/1,1	0,06	0,13	B2 (D-s2, d0)
Spanplatten, DIN EN 312	600	9	13 25	600	15/50	0,2/0,7 0,4/1,3		0,12	
Sperrholz, DIN EN 636	400	9	13 22	400	60/175	0,8/2,3 1,3/3,9		0,11	
Massivholzplatten, DIN EN 13 353	400	12	22	500	70/200	1,5/4,4		0,13	
Faserplatten, hart, DIN EN 622-2	900	6	13	900	24/35	0,3/0,5	0,09	0,16	
Faserplatten, mittelhart, DIN EN 622-3	600	9	15	600	12/20	0,2/0,3	0,06	0,10	
	400		22	400	5/10	0,1/0,2	0,04	0,07	B2 (E)
Faserplatten, porös, DIN EN 622-4	250	9	22 35	250	2/5	0,05/0,1 0,1/0,2	0,025	0,05	
Faserplatten nach dem Trockenverfahren, MDF, prEN 622-5	600	9	15	600	12/20	0,2/0,3	0,06	0,10	B2 (D-s2, d0)
Zementgeb. Spanplatten, DIN EN 634-2	1000	10	16	1200	30/50	0,5/0,8	0,12	0,23	B1 (B-s1, d0)

a Gerundete Werte.

Tabelle 146: Andere Plattenwerkstoffe.

Produkt, Produktnorm	**Mindest-Rohdichte** [kg/m³]	**Mindestdicke** [mm]	**Materialdicke s** [mm]	**Mittlere Rohdichte ρ** [kg/m³]	**Wasserdampfdiffusionswiderstand**©		**Flächenlast je cm Dicke** [kN/m²/cm]	**Wärmeleitzahl λ_R** [W/(mK)]	**Brandverhalten**©
					μ [ ]	**s_d** [m]a			
Gipsplatten, DIN 18 180, DIN EN 520	900	9,5	9,5 12,5	–	8	0,08 0,1	0,09	0,25	A2
Gipsfaserplatten, DIN EN 15 283-2, (Fermacell)	1100	10	10 12,5 15 18	1150	13	0,13 0,16 0,20 0,23	0,12	0,32	A2
Wandbauplatten aus Leichtbeton, DIN 18 162	–	k.A.	15	1000 1200	5/10	0,08/0,15	0,12	0,37 0,47	–
Holzwolle-Leichtbauplatten, DIN EN 13 168		15	25 35	570 460	2/5	0,05/0,13 0,07/0,18	0,06	0,09	B1 (B)

a Gerundete Werte.

b Baustoffe – Neubau

Tabelle 147: Bauholz[a]

Produkt, Produktnorm	Mindest-Rohdichte [kg/m³]	Mindestdicke [mm]	Materialdicke s [mm]	Mittlere Rohdichte ρ [kg/m³]	Wasserdampfdiffusionswiderstand©		Flächenlast je cm Dicke [kN/m²/cm]	Wärmeleitzahl λ_R [W/(m K)]	Brandverhalten©
					μ [ ]	s_d [m][b]			
Konstruktionsholz©, Schalung; DIN 4074	–		18 24	500	20/50	0,36/0,90 0,48/1,20	0,05	0,13	B2

a Quelle: [19]
b Gerundete Werte.

Tabelle 148: Mauerwerk »Neubau« nach DIN 4108-4[a]

Hersteller	Produkt	Typ	Mittlere Rohdichte ρ [kg/m³]	Wasserdampfdiffusionswiderstand©		Wärmeleitzahl© λ_R [W/(m K)]
				μ [ ]	s_d [m][b]	
Xella	Porenbeton-Planbauplatten, dünnfugig verlegt	–	400 500 600	5/10	1,2/2,4	0,13 0,16 0,19
Wienerberger	Poroton unverfüllt	T8 T9 T10 T12 T14	600 650 650 650 700	5/10	1,2/2,4	0,08 0,09 0,10 0,12 0,14
	mit Mineralwollefüllung	S8 S9 S10	750 800 800			0,08 0,09 0,10
k.A.	Kalksandstein[c] mit Mörtelfugen	–	1000 1200 1400	5/10	1,2/2,4	0,50 0,56 0,70
			1600 1800 2000 2200	15/25	3,6/6,0	0,79 0,99 1,10 1,30
Unipor	Planziegel unverfüllt	W08 W09 W10 W11 W12 W13 W14	600 600 600 650 750 775 800	5/10	1,2/2,4	0,08 0,09 0,10 0,11 0,12 0,13 0,14
Bisotherm	Naturbims- Planstein Bisoplan	09 10 11 12 13 14	400 450 450 500 600 600	5/10	1,2/2,4	0,09 0,10 0,11 0,12 0,13 0,14
Mein Ziegelhaus	Mauerziegel mit Mineralwollefüllung ThermoPlan	MZ70 MZ8 MZ10	550 600 700	5/10	1,2/2,4	0,07 0,08 0,10

a Quelle: [19]
b Gerundete Werte bei Wanddicke 240 mm.
c Die Werte für Kalksandstein haben sich nicht verändert, d. h. die Werte sind für »Altbau« und »Neubau« identisch.

Tabelle 149: Beton und Estrich[a]

Produkt	Mittlere Rohdichte ρ [kg/m³]	Wasserdampfdiffusionswiderstand© μ [ ]	Wärmeleitzahl© λ_R [W/(m K)]
Beton	1800 2400	60/100 80/130	1,15 2,00
Zement-Estrich	2000	15/35	1,4
Anhydrit-Estrich	2100	15/35	1,2

a Quelle: [19]

C Baustoffe – Altbau

Tabelle 150: Mauerwerk »Altbau« nach DIN V 4108-4[a]

Produkt	Zeitraum der Produktion	Mittlere Rohdichte ρ [kg/m³]	Wasserdampfdiffusionswiderstand©		Wärmeleitzahl© λ_R [W/(m K)]
			μ [ ]	s_d [m][b]	
Vollziegel (MZ), Hochlochziegel (HLz)	1952 bis 1981	1000 1200 1400 1800	5/10	1,2/2,4	0,46 0,52 0,60 0,79
Vollziegel (MZ), Hochlochziegel (HLz)	ab 1981	1200 1400 1600 1800 2000	5/15	1,2/2,4	0,50 0,58 0,68 0,81 0,96
Hochlochziegel A+B mit Normalmörtel	ab 1981	700 800 900 1000	5/10	1,2/2,4	0,36 0,39 0,42 0,45
Hohlblocksteine aus Leichtbeton mit Normalmörtel, 2-K Hbl, d = 300 mm, 3-K Hbl, d = 365 mm	ab 1981	500 600 700 800 900 1000 1200 1400	5/10	1,5/3,0[c]	0,29 0,34 0,39 0,46 0,55 0,64 0,76 0,90
Gas- und Schaumbetonsteine (DIN 4165) und Leichtkalkbetonsteine, dampfgehärtet	ab 1959	600 800 1000	5/10	1,2/2,4	0,30 0,35 0,40
Gas- und Schaumbetonsteine und Leichtkalkbetonsteine, luftgehärtet	Stand 1960	800 1000 1200	5/10	1,2/2,4	0,38 0,48 0,60
Mauerwerk aus Gasbeton-Blocksteinen nach DIN 4165	Stand 1979	500 600 700 800	5/10	1,2/2,4	0,22 0,24 0,27 0,29

a Quelle: [19]
b Gerundete Werte, bezogen auf die Wanddicke 240 mm.
c Bei einer Wanddicke von 300 mm.

Tabelle 151: Nicht mehr gebräuchliche Baustoffe[a]

Produkt	Wärmeleitzahl© λ_R [W/(m K)]	Wasserdampfdiffusionswiderstand© μ [ ]
Massivlehm und Lehmformlinge	0,80	5/10
Strohlehm; Leichtlehm (Lehmwickel)	0,60; 0,40	
Rohrputze	0,47	
Rabitz auf Drahtgewebe	0,58	
Holzbeton, Steinholz	0,52	

a Quelle: [19]

Tabelle 152: Lose Schüttungen in Decken (lufttrocken)[a]

Produkt	Wärmeleitzahl© λ_R [W/(m K)]
Sand	0,58
Steinkohlenschlacke	0,20
Ziegelsplitt	0,41

a Quelle: [19]

Tabelle 153: Putze nach DIN 4108-4[a]

Produkt	Schichtdicke s [mm]	Mittlere Rohdichte ρ [kg/m³]	Wasserdampfdiffusionswiderstand©		Wärmeleitzahl λ_R [W/(m K)]
			μ [ ]	s_d [m][b]	
Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement	15	1800	15/35	0,23/0,53	1,00
Putzmörtel aus Kalkgips, Gips	15	1400	10	0,15	0,70
Leichtputz	50	700 1000	15/20	0,75/1,00	0,25 0,38
Kunstharzputz	10	1100	50/200	0,50/2,00	0,70

a Quelle: [19]
b Gerundete Werte.

Tabelle 154: Dämmstoffe »Altbau« nach DIN 4108[a]

Produkt	Zeitraum der Produktion	Bemerkung	Mittlere Rohdichte ρ [kg/m³]	Wasserdampfdiffusionswiderstand© μ [ ]	Wärmeleitzahl© λ_R [W/(m K)]
Mineralische Faserdämmstoffe (Glas-, Stein-, Schlackenfasern nach DIN 18 165)	ab 1938 Steinwolle, ab 1939 Glasfaser	lose oder in Platten	30 – 200	1	0,041
		unter schwimmenden Estrich, d= ursprgl. Dicke			0,087
Pflanzliche Faserdämmstoffe (Seegras, Kokos-, Holz- und Torffasern nach DIN 18 165)		lose oder in Platten	30 – 200	1	0,04
		unter schwimmenden Estrich, d= ursprgl. Dicke			0,087
Holzwolle-Leichtbauplatten (DIN 1101)	ab 1920, ab 1924 »Heraklith«			2 – 5	
d = 15 mm					0,140
d = 25 bis 35 mm					0,090
d ≥ 50 mm					0,08
Holzfaserplatten	ab 1932		200	5	0,045
			300		0,06
Schaumkunststoffe in Platten, Bahnen und Flocken	ab 1950 Polystyrol				0,04

a Quelle: [20]

Tabelle 155: Nicht mehr gebräuchliche Dämmstoffe[a]

Produkt	Wärmeleitzahl© λ_R [W/(m K)]	Wasserdampfdiffusionswiderstand© μ [ ]
Torfoleum < 250 kg/m³	0,047	
Torfplatten 200 kg/m³	0,047	
Korkplatten 120 kg/m³	0,04	10
Korkplatten 160 kg/m³	0,04	
Korkplatten 200 kg/m³	0,045	
Bau-Schlackenwolle, lose	0,07	
Glaswatte 20 kg/m³	0,045	

a Quelle: [20]

Tabelle 156: Plattenwerkstoffe[a]

Produkt	Mittlere Rohdichte ρ [kg/m³]	Wärmeleitzahl© λ_R [W/(m K)]
Stabilrohrmatten bis 60 mm		0,04
Bimsbetonplatten	1000	0,35
Asbestzementplatten	1800	0,35
Holzbetonplatten	500	0,16

a Quelle: [20]

d Dämmstoffe

Tabelle 157: Werkmäßig hergestellte Dämmstoffe (siehe »PRODUKTE« I • 0 • a)[a]

Produkt; Produktnorm	Rohdichte [kg/m³]	Materialdicke s [mm]	Wasserdampfdiffusionswiderstand		Flächenlast je cm Dicke [kN/m²/cm]	Wärmeleitzahl© [b] [W/(m K)]		Brandverhalten©
			μ [ ]	s_d [m][c]		Nennwert[d] λ_D	Bemessungswert λ_B	
Mineralwolle (MW); DIN EN 13 162	k.A.	100	1	0,1	0,01	0,030 0,035 0,040	0,031 0,036 0,041	A2 (A1)
Expandierter Polystyrolschaum (EPS); DIN EN 13 163		100	20/100	2,0/10,0	0,01	0,030 0,035 0,040	0,031 0,036 0,041	B1
Extrudierter Polystyrolschaum (XPS); DIN EN 13 164		100	80/250	8,0/25,0		0,026 0,030 0,035	0,027 0,031 0,036	
Polyurethan-Hartschaum (PUR); DIN EN 13 165		100	40/200	4,0/20,0		0,020 0,025 0,030	0,021 0,026 0,031	B2 (E)
Phenolharz-Hartschaum (PF); DIN EN 13 166		100	10/60	1,0/6,0		0,020 0,025 0,030	0,021 0,026 0,031	k.A.
Schaumglas (CG); DIN EN 13 167		100	dampfdicht		0,02	0,038 0,045 0,050	0,039 0,046 0,052	k.A.
Holzwolleplatten (WW); DIN EN 13 168	360 – 460	25	2/5	0,05/0,13	0,06	0,060 0,080 0,10	0,063 0,084 0,105	B1 (B)
Holzwolledeckschichten[e] (WW); DIN EN 13 168		10	2/5	0,02/0,05		0,10 0,12 0,14	0,12 0,14 0,17	
Blähperlit (EPB); DIN EN 13 169	k.A.	35	5	0,18	0,01	0,045 0,050	0,046 0,052	k.A.
Expandierter Kork (ICB); DIN EN 13 170		100	5/10	0,5/0,10	0,01	0,040 0,050	0,049 0,062	k.A.
Holzfaserdämmstoff (WF); DIN EN 13 171		100	5	0,5	0,025	0,032 0,040 0,050	0,034 0,042 0,053	B2 (E)

a DIN 4108-4:2017-03 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte.
b Für den Wärmeschutznachweis darf ausschließlich der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© verwendet werden. In »PRODUKTE« im Kapitel I, »Dämmstoffe« können entsprechende Werte entnommen werden.
c Gerundete Werte.
d Diese Werte werden im Rahmen der Kennzeichnung auf den Verpackungen angegeben. Diese Werte dürfen jedoch nicht für den Wärmeschutznachweis verwendet werden.
e Als Holzwolle-Mehrschichtplatten (WWC) nach DIN EN 13 168, in Kombination mit einer Dämmschicht im Kern aus Mineralwolle oder Hartschaumdämmplatten. Für die Berechnung des Bemessungswertes des Wärmedurchlasswiderstandes müssen die einzelnen Bemessungswerte der Wärmedurchlasswiderstände der Schichten addiert werden.

e Holzarten

Tabelle 158: Merkmale von verschiedenen Holzarten©

Herkunft	Handelsname	Bezeichnungen für Holzarten©	Holzmerkmale		Dauerhaftigkeitsklasse©	Tränkbarkeit©
		Kurzzeichen[a]	Farbe Splint/Kern	Harzgehalt		
Europ. Nadelholz	**Fichte**	FI/PCAB	gelblich weiß	mittel	4	mäßig
	Tanne	TA/ABAL	fast weiß	kein	4	gut bis mäßig
	Kiefer	KI/PNSY	gelblich weiß/ rötlich weiß	hoch	3-4	sehr gut
	Lärche	LA/LADC	gelblich/ rötlich braun	hoch	3 (-4)	gut
	Douglasie	DGL/PSMN	gelblich weiß/ rötlich braun	hoch	3-4	mäßig
Nordamerik. Nadelholz	**Hard Pines**	PIP/PNEC	gelblich/rötlich gelb	hoch	3	gut
	Red Cedar	RCW/THPL	weiß/rotbraun	kein	2-3	mäßig
	Western Hemlock	HEL/TSHT	hell bräunlich grau	kein	4	gut
Europ. Laubholz	**Buche**	BU/FASY	gelblich bis rötlich grau	kein	5	gut
	Eiche	EI/QCXE	weisslich grau/grau gelb bis dunkelbraun	kein	2-4	gut
	Akazie, Robinie	ROB/ROPS	gelb grünlich/ grüngelb bis olivbraun	kein	1-2	gut
Übersee Laubholz	**Afzelia**	AFZ/AFXX	weissgrau/ hellbraun bis rotbraun	wenig/kein	1	mäßig
	Azobe (Bongossi)	AZO/LOAL	hellrotbraun/ rotbraun bis violett braun		(1-) 2	mäßig
	Merbau	MEB/INXX	gelblich weiss/ hellbraun bis rötlich braun		1 (-2)	mäßig
	Sipo Mahagoni	MAU/ENUT	rötlich grau/ rötlichbraun bis braunviolett		2-3	mäßig
	Angelique	AGQ/DIXX	hellgrau bis hellbraun/ rotbraun bis violettbraun		(1-) 2	mäßig
	Greenheart	GRE/CHRD	blaß graugrün/ grünlichbraun bis olivbraun		1	mäßig
	Massaranduba	MSA/MNXX	blassgelb bis rosagelb/ rotbraun bis violettbraun		1	k.A.
	Ipe, lapacho	IPE/TBXX	k.A./olivbraun		1	k.A.
	Bangkirai	BAU/SHBL	graugelb/ gelbgraubraun bis rotbraun		2	mäßig
	Meranti Dark Red	MER/SHDR	gelbgrau bis rosagrau/ rötlich braun	wenig	2-4[b]	mäßig
	Teak	TEK/TEGR	grau/ goldgelb bis dunkelbraun, glänzend	wenig/kein	1 (-3)	schlecht

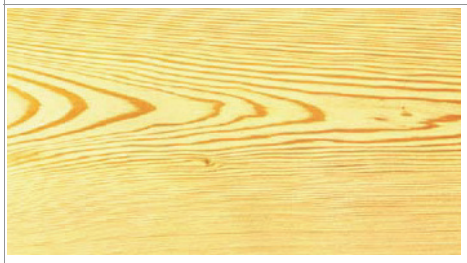
a Nach DIN 4076-1 (veraltet)/DIN EN 13 556.
b Es besteht ein Zusammenhang zwischen Rohdichte, Holzfärbung und Resistenz©.

Tabelle 159: Anwendungsgebiete und physikalische Kenngrößen

Herkunft	Handelsname	Herkunft bei tragender Verwendung[a]	Physikalische Kenngrößen				Bearbeitbarkeit	Anwendungsgebiete					
			Rohdichte[b] [kg/m³]	tangentiales Schwindmaße[c] %/%	Sorptions-geschwindigkeit©	Dimensions- und Formstabilität©[d]		Konstruktionsholz©	Außenbau m. Erdk	Wasserbau	Terrassenholz	Fassade	Parkett, Möbel
Europ. Nadelholz	Fichte	D[e]	470	0,39	groß	gut	sehr gut	x				x	
	Tanne		460	0,32	groß	gut	sehr gut	x				x	
	Kiefer		520	0,36	groß	mittel-gut	sehr gut	x			(x)[f]	x	x
	Lärche		590	0,30	mittel-groß	mittel-gut	gut	x			x	x	x
	Douglasie		535	0,31	groß	gut	gut	x			x	x	x
Nordame-rik. Nadel-holz	Hard Pines	CDN[g]	660	0,33	mittel-groß	mittel-gut	mittel	x			x	x	x
	Western Hemlock		485	0,33	groß	gut	gut	x				x	
	Red Cedar		360	0,24	groß	sehr gut	gut bis sehr gut	x	x			x	
Europ. Laubholz	Buche	D[e]	710	0,44	mittel-groß	gering	gut bis sehr gut	x					x
	Eiche		680	0,36	gering	mittel	gut bis mittel	x			x	x	x
	Akazie, Robinie		730	0,38	sehr gering	mittel	mittel bis schwer		x		x		x
Übersee Laubholz	Afzelia		800	0,32	sehr gering	sehr gut	mittel bis schwer	x	x				
	Azobe (Bongossi)	NL[h]	1055	0,40	sehr gering	gering/ mittel	schwer	x	x	x	x		
	Merbau	GB[i]	810	0,34	sehr gering	sehr gut	gut bis mittel	x					x
	Sipo Mahagoni		590	0,26	sehr gering	gut	gut	x					x
	Angelique	NL[h]	745	k.A.	gering/ sehr gering	mittel	mittel bis schwer	x	x	x	x		
	Greenheart	NL[h]	1050	0,40	sehr gering	mittel	mittel bis schwer	x	x	x			
	Bangkirai	NL[h] GB[i]	925	0,43	gering/ sehr gering	gering	mittel	x	x	x	x		
	Massaranduba	NL[h]	1005	k.A	gering/ sehr gering	gering	mittel bis schwer	x	x	x	x		
	Ipe		1150	0,25	gering	gut bis sehr gut	mittel bis schwer		x	x	x	x	
	Meranti Dark Red		680	0,34	sehr gering	gut	mittel	x			x		
	Teak	GB[i]	680	0,29	sehr gering	sehr gut	gut	x	x	x	x		x

a Es sind beispielhaft Holzarten mit der Herkunft (bitte beachten) gekennzeichnet, die für tragende Konstruktionen im Zusammenhang mit DIN EN 1995-1-1 bzw. DIN EN 1912 angewendet werden dürfen. In DIN EN 1912 sind weitere Holzarten und Herkünfte aufgelistet.
b Bei Lufttrockenheit (ca. 12% bis 15%), gemittelte Werte aus verschiedenen Quellen.
c Gemittelte Werte aus verschiedenen Quellen.
d Unterschiedlichkeit des radialen und tangentialen Schwindmaßes.
e Deutschland, Sortierung nach DIN 4074-1, in den Sortierklassen S7/S10/S13 bei Nadelholz und z. B. LS 10 bei Laubholz.
f Nur mit Imprägnierung©.
g Kanada, Sortierung nach Kanadischer Norm NLGA:2010, in der Sortierklasse z. B. »J&P Sel«.
h Niederlande, Sortierung nach Niederländischer Norm NEN 5493: 2010, in der Sortierklasse C3 STH.
i Vereinigtes Königreich, Sortierung nach Britischer Norm BS 5756: 2007 + A1: 2011, in der Sortierklasse HS.

Tabelle 160: Erscheinungsbilder von heimischen Holzarten[a]

	**Fichte** Farbe Kern/Splint: gelblich, weiß. Farbspiel: schlicht bis dekorativ. Harzgehalt: mittel (bei Tanne kein Harz). Äste: durchschnittlich kleiner und höhere Anzahl, verwachsen und schwarz.
	**Kiefer** Farbe Kern/Splint: rötlich/gelblich, weiß Farbspiel: auffällig, durch Kern/Splint-Anteil. Harzgehalt: hoch Äste: durchschnittlich größer und geringere Anzahl, verwachsen und schwarz
	**Europ. Lärche** Farbe Kern/Splint: rötlich braun/gelblich. Farbspiel: schlicht bis dekorativ, deutliche Jahrringzeichnung. Harzgehalt: hoch. Äste: durchschnittlich kleiner und höhere Anzahl, verwachsen und schwarz.
	**Douglasie** Farbe Kern/Splint: rötlich braun/gelblich weiß. Farbspiel: schlicht bis dekorativ, breite und deutliche Jahrringe. Harzgehalt: hoch. Äste: durchschnittlich größer und geringere Anzahl, verwachsen und schwarz.
	**Eiche** Farbe Kern/Splint: graugelb bis dunkelbraun/weißlich grau. Farbspiel: schlicht bis dekorativ. Harzgehalt: kein. Äste: durchschnittlich größer und geringere Anzahl, verwachsen.

a Astbilder sind hier nicht dargestellt. Bei Bedarf Lagermuster im Holzbau Fachhandel ansehen. Bildquelle: Informationsdienst Holz

E Produkte zum Bauen

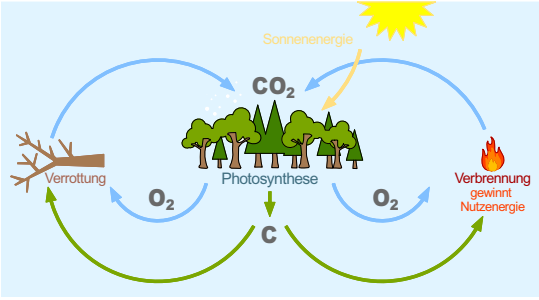
2 Holzschutz

a Einführung

Holz ist Teil des Stoffkreislaufs

Der lebende Baum ist vor Zerfall geschützt, Totholz dagegen zerfällt mehr oder weniger schnell in seine Ursprungsbestandteile. Konstruktionsholz© wird diesem normalen Stoffkreislaufs entnommen, was sich klimaschonend auswirkt. Erhebliche Mengen CO_2 werden auf diesem Weg mit verbautem Holz dauerhaft gespeichert.

Abb. 100: Der Kreislauf des Holzes. Der natürliche Zyklus ohne Eingriff durch den Menschen (links). Die thermische Verwertung (rechts) sollte der stoffliche Verwertung spätmöglichst nachgeschaltet sein. Nur die stoffliche Verwertung wirkt sich CO_2-positiv aus.



Dass Holz ausgelöst durch Organismen (Pilze und Insekten) rückstandsfrei in seine Ausgangsbestandteile zerfällt, macht diesen Werkstoff einzigartig und wertvoll. Durch kluges Verwerten soll der Zersetzungsprozess so lange wie möglich ausbleiben.

In seiner natürlichen Umgebung ist die Feuchte im Holz so hoch, dass Pilze und Insekten das Holz schädigen und schließlich zersetzen. Bei klug verbautem Holz ist das nicht möglich, weil die Holzfeuchte hinreichend gering ist (»baulicher Holzschutz«). Auch eine gelegentliche Befeuchtung kann dem Holz nicht schaden. Das Holz ist quasi konserviert und das über einen sehr langen Zeitraum. Damit bleibt das im Holz aufgrund der Photosynthese gebundene CO_2 der Erdatmosphäre entzogen.

Wer kümmert sich um den richtigen Holzschutz?

Die korrekte Ausführung des Holzschutzes setzt tiefe Fachkenntnisse voraus, die in der Ausbildung von Planern nur am Rande vermittelt werden. Gebäude, die dem Aufenthalt von Menschen, Nutztieren oder dem Lagern von Lebensmitteln dienen, dürfen seit dem Ende des letzten Jahrhunderts keine chemische Holzschutzmittel verwendet werden.

Notwendig, aber auch ausreichend ist der bauliche oder »konstruktive« Holzschutz. Durch kluges Konstruieren genügt der Einsatz des natürlichen Holzes. Verantwortlich für den »baulichen Holzschutz« ist der ausführende Zimmerer. Zum Ausdruck gebracht wird die Verantwortlichkeit in den allgemeinen technischen Vertragsbedingungen (ATV aus der VOB/C) für Zimmer- und Holzbauarbeiten (DIN ATV 18334). Dort heißt es im Abschn. 3.1: »Als Bedenken[54] können insbesondere in Betracht kommen: (...) unzureichende Maßnahmen gegen den vorbeugenden baulichen Holzschutz, (...)«.

Gibt ein Planer die Konstruktion vor, so hat der Zimmerer die Konstruktion in Bezug auf den Holzschutz zu prüfen. Hat er Bedenken, so sind die Ausführungen den Grundsätzen der DIN 68800 Teil 2 »Holzschutz - Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau« [54] anzupassen. Dazu gehören ggf. Feuchteschutznachweise nach DIN 4108 Teil 3 »Klimabedingter Feuchteschutz«.

Bei der Vergabe von Bauleistungen (Holzbau) ist darauf zu achten, dass kompetente Fachbetriebe mit der Ausführung der Baumaßnahmen betraut werden.

Weiterbildung zum baulichen Holzschutz ist unumgänglich. Die einschlägige Literatur sollte griffbereit zur Verfügung stehen (siehe Literaturhinweise).

Literaturhinweise

-69- Beuth – »Holzschutz Praxiskommentar zu DIN 68 800 Teile 1 bis 4«, 3. Auflage [6]

-70- Informationsdienst Holz – »holzbau handbuch« Schriftenreihe [3], [21], R5 T2 F2 »Holzschutz, Bauliche Maßnahmen«

Chemischer Holzschutz

Beim chemischen Holzschutz gibt es das »Gießkannenprinzip« zum Glück nicht mehr. Noch bis Ende der 1980er Jahre war es geboten, tragende Holzkonstruktionen prinzipiell mit einem vorbeugenden chemischen Holzschutz auszustatten. Dies ist heute nicht mehr der Fall, im Gegenteil. Für Gebäude zum Aufenthalt von Menschen, Nutztieren oder dem Lagern von Lebensmitteln gilt, dass auf den Einsatz chemischer Holzschutzmittel verzichtet werden soll. In Bereichen von Konstruktionen, die nicht der Gebrauchsklasse GK 0 entsprechen sollen statt dessen vorzugsweise Hölzer höherer Resistenz eingesetzt. Einsetzbar sind als einheimische und verfügbare Holzarten© z. B. die Kernhölzer von Lärche, Douglasie und Eiche. Lärche und Douglasie sind in der Qualität »Konstruktionsvollholz« im Holzbau Fachhandel verfügbar.

Kommentar:
Ein Bauschaden im Konstruktionsholz© durch Holz zerstörende Pilze© aufgrund eines dauerhaft zu hohen Feuchtegehalts, kann durch einen Oberflächenschutz eines vorbeugenden chemischen Holzschutzes nicht verhindert, sondern bestenfalls verzögert werden.

54 Bedenken sind im Sinnen von VOB/B §4 Abs. 3 schriftlich vorzubringen.

b Vermeidung von Risiken

Bei der Planung von Gebäuden ist im Sinne des Holzschutzes das wesentliche Ziel, die Bedingungen der GK 0 einzuhalten (Abb. 102). Damit werden Risiken für Bauschäden durch den Befall des Konstruktionsholzes© durch Holz zerstörende Insekten oder Pilzen vermieden. Ist die Konstruktion der Bewitterung ausgesetzt, so gilt es die Gebrauchsklasse GK 3.1 zu erreichen (in Abb. 102 markiert). Bewitterte senkrechte Stützen können u. U. die GK 0 erreichen.

Abb. 101: Risiken vor der Zerstörung von Holz durch Organismen lassen sich abwenden. Beispiel, bewitterter Balkon:
Links mit großen Mängeln in der Konstruktion,
Rechts mit sorgfältig konstruierten Details.
Bilder: Meyer Ingenieurbüro





Unterschied zwischen Nutzungsklasse© und Gebrauchsklasse©

Gerade bei bewitterten Bauteilen ist es notwendig den Unterschied dieser beiden Klassifizierung zu kennen. Die Definitionen haben Ähnlichkeit, die Auswirkungen jedoch sind unterschiedlich.

- Die Nutzungsklasse umschreibt die Klimabedingungen in Bezug auf die Verwendung von Holz und Holzwerkstoffen. So sind im bewitterten Bereich der NKL 3 verklebtes Holz nur sehr eingeschränkt verwendbar. Bei den Produkten wird die Eignung für bestimmte Nutzungsklassen in der Produktklassifizierung ausgewiesen. Weitere Infos siehe B • 3 • a »Klimabedingungen, Nutzungsklassen«.
- Die Gebrauchsklassen beschreiben die Dauerhaftigkeit© der Konstruktion. Die kann aus verschiedenen Produkten und einer Kombination bestehen.

Tabelle 161: Unterschied zwischen Nutzungsklasse und Gebrauchsklasse.

	Nutzungsklasse	**Gebrauchsklasse**
Einstufung: • unter Dach • bewittert	Klimabedingung: • NKL 1/2 • NKL 3	Holzfeuchte: • GK 0 bis GK 2 • GK 3.1 o. höher
Einfluss auf die Konstruktion	keine	wichtiges Planungskriterium
Konstruktionsholz im bewitterten Bereich[a]	Brettschichtholz (NKL 3) oder Vollholz©[b]	Kernholz der Douglasie/Lärche
Auswahl von Holzwerkstoffen (siehe F • 0 • b)	Feuchtebeständigkeitsbereich beachten (!)	Standardwerkstoffe nur im Bereich GK 0 anwendbar

a Wenn die Gebrauchsklasse GK 3.1 erreicht wird.
b Ohne Keilzinkung

Zuordnung zu der Gebrauchsklasse GK 0

Um ein Holzbauteil sicher der Gebrauchsklasse 0 zu zuordnen, sollten in der Planung die verschiedenen Gefährdungspotenziale ausgeschlossen werden. Diese sind:

- Holz zerstörende Insekten
- Holz zerstörende Pilze
- Moderfäulepilze
- Auswaschbeanspruchung
- Holzschädlinge im Meerwasser (diese werden in den Konstruktionshilfen nicht weiter betrachtet).

Die genannten Gefährdungspotenziale werden nachfolgend betrachtet.

Abb. 102: Planungsschema (Grafik) zum Holzschutz – die Gebrauchsklassen GK 0 im geschützten Bereich »unter Dach« bzw. GK 3.1 im bewitterten Bereich werden angestrebt.

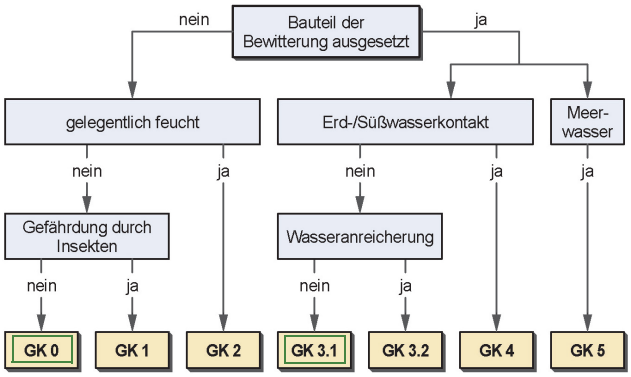
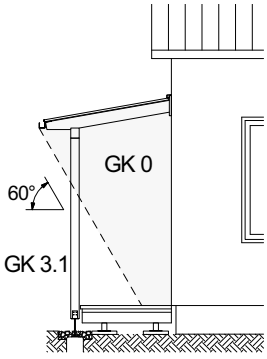


Abb. 103: »Die 60°-Regel«
Wo verläuft die Grenzlinie zwischen »bewittert« und geschützt »unter Dach«? In DIN 68 800 wird dazu der 60°-Winkel unter dem Dach definiert. Außerhalb der Grenzlinie gilt das Holz als bewittert.



Hinweis

In den Konstruktionshilfen werden im Teil »BAUTEILE« die marktüblichen Konstruktionen im Sinne der Gebrauchsklasse GK 0 nach DIN 68 800 Teil 2 nachgewiesen.

Holz zerstörende Insekten©

Das Risiko von Bauschäden durch Insekten wird vermieden (Quelle: [54] Teil 1 und 2):

- in Räumen mit üblichem Wohnklima oder vergleichbaren Räumen.
- Oder indem das Holz gegen Insektenbefall allseitig durch eine geschlossene Bekleidung abgedeckt ist, z. B.:
  - Holzschalung mit Nut und Feder,
  - verspachtelte Gipswerkstoffplatte,
  - überlappende Bahnen bei Volldämmung.
- Oder bei einem Einsatz von Brettschichtholz, Balkenschichtholz, Brettsperrholz.
- Oder bei einem Einsatz technisch getrocknetem Bauholz mit einer Holzfeuchte von max. 20%. Dazu ist ein Nachweis über die technische Trocknung erforderlich, mit einer Erwärmung des Holzes auf mind. 55°C über mind. 48 Stunden in einer dafür geeigneten prozessgesteuerten Anlage.
- Oder bei einem Einsatz von Holzwerkstoffen mit einer Holzfeuchte ≤ 20% im Gebrauchszustand.
- Oder indem z. B. in begehbaren unbeheizten Dachstühlen oder bei offenen Balkenlagen, das Holz zum Raum hin so offen angeordnet ist, dass es kontrollierbar bleibt und an sichtbar bleibender Stelle dauerhaft ein Hinweis auf die Notwendigkeit einer regelmäßigen Kontrolle angebracht wird.
- Oder Verwendung von Holzprodukten mit CE-Kennzeichnung und ausgewiesener natürlicher Dauerhaftigkeit© gegen Hausbock und Anobien.
- Oder bei der Verwendung von Farbkernhölzern, die einen Splintholzanteil ≤ 10% aufweisen.
- Oder Anwendung von Holzschutzmitteln nach DIN 68800-3, die für GK 1 zugelassen bzw. vorgesehen sind.

Erst wenn keines der genannten Kriterien zutrifft ist von einer Gefährdung von Holz zerstörenden Insekten auszugehen.

Holz zerstörende Pilze©

Das Risiko von Bauschäden durch Holz zerstörende Pilze wird durch bauliche Maßnahmen nach DIN 68800 Teil 2 vermieden. Es muss sichergestellt sein, dass die Holzfeuchte u 20% nicht übersteigt. Wohl aber kann davon ausgegangen werden, dass die Entwicklung von Holz zerstörenden Pilzen erst ab dem Fasersättigungspunkt möglich ist. Bei Nadelholz wäre dies oberhalb 30%. Eine kurzfristige Erhöhung der Holzfeuchte in der Oberfläche ist unkritisch. Dies kann z.B. nach der Montage von Holzkonstruktionen durch Niederschläge der Fall sein.

Maßnahmen, die zu einer Holzfeuchtebegrenzung führen (Quelle: DIN 68 800 Teil 2 [54]):

- Begrenzung der Rissbildung durch Beschränkung der Querschnittsmaße;
- Kerngetrennter Einschnitt bei Vollholz;
- Verwendung von Brettschichtholz oder technisch getrocknetem Vollholz;
- gehobelte Oberflächen;
- Stauwasser in den Anschlüssen muss verhindert werden;
- Hirnholz muss abgedeckt werden;
- Niederschlagswasser muss direkt abgeführt werden;
- nicht vertikal stehende Bauteile sind oberseitig abzudecken.

Bei Einhaltung der oben genannten Vorgaben kann eine Einstufung in die Gebrauchsklasse GK 0 bei senkrecht stehenden direkt bewitterten Dach- und Balkonstützen aus Brettschichtholz mit Querschnittsmaßen bis 20 x 20 cm oder Vollhölzern mit Querschnittsmaßen bis 16 x 16 cm erfolgen.

Reichen die baulichen Maßnahmen nicht aus, so sind zusätzlich oder alternativ folgende Maßnahmen möglich (Quelle: DIN 68 800 Teil 1 [54]):

- Der Einsatz von Kernholz natürlich dauerhafter Holzarten der Dauerhaftigkeitsklasse© DC 1, 2 oder 3.
- Oder die Verwendung von Holzprodukten mit CE-Kennzeichnung und ausgewiesener natürlicher Dauerhaftigkeit© gegen Holz zerstörende Pilze (Dauerhaftigkeitsklassen© DC 1, 2 oder 3) und natürlicher Dauerhaftigkeit© gegen Insekten nach DIN EN 350.
- Oder die Anwendung von Holzschutzmitteln nach DIN 68800-3, die für die Verwendung in GK 2 zugelassen bzw. vorgesehen sind oder von vorbeugend wirkenden Schutzsystemen.
- Oder die Verwendung von vorbeugend geschützten Holz- und Holzwerkstoffprodukten mit CE-Kennzeichnung, für die die Verwendbarkeit in GK 2 nach DIN 68800-3 nachgewiesen ist.

Wichtiger als etwa chemische Maßnahmen ist das Abwenden der Risiken durch vorbeugende bauliche Maßnahmen, die in Teil 2 der Norm beschrieben werden (siehe oben). Der komplette Teil 2 widmet sich der Frage nach dem »konstruktiven« Holzschutz. An verschiedenen Stellen dieses Handbuches und in diesem Abschnitt wird auf die notwendigen Maßnahmen hingewiesen, die sich als »anerkannte Regeln der Technik« im Holzbau etabliert haben.

Moderfäulepilze

Das Risiko von Bauschäden durch Moderfäulepilze wird durch genügenden Abstand zum Erdboden und durch das regelmäßige Beseitigen von Verschmutzungen vermieden.

Auswaschbeanspruchung

Eine holzschädigende Auswaschung ist gegeben, wenn ein mit Holzschutzmitteln behandeltes Holz durch Niederschläge beansprucht wird. Schäden werden vermieden durch:

- Verwendung von fixierenden Holzschutzmitteln, Prüfprädikat W und ggf. E.
- Einhaltung der Fixierzeiten gemäß Zulassung©.

Holz mit »planmäßig« übergroßer Feuchte – Verschleißbauteile

In Skandinavien pflegt man einen recht pragmatischen Umgang mit Holz. Es ist dort nichts ungewöhnliches Holz auch in Bereichen einzubauen in der die Dauerhaftigkeit© recht kurz ist. Es gehört zu den üblichen Wartungsarbeiten diese Bauteile bei Bedarf zu ersetzen.

Auch in Deutschland ist die Ausführung von »Verschleißbauteilen« möglich und seit 2007 Bestandteil der Fachregel 02 des Zimmererhandwerks »Balkone und Terrassen«[55]. So heißt es dort zu den sogenannten Verschleißbauteilen:

> *»Nichttragende Bauteile, welche aufgrund von Abnutzungsbeanspruchungen (bspw. Bewitterung) geringere Nutzungsdauern aufweisen als sie für tragende Bauteile gefordert werden; sie ohne größeren Aufwand und Kosten erneuert und ausgetauscht werden.«*

Zu den Verschleißbauteilen können z.B. Abdeckbretter gehören. Natürlich gibt es Einschränkungen bei den Anwendungsbereichen, so heißt es beispielsweise bei den Hinweisen zu den Geländern. So können Handläufe nur dann als Verleißbauteile eingestuft werden, wenn sie nicht zum Erreichen der bauaufsichtlich notwendigen Umwehrungshöhe notwendig sind.

Abb. 104: Die unteren Fassadenbretter im Bild haben nicht den erforderlichen Abstand zur Pflasterung (Spritzwasserschutz). Bei einer Horizontalschalung ist es möglich, die unteren Bretter als Verschleißbauteile auszubilden. Dann müssen die Bretter so verschraubt sein, dass ein leichter Austausch möglich ist.



Abdeckbretter im Sinne von Verschleißbauteilen können in Bereichen geplant und eingesetzt werden, die insbesondere gestalterisch gewünscht sind, jedoch durchschnittlich eine übergroße Holzfeuchte aufweisen werden. Wichtig dabei ist, dass eindringende Feuchte nicht die dahinter liegende Konstruktion gefährden darf. Im Zuge der regelmäßigen Wartung ist für einen rechtzeitigen Austausch zu sorgen.

☜ *Verschleißbauteile müssen einfach demontierbar und ersetzbar sein.*

Dem Auftraggeber sollte unmissverständlich deutlich gemacht werden, bei welchen Konstruktionselementen es sich um Verschleißbauteile handelt.

C Konstruktion

Um die Gebrauchsklasse GK 0 zu erreichen, sind einige grundlegende Konstruktionsprinzipien einzuhalten. DIN 68800 [54] gibt hierzu im Teil 2 genaue Vorgaben. Beispielhaft werden hier einige wichtige Konstruktionen angesprochen.

55 Aktuelle Ausgabe Dez. 2015 [15]

Bauteile unter Dach

Bei nach außen sichtbaren tragenden Holzkonstruktionen wird durch ausreichende Dachüberstände oder durch andere besondere bauliche Maßnahmen die Aufnahme unzuträglicher Feuchte vermieden. Ausreichende Dachüberstände liegen vor, wenn zwischen Vorderkante Dach und Unterkante Holz ein Winkel von höchstens 60°, bezogen auf die Horizontale, vorhanden ist (siehe Abb. 102).

Bei zu erwartenden relativen Luftfeuchten von mehr als 85% über längere Zeitspannen als eine Woche (z.B. in Kompostierungshallen, Eislaufhallen) sind besondere Maßnahmen vorzusehen.

Bewitterte Bauteile ohne Erdkontakt

Bei den Bauteilen muss sichergestellt sein, dass die Holzfeuchte 20% nicht übersteigt. Eine kurzfristige Erhöhung der Holzfeuchte im Bereich der Oberfläche kann toleriert werden.

Maßnahmen, die zur Holzfeuchtebegrenzung führen:

- Begrenzung der Rissbildung durch Beschränkung der Querschnittsmaße und durch kerngetrennten Einschnitt bei Vollholz©;
- Verwendung von Brettschichtholz der NKL 3 und technisch getrocknetem Vollholz©;
- gehobelte Oberfläche;
- kein Stauwasser in den Anschlüssen;
- Hirnholz abdecken;
- Niederschlagswasser muss direkt abgeführt werden;
- nicht vertikal stehende Bauteile sind oberseitig abzudecken.

Bei Einhaltung der oben genannten Vorgaben kann eine Einstufung in die GK 0 bei senkrecht stehenden direkt bewitterten Dach- oder Balkonstützen aus Brettschichtholz mit Querschnittsmaßen ≤ 20 cm x 20 cm oder Vollhölzern© mit ≤ 16 cm x 16 cm erfolgen.

Verhinderung von Tauwasser

Für beidseitig geschlossene Bauteile der Gebäudehülle ist ein Nachweis zum Tauwasserschutz zu führen. Gemeint sind Bauteile der Gebäudehülle, die an kältere Bereiche grenzen, wie z.B. Bauteile der Außenwände, der Dächer, der Wände oder Decken zur Außenluft, zum Erdreich, zu unbeheizten Kellern oder Dachräumen.

Möglichkeiten des Nachweises zum Tauwasserschutz (Tauwassernachweis©):

- Das Bauteil wird nach Anhang A der DIN 68800 Teil 2 konstruiert. Sodann kann auf einen weiteren rechnerischen Nachweis verzichtet werden. Dabei ist es sinnvoll die s_d-Werte nach Tab. 162 einzuhalten.
- Rechnerischer Nachweis nach DIN 4108-3 (Glaser-Verfahren©). Dabei soll die Trocknungsreserve© nach Tab. 163 nachgewiesen werden.
- Rechnerischer Nachweis nach DIN EN 15026 (numerisches Simulationsverfahren). Beim Nachweis ist der konvektive Feuchteeintrag entsprechend der geplanten Luftdurchlässigkeit mit dem q50-Wert nach DIN 4108-7 in Rechnung zu stellen.

haften Feuchteerhöhung und Schmutzeinlagerungen, z.B.

Tabelle 162: Wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicken (s_d-Werte) für Außenbauteile[a] [54].

s_d-Wert außen (Kaltseite/Außenseite)	**s_d-Wert innen** (Warmseite/Raumseite)
≤ 0,1 m	≥ 1,0 m
≤ 0,3 m	≥ 2,0 m

a Dabei sind zusätzliche Dämmschichten auf der Raumseite bis 20% des Gesamtwärmedurchlasswiderstandes zulässig.

Ergänzend zu Tab. 162 werden in der Norm auch außen dichtere Konstruktionen zugelassen mit:
4,0 m≥ s_d > 0,3 m wenn der s_d-Wert innen 6 x s_d außen beträgt. Dies ist allerdings nur zulässig bei »werksseitiger Vorfertigung nach Holztafelbaurichtlinie«.

Tabelle 163: Trocknungsreserve© für Bauteile [54].

Bauteil	**Trocknungsreserve©** (pro Jahr, für unplanmäßige Feuchtigkeit aus Kondensat)
Dach	≥ 250 g/m²
Außenwand, Decke[a]	≥ 100 g/m²

a Auch hier wird die Trocknungsreserve von mind. 250 g/m² empfohlen.

Beispiele von erforderlichen Maßnahmen zur Verhinderung von Tauwasser:

- Es ist sicherzustellen, dass an Kaltwasser führenden Leitungen innerhalb von Bauteilen kein Tauwasser ausfällt.
- Die Bauteile der Gebäudehülle sind gegen Wasserdampfkonvektion luftdicht auszubilden.

Bewittertes Holz und Schwellen

Konstruktionen, die eine erhöhte Feuchteaufnahme haben, sind besonders sorgfältig zu planen. Dazu gehören beispielsweise bewittertes Holz und Schwellen. In diesen Bereichen liegt die Gebrauchsklasse GK 2, 3.1 und 3.2 vor. In ungünstigen Fällen auch GK 4.

DIN 68800-1:2019-06 geht besonders auf die in Deutschland gebräuchlichen Holzarten ein:

- Douglasie, Kiefer, Lärche:
  »Das Farbkernholz von Douglasie und Lärche kann ohne zusätzliche Holzschutzmaßnahmen in GK 2 und 3.1 eingesetzt werden, unabhängig davon, dass es nur in Dauerhaftigkeitsklasse© 3-4 eingestuft ist, da sich der Einsatz dieser beiden Holzarten in GK 2 und GK 3.1 seit der letzten Ausgabe von DIN 68800-3:1990-04 in der Praxis bewährt hat. Das Farbkernholz von Kiefer kann aus dem gleichen Grund in GK 2 eingesetzt werden.«
- *»Das Farbkernholz von sibirischer Lärche ohne zusätzliche Holzschutzmaßnahmen (...) bei einer Rohdichte > 700 kg/m³ darf auch in GK 3.2 eingesetzt werden, unabhängig davon, dass es nur in Dauerhaftigkeitsklasse 3 eingestuft ist.«*
- Eiche: nach Tabelle 4 der Norm ist das Kernholz der Eiche bis zur GK 3.2 zugelassen mit dem Hinweis:
  »Aufgrund der großen Spannweite der Dauerhaftigkeit© kommt bei Anwendung von Eichenkernholz in GK 3.2 einer fachgerechten Ausführung, beispielsweise stauwasserfreie Anschlüsse und/oder Hirnholzschutz, eine besondere Bedeutung zu. Bei einem möglichen Auftreten einer dauerin Trockenrissen oder an Verbindungsstellen, gilt GK 4.«

- Zu den ungünstigen Einbausituationen heißt es: *»Bauteile, bei denen über mehrere Monate Ablagerungen von Schmutz, Erde, Laub u. ä. zu erwarten sind sowie Bauteile mit besonderer Beanspruchung, z. B. durch Spritzwasser, sind in GK 4 einzustufen.«*

d Details

Sockelausbildungen [54]

Bei Wänden mit einem dauerhaft wirksamen Wetterschutz sind Sockelausbildungen mit folgenden Abständen zwischen Unterkante Holz und Oberkante Gelände zulässig:

- ab 30 cm ohne weiteren Nachweis;

oder bei einem dauerhaft wirksamen Wetterschutz und

- ab 15 cm und zusätzlich ein Kiesbett (Korngröße 16 bis 32) und der Breite 15 cm, bzw. Abstand der Vorderkante zur Schwelle von 30 cm.
- ab 15 cm und ein Wasser ableitender Belag mit mindestens 2% Gefälle.
- ab 5 cm mit geeigneten Abdichtungsmaßnahmen nach DIN 18 533 (Ersatz für DIN 18195-4).

Bei der inneren Dampfbremsschicht ist darauf zu achten, dass der sd-Wert viermal höher ist als der sd-Wert der äußeren Abdichtung auf einer um 100 mm größeren Höhe.

☜ *siehe auch C • 1 • e »Sockel«*

Spritzwasserschutz [54]

Neben den Maßnahmen der Sockelausbildung kann zur Sicherstellung des Spritzwasserschutzes ausgeführt werden:

- Ausreichend breite Gitterroste und Absenkung des Spritzwasserhorizontes mit mindestens 30 cm Tiefe.
- Oder durch Schutz des Holzbauteils mittels Dachüberstände, so dass zwischen Vorderkante Dachüberstand und Unterkante Holz ein Winkel von höchstens 60°, bezogen auf die Horizontale, vorhanden ist.

Schwelle im Holzrahmenbau

Werden die oben genannten Bedingungen eingehalten, kann die Schwelle auf der Sohlplatte der Gebrauchsklasse 0 zugeordnet werden. Voraussetzung ist, dass:

- zwischen Sohlplatte und Holzschwelle eine Abdichtung nach DIN 18 533 erfolgt und
- eine verbleibende Fuge vollständig vermörtelt wird (siehe »PRODUKTE« H • 7 • b »Quellmörtel bei unebenem Untergrund«) und
- ein luftdichter Anschluss zwischen Wand und Bodenplatte erfolgt und
- auf eine Doppelschwelle verzichtet wird.

Dennoch wird empfohlen auf Grund der exponierten Lage einer Schwelle hier eine resistente Holzart mindestens eines Kernholzes der Lärche oder Douglasie einzusetzen.

Äußere Unterkonstruktionen (z. B. Lattungen) [54]

Latten hinter Vorhangfassaden, Dach- und Konterlatten sowie Traufbohlen, ferner Dachschalungen werden der Gebrauchsklasse GK 0 zugeordnet. Dies gilt auch für im Freien befindliche Dachbauteile, wenn diese so abgedeckt sind, dass eine unzuträgliche Veränderung des Feuchtegehaltes nicht vorkommen kann.

Hallenkonstruktionen [54]

Hallenkonstruktionen in den Nutzungsklassen NKL 1 und NKL 2 werden sowohl bei geschlossenen als auch bei seitlich offenen Hallen der Gebrauchsklasse GK 0 zugeordnet, wenn eine unzuträgliche Veränderung des Feuchtegehaltes durch Tauwasserbildung nicht zu erwarten ist und

- technisch getrocknete Hölzer verwendet werden, oder
- die Konstruktion kontrollierbar ist.

Holzbauteile in Nassbereichen [54]

Holzbauteile in Nassbereichen sind gegen eine unzuträgliche Feuchtebeanspruchung dauerhaft zu schützen. Im Nassbereich von Räumen mit üblichem Wohnklima oder vergleichbaren Räumen (z. B. Duschen in privaten Bädern) sind Oberflächen, Durchdringungen und Anschlüsse wasserdicht auszuführen. In Bereichen mit mäßigen Spritzwasserbeanspruchungen (z. B. Waschbecken, Spülen, WC-Becken und Fußböden) sind keine besonderen Schutzmaßnahmen der Holzbauteile erforderlich.

☜ *siehe auch Abschnitt D • 10 »Feuchträume«*

Auflager von Balkenköpfen [54]

Balkenköpfe von Holzbalkendecken in Außenwänden aus Mauerwerk oder Beton sind der Gebrauchsklasse GK 0 zuzuordnen, wenn durch bauliche Maßnahmen dafür gesorgt wird, dass im Bereich der Balkenköpfe keine unzuträgliche Erhöhung des Feuchtegehaltes durch Tauwasserbildung oder andere Einflussfaktoren auftreten kann, z. B. durch zusätzliche außen liegende Wärmedämmschicht.

e Anforderungen an Holzwerkstoffe

Holzwerkstoffe können bei Vorliegen hoher Holzfeuchte in gleicher Weise durch Pilze zerstört werden wie die Holzarten, aus denen sie hergestellt wurden. Holzwerkstoffe, die für den jeweiligen Feuchtebeständigkeitsbereich nach DIN EN 13 986 geeignet sind (siehe Tab. 164), sind der Gebrauchsklasse GK 0 zuzuordnen, wenn:

- sie nicht direkt bewittert werden und
- die in Tab. 164 genannten Feuchten nicht überschritten werden. [54]

☜ *Die Zuordnung der verschiedenen Holzwerkstoffe zu den Feuchtebeständigkeitsbereichen nach DIN EN 13 986 ist dem Abschnitt F • 0 zu entnehmen!*

Tabelle 164: Zuordnung zulässiger Holzwerkstofffeuchten.

Feuchtebeständigkeitsbereich© nach DIN EN 13 986	Zulässige Feuchte der Holzwerkstoffe u_{zul} in der GK 0	Nutzungsklasse© nach DIN EN 1995-1-1	Holzwerkstoffklasse© nach DIN 68 800-2:1996 (veraltet)
Trockenbereich	15%	NKL 1	20
Feuchtbereich	18%[a]	NKL 2	100
Außenbereich	21%	NKL 3	100 G

a Eine vorübergehende Auffeuchtung auf 20% beim rechnerischen Nachweis nach DIN EN 15026 kann toleriert werden, sofern diese innerhalb von 3 Monaten rücktrocknen kann.

Tabelle 165: Zuordnung der Gebrauchsklassen© [54] Teil 1[a]

Gebrauchsklasse©	Feuchtebeständigkeitsbereich© nach DIN EN 13 986	Nutzungsklasse© nach DIN EN 1995-1-1
GK 0	Trockenbereich	NKL 1
	Feuchtbereich	NKL 2
GK 1	Trockenbereich	NKL 1
	Feuchtbereich	NKL 2
GK 2	Feuchtbereich	NKL 2
GK 3.1	Außenbereich[b]	NKL 3
GK 3.2		
GK 4	Nicht anwendbar	nicht zutreffend

a Die Gebrauchsklasse GK 5 »ständig dem Meerwasser ausgesetzt« wird wegen der geringen Relevanz nicht dargestellt.
b Nur für hinterlüftete Fassadenbekleidungen aus Furnierschichtholz, Sperrholz, Massivholzplatten oder zementgebundenen Spanplatten bei Erfüllung der Kriterien für »tragende Bauteile©«. Für diesen Verwendungszweck wird ein bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis gefordert.

☜ *Zum Unterschied der Gebrauchsklasse zur Nutzungsklasse bitte die Erläuterungen im Glossar beachten sowie E • 2 • b.*

Tabelle 166: Erforderliche Feuchtebeständigkeit von Holzwerkstoffen in Abhängigkeit von dem Anwendungsbereich

Zeile	Anwendungsbereich	Holzwerkstoffe für Anwendung im	Nutzungsklasse	Verweis, BAUTEIL
1	Raumseitige Beplankung© von Wänden, Decken und Dächern in Wohngebäuden sowie in Gebäuden mit vergleichbarer Nutzung[a]			
1.1	Allgemein	Trockenbereich	NKL 1	
1.2	Obere Beplankung© sowie tragende Schalungen von Decken unter nicht ausgebauten Dachgeschossen			
	a) belüftete Decken[b]	Trockenbereich	NKL 1	
	b) nicht belüftete Decken: • ohne Dämmschichtauflage • mit Dämmschichtauflage	Feuchtbereich Trockenbereich	NKL 2 NKL 1	
2	Außenbeplankung von Außenwänden			
2.1	Hohlraum zwischen Außenbeplankung und Vorhangschale (Wetterschutz) belüftet	Feuchtbereich	NKL 2	O • 1 • a
2.2	Vorhangschale aus kleinformatigen Bekleidungselementen als Wetterschutz, Hohlraum nicht ausreichend belüftet, Wasser ableitende Abdeckung der Beplankung oder Bekleidung©	Feuchtbereich	NKL 2	
2.3	Auf der Beplankung© direkt aufliegendes Wärmedämm-Verbundsystem mit einem dauerhaft wirksamen Wetterschutz nach einem bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis	Trockenbereich	NKL 1	O • 2 • b
2.4	Mauerwerk-Vorsatzschale, Hohlraum nicht ausreichend belüftet, Abdeckung der Beplankung©	Feuchtbereich	NKL 2	D • 3 • f
3	Obere Beplankung© von Dächern, tragende Dachschalungen			D • 6 • e
3.1	Beplankung© oder Schalung steht mit der Raumluft in Verbindung			
3.1.1	Mit aufliegender Wärmedämmschicht (z. B. in Wohngebäuden, beheizten Hallen)	Trockenbereich	NKL 1	Q • 1 • a
3.1.2	Ohne aufliegender Wärmedämmschicht[c]	Feuchtbereich	NKL 2	
3.2	Dachquerschnitt unterhalb der Beplankung© oder Schalung belüftet [b]			
3.2.1	Geneigtes Dach mit Dachdeckung©	Feuchtbereich	NKL 2	Q • 2 • e
3.2.2	Flachdach mit Dachabdichtung [c]	Feuchtbereich	NKL 2	R • 1 • e
3.3	Dachquerschnitt unterhalb der Beplankung© oder Schalung nicht belüftet			
3.3.1	Geneigtes Dach mit belüftetem Hohlraum oberhalb der Beplankung oder Schalung, Holzwerkstoff oberseitig mit wasserabweisender Folie oder anderweitig ausreichend geschützt[d]	Feuchtbereich	NKL 2	Q • 2 • d
3.3.2	Flachdach mit belüftetem Hohlraum oberhalb der Beplankung oder Schalung, Holzwerkstoff oberseitig mit wasserabweisender Folie oder dergleichen abgedeckt [c]	Feuchtbereich	NKL 2	R • 1 • d
3.3.3	Keine Dampf sperrenden Schichten (z. B. Folien) unterhalb der Beplankung oder Schalung, Wärmeschutz überwiegend oberhalb der Beplankung oder Schalung	Feuchtbereich	NKL 2	R • 1 • b
3.3.4	Voll gedämmtes nicht belüftetes flach geneigtes Dach mit Abdichtung oder Metalleindeckung oberhalb der Beplankung oder Schalung[e]	Feuchtbereich	NKL 2	Q • 2 • g
4	Untere Bekleidung/Beplankung von Decken über:			
4.1	unbeheizten, abgedichteten Kellerräumen	Feuchtbereich	NKL 2	
4.2	belüfteten Kriechkellern [ef]	Feuchtbereich	NKL 2	
4.3	Außenklima	Feuchtbereich	NKL 2	

a Dazu zählen auch nicht ausgebaute Dachräume von Wohngebäuden.
b Hohlräume in Decken und Dächern gelten im Sinne dieser Norm als ausreichend belüftet, wenn die Größe der Zu- und Ablüftöffnungen mindestens je 2% der zu belüftenden Fläche, bei Decken unter nicht ausgebauten Dachgeschossen mindestens jedoch 200 cm^2 je m Deckenbreite beträgt.
c Eine unzuträgliche Veränderung des Feuchteghaltes durch Tauwasserbildung im Bereich der Holzwerkstoffe muss ausgeschlossen sein. Eine vorübergehende Auffeuchtung auf 20% im Bereich der Holzwerkstoffe kann toleriert werden, sofern diese innerhalb von 3 Monaten rücktrocknen kann.
d Metalleindeckung auf strukturierter, Wasser abführender Trennlage. Zusätzliche Wasser abweisende Schicht für Bekleidungen aus Unterdeckplatten nach DIN EN 14964 nicht notwendig.
e Bei aufliegenden Deckschichten (Begrünung oder Bekiesung) sind Dachschalungen aus Vollholz vorzuziehen.
f Für die unterseitige Kriechkellerbekleidung/-beplankung sollten zementgebundene Spanplatten verwendet werden.

f chemischer Holzschutz

Grundsätzlich müssen bauliche Holzschutzmaßnahmen erstrangig ergriffen werden. Erst wenn diese baulichen Maßnahmen nicht ausreichend oder nicht möglich sind, muss auf den chemischen Holzschutz zurückgegriffen werden. Hierzu zählt der Einsatz von nicht resistentem Holz in feuchterelevanten Bereichen wie zum Beispiel im Erd-Luftbereich von Pfählen und Masten. Dem Holz wird aus dem Boden ständig Feuchtigkeit zugeführt, so dass hierdurch ideale Bedingungen für Pilzbefall, speziell von Moderfäulepilzen, besteht.

Zunächst besteht die Möglichkeit eine Holzart© mit einer höheren natürlichen Dauerhaftigkeit© entsprechend der Gebrauchsklasse© einzusetzen. Bei Masten liegt z.B. die Gebrauchsklasse© GK 4 vor, entsprechend wäre die Dauerhaftigkeitsklasse© DC 1 zu verwenden (siehe E • 1 • e, Holzart©: z.B. Afzelia, Teak).

Eine andere Möglichkeit ist, eine weniger resistente Holzart© zu wählen und mit Hilfe von chemischen Holzschutzmitteln die Verwendung zu ermöglichen. Beispiel: nicht resistentes Buchenholz wurde im großen Umfang mit Teerölen imprägniert© und als Bahnschwellen eingesetzt.

☜ *Chemischer Holzschutz sollte nach dem Motto »So wenig wie nötig« im Gegensatz zum baulichen Holzschutz mit dem Grundsatz »so gut wie möglich« eingesetzt werden.*

Was ist chemischer Holzschutz?

Beim vorbeugenden chemischen Holzschutz geht es darum, das Holz mit chemischen Wirkstoffen© für tierische und pflanzliche Schädlinge »unattraktiv« bzw. »ungenießbar« zu machen.

Kann der chem. Holzschutz notwendig werden?

Je nach Einsatzbereich bietet das Holz unterschiedlich »günstige« Bedingungen für einen Befall durch holzschädigende Organismen (Insekten©, Pilze©). Dementsprechend sind die möglichen Holzschutzmaßnahmen in Abhängigkeit von der jeweiligen Holzverwendung zu wählen (siehe E • 2 • g »Holzschutz – Gebrauchsklassen«).

Durch Unterscheidung der Verwendungsbereiche von Holzbauteilen kann ein zielgerichteter und spezifischer und damit beschränkter Einsatz der chemischen Holzschutzmitteln erfolgen. Dominiert der kostenorientierte Aspekt (z.B. bei Masten und Pfähle)? Oder soll auf chemische Holzschutzmittel verzichtet werden, weil der gesundheitsorientierte Aspekt Vorrang hat und bauliche Maßnahmen ausreichen (z.B. Gebäude mit Aufenthaltsräumen)?

☜ *Hinweis: Die Zulassungen von Holzschutzmitteln enthalten Beschränkungen des Verwendungsbereiches!*

Wie wird das Holz geschützt?

Die vorbeugenden chemischen Holzschutzmaßnahmen bei tragenden Holzbauteilen werden in der DIN 68 800-3 geregelt. Die Holzbauteile werden entsprechend ihrer Gefährdung in die Gebrauchsklassen© GK 0 bis GK 5 eingestuft.

Darüber hinaus werden entsprechend den Gebrauchsklassen© die Einbringverfahren (Tab. 169) und die erforderlichen Prüfzertifikate festgelegt (siehe E • 2 • g »Holzschutz – Gebrauchsklassen«).

Chemische Holzschutzmittel zeichnen sich durch biologisch wirksame Stoffe zum Schutz des Holzes gegen Pilze© und/oder Insekten© aus. In der Fachsprache werden sie als biozidhaltige Mittel mit fungiziden und/oder insektiziden Wirkstoffen© bezeichnet.

☜ *Werden chemische Holzschutzmittel benötigt, dann muss ein fachgerechtes Einbringverfahren© erfolgen.*

Tabelle 167: Je nach Holzschutzmittelverteilung im Holz werden Schutzarten unterschieden.

Schutzart (Bezeichnung):	Eindringtiefe Holzschutzmittel	Einbringverfahren für Holzschutzmittel
Oberflächenschutz	Keine Eindringung (< 1 mm)	Streich- und Spritzverfahren
Randschutz	Eindringung von wenigen Millimetern	Trogtränkverfahren, Fluten, Sprühtunnelverfahren
Tiefschutz[a]	Eindringung von mehreren Millimetern bis Zentimetern	Kesseldruckverfahren, Heiß-Kalt-Einstelltränkverfahren

a Typisches Verfahren bei Kiefer. Der Splintholzbereich wird durchgängig mit Imprägniermittel© erreicht. Druckimprägnierte Kiefer gilt als preisgünstige Standardware für Holz im Garten. Auf die Prüfprädikate nach DIN 68800 ist zu achten.

☜ *Für Imprägnierungen nach DIN 68 800-3 sind die Eindringtiefeklassen nach Tab. 168 maßgebend.*

Qualität der Holzschutzmaßnahme

Die Eindringtiefe und damit die Qualität des »Schutzmantels« wird im Wesentlichen bestimmt durch folgende Faktoren:

- Tränkbarkeit© des Holzes.
- Einbringverfahren©.
- Schnittrichtung (über Hirnholz mind. Faktor 10x schneller).
- Oberflächenbeschaffenheit des Holzes (sägerau besser als gehobelt, besser als geschliffen).
- Holzfeuchtigkeit:
  - bei wasserlöslichen Mitteln sind halbtrockene Hölzer am besten;
  - bei öligen Mitteln sind trockene Hölzer am besten.
- Temperatur des Schutzmittels (30°C besser als 5°).
- Lösemittelkonzentration© (30% besser als 10%).

Die DIN 68 800 fordert eine Kennzeichnung des schutzbehandelten verbauten Holzes an einer sichtbar bleibenden Stelle (Imprägnierung©). Dies bedeutet, dass der Verarbeiter bei jede mit Schutzmittel verbauten Konstruktion ein Schild anbringen muss.

Anwendung von Holzschutzmitteln

Es dürfen nur Holzschutzmittel angewendet werden, die nach den geltenden nationalen gesetzlichen Bestimmungen, insbesondere dem Biozidrecht, verkehrsfähig und für den vorgesehenen Einsatzzweck verwendbar sind. Die Zulassung© oder Registrierung nach Biozidrecht erfolgt derzeit bei der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

(BAuA, [28]) und schließt eine Bewertung der Wirksamkeit sowie der umwelt- und gesundheitsbezogenen Risiken bei bestimmungsgemäßem Gebrauch ein.

Bei tragenden Konstruktionen ist nach MVV TB Teil A eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung© erforderlich, solange eine Biozidzulassung nicht vorliegt.

Für vorbeugend wirksame Holzschutzmittel mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis (z.B. allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung©) werden nach DIN 68 800 Teil 3 folgende Prüfprädikate vergeben, mit denen die betreffenden Holzschutzmittel zu kennzeichnen sind:

Iv: Gegen Insekten vorbeugend wirksam.

P: Gegen Pilze vorbeugend wirksam (Fäulnisschutz).

W: Auch für Holz, das der Witterung ausgesetzt ist, jedoch nicht im ständigen Erdkontakt und nicht im ständigen Kontakt mit Wasser.

E: Auch für Holz im ständigen Erdkontakt und im ständigen Kontakt mit Wasser.

B: Gegen Verblauung an verarbeitetem Holz.

Die Zuordnungen zu den Gebrauchsklassen© sind in E • 2 • g dargestellt.

Imprägnierfachbetriebe sind z.B. organisiert im Deutschen Holzschutzverband für großtechnische Imprägnierung e.V. (DHV) und in der Gütegemeinschaft Imprägnierte Holzbauelemente e.V. (GIH).

☜ *Hinweis: Behandeltes Holz ist als überwachungsbedürftiger Abfall anzusehen. Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetze fordern die Vermeidung belasteten Abfalls. Für den unnötiger Einsatz von chemischen Holzschutzmitteln gilt damit ein Verbot (Ordnungswidrigkeit).*

Nachbehandlung

DIN 68 800 stellt im Teil 3 unter Abschn. 5.9 detailliert dar, in welcher Form Nachbehandlungen erforderlich sind. Dies betrifft z.B. den Zuschnitt, die Bearbeitung und die Holztrocknung nach etwaigen Holzschutzbehandlungen.

Die Nachbehandlung erfolgt in der Regel durch Oberflächenverfahren nach Herstellerangabe (z.B. mehrfach streichen). Die verwendeten Produkte müssen mit dem Produkt, mit denen das Holz behandelt wurde, verträglich sein.

Für eine Nachbehandlung von Hölzern, die der Witterung ausgesetzt sind, müssen fixierende Schutzmittel eingesetzt werden. Bis zum Abschluss der Fixierung ist eine Auswaschbeanspruchung zu verhindern.

Bescheinigung und Kennzeichnung

Für mit Holzschutzmitteln behandelte Hölzer muss der Anwender des Holzschutzmittels in zugehörigen Begleitpapieren folgendes angeben:

- Bezug auf die vorliegende Norm und Angabe, ob die Erfüllung der Anforderungen für tragende oder für nicht tragende Holzbauteile erfolgte;
- angewendetes Holzschutzmittel mit Verwendbarkeitsnachweis;
- berücksichtigte Gebrauchsklasse© (Schutzziel);
- Eindringtiefeklasse entsprechend NP 1 bis NP 6;
- erzielte Einbringmenge bzw. Aufbringmenge;
- Name und Ort des ausführenden Betriebes, ggf. verschlüsselt;
- Chargen-Nr. und Jahr der Behandlung;
- Information, ob Trockenrisse nachzubehandeln sind.

Die Angaben sind nicht erforderlich bei vorbeugend geschützten Holz- und Holzwerkstoffprodukten mit CE-Kennzeichnung.

Tabelle 168: Eindringtiefeklassen DIN EN 351-1 (NP = Neue Penetrationsklasse)

Eindringtiefeklasse	Eindringtiefeanforderungen
NP 1	Keine
NP 2	Mindestens 3 mm seitlich im Splintholz
NP 3	Mindestens 6 mm seitlich im Splintholz
NP 4[a]	Mindestens 25 mm an den Seitenflächen
NP 5[b]	Gesamtes Splintholz
NP 6[b]	Gesamtes Splintholz und mindestens 6 mm im freiliegenden Kernholz

a Gilt nur für Rundholz schwer tränkbarer Holzarten.
b Erfahrungsgemäß bei Fichte nur mit speziellen Verfahren erreichbar.

Tabelle 169: Eindringtiefeanforderungen

Gebrauchsklasse	Schnittholz		Einbringverfahren
	schwer tränkbar, z.B. Fichte, Tanne, Lärche, Douglasie	**gut tränkbar,** z.B. Kiefer	
GK 0	–		–
GK 1	**NP 1**		freigestellt
GK 2			
GK 3.1	**NP 3**[a]	**NP 5**	bevorzugt Druckverfahren
GK 3.2			
GK 4	**NP 6** [a]		Druckverfahren
GK 5			

a Es ist ein bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis erforderlich.

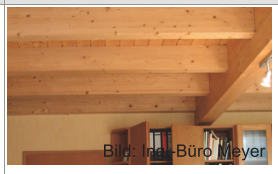
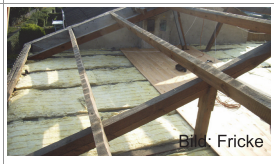
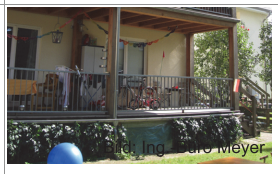
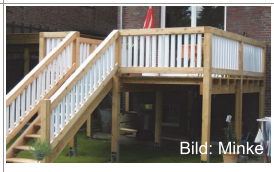
g Holzschutz – Gebrauchsklassen

Tabelle 170: Zuordnung der Gebrauchsklassen© [54] Teil 1[a]

Gebrauchsklasse©	Allgemeine Gebrauchsbedingung	Holzfeuchte[b]	Klimabedingungen/Exposition	Gefährdung durch			Auswaschbeanspruchung
				Insekten	Pilze	Moderfäule	
GK 0	Holz oder Holzprodukt unter Dach, nicht der Bewitterung und keiner Befeuchtung ausgesetzt, die Gefahr von Bauschäden durch Insekten kann ausgeschlossen werden.	trocken (ständig ≤ 20%)	Mittlere relative Luftfeuchte bis 85%.	Nein	Nein	Nein	Nein
GK 1	Holz oder Holzprodukt unter Dach, nicht der Bewitterung und keiner Befeuchtung ausgesetzt.			Ja	Nein	Nein	Nein
GK 2	Holz oder Holzprodukt unter Dach, nicht der Bewitterung ausgesetzt, eine hohe Umgebungsfeuchter kann zu gelegentlicher, aber nicht dauernder Befeuchtung führen.	Gelegentlich feucht (> 20%)	Mittlere relative Luftfeuchte über 85% oder zeitweise Befeuchtung durch Kondensation.	Ja	Ja	Nein	Nein
GK 3.1	Holz oder Holzprodukt nicht unter Dach, aber ohne ständigen Erd- und/ oder Wasserkontakt, Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, nicht zu erwarten.		Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich, begrenzt, nicht zu erwarten.	Ja	Ja	Nein	Ja
GK.3.2	Holz oder Holzprodukt nicht unter Dach, aber ohne ständigen Erd- und/ oder Wasserkontakt mit Bewitterung; Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, zu erwarten[c].	häufig feucht (> 20%)	Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, zu erwarten.	Ja	Ja	Nein	Ja
GK 4	Holz oder Holzprodukt in Kontakt mit Erde oder Süßwasser und so bei mäßiger bis starker Beanspruchung[d] vorwiegend bis ständig einer Befeuchtung ausgesetzt.	Vorwiegend bis ständig feucht (> 20%)		Ja	Ja	Ja	Ja

a Die Gebrauchsklasse GK 5 »ständig dem Meerwasser ausgesetzt« wird wegen der geringen Relevanz nicht dargestellt.
b Maßgebend für die Zuordnung von Holzbauteilen zu einer Gebrauchsklasse ist die jeweilige Holzfeuchte. Die Begriffe »gelegentlich«, »häufig«, »vorwiegend« und »ständig« zeigen eine zunehmende Beanspruchung an, ohne dass hierfür wegen der sehr unterschiedlichen Einflussgrößen genaue Zahlenangaben möglich sind. Der Wert von 20% enthält eine Sicherheitsmarge.
c Holzbauteile ohne Erdkontakt, mit besonderer Beanspruchung, bei denen Ablagerungen von Schmutz, Erde, Laub u. ä., über mehrere Monaten auftreten, sind in GK 4 einzustufen.
d »Mäßige bis starke Beanspruchung« bezieht sich auf das Gefährdungspotential für einen Pilzbefall (Feuchteverhältnisse, Bodenbeschaffenheit) sowie die Intensität einer Auswaschbeanspruchung.

Tabelle 171: Maßnahmen bei den Gebrauchsklassen© [54]

Gebrauchsklasse©	Typisches Konstruktionsbeispiel	erforderliche Prüfprädikate bei Holzschutzmitteln (Siehe E • 2 • f und im Glossar »Imprägnierung«)	geforderte Dauerhaftigkeitsklasse[a]	Beispiele gleichwertiger Holzarten© ohne Holzschutzmittel		Konstruktionsbeispiele (ohne verbindliche Aussage für den Einzelfall: eine Einzelfallbetrachtung ist zu der jeweiligen Feuchtebelastung des Bauteils notwendig)
				Splintholz	Kernholz©	
GK 0	 Bild: Ing.-Büro Meyer	–	1 – 5	Fichte, Tanne, Kiefer, Lärche, Douglasie, Eiche, Buche	Fichte, Tanne, Buche, Western Hemlock	• Sichtbar bleibende Hölzer in Wohnräumen. • Allseitig insektendicht abgedeckte Holzbauteile nach DIN 68800-2.
GK 1	 Bild: Fricke	lv	1 – 4	alle genannten Übersee-Laubhölzer	Kiefer, Southern Pine	• Belüftete Dachräume, die nicht kontrollierbar sind. (Bei techn. getrocknetem Bauholz gilt jedoch GK 0)
GK 2	 Bild: Ing.-Büro Meyer	lv, P	1 – 3	–	Keruing	• Unzureichend wärmegedämmte Balkenköpfe in Altbauten.[b] • Unterkonstruktionen von nicht ausreichend belüfteten Vorhangschalen.[b] • Flachdächer ohne Feuchteschutznachweis.[b]
GK 3.1		lv, P, W	1 – 3	–	Douglasie, Lärche[c], Yellow Cedar	• Bewitterte Stützen mit ausreichendem Bodenabstand. • Zaunlatten
GK.3.2	 Bild: Minke		1; 2	–	Eiche, Angélique, Azobe (Bongossi),	• Außenbauteile ohne Erdkontakt. • Bewitterte Balkonbalken und -stützen.
GK 4	 Bild: Thinkstock	lv, P, W, E	1	–	Merbau, Afzelia, Ipé, Teak	• Palisaden. • Zaunpfähle. • Rebpfähle. • Hölzer für Uferbefestigungen.

a Dauerhaftigkeitsklassen© DC von Farbkernhölzern nach DIN EN 350.
b Im Sinne von DIN 68800 Teil 2 ist diese Konstruktionsart, wenn möglich, zu vermeiden.
c Das Kernholz von Douglasie, europäischer und sibirischer Lärche kann ohne zusätzliche Holzschutzmaßnahmen in GK 2 und 3.1 eingesetzt werden, unabhängig davon, dass es nur in Dauerhaftigkeitsklasse© DC 3-4 eingestuft ist, da sich der Einsatz dieser beiden Holzarten in GK 2 und 3.1 seit der letzten Ausgabe von DIN 68800-3:1990-04 in der Praxis bewährt hat. Quelle: [54] Teil 1

h Imprägnierung gewünscht?

Der Holzbau in Deutschland hat Jahrzehnte hinter sich, in denen die Meinung vorherrschte: Holz kann ohne Imprägnierung nicht dauerhaft sein.

Es wurden Gefahren über Holzschädlinge hochstilisiert, die die Fachregeln des Holzbaus dominiert haben.

Auch der Autor dieser Konstruktionshilfen hat das Imprägnieren von Holz als die größte Selbstverständlichkeit noch in seiner Zimmererausbildung zu Beginn der 1980er Jahre hingenommen. Übrigens enthielten zu der Zeit einige Imprägniermittel Schwermetalle und Arsen!

Erst allmählich wuchs die Skepsis und die Ablehnung. Es ist verständlich, wenn dieser Zusammenhang von den Investoren, Baufamilien und Architekten unterschiedlich betrachtet wird. Wir sammeln hier die Fakten.

Fakt 1 – Imprägnierung von Holz war stark verbreitet

In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts wurde eine Notwendigkeit von chemischen Maßnahmen beim Holzschutz aus heutiger Sicht gerade in Deutschland stark übertrieben. Viele sehen den Zusammenhang in einer dominierenden chemischen Industrie in Deutschland. Daraus resultierte vermutlich die Meinungsbildung bei der Erstellung der Industrienormen DIN, hier insbesondere die DIN 68800 Holzschutz.

Fakt 2 – Die Risiken sind kleiner als gedacht

Der Befall mit dem Hausschwamm hat immer etwas mit der Baukonstruktion (z.B. feuchtes Mauerwerk) zu tun. Gegen eine untaugliche Konstruktion zu imprägnieren ist nicht sinnvoll. Vielmehr ist der Feuchteschutz zu verbessern. Das Bauordnungsrecht sieht zum Teil eine Meldepflicht und festgeschriebene Maßnahmen vor.

Andere Holz zerstörende Pilze können sich allein bei extrem hoher Holzfeuchte entwickeln (ab ~ 30%). Die Holzfeuchten unserer typischen Konstruktionen liegen deutlich darunter.

Holz zerstörende Insekten benötigen eine Holzfeuchte von 10% + x%. Je höher die Holzfeuchte desto höher die Befallswahrscheinlichkeit. Dazu muss das Insekt das Holz frei anfliegen können, Risse haben und das Holz darf nicht technisch getrocknet sein. Diese Veraussetzungen kommen heute in Summe so gut wie nicht mehr vor. Die Gebäude sind heute dichter (Unterdeckungen usw.). Werden Altbauten saniert, werden auch dort Unterdeckungen eingebaut, das macht den Unterschied.

Fakt 3 – Gegen Bauschäden imprägnieren

Ein häufiges Argument für den chemischen Holzschutz ist der Bauschaden: »Was ist, wenn Wasser in das Dach eindringt?« Die Regensicherheit der Dächer ist heute ungleich höher als früher. Das liegt an den passgenauen Dachziegeln, die Definition über die Regeldachneigung, den angepassten Unterdeckungen und den deutlich verbesserten Anschlussmaterialien.

Eine Imprägnierung kann den Pfusch nicht ausgleichen. Inspektionen der Dächer im Abstand von 5 Jahren wären wirkungsvoll und beseitigen ggf. Schäden bei der Ursache. Früher waren Wartungsarbeiten an den Dächern durchaus jährlich üblich.

Fakt 4 – Der Holzbau hat sich positiv entwickelt

Und das in jeder Hinsicht. Der Baustoff Holz ist heute trocken und definiert. Die Konstruktionen sind sicher, weil sie eine hohe Austrocknungsreserve für unplanmäßige Feuchte aufweisen, sind damit sehr feuchterobust. Richtig konstruiert (siehe »BAUTEILE«) ist die Gefahr von Schädlingsbefall zu vernachlässigen.

Der Branche ist mit der DIN 68800 aus 2011/2012 ein großer Entwicklungsschritt gelungen. Eine Überarbeitung der Norm im Jahr 2019 / 2022 bestätigt die positiven Erfahrungen. Planer und Handwerker haben einen verläßlichen Leitfaden. Der Teil 2 zeigt in vielen Varianten auf, wie ohne chemischen Holzschutz in der Gebrauchsklasse GK 0 sehr praxisnah gebaut werden kann und sollte. Dies schließt ein, dass resistente Holzarten bei höheren Feuchten verwendet werden.

Fakt 5 – Der Gesundheitsschutz ist viel wert

Selbst wenn es noch ein nennenswertes Restrisiko für einen Befall gäbe, so ist dies mit dem Gesundheitsschutz für den Menschen abzuwägen (Gefahrenabwehr). Aus heutiger Betrachtung ist es richtig, das der wertvolle Roh- und Werkstoff Holz ohne chemische Holzschutzmittel verbleibt. Der Gesundheitsschutz für Bewohner und der verarbeitenden Handwerker steht in der Betrachtung der notwendigen Maßnahmen vorn. Die Erfahrung der vergangenen 30 Jahre haben aufgezeigt, dass das natürliche Holz in einer sinnvollen Konstruktion hinreichend dauerhaft ist.

Fakt 6 – Holz ist ein wertvoller Rohstoff

Ist Holz ohne Imprägnierung verbaut bleibt Holz wiederverwertbar. Chemisch behandeltes Holz ist dagegen als Sondermüll zu entsorgen. Darüber setzen wir uns im 21. Jahrhundert zurecht nicht mehr hinweg (Vergleiche Abfallgesetze der Länder, sowie das Kreislaufwirtschaftsgesetz).

Zusammengefasst besagen die Gesetze, dass chemischer Holzschutz nur dort eingesetzt werden darf, wo es keine anderen tragbaren Möglichkeiten gibt.

Fakt 7 – Viele tausend Jahre natürliches Holz

Die Tradition des Holzbaus ist beträchtlich, es ist in unseren Breiten vermutlich der älteste Baustoff der Menschheit. Was so lange ohne Chemie funktioniert hat, sollte mit planvollem und maßvollem Umgang mit dem natürlichen Werkstoff auch heute möglich sein.

Fakt 8 – Misstrauen ist überwunden

Deutschland hat im letzten Jahrhundert seine ganz besondere und eigene Geschichte. Die Entwicklung im Holzbau der letzten 30 Jahre hat Holz zu einem der wichtigsten Baustoffe im Hochbau werden lassen. Das Misstrauen ist überwunden.

i Schimmelbefall auf Holz

Der Begriff Schimmelpilz bezeichnet keine spezifische Pilzgattung. Bei Holz ist zwischen Holz zerstörenden Pilzen und Holz verfärbenden Pilzen zu unterscheiden. Die holzverfärbenden Pilze, Bläue- und Schimmelpilze, ernähren sich lediglich von Zellinhaltsstoffen (z.B. Zucker, Stärke, Eiweiß), greifen jedoch die eigentliche Holzsubstanz nicht an.

Bläue ist eine bläuliche oder blaugraue Verfärbung von Holz, die von bestimmten Pilzen verursacht wird. Durch die Verfärbung wird das Holz einerseits optisch beeinträchtigt, andererseits können Bläuepilze die Beschichtung von Holzbauteilen im Außenbereich, z.B. bei Holzfenstern, beschädigen und dadurch als Wegbereiter für einen nachfolgenden Befall mit Holz zerstörenden Pilzen (Holzfäule) wirken.

Schimmelpilze benötigen für ihr Wachstum vor allem Feuchtigkeit und Nahrung. Für die Schimmelpilzbildung reicht eine Oberflächenfeuchte von 80% relativer Luftfeuchte über einen Zeitraum von wenigen Wochen aus. Und Nahrung ist beim Baustoff Holz als organischem Material per se gegeben. Bei einer unbehandelten Holzoberfläche sind die Holzinhaltsstoffe der angeschnittenen Zellen für Schimmelpilze frei zugänglich.

In der Untersuchung zur »Schimmelpilzbildung bei Dachüberständen und an Holzkonstruktionen«, erschienen 2004 im Fraunhofer IRB Verlag, wurden Schadensfälle analysiert und konstruktive Regeln zur Vermeidung von Schimmelbefall erarbeitet.

Schimmel bei Dachüberständen

Vermehrt sind Schäden durch Schimmelpilzbildung an sichtbaren Dachüberständen und Dachuntersichten aus Holzwerkstoffplatten festzustellen. Folgende Ausführungsempfehlungen wurden aus den Schadensursachen abgeleitet:

- Material, Holzart
  - Vermeidung von Holzarten mit gutem Nährstoffangebot (z.B. Zucker), wie Buche, Birke, Seekiefer
  - BFU- sowie Furnierschichtholzplatten ausgestattet mit möglichst fungizidem Beschichtungssystem
- Oberflächenbeschichtung
  - Allseitige Behandlung der Holzwerkstoffplatten vor dem Einbau mit fungizidem Beschichtungssystem
  - Versiegelung aller Schnittkanten, z.B. durch Acryl-Latex, Baumwachs
- Konstruktive Maßnahmen
  - Anordnung einer oberseitigen Dämmung zur Vermeidung von Tauwasserbildung
  - Baulicher Holzschutz, z.B. ausreichende Blechüberhänge an den Ortgängen

Schimmel in Dachräumen

In Dachräumen tritt Schimmelpilzbildung auf Hölzern und Holzwerkstoffen häufig schon während der Bauzeit auf. Ursache sind Tauwasserprobleme durch Konvektionsströme. Die eingetragene Warmluft kühlt sich bei entsprechenden Außentemperaturen an der kalten Dachkonstruktion ab. Der Taupunkt wird unterschritten, große Mengen an Tauwasser fallen aus. Mögliche Gründe sind Undichtigkeiten der Decke zum Dachgeschoss, insbesondere Durchdringungen der Luftdichtigkeitsebene, nicht geschlossene bzw. undichte oder fehlende Bodeneinschubtreppe, sowie eine mangelhafte oder zu spät eingebaute Dampfbremse im Dachgeschoss. Ein stark erhöhter Feuchteanfall durch Putz- und Estricharbeiten ist oft ausschlaggebend für den Schimmelbefall auf trocken eingebautem Holz und Dachschalung.

Ausführungsempfehlungen:

- Sorgfältige Ausführung der Luftdichtungsebene im Bereich zwischen Wohnraum und unbewohntem Dachraum und bei Anschlüssen und Durchdringungen.
- Bodenluke mit Dichtprofil.
- Ggf. Dämmung des kompletten Spitzbodenbereiches einschließlich Dampfbremse.
- Belüftungsmöglichkeit im ungedämmten, unbewohnten Dachraum. Achtung: Unterdeckungen müssen den First bei ausbaufähigen Dachräumen abdecken.
- Organisation des Bauablaufes, d.h. Ausführung der Estricharbeiten erst nach Einbau der Luftdichtung
- Neubautrocknung (siehe A • 5 • f »Feuchte im Neubau – Gegenmaßnahmen«).

Rechenbeispiel für den Feuchteeintrag im Neubau

- Eingeschossiges Wohnhaus,
- Nettogrundrissfläche 150 m^2,
- Estrichdicke von 6 cm mit 100 Liter Wasser je Kubikmeter

Estrichmenge: 150 m^2 x 0,06 m = ca. 9 m^3

Nach Hydratation verbleiben ca. 60 Liter Wasser/Kubikmeter, d.h. während der Erhärtungsphase verdunsten

9 m^3 x 60 Liter/m^3 = 540 Liter

Trockenes Holz ohne hobeln

Zucker ist ein Holzinhaltsstoff und wie bei allen Inhaltsstoffen in unterschiedlicher Konzentration in den verschiedenen Hölzern vorhanden. Es kann vorkommen, dass Zucker mit dem Wasser aus den Zellwänden bei der Holztocknung ausgeschwemmt wird. Verbleibt es auf der Oberfläche, kann dies ein Schimmelwachstum auf der Oberfläche begünstigen. Wird das Holz nach der Trocknung jedoch gehobelt, wird der freie Zucker abgetragen.

Abb. 105: Ursache für Schimmel: zu hohe Baufeuchte! Es gehört zu den besonderen Phänomenen, dass Holz unterschiedlich befallen sein kann. Das linke Holz neben der Keilzinkung ist unsauber gehobelt. Entsprechend größere Mengen Glukose sind auf der Oberfläche verblieben – Begünstigung von Schimmelwachstum.



E Produkte zum Bauen

3 Holzsortierung, Holztrocknung

a Einführung

Tragwerke können aus verschiedenen Baustoffen hergestellt werden. Neben Beton, Stahl und Mauerwerk für Wände gehört Holz zu den Bedeutendsten. Holz ist deshalb anders, weil es nicht nach »Rezept« aus verschiedenen Grundstoffen plus Zuschlagsstoffen hergestellt wird, sondern frei in der Natur wächst. Eigengewicht, Schnee und Windeinwirkungen »trainieren« das Holz zu großer Leistungsfähigkeit. Bäume trotzen den Einflüssen viele Jahrzehnte und liefern danach ein wertvolles Baumaterial. Die Forstwirtschaft in Europa arbeitet nachhaltig, d.h. es wächst mehr Holz nach, als geerntet wird.

Die Anforderungen an das Holz sind immens gestiegen!

Der Holzbau hat sich in den letzten 20 Jahren einen angemessenen Marktanteil zurück erobert. Dies konnte nur geschehen, weil die technische Entwicklung des Werkstoffes Holz konsequent verfolgt wurde. Dazu wurde ein riesiger Fundus an Lösungen in den Instituten, der Industrie, den Planungsbüros und verarbeitenden Betrieben erarbeitet, die sich heute im harten Wettbewerb des Bauens behaupten.

Die Einsatzmöglichkeiten sind so vielfältig, wie bei keinem anderen Baustoff. Holz ist die »eierlegende Wollmilchsau« unter den Baustoffen. Vielfältige Beispiele sind Passivhäuser, Gebäudemodernisierung, Fassaden, Holzbrücken, Gewerbebauten, Messehallen oder auch Achterbahnen. Dazu erfüllt es die Ansprüche an Wohngesundheit und Ökologie im Sinne der Ressourcenschonung und Energieeinsparung. Holz braucht nur geringe Energiemengen und kein Frischwasser, um einen Baum zu einem tragenden Bauteil zu verarbeiten.

Schonender Umgang mit Holz

Holz ist kostbar, auch wenn der Preis für hochwertiges Konstruktionsholz© immer wieder auf ein geringes Niveau fällt. Der schonende und nachhaltige Umgang mit den heimischen Wäldern erfordert eine möglichst hohe Ausnutzung jedes einzelnen gefällten Baumes. Der geerntete Rohstoff soll vollständig und einer möglichst hochwertigen Bestimmung zugeführt werden.

Aus diesem Grund wird Holz entsprechend seiner Merkmale während des gesamten Verarbeitungsprozesses in unterschiedliche Sortimente eingeteilt. Dies beginnt bei der unterschiedlichen Art der Aufforstung, bei der Ernte und möglichen Zwischenlagerung des Rundholzes; bei der Zuführung zu den verschiedenen Zerkleinungstechniken (sägen, hacken, fasern); bei der Produktion von Werkstoffen; bei der Lagerung im Handel und bei der Inaugenscheinnahme durch den Verarbeiter.

☜ *Ohne definierte Sortimente ist eine wirtschaftliche Verarbeitung von Holz heute nicht möglich.*

Wie wird Holz vergütet?

Der Prozess der Werkstoffproduktion bedient sich verschiedener Vergütungstechniken

- Sägen von überwiegend kleinen Querschnitten, um den Stammquerschnitt besser auszunutzen.
- Trocknen, um eine spätere unzuträgliche Verformung zu vermeiden und ein Verkleben zu ermöglichen.
- Kurzlängen, um wuchsbedingte Schwachstellen heraus zu kappen.
- Fügen, um dennoch Bauteile großer Länge herstellen zu können (Keilzinkenverbindungen).
- Hobeln, um die Oberflächen zu glätten und maßhaltig weiter zu verarbeiten.
- Kleben, um kraftschlüssige Großquerschnitte herzustellen.
- Ggf. beschichten und imprägnieren©, um zusätzliche Anforderungen zu erfüllen.

Der Markt im Lernprozess?

Investoren und Planer lernen erst allmählich den Umgang mit den hochwertigen Holzsortimenten. Dieser noch andauernde Lernprozess ist nachvollziehbar, weil über viele Jahre in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts, für eine tragende Holzkonstruktion das grobe Nadelschnittholz verwendet wurde – nass, unsortiert, baumkantig und wenig maßhaltig. Der billige Preis dafür ist vielerorts noch auf der Wunschliste des Bauherren. Wobei dennoch die Anforderungen gleichzeitig gestiegen sind:

- Formstabilität.
- hoch gedämmte Konstruktionen.
- geringes Schadensrisiko.
- geringe Belastung durch Holzschutzmittel.

Viele Planer und Investoren passen ihre Ausschreibungen erst nach intensiver Beratung durch den Fachhandel oder den verarbeitenden Betrieb an. Hier wird ein hohes Maß an Engagement erwartet, das noch vor einer Auftragserteilung vonnöten ist. Im Gegenzug besteht die berechtigte Hoffnung auf zufriedene Kunden bei geringerem Haftungsrisiko.

Wonach wird Holz ausgewählt?

1. Nutzungsklassen©, um die Tragfähigkeit entsprechend der spez. Klimaverhältnisse zu gewährleisten.
2. Festigkeitsklassen, um die Querschnitte entsprechend der Lasteinwirkungen zu begrenzen.
3. Gebrauchsklassen©, um die Dauerhaftigkeit© zu gewährleisten.
4. Güteklassen, um sichtbare Bauteile zu beurteilen.

Wo ist was geregelt?

Der EC 5 (siehe B • 9 • a) mit dem nationalen Anhang (NA) stellt ein Grundgerüst der Regeln im Holzbau, insbesondere der Bemessungsregeln dar.

Das Europäische Komitee für Normung (CEN) hatte bei der Entwicklung der Eurocodes vorgegeben, dass die Bemessungsnormen keine Materialkennwerte (z.B. Festigkeiten) enthalten dürfen. So können die verschiedenen Normenausschüsse unabhängig voneinander Festlegungen treffen. In

der Praxis bedeutet es allerdings, dass sich der Planer die erforderlichen Material- und Bemessungswerte aus diversen Normen heraussuchen muss. Der »Normen-Dschungel« ist zunächst unüberschaubar. Es gibt Anwendungs- und Produktnormen sowie Normen mit Bemessungswerten. Für das Konstruktionsholz© sollen die Zusammenhänge der europäischen und deutschen Normen und Regeln dargestellt werden.

Tabelle 172: Regeln und Kennwerte für Konstruktionsholz©.

Produkt	**Produktnorm**	**Europäische Regeln** **Eurocode 5 (EC 5)** **DIN EN 1995-1-1**	**Nationale Regeln** **Nationaler Anhang** **DIN EN 1995-1-1/NA**
		Kennwerte für die Bemessung	**Anwendungsnorm/-regel**[a]
Vollholz©, Nadelschnittholz	DIN EN 14 081-1 mit DIN 4074-1	DIN EN 338	DIN 20 000-5
Vollholz©, Laubschnittholz	DIN EN 14 081-1 mit DIN 4074-5		
Vollholz©, Nadelschnittholz mit Keilzinkenverbindung	DIN EN 15 497		DIN 20 000-7
Brettschichtholz	DIN EN 14 080		DIN 20 000-3
Balkenschichtholz[b]			
Furnierschichtholz	Zulassung©	–	Z-9.1-100 (Metsä-Wood) Z-9.1-842 (Steico)
Stegträger		ETA-02/0026 (Metsä-Wood) ETA-06/0238 (Steico)	

a Bezüglich der Dauerhaftigkeit© (Zuordnung zu den Gebrauchsklassen) ist DIN 68800-1 zu beachten.
b Es ist z. Zt. parallel die Produktion nach a. b. Zulassung Z-9.1-440 möglich (Ü-Zeichen).

☜ *Bitte beachten: Bei der Anwendung von Produkten mit Zulassungen ist auf den Anwendungsbereich zu achten. Die Zulassung gilt ausschließlich für die dort genannten Bereiche!*

Im Teil »PRODUKTE« wird zu jedem einzelnen Produkt die »technische Grundlage« genannt. Dies können Normen oder auch Zulassungen© sein. Wird beides genannt, wurden die Normregelungen durch Zulassungen© ergänzt.

b Holztrocknung

Sämtliche einschlägigen Normen und Regeln des Holzbaus verlangen die Verwendung von trockenem Konstruktionsholz© (Holzfeuchte maximal 20%). Die Entwicklung vom nassen, unsortierten Bauholz zum vergüteten Konstruktionsholz© gilt als abgeschlossen. Damit ist eine wesentliche Schadensursache von zu feucht eingebautem Holz zumindest von seiten der bautechnischen Regeln vom Tisch.

Kommentar:
Rissbildung, Verformungen und Schimmelbefall haben unserem Baustoff Holz »hinreichend« geschadet. Wer heute noch halbtrockenes oder frisches Bauholz in geschlossenen Konstruktionen einbaut, bewegt sich als Bauträger, Planer oder Verarbeiter außerhalb der technischen Vorschriften.

Bei der Anforderung an die Trockenheit des Holzes werden zwei Notwendigkeiten unterschieden:

- Produktbedingt.
- Anwendungsbedingt.

Produktbedingte Notwendigkeiten

Von Seiten der Produktion wird trockenes Holz gefordert. Dies basiert zum Einen auf die Notwendigkeiten aus der Holzsortierung (siehe dazu E • 3 • c). Die Zuweisung einer Festigkeitsklasse ist ausschließlich für trocken sortiertes Holz möglich.

✎ *DIN EN 14081-1 Abschn. 3.4 »trocken sortiertes Holz: Holz eines Loses, das mit einem durchschnittlichen Feuchtegehalt von 20 % oder weniger sortiert wurde, wobei kein Einzelwert einen Feuchtegehalt von 24 % übersteigen darf.«*

DIN 4074-1:2012-06 »Sortierung von Holz nach der Tragfähigkeit – Nadelschnittholz« Abschn. 5.12 »Holzfeuchte: Die Sortierkriterien sind auf eine mittlere Holzfeuchte von 20% bezogen (Messbezugsfeuchte©).
Anmerkung 1: Eine Holzfeuchte von 20% ist kurzfristig in der Regel nur durch technische Trocknung zu erreichen.«

Weitergehende Forderungen werden aus einer Verklebung des Querschittes gestellt. Je nach Produkt und Verfahren werden unterschiedliche Trocknungsgrade und Schwankungen gefordert. Holzfeuchten oberhalb 18 % sind in keinem Fall zulässig.

Für die Lagerung kann ebenfalls eine Trocknung notwendig sein, um »feuchteliebende« Schädlinge zu vermeiden. So heißt ein traditioneller Begriff »verschiffungstrocken«. So darf das Holz bei Lagerung und Transport nicht unter der eigenen Feuchtigkeit leiden.

Reklamationen gibt es immer wieder bezüglich Schimmelbildung auf Holz (siehe dazu E • 2 • i).

Anwendungsbedingte Notwendigkeiten

Tab. 173 stellt einige Anwendungsbeispiele für Vollholz© mit den dazugehörigen Bereichen der Gleichgewichtsfeuchte und einer empfohlenen Einbaufeuchte dar. Es obliegt dem Planer und ausführenden Handwerker dem Bauherren eine

sinnvolle Holzfeuchte zu empfehlen und bei Abweichungen entsprechende Bedenken zu formulieren.

Die einschlägigen Anwendungsregeln geben Hilfestellungen zur Beurteilung.

✎ *DIN EN 1995-1-1:2010-12 Abschn.10.3*
(2) »Bauholz sollte vor dem Einbau möglichst auf die Holzfeuchte getrocknet werden, die der Gleichgewichtsfeuchte im fertig gestellten Bauwerk entspricht. Wenn infolge Schwindens nur geringfügige Auswirkungen zu erwarten sind, oder wenn unvertretbar geschädigte Teile ausgewechselt werden, können höhere Feuchten bei der Errichtung der Konstruktion zugelassen werden, jedoch nur, wenn sichergestellt ist, dass das Bauholz auf die gewünschte Feuchte nachtrocknen kann.«

VOB/C – DIN (ATV) 18 334 – Ausgabe Sept. 2016
Abschn. 3 »Ausführung«
3.1.5 »Bauschnitthölzer sind, soweit in den folgenden Abschnitten nichts anderes festgelegt ist, aus Nadelholz mit einer Holzfeuchte von U ≤ 20% einzubauen.«
3.3.1 »Holzhausbau: Bauschnittholz ist (...) mit einer Holzfeuchte von ≤ 18%, (...) einzubauen.«

DIN 68 800-2: 2012-02 »Holzschutz – Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau«
Abschn. 5.1.2 »Einbau: Die Einbaufeuchte der Hölzer darf in den Gebrauchsklassen GK 0, GK 1, GK 2, GK 3.1 nicht höher als 20 % liegen.«

Tabelle 173: Anwendungsbeispiele für Vollholz©

Anwendungsbereich	Gleichgewichtsfeuchte©	empfohlene Einbaufeuchte
sichtbarer Dielenboden	6-12%	≤ 12%
tragender Unterboden		≤ 15%
Rohbaukonstruktion		≤ 18%
beschichtete Holzbrettfassaden	10-20%	≤ 18%
tragende Konstruktion, überdeckt	12-20%	≤ 20%
tragende Konstruktion im Außenbereich[a]	12-24%	≤ 20%
nichttragende Konstruktion im Außenbereich[b]	k.A.	≤ 25% bzw. nach Bedarf

a Anwendungsbereich der Gebrauchsklasse GK 3.1
b Anwendungsbereich der Gebrauchsklasse GK 3.2

☜ *Holz möglichst nahe der Gleichgewichtsfeuchte© einbauen!*

C Holzsortierung

Die Sortierung ist eine Besonderheit des Bauproduktes Holz. Während andere Bauprodukte nach definierten Rezepturen hergestellt werden (Beton, Stahl), ist Holz ein natürliches Produkt. Materialeigenschaften streuen je nach Holzart©, Anbauregion und Wuchsbedingungen. So ergeben sich unterschiedliche elastomechanische Eigenschaften, weil die Rohdichte, der Faserverlauf, die Astigkeit, die Wuchsstörungen und auch Schädigungen darauf Einfluss nehmen.

Das Holz soll möglichst wertreich unter Einhaltung des Leistungsvermögens und einer hinreichenden Sicherheit einer möglichst hochwertigen Bestimmungen zugeführt werden. Eine erste Sortierung unternimmt bereits die Forstwirtschaft. Sortimente unterschiedlicher Qualität werden der verarbeitenden Industrie zugeführt.

Eine abschließende Sortierung bezüglich der Verwendung im Bauwesen wurde früher ausschließlich vom Verarbeiter (Zimmerer) vorgenommen. Diese Aufgaben haben in den letzten Jahren mehr und mehr die produzierenden Sägewerke übernommen. Dies ist sinnvoll, weil dort ebenso die Trocknung und Querschnittskalibrierung stattfindet. Der Zimmerer arbeitet heute überwiegend mit Bauholz in der Güte eines Halbfabrikates, das entsprechend seiner Leistungseigenschaften gekennzeichnet eingekauft wird. Dem Handwerker obliegt allerdings die Wareneingangskontrolle.

Mit den Veränderungen in der Wertschöpfungskette wird aus gewöhnlichem Holz ein Handelsprodukt, das als Bauholz im Sinne der Bauordnung hohen Anforderungen unterliegt. Vollholz© und daraus hergestellte Produkte werden im Sinne des Baurechts ein »Bauprodukt« und unterliegen Bestimmungen wie andere Wettbewerbsprodukte auch (z.B. Stahl).

Maßgabe der Europäischen Union ist, dass Bauprodukte innerhalb der EU-Zone frei gehandelt werden. Der grenzüberschreitende Warenverkehr findet im Holzbau in einem großem Umfang statt. Aus diesem Grund wurden die Standards für Konstruktionsholz© in den europäischen Mitgliedsländer vereinheitlicht.

Bei Bauholz ist der Prozess der europäischen harmonisierenden Normung abgeschlossen. Die europäische Sortierregelung DIN EN 14 081-1 gilt (CE-Zeichen). Hier werden u.a. die Anforderungen an die Sortierung und die Kennzeichnung geregelt. DIN 4074 als nationale Sortiernorm erfüllt die Anforderung aus der DIN EN 14 081-1 und gilt maßgeblich weiter.

Tabelle 174: Darstellung der europäischen Regeln zu den Anforderungen an Vollholz© (Rangfolge berücksichtigt)

Rang	Euronorm	zitierter Abschnitt	Festlegung (Zitat)
1	**DIN EN 1995-1-1**	3.2 »Vollholz«©	Tragende Holzbauteile (aus Vollholz©) müssen der DIN EN 14 081-1 entsprechen.
2	**DIN EN 14 081-1**	»Einleitung«	Infolge der Unterschiede zwischen den bestehenden visuellen Sotierregeln der einzelnen Länder ist es nicht möglich, ein einziges annehmbares Regelwerk für die Mitgliedsländer festzulegen.
3	**DIN 4074**	1 »Anwendungsbereich«	Diese Norm erfüllt die Mindestanforderungen der DIN EN 14 081-1

Als Bemessungsnorm für den Holzbau gilt heute allein die DIN EN 1995-1-1 [34] (abgekürzt Eurocode EC 5) im Zusammenhang mit dem Nationalen Anhang (NA). Dort werden Angaben gemacht (siehe Tab. 174). Die Länder Europas haben unterschiedliche Sotiervorschriften, die ebenfalls die Vorgaben der DIN EN 14081-1 erfüllen müssen.

- DIN EN 1912 enthält eine Reihe von visuellen Sortierklassen und Holzarten aus den verschiedenen EU-Mitgliedsländern. Diese werden den Festigkeitsklassen nach DIN EN 338 zugeordnet.
- DIN EN 338 legt ein System von Festigkeitsklassen fest. Für Nadelholz z.B. C14 ... C24 ... C50. Es werden charakteristische Werte der Festigkeit, Steifigkeit und der Rohdichte für jede Klasse angegeben.

Toleranzen[56]

Bei nachträglicher Inspektion einer Lieferung sortierten Holzes, sind ungünstige Abweichungen von den geforderten, visuell festzustellenden Grenzwerten zulässig bis 10% bei 10% der Menge.

Weitere Bearbeitung[56]

Für Schnittholz, dessen Querschnittsmaße bei der weiteren Bearbeitung um nicht mehr als 5 mm bei Querschnittsmaßen bis 100 mm bzw. 10 mm bei Querschnittsmaßen über 100 mm reduziert werden, gilt die vor der Bearbeitung bestimmte Sortierklasse. Bei größerer Reduzierung der Querschnittmaße ist eine erneute Sortierung erforderlich.

Wer darf das Holz nach DIN 4074 sortieren?

Die visuelle Sortierung von Bauholz darf nur von einer dafür geschulten Fachkraft vorgenommen werden. Es bestehen Anforderungen an die werkseigene Produktionskontrolle, die in DIN EN 14081-1 benannt sind.

Zur Zeit bestehen keine Hinweise darüber, ob und auf welcher Grundlage ein Zimmerer eine (Nach)Sortierung nach DIN 4074-1 durchführen kann und darf.

Sortierung von Bauholz

Kauft der Zimmerer »Kantholz« oder »Schnittholz« ein, so ist dieses Material für tragende Konstruktionen nicht geeignet! Für tragende und/oder aussteifende Konstruktionen darf ausschließlich Holz eingesetzt werden, das einer Festigkeitsklasse nach DIN EN 338 zugeordnet werden kann. Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein:

- Das Holz ist entsprechend gekennzeichnet (z.B. C24).
- Das Holz muss trocken sein u ≤ 20% (Messbezugsfeuchte, siehe unten).
- Die Maßhaltigkeit muss gewährleistet sein. Querschnittsabmaße entsprechend der Bemessung (Statik) unter Berücksichtigung der Maßtoleranzen (siehe Tab. 176).
- Die Eigenschaften müssen den Kriterien der DIN 4074 entsprechen, siehe E • 3 • c. Hölzer, die diesen Kriterien nicht entsprechen, müssen aussortiert werden.

Kommentar:
Diese Festlegungen gelten nur für hochkant beanspruchtes Holz[57]*. Sie gelten nicht für Bretter oder Latten (z.B. Dachlatten, siehe D • 6 • b).*

Tabelle 175: Trocken sortiertes Bauholz wird den Festigkeitsklassen zugeordnet.

Sortierklasse nach DIN 4074		**Nadelholz mit ...**	**Festigkeitsklasse nach DIN 338**
visuelle Sortierung	**maschinelle Sortierung**		
S 7TS[a]	C18M	... geringer Festigkeit	C18
S 10TS	C24M	... normaler Festigkeit	**C24**
S 13TS [a]	C30M	... erhöhter Festigkeit	C30
–	C35M		C35
–	C40M		C40

a Für Bauholz mit gewöhnlicher Anwendung bisher nicht von Bedeutung.

Holzarten©

Die charakteristischen Festigkeits- und Steifigkeitswerte sowie die Rohdichte werden in der DIN EN 338 definiert. In der DIN 4074 werden einzelne Sortierkriterien bezüglich der Holzart© unterschieden.

Baumkante

Wird Bauholz der Sortierklasse S 10 nach DIN 4074-1 bestellt, müssen keine weiteren Angaben zu den Baumkanten gemacht werden. Dies ist bereits Bestandteil der Sortierkriterien. Die früher geläufigen Schnittklassen S/A/B nach der alten DIN 68 365 gibt es nicht mehr.

Soll z.B. eine Sichtkonstruktion aus Holz ausgeschrieben werden, so wurde früher häufig die »Schnittklasse S« bestellt. Das ist so nicht mehr regelgerecht. Stattdessen sieht die neue DIN 68 365 entsprechende Güteklassen vor (siehe Tab. 180 in E • 3 • e).

Rissbildung bei Kanthölzern

Mit der DIN 4074 ist die Risstiefe bei Kanthölzern begrenzt. Die Risstiefe darf danach 1/2 der Breite für die Sortierklasse S 10 betragen. Dies wird maßgeblich durch die Einschnittart© beeinfusst.

Messbezugsfeuchte© u = 20%

Holz verändert seine Eigenschaften mit ab- oder zunehmender Holzfeuchte:

- Verformung wie Verdrehungen und Krümmung.
- Rissbildung.
- Schwindverformung©.

Wuchsfehler und Astigkeit können im sägefrischen Zustand ermittelt werden, die Verformungen jedoch nicht. Aus diesem Grund wurde die Messbezugsfeuchte für alle Sortierkriterien auf u = 20% festgelegt. Wird das Holz trocken sortiert, also inkl. Verformungskriterien, wird ein zusätzliches Kennzeichen vergeben: TS (z.B. Sortierklasse S 10 TS). Nur dann ist eine Zuordnung zu einer Festigkeitsklasse möglich. Bezüglich der Maßhaltigkeit ist DIN EN 336 zu beachten (Tab. 176).

56 Quelle: DIN 4074-1 in den Ausgaben 2012-06 gleichermaßen für visuell und apparativ unterstützte visuelle Sortierung.
57 Quelle: EN 384 Abschn. 5.2 (englische Originalversion).

Tabelle 176: Maßhaltigkeit bei u = 20%[a]

Maßtoleranzklasse	Dicke und Breite[b]		Anwendung[c]
	≤ 100 mm	> 100 mm	
1	+3/-1 mm	+4/-2 mm	allgemeiner Holzbau
2	+1/-1 mm	+1,5/-1,5 mm	Holzrahmenbau

a nach DIN EN 336: 2003-09

b Länge: Negative Längenabweichungen sind nicht zulässig.
c Nach VOB/C DIN ATV 18334 Abschn. 3.1.11 bzw. Abschn. 3.3.1

⇒ weiterlesen zum Thema
»PRODUKTE«
-71- G • 1 • a »Konstruktionsholz« – Abbildungen
-72- G • 8 • a »Träger, Latten, Bretter, Profile«
-73- G • 1 • e »Charakteristische Werte/Eigenschaften« von Vollholz bzw. Brettschichtholz.

d Definitionen zur Holzsortierung

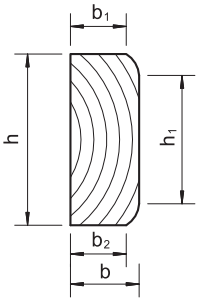
Sortierkriterien

Im Rahmen der Normüberarbeitungen DIN 4074 [41] und DIN 68 365 [53] hat man die Sortierkriterien angeglichen. Dies vereinfacht die Handhabung erheblich. Für die beiden Normen werden die Merkmale gleich bemessen. Die Grenzwerte sind heute somit direkt abgleichbar.

Auf die Handhabung der beiden Normen wurde bereits hingewiesen. In Tab. 177 und Tab. 178 sind die Sortierkriterien für die verschiedenen Klassen aufgeführt.

Die folgenden Abbildungen zeigen mit den Erläuterungen die Regeln zu den Merkmalen der Sortierung.

Abb. 106: Baumkante

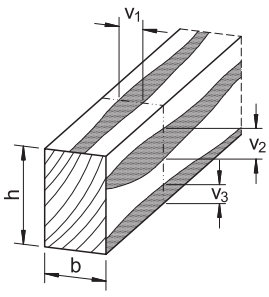


Die Breite der Baumkante $h - h_1$ bzw. $b - b_1$ wird auf die jeweilige Querschnittsseite projiziert gemessen und als Bruchteil *K* der zugehörigen Querschnittsseite angegeben.

$$K = \max\left(\frac{h-h_1}{h};\frac{b-b_1}{b};\frac{b-b_2}{b}\right)$$

Ist ein scharfkantiger Einschnitt gefordert, ist dies besonders zu vereinbaren und in der Bestellung und auf dem Lieferschein durch die Bezeichnung »scharfkantig« anzugeben.

Abb. 107: Verfärbungen



Verfärbungen werden an der Oberfläche des Holzes an der Stelle ihrer maximalen Ausdehnung gemessen.

$$V = \frac{v_1 + v_2 + v_3}{2(b+h)}$$

Die Summe der Breiten wird als Bruchteil *V*, bezogen auf den Umfang des Kantholz-Querschnitts, angegeben. Bei Brettern und Bohlen wird der Bruchteil *V* auf die maßgebende Seite bezogen.

Markröhre

Bestimmend durch die Einschnittart© kann die Markröhre folgendermaßen im Schnittholz auftreten:

- markfrei (herzfrei): Das Schnittholz ist frei von Markröhre; über die gesamte Länge und über den gesamten Querschnitt ist keine Markröhre vorhanden;
- markhaltig: Die Markröhre verläuft im Schnittholz;
- herzgetrennt (kerngetrennt): Die Markröhre verläuft im äußeren Viertel des Schnittholzquerschitts. Sie darf an der Oberfläche des Schnittholzes sichtbar sein.

Äste in Kanthölzern

Gleichgesetzt werden verwachsene und nichtverwachsene Äste bis d = 5 mm. Astrinde wird hinzugemessen. Maßgebend ist der kleinste Durchmesser. Der Astdurchmesser wird auf die jeweilige Querschnittsseite bezogen.

$$A = \max\left(\frac{d1}{h};\frac{d2}{b}\right)$$

Krümmung des Holzes

Das in radialer und tangentialer Richtung unterschiedliche Schwindmaß des Holzes kann zu einer Querkrümmung (Schüsselung), Drehwuchs und Druckholz können zu einer Verdrehung und Längskrümmung des Schnittholzes führen. Die Krümmung hängt wesentlich von der Holzfeuchte ab. Sie ist bei frischem Schnittholz in der Regel noch nicht zu erkennen und erreicht ihr größtes Ausmaß erst, wenn das Holz getrocknet ist. Bemessung der Krümmungen: Verdrehung und Längskrümmung werden an der Stelle der größten Verformung als Pfeilhöhe *h* gemessen, bezogen auf 2000 mm Messlänge (siehe Abb. 108 bis Abb. 110).

Abb. 108: Verdrehung

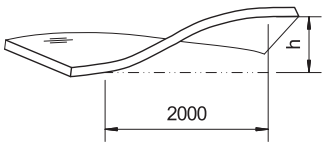


Abb. 109: Längskrümmung in Richtung der Dicke

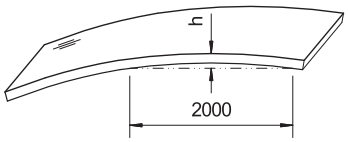
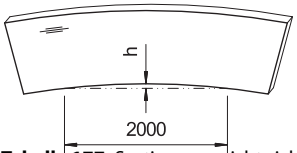


Abb. 110: Längskrümmung in Richtung der Breite



Die Sortiermerkmale für Kanthölzer sind an der für das jeweilige Sortiermerkmal ungünstigsten Stelle im Schnittholz zu ermitteln.

Sonstige Sortiermerkmale

wie z.B. mechanische Schäden, Mistelbefall, Rindeneinschluss, überwallte Stammverletzungen oder Wipfelbruch sind in Anlehnung an die übrigen Sortiermerkmale sinngemäß zu bestimmen.

Tabelle 177: Sortierung »nicht sichtbar« für verschiedene Konstruktionshölzer©.

Eigenschaften und Merkmale		Bauholz[a]	MH-Natur®	MH-Fix®	KVH®-Nsi[ab]; Konstruktionsvollholz	Brettschichtholz[c] Industriequalität[d]
Vergütung	**Baumkante**	insgesamt ≤ 1/4 der Höhe/Breite			schräg gemessen ≤ 10% der kleineren Querschnittseite	nicht zulässig
	Holzfeuchte	u ≤ 20%		u = 15% ± 3%		u ≤ 15%
	Einschnittart©	ein- oder mehrstielig[e]		herzgetrennt		–
	Oberfläche	sägerau		egalisiert und gefast		egalisiert
	Maßhaltigkeit des Querschnitts	Maßtoleranzklasse 1[f]		± 1 mm (≤ 100 mm) ± 1,5 mm (> 100 mm und ≤ 300 mm)		Breite: ± 2 mm Höhe: ± 4 mm[g]
	Verklebung[h]	–			Längsverbindung durch Keilzinken	
					–	Verklebung der Brettlagen
	Endbearbeitung	–			rechtwinklig gekappt	
Wuchseigenschaften	**Astigkeit/Astzustand**	A ≤ 2/5 A ≤ 70 mm				lose u. ausgefallene Äste sind zulässig
	Rindeneinschluß	Bewertung wie Astigkeit				–
	Harzgallen	–				zulässig
	Jahrringbreite	bis 6 mm (Douglasie bis 8 mm)				
	Faserneigung	bis 120 mm/m				
	Verdrehung	≤ 1 mm je 25 mm Breite auf 2 m Länge[i]				k.A.
	Krümmung (Längskrümmung)	≤ 8 mm/2 m[i]				k.A.
	Druckholz	bis zu 2/5 der Oberfläche[j] zulässig				
Risse	**Radiale Schwindrisse (Trockenrisse)**	bis 1/2 (projektiert) der Breite[i] zulässig				ohne Begrenzung
	Blitzrisse, Ringschäle	nicht zulässig				
Verfärbungen/ Schädlinge	**Bläue**	zulässig				
	nagelfeste braune und rote Streifen	bis zu 2/5 der Oberfläche[j] zulässig				
	Braun-, Weißfäule	nicht zulässig				
	Schimmelbefall	k.A.				unzulässig
	Verschmutzung	k.A.				zulässig
	Insektenfraß©	Fraßgänge bis zu 2 mm Durchmesser von Frischholzinsekten© zulässig				

a Produktnorm: DIN 14 081-1 mit DIN 4074-1: 2012-06; hier die Sortierklasse S 10. Bitte beachten Sie die Hinweise zur Holzfeuchte auf der E • 3 • c.
b Quelle: Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V. – Anforderungen an Konstruktionsvollholz.
c Brettschichtholz gemäß DIN EN 14 080 (als Produktnorm). Lamellendicke: d ≤ 45 mm für gerade Bauteile; d ≤ 32 mm für gekrümmte Bauteile, je nach Radius.
d Die »Industriequalität« ist vertraglich gesondert zu vereinbaren.
e Die Einschnittart ist gesondert zu vereinbaren (z.B. Ganzholz, herzgetrennt, herzfrei). Die Markröhre ist zulässig.
f Die Maßhaltigkeit wird geregelt nach DIN EN 336. Die Messbezugsfeuchte beträgt u = 20% (siehe E • 3 • c).
g Bis zu einer Höhe von 400 mm. Die Messbezugsfeuchte beträgt u = 12% (nach DIN EN 390)
h Die Art der Verklebung (Innen-/Außenanwendung, dunkle oder helle Fuge) ist gesondert bei der Bestellung anzugeben.
i Erkennbar nur bei trockensortiertem Nadelschnittholz (siehe Erläuterungen E • 3 • c).
j Bezogen auf den Umfang des Querschnitts.

Die DIN 4074 regelt die »Sortierung von Nadelholz nach der Tragfähigkeit«. Optische Merkmale sind zwar nicht Ziele der Norm. Bei der visuellen Festigkeitssortierung werden jedoch mittelbar optische Kriterien erfasst.

Werden besondere Anforderungen an das Aussehen der Oberflächen gestellt, so kann eine entsprechende Güteklasse nach DIN 68 385 vereinbart werden (siehe E • 3 • e).

Tabelle 178: Sortierung »sichtbar« für verschiedene Konstruktionshölzer©.

Eigenschaften und Merkmale		MH-Plus®	KVH®-Si [ab] Konstruktionsvollholz	Balkenschichtholz (Duo- und Trio-Balken)[c]	Brettschichtholz[d]	
					Sichtqualität[e]	Auslesequalität[f]
Vergütung	**Baumkante**	nicht zulässig				
	Holzfeuchte	u = 15% ± 3%		u ≤ 15%		
	Einschnittart©	herzgetrennt[g]		–		
	Oberfläche	gehobelt und gefast			t ≤ 1,0 mm[h], gefast	t ≤ 0,5 mm[h], gefast
	Maßhaltigkeit des Querschnitts	± 1 mm (≤ 100 mm) ± 1,5 mm (> 100 mm)		± 2 mm[i]		
	Verklebung[j]	–	Längsverbindung durch Keilzinken			
			–	Verklebung der Balken- bzw. Brettlagen		
	Endbearbeitung	–	rechtwinklig gekappt			
Wuchseigenschaften	**Astigkeit/Astzustand**	A ≤ 2/5 und A ≤ 70 mm		A ≤ 2/5 [k] und A ≤ 70 mm	[i] Einzelast A ≤ 1/3 Astansammlung A ≤ 1/2	
			lose Äste und Durchfalläste nicht zulässig		Ausfalläste ab 20 mm werden ersetzt. Fest verwachsene Äste sind zulässig.	Fest verwachsene und werksseitig ersetzte Äste sind zulässig
	Rindeneinschluss	DIN 4074	nicht zulässig			
	Harzgallen	k.A.	Breite b ≤ 5 mm	k.A.	Breite b ≤ 5 mm	Breite b ≤ 3 mm
	Jahrringbreite	bis 6 mm; Douglasie bis 8 mm[l]				
	Faserneigung		bis 120 mm/m[l]			
	Verdrehung		≤ 1 mm je 25 mm Breite auf 2 m Länge	8 mm/2 m	k.A.	
	Krümmung (Längskrümmung)		≤ 8 mm/2 m	k.A.	k.A.	
	Druckholz		bis zu 2/5 des Querschnitts oder der Oberfläche zulässig [l]			
Risse	**Radiale Schwindrisse (Trockenrisse)**		[m]	k.A.	zulässig [n]	
	Blitz-, Frostrisse	nicht zulässig				
	Ringschäle		nicht zulässig			
Verfärbungen/ Schädlinge	**Bläue**	nicht zulässig		k.A.	10% der Oberfläche des ges. Bauteils zulässig	nicht zulässig
	nagelfeste braune und rote Streifen					
	Rot-, Weißfäule	nicht zulässig				
	Schimmelbefall	k.A.			nicht zulässig	
	Verschmutzungen	k.A.			nicht zulässig	
	Insektenfraß©	nicht zulässig			zulässig	nicht zulässig

a Sortierklasse S 10 nach DIN 4074-1: 2012-06. Si = Sichtqualität. Bitte die Hinweise zur Holzfeuchte auf der E • 3 • c beachten.
b Quelle: Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V. – Anforderungen an Konstruktionsvollholz.
c Balkenschichtholz gemäß (Z): Z-9.1-440. Weitere Informationen [3] »Duo- und Trio-Balken«.
d Brettschichtholz gemäß DIN EN 14 080 (als Produktnorm). Lamellendicke: d ≤ 45 mm für gerade Bauteile; d ≤ 32 mm für gekrümmte Bauteile, je nach Radius.
e Die »Sichtqualität« gilt als Standardqualität gemäß DIN 18 334.
f Die »Auslesequalität« ist vertraglich gesondert zu vereinbaren.
g Auf Wunsch herzfrei geschnitten.
h Gehobelt und gefast. Hobelschlage zulässig mit der Tiefe t.
i Gemäß DIN 18 203-3 für Querschnitte bis 200 mm. Bezugs-Holzfeuchtigkeit u = 15% (siehe A • 5 • a).
j Die Art der Verklebung (Innen-/Außenanwendung, dunkle oder helle Fuge) ist gesondert bei der Bestellung anzugeben.
k Bezogen auf die Einzellamelle.
l Die Angabe gilt bei Brettschichtholz für die Klasse GL 24 als homogener Querschnitt, entsprechend der Sortierklasse S 10 gemäß DIN 4074 bezogen auf die Einzellamelle. Für Brettschichtholz höherer Festigkeit werden z.T. höhere Anforderungen gestellt.
m Rißbreite b ≤ 3% der jeweiligen Querschnitte, jedoch nicht mehr als 6 mm
n Tiefe bis 1/6 der Bauteilbreite von jeder Seite, für nicht planmäßig auf Querzug beanspruchte Bauteile.

e Sichtbare Konstruktionen

Holzkonstruktionen in einer zum Raum hin sichtbaren Ausführung sind schon immer eine übliche Anforderung von Baufamilien gewesen. Eine offene Holzkonstruktion hat ihren Reiz. Zu früherer Zeit wurde eine grobe Verarbeitung akzeptiert. Merkmale waren raue Oberflächen, Baumkanten und Risse. Auch Bearbeitungsspuren wurden durchaus als selbstverständlich akzeptiert. Noch bis in die 1980er Jahre wurde dieses Erscheinungsbild als materialüblich akzeptiert oder sogar gewünscht. Bei historischer Bausubstanz gehört das »natürliche« Holz auch heute noch zum typischen Charakter alter Decken- und Fachwerkkonstruktionen.

Vergütete Holzoberflächen sind heute Standard

»Risse im Holz haben wir den Baufamilien abgewöhnt« beschreibt ein Zimmermeister die heutigen Anforderungen. In der Tat gibt es viele Reklamationen und deutlich unterschiedliche Auffassungen darüber, wie die Eigenschaften von im Innenraum sichtbaren Holzbauteilen sein sollen. Handwerker und Investoren ziehen nicht selten in einen Gutachterstreit. Verträge sind oft uneindeutig, eine hinreichende Beratung ist dann unterblieben. Verschiedene Qualitäten wurden ebenso oft nicht angeboten und den Baufamilien zur Wahl gestellt. Der ausführende Handwerker tut gut daran die Unterschiede in der Verarbeitung deutlich zu machen.

Was gehört zu einer ausreichenden Beratung?

Private Bauherren benötigen eine hinreichende Wahlmöglichkeit. Dies bedeutet:

- verschiedene Angebotspreise für verschiedene Qualitäten.
- das Zeigen verschiedener Materialmuster, die möglichst die Art des Materials zeigt, die Art der Oberflächenvergütung, die Art der Anschlussbefestigung.

In Tab. 179 werden Vorschläge für drei verschiedene Qualitäten von sichbarer Holzkonstruktion gegeben.

Tabelle 179: Empfehlung für Beschreibungen in der Ausschreibung

Merkmal		gehobene Qualität	mittlere Qualität	raue Qualität
Bearbeitung		Oberflächenfertig	Nacharbeit kann erforderlich sein	grobe Bearbeitung
Material	**Brettschichtholz**	Auslesequalität[a]	Sichtqualität[b]	nicht möglich
	Balkenschichtholz	DUO-/TRIO-Balken®-Si[a]		
	Konstruktionsvollholz	KVH®-Si[a]		
	Bauholz	MH-Plus®[a]		MH-Natur®[a]
		DIN 68 365 GK 1 (Einschnitt: herzfrei).	DIN 68 365 GK 2 (Einschnitt: herzgetrennt).	Gattersägenschnitt
Rissigkeit des Holzes		geringe Breite und Länge	normale Breite und Länge	Rissigkeit ist erwünscht[c]
Baumkante		im Prinzip frei von Baumkante	geringe Baumkanten möglich	Baumkanten sind erwünscht[c]
Verbindungsmittel		Vollständig verdeckt, Bohrlöcher für Stifte dürfen ausgedübelt werden.	Innenliegende Bleche verdeckt eingebaut, Köpfe von Stiften dürfen sichtbar bleiben.	Holz-Holz-Verbindungen bevorzugt.
Oberfläche		Geschliffen und mit filmbildender Grundierung werksseitig behandelt.	gehobelt	unbehandelt
Farbbehandlung		gesondert anzugeben.		

a Mit dem Lieferanten vertraglich gesondert zu vereinbaren (kein Lagermaterial).
b Lagerstandardqualität.
c Der Grenzwert entsprechend der Sortierklasse S 10 nach DIN 4074 darf jedoch nicht überschritten werden.

⇒ weiterlesen zum Thema
»PLANUNG«
-74- A • 3 • e »Planung sichtbarer Balkenlagen«

»Sortierung nach dem Aussehen« nach DIN 68 365

Die DIN 68365 regelt die »Sortierung von Schnittholz (Nadelholz) für Zimmererarbeiten nach dem Aussehen«. Die Norm gilt nicht für keilgezinktes Holz.

Werden besondere Anforderungen an das Aussehen der Oberflächen bzw. der Einschnittart© des Konstruktionsholzes© gestellt, so sind diese immer bei der Bestellung anzugeben (im Glossar sind Abbildungen des Konstruktionsholzes© zu finden).

Tabelle 180: Eigenschaften und Merkmale für eine »Sortierung nach dem Aussehen« nach DIN 68 365

		Güteklassen		
		1	**2**	**3**
Vergütung	**Baumkante**	nicht zulässig	≤ 1/4	≤ 1/3
	Holzfeuchte	Messbezugsfeuchte u = 20%		
	Einschnittart©	Einschnittart (z.B. herzfrei, herzgetrennt) ist gesondert zu vereinbaren.		
	Oberflächenstruktur©	Beschaffenheit der Oberfläche (z.B. feingesägt) ist gesondert zu vereinbaren.		
	Maßhaltigkeit des Querschnitts	k.A.		
	Hobelschläge	≤ 0,2 mm Tiefe	≤ 0,3 mm Tiefe	zulässig
	Brennstellen	nicht zulässig	zulässig	zulässig
Wuchseigenschaften	**Astigkeit/Astzustand**	bis 2/5 der Breite der zugehörigen Querschnittsbreite; faule und lose Äste nicht zulässig	zulässig	zulässig
	Rindeneinschluss	nicht zulässig		
	Harzgallen	Breite ≤ 5 mm	Breite ≤ 5 mm	zulässig
	Jahrringbreite	k.A.		
	Faserneigung	k.A.		
	Verdrehung	1 mm je 25 mm Breite	1 mm je 25 mm Breite	2 mm je 25 mm Breite
	Krümmung (Längskrümmung)	bis 4 mm	bis 8 mm	bis 12 mm
	Druckholz	k.A.		
Risse	**Radiale Schwindrisse (Trockenrisse)**	Breite bis 3%; Endrisslänge ≤ Höhe h	Breite bis 5%; Endrisslänge ≤ 1,5 x Höhe h	Breite zulässig; Endrisslänge ≤ 2 x Höhe h
	Blitz-, Frostrisse	nicht zulässig		
	Ringschäle	nicht zulässig	nicht zulässig	zulässig
Verfärbungen/ Schädlinge	**Bläue**	nicht zulässig	zulässig	zulässig
	nagelfeste braune und rote Streifen	nicht zulässig	≤ 2/5	≤ 3/5
	Braun-, Weißfäule	nicht zulässig		
	Mistelbefall	k.A.		
	Insektenfraß©	nicht zulässig	Fraßgänge ≤ 2 mm zulässig	Fraßgänge ≤ 2 mm zulässig

E Produkte zum Bauen

4 Gütezeichen

a Baustoffe

Bei der Prüfung und Zertifizierung von Baustoffen werden neben den technische Eigenschaften ökologische und gesundheitliche Aspekte immer wichtiger. Die Internationale Organisation für Normung (ISO) hat Normen und Richtlinien für verschiedene Typen von Umweltkennzeichnungen und -deklarationen in der Normenreiche ISO 14 020 entwickelt (siehe Folgeseite).

Ziel: Typ III – »Volldeklaration«

Um die Besonderheiten von Bauprodukten hinsichtlich ihrer Herstellung (z.B. Vollholz© oder Holzwerkstoff) oder ihrer Funktionalität (z.B. Fassadenverkleidung oder Parkett) nachvollziehbar erfassen zu können, werden für zusammengehörende Produktgruppen spezifische Regeln zur Datenerhebung (erforderliche Nachweise, Abschneidekriterien) festgelegt. Diese Produktkategorie-Regeln (Product Category Rules/PCR) konkretisieren die normativen Vorgaben und beziehen das Fachwissen von Experten und Herstellern mit ein. Diese Dokumente sind bereits für alle gängigen Produktfamilien verfügbar .

Die jeweilige PCR ist das Basisdokument für eine EPD[58] (Umwelt-Produktdeklaration). Hier zwei Beispiele:

- PCR Vollholzprodukte© PCR Holzwerkstoffe

Jeder Hersteller hat die Möglichkeit sich zusammen mit anderen Herstellern über Verbände Durchschnitts-EPDs mit gleichen Rahmenbedingungen erstellen zu lassen. Dies spart Zeit und Kosten. Beispiele sind:

- Verbands-EPD für Spanplatten (VHI)
- EPDs Brettschichtholz und Balkenschichtholz der Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V.

Alternativ kann jeder Hersteller eine spezifische Lösung für seine Produkte erhalten.

Quelle: unter anderem *www.nachhaltigesbauen.de*

Tabelle 181: Informationsportale zum Thema Nachhaltiges Bauen/Datenbanken

ÖKOBAUDAT *https://www.oekobaudat.de*	Baumaterialdatenbank zur Ökobilanzierung von Bauwerken
WECOBIS (webbasiertes Baustoffinformationssystem) *https://www.wecobis.de*	Herstellerneutrale Informationen zu gesundheitlichen und umweltrelevanten Aspekten incl. möglicher Anwendungsbereiche für Bauproduktgruppen und Grundstoffe
Nutzungsdauern von Bauteilen (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, BBSR) *https://www.nachhaltigesbauen.de/de/baustoff-und-gebaeudedaten/nutzungsdauern-von-bauteilen.html*	Grundlage für Lebenszyklusanalysen nach Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB): Berechnung von Lebenszykluskosten (LCC) und Ökobilanzen (LCA)
Umwelt-Produktdeklarationen (EPD) (IBU Datenbanksystem) *https://ibu-epd.com/veroeffentlichte-epds/*	Umwelt- und Gesundheitsinformationen von Bauprodukten, Grundstoffen und Vorprodukten EPD-Erstellung für Hersteller oder Dienstleister

Ökobilanz-Basisdaten für Bauprodukte aus Holz

Im FNR-Projekt »ÖkoHolzBauDat« wurden in Zusammenarbeit mit den jeweiligen Verbänden und Unternehmen Sachbilanzdaten für 19 Vollholz©- und Holzwerkstoffproduktgruppen erfasst und ihre Ökobilanzierung nach DIN EN ISO 14 040 berechnet. Die Datensätze erfüllen die methodischen und qualitativen Anforderungen nach EN 15 804 und können in Umwelt-Produktdeklarationen für Holzprodukte von den beteiligten Unternehmen und Verbänden verwendet werden.

Link: *http://www.holzundklima.de/projekte/oekobilanzen-holz*

58 EPD – Environmental Product Declaration: EPD ist eine Typ-III-Umweltdeklaration. Diese stellt quantifizierte umweltbezogene Informationen aus dem Lebensweg eines Produktes oder einer Dienstleistung zur Verfügung, um damit Vergleiche zwischen Produkten oder Dienstleistungen gleicher Funktion zu ermöglichen.

b Typen von Umweltkennzeichen

Umweltbezogene Kennzeichnung (Typ I)

In den Konstruktionshilfen sind seitens der Hersteller bei den Kenndaten der Bauprodukte überwiegend Umweltzeichen vom Typ I als ökologische Zertifizierung angegeben.

HINWEIS: Häufig verwendete Güte-/Umweltzeichen sind im Glossar aufgeführt.

Diese »klassischen« Umweltzeichen bewerten Bauprodukte unter ausgewählten Umweltgesichtspunkten und richten sich vornehmlich an Endverbraucher. Gegenstand einer umfassenden Bewertung im Kontext eines Gebäudes ist jedoch nicht das einzelne Bauprodukt, sondern das Gebäude als Ganzes. Umweltzeichen wie z.B. »Blauer Engel« oder »natureplus« reichen für die Gebäudebewertung im Sinne des »Nachhaltigen Bauens« aufgrund der verkürzten Betrachtungsweise nicht aus.

Typ-III-Deklarationen für Bauprodukte gewinnen zunehmend an Bedeutung. Sie liefern die Datengrundlage, um im »Baukastensystem« aus Deklarationen einzelner Bauprodukte eine ökologische Bewertung eines Gebäudes zu erstellen. Sobald Gebäude nach Nachhaltigkeitssystemen wie BNB, BREEAM, DGNB usw. zertifiziert werden sollen, werden Umwelt-Produktdeklarationen (Environmental Product Declaration, EPD) von allen Bauprodukten gefordert.

Umwelt-Produktdeklarationen (Typ III)

Die deutsche Umweltdeklaration Typ III für Bauprodukte ist eine umfassende Beschreibung der Umweltleistung ohne Wertung. Sie wird vom Institut Bauen und Umwelt (IBU) und dem Bundesministerium des Inneren, für Bau und Heimat (BMI) und dem Umweltbundesamt (UBA) koordiniert.

Eine Umwelt-Produktdeklaration (EPD) besteht aus drei Hauptbestandteilen:

1. Produktbeschreibung mit Angaben zu Inhaltsstoffen sowie umwelt- und gesundheitsbezogene Informationen aus dem Produktlebensweg.
2. Ökobilanzangaben, in der alle Stoffströme von der Rohstoffgewinnung bis zur Entsorgung systematisch erfasst werden mit Kennzahlen zum Primärenergieverbrauch (erneuerbar und nicht erneuerbar) sowie zum Treibhaus-, Ozonabbau-, Versauerungs-, Eutrophierungs- und Sommersmogpotenzial.
3. Vorlage notwendiger Nachweise und Prüfungen. Diese werden vom unabhängigen Sachverständigenausschuss des Instituts Bauen und Umwelt (IBU) produktbezogen individuell festgelegt. Je nach Relevanz werden z.B. Emissionsprüfungen für flüchtige organische Verbindungen (Volatile Organic Compounds, VOC) nach AgBB-Schema und/oder Nachweise zum Auslaugverhalten sowie zur Radioaktivität eingefordert. Ziel der Nachweise ist es insbesondere, die Auswirkungen der Produkte bzw. Bauteile im verbauten Zustand auf die Innenraumluft sowie auf Wasser, Boden, Luft und ggf. das Trinkwasser zu quantifizieren.

Jede Umweltproduktdeklaration (EPD) hat eine maximale Gültigkeit von fünf Jahren. Dies ist aufgrund der sich ändernden Fertigungsbedingungen normativ vorgeschrieben. Nach Ablauf der Gültigkeitsfrist werden bei den Herstellern Daten erfasst und überprüft und anschließend »Updates« versendet.

Tabelle 182: Es werden drei Typen von Umwelt(kenn)zeichen definiert.

Typ I Umweltbezogene Kennzeichnung DIN EN ISO 14 024	Zertifizierte Umweltzeichen und Ökolabel. Zeichen oder Logo, mit der singuläre Umweltkriterien bewertet werden. Die Zertifizierung wird dabei von einer unabhängigen Stelle übernommen. Beispiele: »Blauer Engel«, »natureplus«
Typ II Umweltbezogene Anbietererklärungen (Selbstdeklarationen) DIN EN ISO 14 021	Umweltdeklarationen vom Typ II werden von Herstellern in eigener Regie und Verantwortung entwickelt. Sie dienen dazu, einzelne Umweltaspekte ihrer Produkte hervorzuheben (umweltbezogene Anbietererklärungen). Anders als bei den Deklarationen vom Typ I und Typ III gibt es hier keine Zertifizierung durch externe Dritte. Beispiele: Green Tick Logo von Philips, Siemens Norm SN 36 350.
Typ III Umweltdeklarationen (EPD)[a] DIN EN ISO 14 025	Bei Umweltdeklarationen vom Typ III handelt es sich um Produktdeklarationen. Diese fassen nach definierten Vorgaben Ökobilanz-Informationen über ein Produkt systematisch und ausführlich – aber ohne Wertung – zusammen. Bei den Informationen handelt es sich um Umweltkennzahlen, zum Beispiel zum Rohstoffverbrauch oder zum Treibhauspotenzial über den gesamten Lebensweg des Produktes, sowie um ergänzende Erläuterungen. Beispiel: EPD KVH Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V.

a Environmental Product Declaration

Quelle: unter anderem *www.nachhaltigesbauen.de*

C Gütezeichen (Beispiele)

Blauer Engel Umweltzeichen RAL gGmbH Typ I (nach ISO 14024) *www.blauer-engel.de*	• RAL-UZ 12a: Schadstoffarme Lacke • RAL-UZ 76: Emissionsarme Holzwerkstoffplatten • RAL-UZ 132: Emissionsarme Wärmedämmstoffe und Unterdecken • RAL-UZ 140: Wärmedämm-Verbundsysteme • RAL-UZ 176: Emissionsarme Bodenbeläge, Paneele und Türen aus Holz und Holzwerkstoffen Gütesiegel auf eine bestimmte Eigenschaft (z. B. »weil emissionsarm«), keine Bewertung des Gesamtproduktes.
eco-INSTITUT GermanyGmbH *www.eco-institut-label.de*	Zertifizierung von besonders schadstoff- und emissionsarmen Produkten. Eine Volldeklaration, sowie umfangreiche und strenge Emissions-, Schadstoff- und Geruchsprüfungen nach unabhängiger Probenahme im Herstellwerk sind Zertifizierungsvoraussetzungen. Alleinstellungsmerkmal: Emissionsgrenzwerte umfassen auch die offiziellen Innenraumluft-Richtwerte RW I für Einzelsubstanzen. Jährlich erfolgt eine Konformitätskontrolle, vollständige Nachprüfungen erfolgen alle 2 Jahre.
Eurofins Eurofins-Zertifizierung Indoor Air Comfort *www.eurofins.com*	Zertifizierung von Bauprodukten für gute bzw. herausragende Qualität der Innenraumluft, u. a. Mineralwolle-Dämmstoffe. Das Label »Indoor Air Comfort GOLD« kombiniert alle europäischen Bewertungssysteme für VOC-emissionsarme Produkte in einem Gütesiegel. Besonders niedrige Grenzwerte (VOC, Formaldehyd) und regelmäßige Wiederholungsprüfungen.
FSC (Forest Stewardship Council) Typ I (nach ISO 14024) *www.fsc-deutschland.de*	Gütesiegel für Bauprodukte Papier und Holzprodukte (z. B. Bauprodukte wie Vollholz, Holzwerkstoffe, Holzfaser-Dämmung) aus verantwortungsvoller Forstwirtschaft. Der FSC-Standard gibt dabei vor, wie der Wald verantwortungsvoll zu bewirtschaften ist und welche Anforderungen in der Produktkette einzuhalten sind. Ausschließlich Beurteilung der Herkunft.

IBU Institut Bauen und Umwelt e.V. EPD Umwelt-Produktdeklaration Typ III (nach ISO 14 025) *www.ibu-epd.com*	Umwelt-Produktdeklarationen (EPD) vom Typ III nach ISO 14 025. Basis ist eine Ökobilanz gemäß EN 15 804, die die wesentlichen produktseitigen Umweltwirkungen im Lebenszyklus quantifiziert. Anwendbar auf Bauprodukte, Prozesse und Dienstleistungen aller Art. EPDs bilden die Datengrundlage für die ökologische Gebäudebewertung.
natureplus Qualitätszeichen »natureplus« – Umweltzeichen Typ I (nach ISO 14024) *www.natureplus.org*	Vergaberichtlinien: RL0200 Holz und Holzwerkstoffe RL0100 Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen RL0400 Dämmstoffe aus mineralischen Rohstoffen RL1000 Trockenbauplatten Sehr strenge und insgesamt AgBB (Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten) überschreitende Anforderungen – z. B. Ökobilanzen. Informationen zu geprüften Produkten unter *www.natureplus-database.org*
PEFC Programme for Endorsement of Forest Certification Schemes PEFC Deutschland e.V. Typ I (nach ISO 14 024) *www.pefc.de*	PEFC ist die Institution zur Sicherstellung und Vermarktung nachhaltiger Waldbewirtschaftung durch ein unabhängiges Zertifizierungssystem. Holz und Holzprodukte mit dem PEFC-Siegel stammen nachweislich aus ökologisch, ökonomisch und sozial nachhaltiger Forstwirtschaft.
SHI **Sentinel Haus Institut** *www.sentinel-haus.eu*	Gesundheitliche Bewertung von Bauprodukten in Innenräumen nach Kriterien des DIBt und AgBB (Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten), ergänzt durch wissenschaftliche Studien sowie Grenzwerte aus Gütezeichen, z. B. eco-Institut und natureplus. SHI-Gesundheitspass zur Zertifizierung eines Hauses.

PRODUKTE – Inhaltsverzeichnis

HOLZBAU FACHHANDEL

Der Teil »PRODUKTE« versteht sich als Übersicht zu den gebräuchlichsten Bauprodukten im Holzbau. Für den Planer und Verarbeiter sollen die vielen Auswahlmöglichkeiten an hochwertigen Bauprodukten systematisch dargestellt werden.

In den vergangenen Jahren wurden viele neue Werkstoffe für den Holzbau entwickelt. Gerade durch die Entwicklung bei der Aufbereitung der Rohstoffe und der Verfahrenstechnik bei der Herstellung sind noch viele weitere Innovationen zu erwarten.

Häufig müssen neue Bauprodukte in allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen© (Z) geregelt werden, um für eine ausreichende Sicherheit bei der Verwendung zu sorgen (siehe »PLANUNG«). Hier sind die individuellen Eigenschaften und Anwendungsbereiche definiert. Für den Planer und Verarbeiter ist es unabdingbar, die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen© jedes einzelnen Bauproduktes bei der Verwendung zu beachten.

Auf den folgenden Produktdatenblättern werden unter »Technische Grundlagen« genaue Hinweise gegeben, wonach das jeweilige Bauprodukt anzuwenden ist.

Mit dem Teil »PRODUKTE« der Konstruktionshilfen soll die Recherchearbeit für die Auswahl geeigneter Bauprodukte im Holzbau erleichtert werden.

Besonders zu beachten sind die Abschnitte mit der Kennziffer »0« (F • 0; G • 0; H • 0; I • 0; J • 0; K • 0). Hier werden Erläuterungen und Übersichten dargestellt, die auf viele Produkte des Abschnittes zutreffen.

Plattenwerkstoffe

F • 0 – Anwendungsgebiete von Holzwerkstoffen 194
a Einführung
b Übersicht zu den Regeln und Platten-Typen
c Übersicht der Normen
d Unterdeckplatten

F • 1 – Holzwerkstoffe – tragende/aussteifende Beplankung 198
a OSB – Oriented Strand Board – DIN EN 300
b OSB 4 – Oriented Strand Board
c Sperrholz
d Spanplatten
e Massivholzplatten

F • 2 – Holzwerkstoffplatten für den Ausbau 215
a Spanplatten, z.B. für Trockenestriche
b Akustikpaneele

F • 3 – Unterdeckplatten 217
a Holzfaserplatten, MDF
b Holzfaserdämmplatten

F • 4 – Werkstoffplatten für Außenwandbekleidung 223
a Verbundplatten
b Fassadenpaneele, mineralisch gebunden

F • 6 – Gipswerkstoffplatten 225
a Gipsfaserplatten
b Gipsplatten

F • 7 – Mineralisch gebundene Bauplatten 229
a Trockenbau Spezialplatten, Leichtbeton
b Trockenestrich

F • 8 – Putzträgerplatten 231
a Leichtbetonplatten

PRODUKTE – Inhaltsverzeichnis

HOLZBAU FACHHANDEL

Träger, Latten, Bretter, Profile

G • 0 – Eigenschaften 232
a Anforderungen bezüglich der Nutzungsklasse
b Querschnittswerte
c Querschnittswerte, Biegesteifigkeit

G • 1 – Vollholzträger 235
a Konstruktionsholz
b Konstruktionsvollholz – Hersteller und Produkte
c Balkenschichtholz – Hersteller und Produkte
d Brettschichtholz – Hersteller und Produkte
e Charakteristische Werte/Eigenschaften

G • 2 – Holzwerkstoffträger 243
a Furnierschichtholz

G • 3 – Flächenelemente 244
a Brettschichtholz – Holzmassivdecke
b Brettsperrholz – Holzmassivdecke
c Brettsperrholz – Hohlkastenelemente Decken
d Brettsperrholz – Wandelemente
e Rahmenelemente für Wände

G • 4 – Konstruktive Schalungen, Latten 249
a Sortierung von Dachlatten
b Sortierung von Brettern
c gespundete Brettschalungen
d Bretter und Latten

G • 6 – Konstruktionsholz im Außenbereich 253
a Pfosten, Latten, Bretter – Standardprogramm
b Balken, Bohlen

G • 7 – Außenwandbekleidung 255
a Unprofilierte Schalung
b Profilierte Horizontalschalung, Keilspundprofil
c Profilierte Vertikalschalung
d Horizontalschalung mit offenen Fugen
e Fasebrettprofil

G • 8 – Terrassendielen 260
a Vollholz – Standardprogramm
b Holzarten, Merkmale
c Vollholz
d WPC

Dichtungen

H • 0 – Anwendungsgebiete von Dichtungen 265
a Einführung

H • 1 – Dampfbremse, -sperre/Luftdichtung 266
a Dampfbremsen, s_d bis 5,0 m – Folien
b Dampfbremsen, sd bis 5,0 m – Kraftpapiere
c Dampfbremsen – feuchtevariabel/feuchteadaptiv
d Dampfsperren, s_d ab 5,0 m – Folien
e Schalungsbahn für Aufdachdämmsysteme
f Luftdichtungsbahnen, diffusionsoffen

H • 2 – Rieselschutz 274
a für Geschossdecken

H • 3 – Zus. Feuchteschutz hinter Fassaden 275
a Diffusionsoffene Bahnen bei offenen Fassadenfugen
b Diffusionsoffene Bahnen (Winddichtung©)
c Diffusionsoffene Bahnen hinter Vormauerwerk

H • 4 – Zus. Feuchteschutz unter harten Bedachungen (Windd.) 278
a Unterdach – regensicher, wasserdicht
b Unterdeckbahnen mit Kleberand
c Unterdeckbahnen

H • 5 – Zus. Feuchteschutz unter Metalldeckungen 283
a Diffusionsoffene strukturierte Trennlage

H • 6 – Klebebänder und -massen 284
a Klebebänder Plattenfugen/Folienüberlappungen
b Klebebänder für Unterdeckungen
c Klebebänder (beids. klebend)
d Klebebänder für Durchdringungen
e Klebebänder für Anschlüsse -innen-
f Klebebänder für Anschlüsse -innen, überputzbar-
g Klebebänder für Anschlüsse -außen-
h Klebemassen

H • 7 – Sonstige Anschlussmittel 298
a Manschetten für Installationen
b Quellmörtel bei unebenem Untergrund

H • 8 – Anschlussmittel zum Feuchteschutz 301
a Nageldichtungen

PRODUKTE – Inhaltsverzeichnis

HOLZBAU FACHHANDEL

Dämmstoffe

I • 0 – Anwendungsgebiete von Wärmedämmstoffen 302
a Einführung
b Zuordnung im Holzbau
c Übersicht
d Anwendungsbeispiele

I • 1 – Wärmeschutz, komprimierbar 306
a Spezialdämmstoffe Holzrahmenbau – Mineralwolle
b Hohlraumdämmstoffe – Mineralwolle
c Hohlraumdämmstoffe – Naturfaser
d Hohlraumdämmstoffe für das Einblasverfahren
e Zusatzdämmungen innen, zwischen Traglatten
f Hohlraumschüttungen
g Dämmungen in Fassadenkonstruktionen
h Vollflächige Zusatzdämmungen außen

I • 2 – Wärmeschutz, druckfest 317
a Aufdachdämmung, Mineralwolle
b Aufdachdämmung, Holzfaserdämmplatten
c Vollflächige Zusatzdämmungen innen
d Flachdachdämmung, Holzfaserdämmplatten

I • 3 – WDVS (Wärmedämm-Verbundsysteme) 324
a Holzfaserdämmplatten
b Mineralfaserdämmplatten

I • 4 – Schall- und Brandschutz 329
a Hohlraumdämmungen für Innenwände
b Hohlraumdämmungen bei erhöhten Anforderungen
c Hohlraumdämmungen für Geschossdecken

I • 5 – Trittschallschutz 333
a Flächendämmstoffe – Mineralwolle
b Flächendämmstoffe – Holz- und Naturfaser
c Flächendämmstoffe – Holzfaser für Dielenboden
d Niveauausgleich, Trockenschüttungen
e Niveauausgleich, gebundene Schüttungen
f Deckenbeschwerungen

Oberflächenvergütung, Anstriche

J • 0 – Allgemeines 340
a Erscheinungsbilder für Dünnschichtlasuren©[3]

J • 1 – Beschichtungen für Außenbekleidungen .. 341
a Grundierung
b Schlussbeschichtung (deckend)
c Schlussbeschichtung (halbtransparent)

Verbindungsmittel

K • 0 – Eigenschaften, Anforderungen..... 344
a Korrosionsschutz

K • 1 – Holzhausbau 345
a Schrauben

K • 2 – Sichtkonstruktion 348
a Balkenträger
b Verschraubung Aufdachdämmung

K • 3 – Außenbereich 350
a Stützenfüße im Sichtbereich
b Terrassen-Unterkonstruktion

GLOSSAR ©
Begriffserklärungen ab Seite 454

Mit der Einführung der DIN EN 13 986 werden die Holzwerkstoffe im Wirtschaftsraum der EU einheitlich gekennzeichnet. Damit ist das in den Verkehr bringen der Produkte wie Spanplatten, OSB, Sperrholz, Massivholzplatten und Faserplatten nur mit der CE-Kennzeichnung bezogen auf die DIN EN 13 986 zulässig (ausgenommen ist zur Zeit noch bautechnisches MDF). Weiterhin können Holzwerkstoffe nach a.b. Zulassungen© definiert werden.

Für den Verarbeiter und Planer sind die Anwendungsgebiete von entscheidender Bedeutung. In der Tabelle (F • 0 • b) werden die Kurzbezeichnungen übersichtlich wiedergegeben. Ebenfalls werden die zugehörigen Produktnormen genannt. Im Zweifel sollte die Eignung des Produktes für eine spezielle Anwendung mit dem Fachhandel bzw. dem jeweiligen Hersteller abgeklärt werden.

Technische Grundlagen für Plattenwerkstoffe

Plattenwerkstoffe für tragende und/oder aussteifende Beplankungen müssen nach einer entsprechenden europäischen Norm, Europäisch Technischen Bewertung (ETA©), oder einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung© (Z) hergestellt werden. Die Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen MVV TB (ersetzt Bauregelliste©) in den Teilen A, B und C macht hierzu genaue Angaben (siehe »PLANUNG« A • 1 • f). In den Zulassungen© muss ein entsprechender Bezug auf die DIN EN 1995-1-1 (Eurocode 5) enthalten sein.

Die Kennzeichnung der Bauprodukte ist nach den jeweiligen technischen Grundlagen unterschiedlich. EN und ETA© jeweils mit CE-Kennzeichnung, Z. mit Ü-Zeichen. Vorgaben werden in den Normen oder Zulassungen© gemacht.

Bei Bauprodukten nach DIN EN ist mit der CE-Kennzeichnung anzugeben: Fabrikat – Hersteller – Herstelldatum – Brandverhalten – Nennwert des Wärmedurchlasswiderstandes – Nennwert der Wärmeleitfähigkeit© – Nenndicke – Bezeichnungsschlüssel gem. DIN EN – Nennlänge und Nennbreite – Verpackungsinhalt.

Zusätzlich bei Ü-Kennzeichnung: Zulassungsnummer – Anwendungsbereiche gem. DIN – Baustoffklasse gem. DIN 4102 – Bemessungswert des Wärmedurchlaßwiderstandes – Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit©.

Beispiel

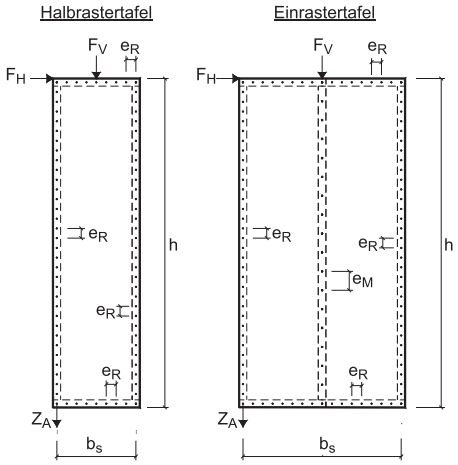
Holzwerkstoffe werden nach der DIN EN 13 986 »Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen« geregelt. In dieser Norm wird dann auf die jeweiligen Produktnormen verwiesen. Bei OSB z.B. auf die DIN EN 300. Somit tragen die betreffenden Holzwerkstoffe eine CE-Kennzeichnung.

Für OSB-Platten die nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung© produziert und gekennzeichnet werden, bleibt das Ü-Zeichen erhalten. Somit ist die Zulassung© z.B. bezüglich der Anwendung weiterhin relevant.

Wandtafeln

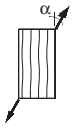
In einigen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen© (Z) werden zulässige Horizontallasten für Wandtafeln angegeben. Diese sind abhängig von:

- Beplankungsart, einseitig oder zweiseitig.
- Wandhöhe.
- Wandbreite – Einrastertafel mit b_s = 1,25 m oder Halbrastertafel b_s = 0,625 m. Die angegebenen Maße beziehen sich auf das Standardraster 62,5 cm, die Breitenformate der Plattenwerkstoffe sind i.d.R. darauf abgestimmt.



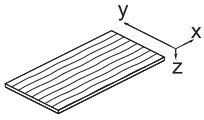
Zugbeanspruchung

Bei den elastomechanischen Werten sind bei den Wandtafeln die unterschiedlichen Werte für die Zugbeanspruchung zu beachten. Diese sind abhängig von dem Winkel zwischen dem Kraftverlauf und dem Faserverlauf der Deckschicht der Holzwerkstoffplatten z.B. Sperrholz oder OSB.



Achsenzuordnung bei Plattenwerkstoffen

Die x-Achse entspricht der Faserrichtung der Deckschicht. Die y-Achse verläuft quer dazu. Die z-Achse ist rechtwinklig zur Plattenebene angeordnet.



HOLZBAU FACHHANDEL

		Platten-Typen© für nicht tragende Konstruktion			Platten-Typen© für tragende und/oder aussteifende Konstruktion				
					normal belastbar		hoch belastbar		
Feuchtebeständigkeitsbereich ©nach DIN EN 13 986 [36]		**Trockenbereich**	**Feuchtbereich**	**Außenbereich**	**Trockenbereich**	**Feuchtbereich**	**Trockenbereich**	**Feuchtbereich**	**Außenbereich**
maximal zulässige Feuchte nach DIN 68 800-2		**15%**	**18%**	**21%**	**15%**	**18%**	**15%**	**18%**	**21%**
Holzwerkstoffe, Zeichen – Produktnorm	**Nutzungsklasse nach Eurocode 5**	**NKL 1**	**NKL 2**	**NKL 3**	**NKL 1**	**NKL 2**	**NKL 1**	**NKL 2**	**NKL 3**
OSB-Platte OSB – DIN EN 300	F • 1 • a	OSB/1	OSB/3		OSB/2	OSB/3		OSB/4	
Spanplatte P – DIN EN 312	F • 1 • d F • 2 • a	P 1, P 2	P 3		P 4	P 5	P 6	P 7	
Spanplatte DIN 68 763	–	V 20 (veraltet)	V 100 (veraltet)	V 100 G	V 20 (veraltet)	V 100 (veraltet)			V 100 G
Spanplatten, zementgeb. DIN EN 634	–	geeignet	geeignet	geeignet	geeignet	geeignet			geeignet
Sperrholz DIN EN 636	F • 1 • c	EN 636-1	EN 636-2	EN 636-3	nur mit zusätzlicher Deklaration zulässig (siehe F • 1 • c)				
Sperrholz DIN 68 705-3, -5	–	IF	AW		IF 20 BFU 20 (veraltet)	AW 100 BFU 100 (veraltet)			BFU 100 G
Massivholzplatten SWP – DIN EN 13 353	F • 1 • e	SWP/1	SWP/2	SWP/3	nur mit zusätzlicher Deklaration zulässig (siehe F • 1 • e)				
Faserplatten, MDF MDF – DIN EN 622-5[a]	F • 3 • a	MDF (L-MDF)	MDF.H (MDF.RWH)[b] (L-MDF.H)	MDF.LA	MDF.HLS				
Faserplatten, poröse SB – DIN EN 622-4	< 400 kg/m³	SB	SB.H	SB.E	SB.LS	SB.HLS			
Faserplatten, mittelharte DIN EN 622-3	< 560 kg/m³ < 900 kg/m³	MBL, MBH	MBL.H, MBH.H	MBL.E, MBH.E	MBH.LA1	MBH.HLS1	MBH.LA2	MBH.HLS 2	
Faserplatten, harte DIN EN 622-2	≥ 900 kg/m³	HB	HB.H	HB.E	HB.LA	HB.HLA1		HB.HLA2	

a Die Angaben in Klammern sind bereits auf die überarbeitete Fassung der DIN EN 622-5 bezogen (gültig erst mit der Einführung).
b Produktgruppe für Unterdeckplatten

Wo ist was geregelt?

Der EC 5 (siehe B • 9 • a) mit dem nationalen Anhang (NA) stellt ein Grundgerüst der Regeln im Holzbau, insbesondere der Bemessungsregeln dar.

Das Europäische Komitee für Normung (CEN) hatte bei der Entwicklung der Eurocodes vorgegeben, dass die Bemessungsnormen keine Materialkennwerte (z.B. Festigkeiten) enthalten dürfen. So können die verschiedenen Normenausschüsse unabhängig voneinander Festlegungen treffen. In der Praxis bedeutet es allerdings, dass sich der Planer die erforderlichen Material- und Bemessungswerte aus diversen Normen heraussuchen muss. Der »Normen-Dschungel« ist zunächst unüberschaubar. Es gibt Anwendungs- und Produktnormen sowie Normen mit Bemessungswerten.

Für die Plattenwerkstoffe sollen die Zusammenhänge der europäischen und deutschen Normen und Regeln dargestellt werden.

Tabelle 1: Regeln und Kennwerte für die Bemessung bei Plattenwerkstoffen als Standardprodukte (relevant für Tragwerksplaner).

Produkt	Produktnorm	Europäische Regeln Eurocode 5 (EC 5) DIN EN 1995-1-1	Nationale Regeln Nationaler Anhang DIN EN 1995-1-1/NA
OSB	DIN EN 300	DIN EN 12 369-1	
Spanplatten	DIN EN 312		
Sperrholz	DIN EN 636	DIN EN 12 369-2	DIN 20 000-1
Massivholzplatten	DIN EN 13 353	DIN EN 12 369-3[a]	
Holzfaserplatten MDF	DIN EN 622-5	DIN EN 12 369-1	
Holzfaserplatten mittelhart	DIN EN 622-2		Nationaler Anhang DIN EN 1995-1-1/NA
Holzfaserplatten hart	DIN EN 622-3		
Zementgebundene Spanplatten	DIN EN 634-2		
Gipsplatten	DIN 18 180, DIN EN 520		

a Die Kennwerte für die Bemessung werden von den Herstellern zur Zeit über Zulassungen angeben.

Tabelle 2: Kennwerte und Regeln für die Anwendung von Plattenwerkstoffen als Standardprodukte (relevant für Architekten, Handwerker und Fachhandel).

Produkt	Produktnorm	Europäische Regeln	Nationale Regeln[a]
OSB	DIN EN 300	DIN EN 13 986	DIN 20 000-1
Spanplatten	DIN EN 312		
Sperrholz	DIN EN 636		
Massivholzplatten	DIN EN 13 353		
Holzfaserplatten MDF	DIN EN 622-5		
Holzfaserplatten mittelhart	DIN EN 622-2		
Holzfaserplatten hart	DIN EN 622-3		
Zementgebundene Spanplatten	DIN EN 634-2		
Gipsplatten	DIN 18 180, DIN EN 520		DIN 18 180

a Bezüglich der Dauerhaftigkeit (Zuordnung zu den Gebrauchsklassen) ist DIN 68800-1 zu beachten.

Tabelle 3: Regeln und Kennwerte für besondere Plattenwerkstoffe.

Europäische Regeln		Nationale Regeln
Europäische Technische Bewertungen ETA© (CE-Kennzeichnung)	und	zugehörige nationale Verwendungsbedingungen
	oder	allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen© (Ü-Kennzeichnung)

Bei besonderen Plattenwerkstoffen sind sämtliche Regeln und Kennwerte in den Zulassungen© enthalten.

☜ *Bitte beachten: Bei der Anwendung von besonderen Produkten ist in Zulassungen auf den Anwendungsbereich zu achten. Die Zulassung gilt ausschließlich für die genannten Bereiche!*

Auf den nachfolgenden Produktseiten wird zu jedem einzelnen Produkt die »technische Grundlage« genannt. Dies können Normen oder Zulassungen© sein. Wird beides genannt, wurden die Normregelungen durch Zulassungen ergänzt.

HOLZBAU FACHHANDEL

Tabelle 4: Anforderungen an Unterdeckplatten, nach dem »Produktdatenblatt für Unterdeckplatten« [8][a].

Art der Platte	Produktnorm	Anforderung	Technische Klasse[b]	Plattentyp (Verlegeart)	Verweis
Harte Holzfaserplatten	DIN EN 622-2	$\rho \geq 900$ kg/m^3	HB.H	OL	
Mittelharte Holzfaserplatten	DIN EN 622-3	$\rho < 560$ kg/m^3	MBL.H	OL/IL	Abschnitt F • 3
		$\rho < 900$ kg/m^3	MBH.H		
Poröse Holzfaserplatten	DIN EN 622-4	$\rho < 400$ kg/m^3	SB.H	IL	
MDF Faserplatten	DIN EN 622-5	–	MDF.RWH	OL/IL	
Holzfaserdämmplatten[c]	DIN EN 13171	$\lambda \leq 0{,}070$ W/mK	DAD-ds[d] und zus. SB.H nach DIN EN 622-4	IL	

a Ausgabe Dez. 2012
b die mindestens erforderlich ist zum erreichen der Anforderungen nach dem »Produktdatenblatt für Unterdeckplatten«.
c Gilt nur, wenn zusätzlich der Nachweis als poröse Holzfaserplatte Typ SB.H vorliegt.
d nach DIN 4108-10

Unterdeckplatten müssen der DIN EN 14 964 entsprechen. In Tab. 4 werden geeignete Werkstoffe angegeben.

Ergänzend zur Tab. 4 gelten als allgemeine Anforderungen für Unterdeckplatten:

- Unterdeckplatten müssen über die gesamte Dicke hydrophobiert sein (wasserunlöslich).
- Beim Brandverhalten© die Klasse E.
- Der Hersteller gibt an:
  - die Wasserdampfdurchlässigkeit und
  - die Mindestdachneigung und
  - die Durchsturzsicherheit.

Die Art der Verlegung kann sein:

- überlappend (Plattentyp OL)
- mit Nut und Feder (Plattentyp IL)

Die maximal zulässigen Sparrenabstände sind zu beachten. Die weiteren Herstellerangaben sind ebenfalls zu beachten.

Das Zubehör muss auf die jeweilige Unterdeckplatte abgestimmt sein, vom Hersteller als geeignet bezeichnet werden und in die Gewährleistung mit eingebunden sein.

Behelfsdeckungen aus Unterdeckplatten

Unterdeckplatten, welche die Anforderungen der Klasse UDP-A erfüllen, sind für die Ausführung von Behelfsdeckungen geeignet. Diese Platten müssen entsprechend gekennzeichnet sein: »Entspricht dem ZVDH-Produktdatenblatt Unterdeckplatten Klasse UDP-A gemäß Tabelle 1«

Dazu sind die Anforderungen der Tab. 4 zu erfüllen sowie der »Nachweis der Wassereintragssicherheit«:

- Entsprechend dem Prüfmodus der Holzforschung Austria Projekt-Nr. 804949 vom März 2003 (Nachweis der Regensicherheit) einschließlich Freibewitterung und weiteren Forderungen z.B. nach den Prüfzyklen.
- Angabe der Dachneigung, bei der die Prüfung nach Regensicherheit durchgeführt und ohne Zusatzmaßnahme zur Perforationsicherung (z.B. Nageldichtband) unterhalb der Konterlatte bestanden wurde.
- Zusicherung des maximalen Freibewitterungszeitraumes durch den Hersteller.

Im »Merkblatt der Verbände« [17] wird die Anwendung von Unterdeckplatten aus Holzfasern beschrieben.

HOLZBAU FACHHANDEL



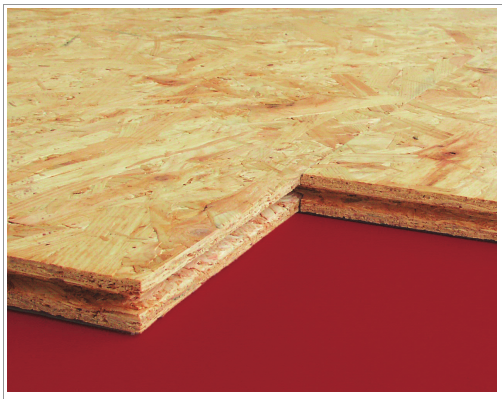
Techn. Grundlage©: DIN EN 13 986 mit DIN EN 300. (CE-Kennzeichnung)
Anwendung (siehe F • 0 • b)**:**
Tragende und/oder aussteifende Beplankung im Holzbau.
Weitere Verwendung: Innenausbau, Verpackungen, Betonschalungen. Raumseitig stoßverklebt als Dampfbremse und Luftdichtung.
Verarbeitung: OSB lässt sich bearbeiten wie natürliches Holz – empfehlenswert sind hartmetallbestückte Sägeblätter.
Verbindungsmittel: Nagel, Klammer, Schraube.
Darstellung in Zeichnungen:
Diffusionsbremsender Holzwerkstoff.
OSB

Foto: Agepan System

(x)	Hersteller		Sonae Arauco Deutschland GmbH		West Fraser Europe Limited	
(x)	Produktname		Agepan OSB 3 Ecoboard EN 300	Agepan OSB 4 Ecoboard EN 300	SterlingOSB/3-Zero	SterlingOSB/4-Zero
X[a]	Technische Grundlage©		DIN EN 300		DIN EN 300	
	Platten-Typ©		OSB/3	OSB/4	OSB/3	OSB/4
X	Formate * Schnittkante ** Nut & Feder (Deckmaße)	Dicke [mm]	* 10 – 25 ** 12 – 30	12 – 25[b]	* 9 – 25 ** 12 – 30[c]	* 12 – 22 ** 15 – 25
		Breite [m]	* 1,25 – 2,50 ** 0,675 – 1,25	* 1,250 ** 0,675 – 1,25	* 1,25 – 2,50 ** 0,675 – 1,25	* 1,25 ** 0,675 – 1,25
		Länge [m] (Faserrichtung der Deckschicht)	* 2,50 – 5,00 ** 2,50 – 6,25	* 2,50 – 6,25	2,50 – 5,00	2,50 – 3,00
	Materialhinweise	Holzart©	Nadelholz		Nadelholz/Laubholz	
		Verklebung	PMDI		PMDI	
		Emissionsklasse©	E1 (< 0,03 ppm)		E1 (0,01 ppm)	
X		Oberfläche	Contiface oder geschliffen	Contiface	Contiroll	
X		Feuchtebeständigkeit©	Feuchtbereich		Feuchtbereich	
		Brandverhalten©	B2 (D-s2-d0)		B2 (D-s2-d0)	
	Rohdichte ρ [kg/m³]		≥ 600	≥ 610	≥ 600	≥ 650
	Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]		0,13		0,13	
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]		150/200	200/250	97/207	144/261
	Schwind- und Quellkoeffizient α [‰]		0,03	0,015	0,03	
	Auslieferungsfeuchte©		9 ± 4%		9 ± 4%	
	Dickenquellung (24h)		≤ 15%	≤ 12%	≤ 15%	≤ 12%
	Prüfungen, Hinweise	Ökolog. Zertifizierung	PEFC; FSC; IBU/EPD; QDF-Positivliste		FSC/PEFC[d]; klimapositiv[e]; EPD; QDF-Positivliste	
		Sicherheitsdatenblatt	k.A.		k.A.	
⇧ Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung						

a Bei der Ausschreibung/Bestellung ist die Anwendung anzugeben (siehe oben).
b Auf Anfrage auch andere Stärken.
c 30 mm-Platten werden analog EN 300 produziert.
d Auf Anfrage möglich.
e Sterling OSB Zero verfügt über eine positive Netto-Bilanz.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage©: DIN EN 13 986 mit DIN EN 300. (CE-Kennzeichnung)
Anwendung (siehe F • 0 • b)**:** Tragende und/oder aussteifende Beplankung im Holzbau. Raumseitig stoßverklebt als Dampfbremse und Luftdichtung.
Weitere Verwendung: Innenausbau, Verpackungen, Betonschalungen.
Verarbeitung: OSB lässt sich bearbeiten wie natürliches Holz – empfehlenswert sind hartmetallbestückte Sägeblätter.
Verbindungsmittel: Nagel, Klammer, Schraube.
Darstellung in Zeichnungen:
Diffusionsbremsender Holzwerkstoff.
OSB

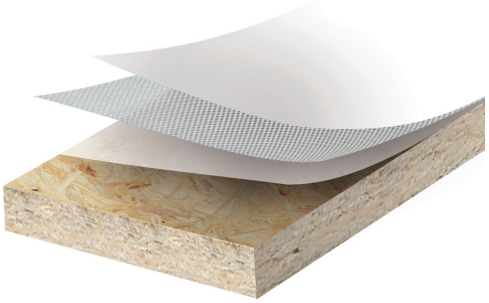
Foto: Swiss Krono Tex GmbH & Co. KG

(x)	Hersteller		Swiss Krono Tex GmbH & Co. KG	Kronospan OSB, spol. s r. o. CZ-Jihlava	Kronospan Luxembourg S.A.
(x)	**Produktname**		**Swiss Krono OSB/3**	**OSB3**	**OSB3 Superfinish ECO**
X[a]	**Technische Grundlage©**		DIN EN 300	DIN EN 300	DIN EN 300
	Platten-Typ©		OSB/3	OSB/3	OSB/3
X	**Formate** * Schnittkante ** Nut & Feder (Deckmaße)	**Dicke** [mm]	* 9 – 40 ** 12 – 30	* 9 – 30 ** 12 – 30	* 9 – 40 ** 12 – 30
		Breite [m]	* 1,25 – 2,50 ** 0,675 – 1,25	* 1,25 – 2,50 ** 0,625 – 1,25	* 1,25 – 2,65 ** 0,625 – 1,25
		Länge [m] (Faserrichtung der Deckschicht)	* 2,50 – 5,00 ** 2,50 – 6,25	2,05 – 6,30	* 2,44 – 7,50 ** 1,25 – 3,20
	Material-hinweise	**Holzart©**	Nadelholz	Nadelholz	Nadelholz + Recycling
		Verklebung	PMDI	PMDI	PMDI
		Emissionsklasse©	E1 (< 0,03 ppm)	E1 (< 0,03 ppm)	E1 (< 0,03 ppm)
X		**Oberfläche**	ContiFinish	Superfinish; ungeschliffen; **geschliffen	Superfinish, ungeschliffen
X		**Feuchtebeständigkeit©**	Feuchtbereich	Feuchtbereich	Feuchtbereich
		Brandverhalten©	B2 (D-s2-d0)	B2 (D-s1-d0)	B2 (D-s2-d0)
	Rohdichte ρ [kg/m³]		≥ 600	580 – 600	580 – 600
	Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]		0,13	0,10	0,13
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]		100 – 170	100/200	180
	Schwind- und Quellkoeffizient α [%/‰]		0,03	0,03	0,03
	Auslieferungsfeuchte©		9 ± 4%	8 ± 3%	9 ± 4%
	Dickenquellung (24h)		≤ 15%	≤ 13%	≤ 15% (8 – 25 mm)
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	BDF-Listung, EPD, PEFC, Blauer Engel	PEFC, Blauer Engel	PEFC/FSC
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden	vorhanden	vorhanden
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**					

a Bei der Ausschreibung/Bestellung ist die Anwendung anzugeben (siehe oben).

a OSB – Oriented Strand Board – DIN EN 300

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage©: DIN EN 13 986 mit DIN EN 300. (CE-Kennzeichnung)
Anwendung (siehe F • 0 • b)**:** Tragende und/oder aussteifende Beplankung im Holzbau. Raumseitig stoßverklebt als Dampfbremse und Luftdichtung.
Weitere Verwendung: Innenausbau, Verpackungen, Betonschalungen.
Verarbeitung: OSB lässt sich bearbeiten wie natürliches Holz – empfehlenswert sind hartmetallbestückte Sägeblätter.
Verbindungsmittel: Nagel, Klammer, Schraube.
Darstellung in Zeichnungen:
Diffusionsbremsender Holzwerkstoff.
OSB

Foto: Kronospan OSB spol. s r. o. CZ-Jihlava

(x)	Hersteller		Kronospan OSB, spol. s r. o. CZ-Jihlava	Swiss Krono Tex GmbH & Co. KG
(x)	**Produktname**		**OSB Firestop**	**Swiss Krono OSB/3 stop fire**
X[a]	**Technische Grundlage©**		DIN EN 300	DIN EN 300
	Platten-Typ©		OSB/3	OSB/3
X	**Formate** * Schnittkante ** Nut & Feder (Deckmaße)	**Dicke** [mm]	* 16, 19, 23 ** 20, 24	* 12, 15, 18 ** 18, 22
		Breite [m]	* 1,25 ** 0,625 – 1,25	* 1,25 ** 0,675 – 1,25
		Länge [m] (Faserrichtung der Deckschicht)	* 2,80 – 3,00 ** 2,50	* 2,50 ** 2,50 – 3,00
	Materialhinweise	**Holzart©**	Nadelholz	Nadelholz
		Verklebung	PMDI	PMDI
		Emissionsklasse©	E1 (< 0,03 ppm)	E1 (< 0,03 ppm)
X		**Oberfläche**	spezielle Zementmischung auf Basis von MgO * einseitig ** zweiseitig	ContiFinish
X		**Feuchtebeständigkeit©**	Feuchtbereich	Feuchtbereich
		Brandverhalten©	(B-s1,d0)	C-s2,d0
	Rohdichte ρ [kg/m³]		* 680 – 600 ** 780 – 700	700
	Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]		0,13	0,13
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]		100/200	≥ 2,0 m - trocken (μ x d)
	Schwind- und Quellkoeffizient α [‰]		0,03	0,03
	Auslieferungsfeuchte©		8 ± 3%	9 ± 4%
	Dickenquellung (24h)		< 13%	≤ 15%
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	PEFC	PEFC
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden	vorhanden
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**				

a Bei der Ausschreibung/Bestellung ist die Anwendung anzugeben (siehe oben).

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage©: DIN EN 13 986 mit DIN EN 300. (CE-Kennzeichnung)
Anwendung (siehe F • 0 • b)**:** Tragende und/oder aussteifende Beplankung im Holzbau. Raumseitig stoßverklebt als Dampfbremse und Luftdichtung.
Weitere Verwendung: Innenausbau, Verpackungen, Betonschalungen.
Verarbeitung: OSB lässt sich bearbeiten wie natürliches Holz – empfehlenswert sind hartmetallbestückte Sägeblätter.
Verbindungsmittel: Nagel, Klammer, Schraube.
Darstellung in Zeichnungen:
Diffusionsbremsender Holzwerkstoff.
OSB

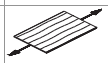
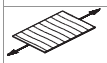
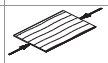
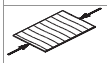
Foto: Egger Holzwerkstoffe Wismar GmbH & Co. KG

(x)	**Hersteller**		**Egger Holzwerkstoffe Wismar GmbH & Co. KG**	
(x)	**Produktname**		**Egger OSB 3 E0**	**Egger Ergo Board**
X[a]	**Technische Grundlage**©		DIN EN 300	
	Platten-Typ©		OSB/3	
X	**Formate** * Schnittkante ** Nut & Feder (Deckmaße)	**Dicke** [mm]	* 12 – 25 ** 12 – 25	12
		Breite [m]	* 1,25 – 2,50 ** 0,675 – 1,25	** 0,6
		Länge [m] (Faserrichtung der Deckschicht)	* 2,50 – 5,00 ** 2,50	2,5
	Materialhinweise	**Holzart**©	überwiegend Nadelholz	
		Verklebung	PMDI	
		Emissionsklasse©	E1	
X		**Oberfläche**	ContiFine ** geschliffen/ungeschliffen	ungeschliffen
X		**Feuchtebeständigkeit**©	Feuchtbereich	Feuchtbereich
		Brandverhalten©	< 9 mm: E ≥ 9 mm: D-s2,d0	D-s2,d0
	Rohdichte ρ [kg/m³]		≥ 600	≥ 600
	Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]		0,13	
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]		200/150	
	Schwind- und Quellkoeffizient α [%/‰]		0,03	
	Auslieferungsfeuchte©		9 ± 4	
	Dickenquellung (24h) [%]		≤ 15	
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	QDF-Positivliste; IBU-EPD; FSC (CW)	IBU-EPD; FSC (CW)
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden	
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**				

a Bei der Ausschreibung/Bestellung ist die Anwendung anzugeben (siehe oben).

HOLZBAU FACHHANDEL

Tabelle 5: Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitswerte© [N/mm²]

Technische Grundlage©				Werte für OSB-2 nach DIN EN 300[a]			Werte für OSB-3 nach DIN EN 300[a]			Werte für OSB-4 nach DIN EN 300[a]		
Gesamtdicke [mm]				>6 – 10	>10 – 18	>18 – 25	>6 – 10	>10 – 18	>18 – 25	>6 – 10	>10 – 18	>18 – 25
Rohdichte ρ_k				550			550			550		
Feuchtebeständigkeit©				Trockenbereich (NKL 1)			Feuchtbereich (NKL 2)			Feuchtbereich (NKL 2)		
Biegung			$f_{m,0,k}$ $E_{0,mean}$	18,0 4930	16,4 4930	14,8 4930	18,0 4930	16,4 4930	14,8 4930	24,5 6780	23,0 6780	21,0 6780
			$f_{m,90,k}$ $E_{90,mean}$	9,0 1980	8,2 1980	7,4 1980	9,0 1980	8,2 1980	7,4 1980	13,0 2680	12,2 2680	11,4 2680
			$f_{m,0,k}$ E_0	–			–			–		
			$f_{m,90,k}$ E_{90}									
Zug		0°	$f_{t,0,k}$ E_0	9,9 3800	9,4 3800	9,0 3800	9,9 3800	9,4 3800	9,0 3800	11,9 4300	11,4 4300	10,9 4300
		90°	$f_{t,90,k}$ E_{90}	7,2 3000	7,0 3000	6,8 3000	7,2 3000	7,0 3000	6,8 3000	8,5 3200	8,2 3200	8,0 3200
Druck			$f_{c,0,k}$ E_0	15,9 3800	15,4 3800	14,8 3800	15,9 3800	15,4 3800	14,8 3800	18,1 4300	17,6 4300	17,0 4300
			$f_{c,90,k}$ E_{90}	12,9 3000	12,7 3000	12,4 3000	12,9 3000	12,7 3000	12,4 3000	14,3 3200	14,0 3200	13,7 3200
			$f_{c,90,k}$	–			–			–		
Abscheren			$f_{v,k}$ G_{mean}	1,0 50			1,0 50			1,1 60		
			$f_{v,k}$ G_{mean}	1,0 50			1,0 50			1,1 60		
			$f_{v,k}$ G_{mean}	6,8 1080			6,8 1080			6,9 1090		
			$f_{v,k}$ G_{mean}	6,8 1080			6,8 1080			6,9 1090		
Lochleibungsfestigkeit			$f_{h,k}$	k.A.								

a Quelle: DIN EN 12 369-1: 2001. Die Norm ist gültig für Plattendicken bis d = 25 mm.

Tabelle 6: Rechenwerte für die Modifikationsbeiwerte© k_{mod} für OSB-Platten nach DIN EN 1995-1-1:2010-12, Tabelle 3.1 (Die Anwendung in der NKL 3 ist nicht zulässig)

KLED[a]	Nutzungsklasse©		
	1	1	2
ständig	0,30	0,40	0,30
lang	0,45	0,50	0,40
mittel	0,65	0,70	0,55
kurz	0,85	0,90	0,70
sehr kurz	1,10	1,10	0,90
Platten-Typen[b]	OSB/2	OSB/3,4	

a Klasse der Lasteinwirkungsdauer (siehe »PLANUNG« B • 9 • b Tab. 70).
b nach DIN EN 300.

Tabelle 7: Rechenwerte für die Verformungsbeiwerte© k_{def}© für OSB-Platten nach DIN EN 1995-1-1:2010-12, Tabelle 3.2

Nutzungsklasse©	1	2	3
k_{def}	1,50	2,25	–

HOLZBAU FACHHANDEL



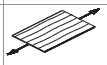
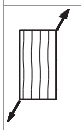
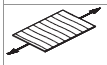
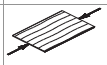
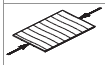
Techn. Grundlage©: DIN EN 13 986 mit DIN EN 300 (CE-Kennzeichnung) bzw. die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung© (Z); (Ü-Kennzeichnung).
Anwendung (siehe F • 0 • b)**:** Tragende und/oder aussteifende Beplankung im Holzbau. Raumseitig stoßverklebt als Dampfbremse und Luftdichtung.
Weitere Verwendung: Innenausbau, Verpackungen, Betonschalungen.
Verarbeitung: OSB lässt sich bearbeiten wie natürliches Holz – empfehlenswert sind hartmetallbestückte Sägeblätter.
Verbindungsmittel: Nagel, Klammer, Schraube.
Darstellung in Zeichnungen:
Diffusionsbremsender Holzwerkstoff.
OSB

Foto: Swiss Krono Tex GmbH & Co. KG

(x)	**Hersteller**		**Egger Holzwerkstoffe Wismar GmbH & Co. KG**	**Swiss Krono Tex GmbH & Co. KG**
(x)	**Produktname**		**Egger OSB 4 TOP**	**Swiss Krono OSB/4**
X[a]	**Technische Grundlage©**		gem. CE-Leistungserklärung DOP-745-04, d = 8 – 40 mm; DIN EN 300, OSB/4	gem. DOP: SKDE_OSB-4_CPR_2022_058, d = 10 – 30 mm DIN EN 300, OSB/4
X	**Formate** * Schnittkante ** Nut & Feder (Deckmaße)	**Dicke** [mm]	* 12 – 40 ** 12 – 30	12 – 30
		Breite [m]	* 1,25 – 2,50 ** 0,675 – 1,25	* 1,25 ** 0,675 – 1,25
		Länge [m] (Faserrichtung der Deckschicht)	2,50 – 6,25	* 2,50 – 3,00 ** 2,50
	Materialhinweise	**Holzart©**	Nadelholz	Nadelholz
		Verklebung	PMDI	PMDI
		Emissionsklasse©	E1 (< 0,03 ppm)	E1 (< 0,03 ppm)
X		**Oberfläche**	ContiFine ungeschliffen	ContiFinish
X		**Feuchtebeständigkeit©**	Feuchtbereich	Feuchtbereich
		Brandverhalten©	B2 (D-s2,d0)	B2 (D-s2-d0)
	Rohdichte ρ [kg/m^3]		600 – 640	> 600
	Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]		0,13	0,13
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©		200/200	100 –170
	Schwind- und Quellkoeffizient α [%/‰]©		0,03	0,015
	Auslieferungsfeuchte©		5 – 12%	9 ± 4%
	Dickenquellung (24h)©		≤ 10% (> 10-40 mm)	≤ 9%
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	QDF-Positivliste, IBU-EPD, PEFC/FSC (CW)	BDF-Listung, EPD, PEFC, Blauer Engel
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden	vorhanden
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**				

a Bei der Ausschreibung/Bestellung ist die Anwendung anzugeben (siehe oben).

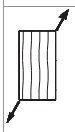
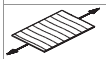
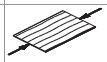
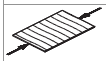
Tabelle 8: Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitswerte© [MN/m²]

Hersteller				**Swiss Krono Tex GmbH & Co. KG**		
Produktname				**Swiss Krono OSB/4**		
Technische Grundlage©				gem. DOP: SKDE_OSB-4_CPR_2022_058, d = 10 – 30 mm		
Gesamtdicke [mm]				10 – 18	>18 – <25	25 – 30
Biegung			$f_{m,0,k}$ $E_{0,mean}$	28 6500	23 6500	27,5 7500
			$f_{m,90,k}$ $E_{90,mean}$	14 3000	12,5 3000	19 3000
			$f_{m,0,k}$ E_0	19,5 3500	17 3500	10,9 3500
			$f_{m,90,k}$ E_{90}	13,5 2500	12,5 2500	8 3000
Zug		**0°**	$f_{t,0,k}$ E_0	12 3500	10,5 3500	11,5 3500
		**30°**	$f_{t,30,k}$ E_{30}	–		
		45°	$f_{t,45,k}$ E_{45}			
		60°	$f_{t,60,k}$ E_{60}			
		**90°**	$f_{t,90,k}$ E_{90}	8 2500	7,5 2500	11 3000
Druck			$f_{c,0,k}$ E_0	14 3500	12,5 3500	14,5 3500
			$f_{c,90,k}$ E_{90}	11 2500	10,5 2500	14,5 2500
			$f_{c,90,k}$	–		
Abscheren			$f_{v,k}$ G_{mean}	1,5 100		1,5 70
			$f_{v,k}$ G_{mean}			
			$f_{v,k}$ G_{mean}	7 1000		7 1100
			$f_{v,k}$ G_{mean}			
Lochleibungsfestigkeit		**0°**	$f_{h,k}$	–		
		90°	$f_{h,k}$	–		

☜ *Als Modifikationsbeiwerte© k_{mod} und Verformungsbeiwerte© k_{def}© für OSB-Platten sind die Rechenwerte gemäß DIN EN 1995-1-1:2010-12, Tabelle 3.1 und 3.2 zu verwenden (siehe F • 1 • a).*

HOLZBAU FACHHANDEL

Tabelle 9: Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitswerte© [MN/m²]

Hersteller				**Egger Holzwerkstoffe Wismar GmbH & Co. KG**				
Produktname				**Egger OSB 4 TOP**				
Technische Grundlage©				**gem. CE-Leistungserklärung DOP-745-01**, d = 8 – 40 mm;				
Gesamtdicke [mm]				8 – 10	>10 – <18	18 – 25	>25 – 30	>30 – 40
Biegung			$f_{m,0,k}$ $E_{0,mean}$	24,5 6780	25 7000			20 6000
			$f_{m,90,k}$ $E_{90,mean}$	13 2680	15 3000			
			$f_{m,0,k}$ E_0	–	24 4200	22 4200	20 4000	18 4000
			$f_{m,90,k}$ E_{90}	–	17 3200	17 3000	17 3000	15 3000
Zug		**0°**	$f_{t,0,k}$ E_0	11,9 4300	12 4300			10 4000
		**30°**	$f_{t,30,k}$ E_{30}	–				
		45°	$f_{t,45,k}$ E_{45}					
		60°	$f_{t,60,k}$ E_{60}					
		**90°**	$f_{t,90,k}$ E_{90}	8,5 3200	10 3200			
Druck			$f_{c,0,k}$ E_0	18,1 4300	19 4300		17 4300	15 4000
			$f_{c,90,k}$ E_{90}	14,3 3200	16 3200		15 3200	14 3200
			$f_{c,90,k}$	–	10			
Abscheren			$f_{v,k}$ G_{mean}	1,1 60	1,6 160			
			$f_{v,k}$ G_{mean}	1,1 60	1,6 160			
			$f_{v,k}$ G_{mean}	6,9 1090	9,0 1500		8 1300	6 1200
			$f_{v,k}$ G_{mean}	6,9 1090	9,0 1500		8 1300	6 1200
Lochleibungsfestigkeit		**0°**	$f_{h,k}$	40				35
		90°	$f_{h,k}$	40				35

☜ *Als Modifikationsbeiwerte© k_{mod} und Verformungsbeiwerte© k_{def}© für OSB-Platten sind die Rechenwerte gemäß DIN EN 1995-1-1:2010-12, Tabelle 3.1 und 3.2 zu verwenden (siehe F • 1 • a).*

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage©: DIN EN 13 986 mit DIN EN 636 für Sperrholz (CE-Kennzeichnung)
Anwendung (siehe F • 0 • b)**:** Tragende und/oder aussteifende Beplankung im Holzbau.
Weitere Verwendung: Innenausbau, Verpackungen, Betonschalungen.
Verarbeitung: Sperrholz lässt sich bearbeiten wie natürliches Holz – empfehlenswert sind hartmetallbestückte Sägeblätter.
Verbindungsmittel: Nagel, Klammer, Schraube.
Darstellung in Zeichnungen:
Diffusionsbremsender Holzwerkstoff.
HWS

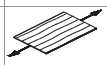
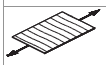
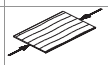
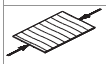
Foto: Meyer Ingenieurbüro

(x)	**Hersteller**		–	–
(x)	**Produktname**		**Sperrholz Nadelholz**	**Sperrholz Birke**
X[a]	**Technische Grundlage©**		DIN EN 636	
	Platten-Typ©		EN 636-2S	
	Tragende Verwendung[b]		DIN 20 000-1	
	Klasse		F20/10 E40/20	F40/30 E60/40
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	9- 50	9-30
		Breite [m]	1,20-1,50	1,25-1,50
		Länge [m] (Faserrichtung des Deckfurniers)	2,40- 3,00	2,50-3,00
	Materialhinweise	**Holzart©**	Fichte, Kiefer	Birke
		Verklebung	Verklebungsklasse 2 nach EN 314-2	
		Emissionsklasse©	E1	
X		**Oberfläche**	geschliffen/ungeschliffen	
X		**Feuchtebeständigkeit©**	Feuchtbereich	Feuchtbereich[c]
		Brandverhalten©	D-s2, d0[d]	
	Rohdichte ρ [kg/m³]		ca. 460	ca. 680
	Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]		0,12	0,17
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©		ca. 66/190	ca. 88/216
	Schwind- und Quellkoeffizient α [%/%]©		nach DIN EN 1995-1-1/NA	
	Auslieferungsfeuchte©		ca. 10% ±2%	
	Dickenquellung (24h)©		k.A.	
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	siehe Hersteller	
		Sicherheitsdatenblatt	siehe Hersteller	
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**				

a Bei der Ausschreibung/Bestellung ist die Anwendung anzugeben (siehe oben). Hinweise auf der Folgeseite beachten.
b Angegeben wird auf welche charakteristischen Werte der Hersteller verweist. Siehe »Hinweise« auf der Folgeseite.
c Man sagt der Birke eine höhere Anfälligkeit für Schimmelpilze im Bereich höherer Luftfeuchtigkeit nach.
d Bei Montage der Platte ohne Luftschicht direkt hinter der Platte.

HOLZBAU FACHHANDEL

Tabelle 10: Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitswerte©[a] nach DIN 20 000-1: 2017-06 [N/mm²]

Technische Grundlage©				**Sperrholz** nach DIN EN 636	
Klasse: Biegefestigkeits- (F) und Biege-Elastizitätsmodul-Klassen (E)				**F20/10 E40/20**	**F40/30 E60/40**
Rohdichte ρ_k				350	600
Holzart© (Beispiel)				Fichte	Birke
Biegung			$f_{m,0,k}$ $E_{0,mean}$	20 4000	40 6000
			$f_{m,90,k}$ $E_{90,mean}$	10 2000	30 4000
			$f_{m,0,k}$ E_0	9 4000	29 4400
			$f_{m,90,k}$ E_{90}	7 3000	31 4700
Zug		**0°**	$f_{t,0,k}$ E_0	9 4000	29 4400
		**90°**	$f_{t,90,k}$ E_{90}	7 3000	31 4700
Druck			$f_{c,0,k}$ E_0	15 4000	21 4400
			$f_{c,90,k}$ E_{90}	10 3000	22 4700
			$f_{c,90,k}$	4	9
Abscheren			$f_{v,k}$ G_{mean}	0,9 35	2,2 150
			$f_{v,k}$ G_{mean}	0,6 25	2,2 150
			$f_{v,k}$ G_{mean}	3,5 350	9,5 600
			$f_{v,k}$ G_{mean}	3,5 350	9,5 600
Lochleibungsfestigkeit			$f_{h,k}$	für Nägel: $0{,}11 \cdot \rho_k \cdot d^{-0,3}$	

Hinweise:
Sperrholz ist auf die mechanischen Eigenschaften zu prüfen (bei allgemeiner Anwendung nach EN 310). Soll Sperrholz für tragende und aussteifende Konstruktionen verwendet werden, ist die Eignung dafür gesondert nachzuweisen. Allein die Kennzeichnung nach DIN EN 636 reicht nicht aus. Die Platten-Typen EN 636-1/-2/-3 beziehen sich auf den Anwendungsbereich (Trocken-/Feucht-/Außenbereich – Nutzungsklasse© 1/2/3).
Der Hersteller von Sperrholz muss per Prüfbericht die charakteristischen Festigkeits- und Steifigkeitswerte© belegen[b]. Dieser Prüfbericht kann entweder die Klasse nach DIN 20 000-1 bestätigen, oder es können andere Werte vom Hersteller deklariert werden[c].
Die nebenstehenden Werte nach DIN 20 000 dürfen somit nur verwendet werden, wenn der Hersteller diese Werte ausdrücklich per Prüfbericht bestätigt. Dabei ist insbesondere auf die genaue Plattenbezeichnung (Klasse) zu achten, sowie auf die Rohdichte. Die Rohdichte ist u. a. abhängig von der eingesetzten Holzart©.

a Für die Berechnung nach Theorie II. Ordnung sind die charakteristischen Steifigkeitswerte abzumindern.
b Die charakteristischen Werte der mechanischen Eigenschaften müssen nach EN 1058 aus Prüfergebnissen nach EN 789 bestimmt werden.
c Die vom Hersteller selbst bestimmten und deklarierten charakteristischen Festigkeits- und Steifigkeitswerte sind bei der Bemessung der Beanspruchbarkeit von Bauteilen mit einem Korrekturbeiwert von 0,8 zu reduzieren.

Tabelle 11: Rechenwerte für die Modifikationsbeiwerte© k_{mod}© für Sperrholz nach DIN EN 1995-1-1:2010-12, Tabelle 3.1

KLED[a]	**Nutzungsklasse**©		
	1	2	3
ständig	0,60	0,60	0,50
lang	0,70	0,70	0,55
mittel	0,80	0,80	0,65
kurz	0,90	0,90	0,70
sehr kurz	1,10	1,10	0,90
Platten-Typen[b]	EN 636-1	EN 636-2	EN 636-3

a Klasse der Lasteinwirkungsdauer (siehe »PLANUNG« B • 9 • b Tab. 70).
b nach DIN EN 636.

Tabelle 12: Rechenwerte für die Verformungsbeiwerte© k_{def}© für Sperrholz nach DIN EN 1995-1-1:2010-12, Tabelle 3.2

Nutzungsklasse©	1	2	3
k_{def}	0,80	1,00	2,50

HOLZBAU FACHHANDEL



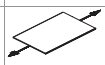
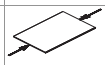
Techn. Grundlage©: DIN EN 13 986 mit DIN EN 312 (CE-Kennzeichnung).
Anwendung (siehe F • 0 • b)**:**
Tragende und/oder aussteifende Beplankung im Holzbau.
Weitere Verwendung: Innenausbau, Verpackungen.
Verarbeitung: Spanplatten lassen sich bearbeiten wie natürliches Holz – empfehlenswert sind hartmetallbestückte Sägeblätter.
Verbindungsmittel: Nagel, Klammer, Schraube.
Darstellung in Zeichnungen:
Diffusionsbremsender Holzwerkstoff.
HWS

Foto: Pfleiderer Deutschland GmbH

(x)	Hersteller		elka Holzwerke GmbH		Pfleiderer Deutschland GmbH		
(x)	**Produktname**		**esb P5**	**esb Plus P5**	**LivingBoard face contipro-tect P5**	**LivingBoard face contipro-tect P7**	**PremiumBo-ard MFP Living P5**
X	**Technische Grundlage©**		DIN EN 312		DIN EN 312		
	Platten-Typ©		P 5		P 5	P 7	P 5
X	**Formate** * Schnittkante ** Nut&Feder (Deckmaße)	**Dicke** [mm]	12; 15; 18; 22; 25, 30	* 12; 15; 18; 22; 25	12; 15; 18; 22; 25	12; 15; 18; 22; 25	10; 12; 15; 18; 22; 25
		Länge [m]	2,595; 5,20*; ** 2,06; 2,58	2,595; 5,20*; 2,65, 2,80; 3,00; ** 2,06; 2,58	2,50; 2,51; 2,65; 2,80; 3,00; 5,04	2,50; 5,04	2,50; 2,80; 5,03
		Breite [m]	1,25; 2,06*; ** 0,625; 0,675	1,25; 2,06; 1,875; ** 0,675	0,635; 1,25; 2,58	0,635; 1,25; 2,58	0,615; 1,196; 1,25; 2,50
	Materialhin-weise	**Holzart©**	Nadelholz		Nadelholz		
		Verklebung	MUF		formaldehydfrei verleimt		
		Emissionsklasse©	E1		E1		
X		**Oberfläche**	geschliffen		ungeschliffen		geschliffen
X		**Feuchtebeständigkeit©**	Feuchtbereich		Feuchtbereich		
		Brandverhalten©	B2 (D-s2-d0)		B2 (D-s2-d0)		
	Rohdichte ρ [kg/m³]		> 620		660 – 725	680 – 720	660 – 740
	Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]		0,12		0,12		
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©		40/80		100/100		
	Schwind- und Quellkoeffizient α [%/‰]©		0,035		0,035		
	Auslieferungsfeuchte©		9 ± 4%		9 ± 4%		
	Dickenquellung (24h)©		10% 11% (bei d = 12 mm)		< 10%	10%	8 – 12%
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	VHI: Verbands-EPD, Zertifizierung Qualitätsgemeinschaft Holzwerkstoffe, PEFC, QNG Ready/Sentinel Haus, DGNB Navigator		EPD des Instituts Bauen und Umwelt e.V.		
			–	plus Blauer Engel	Zertifizierung Qualitätsgemeinschaft Holzwerkstoffe, Blauer Engel, Cradle2Cradle		–
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden		nicht erforderlich		

⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**

Tabelle 13: Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitswerte© [N/mm²]

Technische Grundlage©			Spanplatten der technischen Klasse P5 nach DIN EN 312[a]					
Plattendicke [mm]			6 < d ≤ 13	13 < d ≤ 20	20 < d ≤ 25	25 < d ≤ 32	32 < d ≤ 40	d > 40
Rohdichte ρ_k			650	600	550		500	
Feuchtebeständigkeit©			Feuchtbereich (NKL 2)					
Biegung		$f_{m,k}$ E_{mean}	15,0 3500	13,3 3300	11,7 3000	10,0 2600	8,3 2400	7,5 2100
		$f_{m,k}$ E_{mean}	–					
Zug		$f_{t,k}$ E_{mean}	9,4 2000	8,5 1900	7,4 1800	6,6 1500	5,6 1400	5,6 1300
Druck		$f_{c,k}$ E_{mean}	12,7 2000	11,8 1900	10,3 1800	9,8 1500	8,5 1400	7,8 1300
		$f_{c,90,k}$	–					
Abscheren		$f_{v,k}$ G_{mean}	1,9 -	1,7 -	1,5 -	1,3 -	1,2 -	1,0 -
		$f_{v,k}$ G_{mean}	7,0 960	6,5 930	5,9 860	5,2 750	4,8 690	4,4 660
Lochleibungsfestigkeit		$f_{h,k}$	–					

a DIN EN 12 369-1: 2001. Die Norm ist gültig für Plattendicken bis d = 25 mm.

Tabelle 14: Rechenwerte für die Modifikationsbeiwerte© k_{mod}© für Spanplatten nach DIN EN 1995-1-1:2010-12, Tabelle 3.1

KLED[a]	Nutzungsklasse©				
	1	1	2	2	3
ständig	0,30	0,40	0,20	0,30	–
lang	0,45	0,50	0,30	0,40	–
mittel	0,65	0,70	0,45	0,55	–
kurz	0,85	0,90	0,60	0,70	–
sehr kurz	1,10	1,10	0,80	0,90	–
Platten-Typen[b]	P4, P5	P6, P7	P5	P7	–

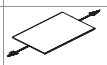
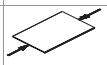
a Klasse der Lasteinwirkungsdauer (siehe »PLANUNG« B • 9 • b Tab. 70).
b nach DIN EN 312.

Tabelle 15: Rechenwerte für die Verformungsbeiwerte© k_{def} für Spanplatten nach DIN EN 1995-1-1:2010-12, Tabelle 3.2

	Nutzungsklasse©				
	1	1	2	2	3
k_{def}	2,25	1,50	3,00	2,25	–
Platten-Typen[a]	P4, P5	P6, P7	P5	P7	–

a nach DIN EN 312.

Tabelle 16: Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitswerte© [N/mm²]

Technische Grundlage©			Spanplatten der technischen Klasse P7 nach DIN EN 312[a]					
Plattendicke [mm]			6 < d ≤ 13	13 < d ≤ 20	20 < d ≤ 25	25 < d ≤ 32	32 < d ≤ 40	d > 40
Rohdichte ρ_k			650	600	550		500	
Feuchtebeständigkeit©			Feuchtbereich (NKL 2)					
Biegung		$f_{m,k}$ E_{mean}	18,3 4600	16,7 4200	15,4 4000	14,2 3900	13,3 3500	12,5 3200
		$f_{m,k}$ E_{mean}	–					
Zug		$f_{t,k}$ E_{mean}	11,5 2600	10,6 2500	9,8 2400	9,4 2300	9,0 2100	8,0 2000
Druck		$f_{c,k}$ E_{mean}	15,5 2600	14,7 2500	13,7 2400	13,5 2300	13,2 2100	13,0 2000
		$f_{c,90,k}$	–					
Abscheren		$f_{v,k}$ G_{mean}	2,4 -	2,2 -	2,0 -	1,9 -	1,9 -	1,8 -
		$f_{v,k}$ G_{mean}	8,6 1250	8,1 1200	7,9 1150	7,4 1100	7,2 1050	7,0 1000
Lochleibungsfestigkeit		$f_{h,k}$	–					

a DIN EN 12 369-1: 2001. Die Norm ist gültig für Plattendicken bis d = 25 mm.

☜ *Als Modifikationsbeiwerte© k_{mod} und Verformungsbeiwerte© k_{def}© für Spanplatten der Klasse P7 sind die Rechenwerte nach DIN EN 1995-1-1:2010-12, Tabelle 3.1 und 3.2 zu verwenden.*

HOLZBAU FACHHANDEL



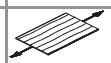
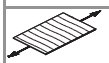
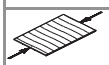
Techn. Grundlage©: DIN EN 13 353 (CE-Kennzeichnung).
Anwendung (siehe F • 0 • b)**:**
Tragende und/oder aussteifende Beplankung im Holzbau für Wand- Decken-, und Dachtafeln.
Weitere Verwendung: Innenausbau, Fassade.
Verarbeitung: Massivholzplatten lassen sich bearbeiten wie natürliches Holz – empfehlenswert sind hartmetallbestückte Sägeblätter.
Verbindungsmittel: Nagel, Klammer, Schraube.
Darstellung in Zeichnungen:
Diffusionsbremsender Holzwerkstoff.
HWS

Foto: SchwörerHolz[a]

(x)	**Hersteller**		**SchwörerHolz**[a]	**Agrop Nova a.s.**		**Tilly Holzindustrie GmbH**
(x)	**Produktname**		**3S-Platte**[b]	**3-Schicht Platte Novatop STAT**	**5-Schicht Platte Novatop Static**	**Dreischichtplatte DL5.5; DL9.0**
X[c]	**Technische Grundlage©**		DIN EN 13 986	DIN EN 13 986 1393-CPR-0918 (SWP/1 SD) 1393-CPR-0921 (SWP/2 SD) 1393-CPR-0922 (SWP/3 SD)[d]		EN 13 986 d = 17 – 60 mm
	Platten-Typ©		SWP/2	SWP/1 SD; SWP/2 SD; SWP/3 SD[d]		SWP/2
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	13; 16; 19; 21; 24; 27; 33; 42; 50; 57	16; 19; 21; 27[e]; 32; 42; 50; 60	45; 60	17; 19; 22; 26; 27; 30; 32; 35; 42; 50; 60
		Breite [m]	1,25; 2,03; 2,50	1,04; 1,25; 2,1; 2,5		1,25*; 2,05
		Länge [m] (Faserrichtung der Deckbretter)	5,00; 6,00	2,5; 2,75; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0 auf Anfrage bis 10,0 m	5,0; 6,0	5,00; 3,00* (4,00; 4,50)
X	**Materialhinweise**	**Holzart©**	Fichte	Fichte, Lärche, Weisstanne	Fichte	Fichte, Kiefer, Lärche, Douglasie
		Sortierung	B, C	A, AB, B, C, D	B, C, D	A, B, C+, C
		Verklebung	MUF	Melaminharz		MUF
		Emissionsklasse©	E1	E1		E1
X		**Oberfläche©**	schl (K80)	schl (K100)		schl (K80)
X		**Feuchtebeständigkeit©**	Feuchtbereich	Trocken-, Feucht-, Außenbereich		Feuchtbereich
		Brandverhalten©	B2 (D-s2,d0)	B2 (D-s2, d0)		B2 (D-s2,d0)
	Rohdichte ρ [kg/m³]		> 410	490 (Fichte); 580 (Lärche)	ca. 490	470 (Fichte); 550 (Kiefer); 580 (Lärche); 510 (Douglasie)
	Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]		0,12	0,13 – 0,15	0,13	0,13 – 0,15
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©		65/188	70/200		67/193 (Fichte) 78/208 (Lärche)
	Schwind- und Quellkoeffizient α [%/%]©		0,002-0,012%	0,002-0,012%		0,002 – 0,012%[f]
	Auslieferungsfeuchte©		10% ± 3%	8% ± 2% (Fichte); 12% ±3% (Lärche)	10% ± 3%	10% ± 3%
	Dickenquellung (24h)©		k.A.	k.A.		k.A.
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	PEFC	PEFC, Natureplus, ISPM		PEFC
		Sicherheitsdatenblatt	k.A.	vorhanden		k.A.
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**						

a Ein Unternehmensbereich der SchwörerHaus KG.
b Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitswerte siehe Tab. 17.
c Bei der Ausschreibung/Bestellung ist die Anwendung anzugeben (siehe oben).
d Gültig für 3-S Platte Fichte Agrop STAT.
e Dicke 27 mit (6-15-6) und (9-9-9).
f Je 1% Änderung der relativen Luftfeuchte© gemäß DIN 52 184.

Tabelle 17: Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitswerte© [MN/m²]

Technische Grundlage©				Werte für mehrlagige Massivholzplatten nach EN 13 353[a]		
Gesamtdicke [mm]				12 – 20	> 20 – 30	> 30 – 80
Rohdichte ρ_k				410		
Biegung			$f_{m,0,k}$ $E_{0,mean}$	30 10000	27 10000	20 8000
			$f_{m,90,k}$ $E_{90,mean}$	5 650	5 800	10 1500
			$f_{m,0,k}$ E_0	25 6000	18 5000	12 4000
			$f_{m,90,k}$ E_{90}	12 4000		
Zug		0°	$f_{t,0,k}$ E_0	12 6000	9 5000	6 4000
		90°	$f_{t,90,k}$ E_{90}	3 4000		
Druck			$f_{c,0,k}$ E_0	18 6000	16 3500	10 2500
			$f_{c,90,k}$ E_{90}	12 4000	10 2500	
			$f_{c,90,k}$	–		
Abscheren			$f_{v,k}$ G_{mean}	4 450		2,5 450
			$f_{v,k}$ G_{mean}	4 450		2,5 450
			$f_{v,k}$ G_{mean}	1,0 50		
			$f_{v,k}$ G_{mean}	1,0 50		
Lochleibungsfestigkeit		0°	$f_{h,k}$	–		
		90°	$f_{h,k}$	–		

a Quelle: DIN EN 12 369-3: 2022.

Tabelle 18: Rechenwerte für die Modifikationsbeiwerte© k_{mod}© für Massivholzplatten nach DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12, Tabelle NA.4,

KLED[a]	Nutzungsklasse©		
	1	2	3
ständig	0,60	0,60	–
lang	0,70	0,70	–
mittel	0,80	0,80	–
kurz	0,90	0,90	–
sehr kurz	1,10	1,10	–
Plattentypen[b]	SWP/1	SWP/2	SWP/3

a Klasse der Lasteinwirkungsdauer (siehe »PLANUNG« B • 9 • b Tab. 70).
b nach DIN EN 13 353.

Tabelle 19: Rechenwerte für die Verformungsbeiwerte© k_{def} für Massivholzplatten nach DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12, Tabelle NA.5

Nutzungsklasse©	1	2	3
k_{def}	0,60	0,80	–

HOLZBAU FACHHANDEL

Tabelle 20: Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitswerte© [MN/m²]

Hersteller				**Agrop Nova a.s.**								
Produktname				**3-Schicht Platte Novatop STAT**[a]								
Technische Grundlage©				1393-CPR-0918; 1393-CPR-0921; 1393-CPR-0922								
Dicke der Decklage [mm]				**5,0**	**6,0**			**9,0**				
Gesamtdicke [mm]				**16**	**19**	**22**	**27**	**27**	**32**	**42**	**50**	**60**
Biegung			$f_{m,0,k}$ $E_{0,mean}$	34,7 10900	33,1 10900	30 10500	25 9600	28,9 11100	27,6 10600	24,6 9400	22,4 8600	20,1 7700
			$f_{m,90,k}$ $E_{90,mean}$	3,4 500	3,3 450	4,1 700	5,4 1150	3,1 400	3,9 650	5,6 1250	6,7 1650	7,8 2100
			$f_{m,0,k}$ E_0	19,1 7300	19,3 7400	16,8 6400	13,9 5300	20,3 7800	17,3 6600	13,4 5100	11,4 4400	9,7 3700
			$f_{m,90,k}$ E_{90}	5,9 2300	5,8 2250	7,1 2700	8,6 3300	5,3 2050	6,8 2600	8,8 3350	9,8 3750	10,7 4100
Zug		0°	$f_{t,0,k}$ E_0	12,8 7300	12,9 7400	11,2 6400	9,3 5300	13,6 7800	11,5 6600	9,0 5100	7,6 4400	6,5 3700
		90°	$f_{t,90,k}$ E_{90}	7,9 2300	7,8 2250	9,5 2700	11,4 3300	7,1 2050	9,1 2600	11,7 3350	13,0 3750	14,2 4100
Druck			$f_{c,0,k}$ E_0	19,1 7300	19,3 7400	16,8 6400	13,9 5300	20,3 7800	17,3 6600	13,4 5100	11,4 4400	9,7 3700
			$f_{c,90,k}$ E_{90}	5,9 2300	5,8 2250	7,1 2700	8,6 3300	5,3 2050	6,8 2600	8,8 3350	9,8 3750	10,7 4100
			$f_{c,90,k}$	–	–			–				
Abscheren			$f_{v,k}$ G_{mean}	1,1 90	1,1 90			1,1 90				
			$f_{v,k}$ G_{mean}	1,1 90	1,1 90			1,1 90				
			$f_{v,k}$ G_{mean}	3,0 600	3,0 600			3,0 600				
			$f_{v,k}$ G_{mean}	3,0 600	3,0 600			3,0 600				
Lochleibungsfestigkeit		0°	$f_{h,k}$	–	–			–				
		90°	$f_{h,k}$	–	–			–				

a Platten mit Stumpfstössen in der Mittelschicht.

Tabelle 21: Rechenwerte für die Modifikationsbeiwerte© k_{mod}© für Massivholzplatten nach DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12, Tabelle NA.4,

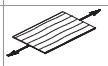
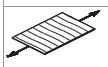
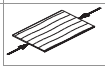
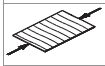
KLED[a]	**Nutzungsklasse**©		
	1	**2**	**3**
ständig	0,60	0,60	–
lang	0,70	0,70	–
mittel	0,80	0,80	–
kurz	0,90	0,90	–
sehr kurz	1,10	1,10	–
Plattentypen[b]	SWP/1	SWP/2	SWP/3

a Klasse der Lasteinwirkungsdauer (siehe »PLANUNG« B • 9 • b Tab. 70).
b nach DIN EN 13353.

Tabelle 22: Rechenwerte für die Verformungsbeiwerte© k_{def} für Massivholzplatten nach DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12, Tabelle NA.5

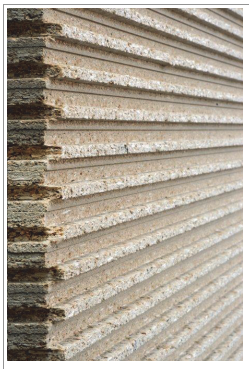
Nutzungsklasse©	**1**	**2**	**3**
k_{def}	0,60	0,80	–

Tabelle 23: Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitswerte© [MN/m²]

Hersteller				**Agrop Nova a.s.**	
Produktname				**Novatop Static**[a]	
Technische Grundlage©				1393-CPR-0918[b] 1393-CPR-0921[c]	
Lagenzahl				**5-Schichtplatte**	
Dicke der Decklage [mm]				**18,0**	
Gesamtdicke [mm]				**45**	**60**
Biegung			$f_{m,0,k}$ $E_{0,mean}$	29,8 11400	28,1 10800
			$f_{m,90,k}$ $E_{90,mean}$	3,1 250	3,6 550
			$f_{m,0,k}$ E_0	24,2 9300	18,4 7100
			$f_{m,90,k}$ E_{90}	3,4 1300	6,3 2400
Zug		**0°**	$f_{t,0,k}$ E_0	16,1 9300	12,3 7100
		**90°**	$f_{t,90,k}$ E_{90}	2,3 1300	4,2 2400
Druck			$f_{c,0,k}$ E_0	24,2 9300	18,4 7100
			$f_{c,90,k}$ E_{90}	3,4 1300	6,3 2400
			$f_{c,90,k}$	–	
Abscheren			$f_{v,k}$ G_{mean}	1,1 90	
			$f_{v,k}$ G_{mean}	1,1 90	
			$f_{v,k}$ G_{mean}	3,0 600	
			$f_{v,k}$ G_{mean}	3,0 600	
Lochleibungsfestigkeit		**0°**	$f_{h,k}$	–	
		90°	$f_{h,k}$	–	

a Platten mit Stumpfstößen in den Mittellagen.
b Plattentyp SWP/1 SD.
c Plattentyp SWP/2 SD.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage©: DIN EN 13 986 mit DIN EN 312 (CE-Kennzeichnung)
Anwendung (siehe F • 0 • b)**:**
Spanplatten als Trockenestrichplatten zur Aufnahme und Weiterleitung der Verkehrslasten.
Weitere Verwendung: Innenausbau.
Verarbeitung: Spanplatten lassen sich bearbeiten wie natürliches Holz – empfehlenswert sind hartmetallbestückte Sägeblätter.
Verbindungsmittel: Holzleim.
Darstellung in Zeichnungen:
Diffusionsbremsender Holzwerkstoff.
HWS
Foto: elka Holzwerke GmbH

(x)	Hersteller		elka Holzwerke GmbH	Kronospan CR, spol. s r. o. CZ-Jihlava
(x)	**Produktname**		**elka-Spanplatte P2**	**Spanplatte P3**
X[a]	**Technische Grundlage**		DIN EN 312	DIN EN 312
	Platten-Typ©		P2	P 3
X	**Formate** * Schnittkante **Nut&Feder (Deckmaße)	**Dicke** [mm]	* 16; 19; 38[b] ** 16; 19; 22	** 10 – 38
		Länge [m]	* 2,8; 4,1; 5,2 ** 2,05	* 2,827 ** 2,050
		Breite [m]	* 2,07 ** 0,925	* 2,064 ** 0,925
	Materialhinweise	**Rohmaterial**	Nadelholz	Nadelholz, Laubholz
		Verklebung	UF	MUF
		Emissionsklasse©	E1	E1
X		**Oberfläche**	geschliffen	geschliffen
X		**Feuchtebeständigkeit©**	Trockenbereich	Feuchtbereich
		Brandverhalten©	B2 (D-s2-d0)	B2 (D-s2-d0)
	Rohdichte ρ [kg/m³]		> 600	590 – 680
	Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]		0,12	0,13
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©		k.A.	30/100
	Schwind- und Quellkoeffizient α [%/‰]©		0,035%	0,035%
	Auslieferungsfeuchte©		9 ± 4%	8 ± 4%
	Dickenquellung (24h)©		k.A.	12 – 16%
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	VHI: Verbands-EPD, Zertifizierung Qualitätsgemeinschaft Holzwerkstoffe, PEFC	PEFC, FSC
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden	vorhanden
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**				

a Bei der Ausschreibung/Bestellung ist die Anwendung anzugeben (siehe oben).
b Plattendicke 38 mm nur im Format 4,1 m (Länge) x 2,07 m (Breite).

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage©: Es gelten die Produktnormen der jeweiligen Holzwerkstoffe – siehe Tabelle unten. DIN EN 13 964 »Unterdecken« Abschn. 4.7.2 »Schallabsorption« ist zu beachten.
Anwendung: Holzwerkstoffplatten für akustisch wirksame Beplankungen. Schallabsorptionsgrad abhängig von der Ausstattung des Produktes (z. B. Akustikvlies und Hohlraumdämmung).
Verarbeitung, Verbindungsmittel: Die Herstellerempfehlungen sind zu beachten.
Darstellung in Zeichnungen: Akustikbekleidung.

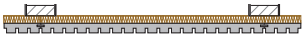
 **HWS**

Foto: Agrop Nova a.s.

(x)	**Hersteller**		**Agrop Nova a.s.**
(x)	**Produktname**		**Novatop Acoustic**
X[a]	**Technische Grundlage**©		DIN 18 032-3
	Nutzungsklasse nach DIN EN 13353		k.A.
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	40; 69
		Breite [m]	0,625; 1,25; 2,50
		Länge [m] (Faserrichtung der Deckbretter)	2,50; 3,00; 5,00
X	**Materialhinweise**	**Holzart**	Fichte, Weisstanne
X		**Sortierung**	Sichtqualität, astreine Weisstanne
		Verklebung (Platten-Typ©)	D4 nach EN 204 formaldehydfrei ()
		Emissionsklasse©	E1
X		**Oberfläche**©	schl (K100) UV Schutz Lasur
X		**Holzwerkstoffklasse**©	SWP1; SWP2
		Nutzungsklasse©	NKL1; NKL2
		Brandverhalten©	D-s2,d0
	Rohdichte ρ [kg/m³]		k.A.
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©		k.A.
	Schwind- und Quellkoeffizient α [%/%]©		k.A.
	Auslieferungsfeuchte©		10% ± 3%
	Dickenquellung (24h)©		k.A.
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	PEFC
		Sicherheitsdatenblatt	k.A.
		Verarbeitungsempf.	vorhanden
		Beschichtungsempf.	k.A.
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			

a Bei der Ausschreibung/Bestellung ist die Anwendung anzugeben (siehe oben).

HOLZBAU FACHHANDEL



Anwendung: Äußere Beplankung von Dach- und Außenwandkonstruktionen hinter einer Fassade bzw. Dacheindeckung (Für die Verwendung ist unter anderem das Fachregelwerk des ZVDH zu beachten). Aussteifende Beplankung im Holzbau, wenn für diesen Anwendungsfall bauaufsichtlich zugelassen (siehe F • 3 • b).
Verarbeitung: Holzfaserplatten lassen sich bearbeiten wie natürliches Holz – empfehlenswert sind hartmetallbestückte Sägeblätter.
Verbindungsmittel: Nagel, Klammer, Schraube.
Darstellung in Zeichnungen: Diffusionsoffener Holzwerkstoff.

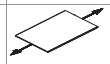
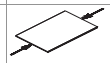
UDP

Foto: Agepan System

(x)	Hersteller		Sonae Arauco Deutschland GmbH			Egger Holzwerkstoffe Wismar GmbH & Co. KG
(x)	Produktname		Agepan DWD protect N+F	Agepan DWD 600	Agepan DWD black	Egger DHF
X[a]	Technische Grundlage©	Aussteifung EC 5	(Z): Z-9.1-382		–	CE-Leistungserklärung DoP-506-02
		Platten-Typ (F • 0 • b)	DIN EN 622-5 MDF.RWH			DIN EN 622-5 MDF.RWH
		Unterdeckplatte B • 4 • b	Klasse 3			Klasse 3
		Behelfsdeckung F • 0 • d	UDP-A			UDP-A
X	Formate * Schnittkante ** Nut & Feder (Deckmaße)	Dicke [mm]	16	16	16	2-seitig N+F: 15 mm 1,25 x 2,8/3,0 4-seitig N+F: 15/20 mm 1,25 x 2,5/ 0,612 x 2,5
		Breite [m]	* 1,247 x 3,000 ** 0,625 x 2,500	* 1,247 ** 0,625	** 0,625	
		Länge [m]	** 1,000 x 2,500 ** 1,250 x 3,000[b]	* 3,0 ** 2,5	** 2,500	
	Materialhinweise	Rohmaterial	Nadelholz			Nadelholz
		Verklebung	PMDI			PMDI
		Emissionsklasse©	E1 (< 0,03 ppm)			E1
		Oberfläche	innenseitiger Oberflächenschutz		kein innenseitiger Oberflächenschutz	unbehandelt
		Hydrophobierung	paraffiniert			paraffiniert
X		Feuchtebeständigkeit©	Feuchtbereich			Feuchtbereich
		Brandverhalten©	B2 (D-s1,d0)	B2 (D-s2,d0)	B2 (D-s2,d0)	B2 (D-s2,d0)
	Empfohlene Abklebung		Ampacoll XT, pro clima Tescon Vana, Siga Wigluv, alle ohne Primer		pro clima Tescon Invis, Siga Wigluv black	Ampacoll XT, Ampacoll BK 535, Isocell Airstop Ultra, pro clima Tescon Vana, Siga Wigluv, (alle ohne Primer)
X	Freibewitterung		8 Wochen[c]		6 Wochen[c]	2-8 Wochen[c]
	Rohdichte ρ [kg/m³]		565	> 600	> 600	≥ 600
X	Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]		0,09	0,10	0,10	0,10
X	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©		11	12	12	11
	Schwind- und Quellkoeffizient α [%/%]©		0,03	0,03	0,03	0,03
	Auslieferungsfeuchte©		9 ± 4%	9 ± 4%	9 ± 4%	9 ± 4%
	Dickenquellung (24h)©		≤ 8,5%	≤ 8,5%	≤ 8,5%	≤ 6,5%
	Prüfungen, Hinweise	Ökolog. Zertifizierung	IBU/EPD, PEFC, FSC, QDF-Positivliste		PEFC, FSC, QDF-Positivliste	IBU-EPD, QDF-Positivliste
		Sicherheitsdatenblatt	–			vorhanden
⇧ Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung						

a Bei der Ausschreibung/Bestellung ist die Anwendung anzugeben (siehe oben).
b Agepan DWD protect mit längsseits Nut- Federprofil.
c Je nach Witterung.

Tabelle 24: Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitswerte© [MN/m²]

Hersteller			Sonae Arauco Deutschland GmbH	Egger Holzwerkstoffe Wismar GmbH & Co. KG
Produktname			Agepan DWD protect N+F	Egger DHF
Technische Grundlage© für die Anwendung als tragende/aussteifende Beplankung (Ü-Zeichen erforderlich)			(Z): Z-9.1-382	(Z): Z-9.1-454, gültig bis Dez. 2019, d = 12 – 20 mm
Dickenbereich			16 – 20 mm	12 – 20 mm
Biegung		$f_{m,k}$ E_{mean}	– –	19,0 3000
		$f_{m,k}$ E_{mean}	– –	11,0 2000
Zug		$f_{t,k}$ E_{mean}	7,9 1700	11,7 2100
Druck		$f_{c,k}$ E_{mean}	6,9 1700	9,6 2000
		$f_{c,90,k}$	7,2	–
Abscheren		$f_{v,k}$ G_{mean}	– –	1,1 100
		$f_{v,k}$ G_{mean}	3,7 800	3,4 600
Lochleibungsfestigkeit		$f_{h,k}$	29 (d ≤ 4 mm) 21 (4 < d ≤ 12 mm)	18,0 (d > 3 mm) 37,4 (d ≤ 3 mm) [a]

a Rechenwerte gemäß Zulassung Z-9.1-454.

Tabelle 25: Rechenwerte für die Modifikationsbeiwerte© k_{mod}© für Holzfaserplatten (DIN EN 622-5) nach DIN EN 1995-1-1:2010-12, Tabelle 3.1,

KLED[a]	Nutzungsklasse©		
	1	2	3
ständig	0,20	–	–
lang	0,40	–	–
mittel	0,60	–	–
kurz	0,80	0,45	–
sehr kurz	1,10	0,80	–
Platten-Typen	MDF.LA MDF.HLS	MDF.HLS	

a Klasse der Lasteinwirkungsdauer (siehe »PLANUNG« B • 9 • b Tab. 70).

Tabelle 26: Rechenwerte für die Verformungsbeiwerte© k_{def} für Holzfaserplatten (DIN EN 622-5) nach DIN EN 1995-1-1:2010-12, Tabelle 3.1,

	Nutzungsklasse©		
	1	2	3
k_{def}	2,25	3,00	–
Platten-Typen	MDF.LA MDF.HLS	MDF.HLS	



Anwendung (siehe I • 0 • c)**:** Unterdeckplatte als Außenbeplankung von Dächern und Außenwänden. Als äußere Zusatzdämmung geeignet (Für die Verwendung ist unter anderem das Fachregelwerk des ZVDH zu beachten); (Ü bzw. CE-Kennzeichnung vorgeschrieben).
Verarbeitung: Holzfaserdämmplatten lassen sich bearbeiten wie natürliches Holz – empfehlenswert sind hartmetallbestückte Sägeblätter (Absaugung erforderlich).
Verbindungsmittel: Nagel, Klammer, Schraube.
Darstellung in Zeichnungen: Diffusionsoffener Holzwerkstoff.

UDP

Foto: Pavatex

(x)	**Hersteller**			**Pavatex**		
(x)	**Produktname**			**Isolair**		**Isolair Multi**
				30 - 80 mm	**100 - 200 mm**	**60 - 80 mm**
	Technische Grundlage©	**Aussteifung EC 5**		–		
X		**Dämmstoff** (I • 0 • c)	**WF**	DIN EN 13 171		
			DAD-ds	DAD-ds, DAD-dh		
		Unterdeckplatte B • 4		Klasse 3/4/5/6		
		Behelfsdeckung F • 0 • d		UDP-A		
X	**Formate** (Nut & Feder Deckmaße)	**Dicke** [mm]	**T4**	30; 35; 40; 60; 80	100; 120; 140; 160; 180; 200	60; 80
		Breite [m]		0,77 (60) 0,61 (30; 35; 40; 60; 80)	0,61	0,61 (60; 80)
		Länge [m]		2,50 (60) 1,88 (30; 35; 40; 60; 80)	1,88	1,88 (60; 80)
	Materialhinweise	**Rohmaterial**		Nadelholz		
		Verklebung		Polyharnstoff		
		Schichtverklebung		–		
		Emissionsklasse©		natürliches Holz		
		Hydrophobierung		Paraffin		
X		**Feuchtebeständigkeit**©		k.A.		
		Holzwerkstoffklasse©		SB.E		
		Wasseraufnahme©	**WS2,0**	WS1,0		
		Brandverhalten©	**X**	B2 (E)		
	Verarbeitung[a]	**Neigung**©		ab 10°		ab 15°
X		**Abklebung** (falls erforderlich)		Pavatape, Pavacoll[b]		
		Freibewitterung		bis 3 Monate		bis 1 Monat
	Rohdichte ρ [kg/m³]			200	145	160
	Druckspannung© [kPa] **CS(10\Y)**		**100**	200	100	100
	Zugfestigkeit ⊥ Plattenebene		**TR2,5**	30	10	10
X	**Wärmeleitfähigkeit**© λ	**Nennwert** [W/mK]	**X**	0,044	0,041	0,043
		Bemessungswert		0,046	0,043	0,045
	Wärmekapazität© **c** [J/kgK]			2.100		
X	**Wasserdampfdiffusionswiderstand** μ [ ]©			3		
	Auslieferungsfeuchte©			ca. 8%		
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**		natureplus		
		Sicherheitsdatenblatt		vorhanden		
		Keymark		036-03.204	036-03.221	036-03.204

⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**

⇧ Bezeichnungsschlüssel für Holzfaserdämmstoffe (WF) auf den Verpackungen: *WF – DIN EN 13 171 – (...)* Sowie Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 13.

a Für das Anwendungsgebiet Unterdeckplatte (DAD).
b Fugenverklebung bei Unterschreitung der Dachneigung von 14° bzw. 20° je nach Plattendicke, siehe Herstellerempfehlungen.



Anwendung (siehe I • 0 • c)**:** Unterdeckplatte als Außenbeplankung von Dächern und Außenwänden. Als äußere Zusatzdämmung geeignet (Für die Verwendung ist unter anderem das Fachregelwerk des ZVDH zu beachten); (Ü bzw. CE-Kennzeichnung vorgeschrieben).
Verarbeitung: Holzfaserdämmplatten lassen sich bearbeiten wie natürliches Holz – empfehlenswert sind hartmetallbestückte Sägeblätter (Absaugung erforderlich).
Verbindungsmittel: Nagel, Klammer, Schraube.
Darstellung in Zeichnungen: Diffusionsoffener Holzwerkstoff.

UDP

Foto: Gutex

(x)	**Hersteller**			**Gutex GmbH & Co. KG**	
(x)	**Produktname**			**Multiplex-top**	**Ultratherm**
X	**Technische Grundlage**©	**Aussteifung EC 5**		–	
		Dämmstoff (I • 0 • c)	**WF**	DIN EN 13 171	
			DAD	DAD-ds, WAB-ds, DEO-ds	
		Unterdeckplatte Abschnitt B • 4		Klasse 3/4/5	
		Behelfsdeckung F • 0 • d		UDP-A	
X	**Formate** (Nut & Feder Deckmaße)	**Dicke** [mm]	**T4**	22; 28; 35	50; 60; 80; 100; 120; 140; 160
		Breite [m]		0,73	0,57
		Länge [m]		2,48	1,75
	Materialhinweise	**Rohmaterial**		Nadelholz	
		Verklebung		PUR Harz	
		Emissionsklasse©		natürliches Holz	
		Hydrophobierung		Paraffin	
		Feuchtebeständigkeit©		k.A.	
X		**Holzwerkstoffklasse**©		SB.E	
		Wasseraufnahme©		WS ≤ 1,0	
		Brandverhalten©	X	E	
X	**Verarbeitung**[a]	**Neigung**©		ab 15°	
		Abklebung (falls erforderlich)		Gutex Klebesystem	
		Freibewitterung		3 Monate, mit Revision 6 Monate (s. Auslobung)	
	Rohdichte ρ [kg/m^3]			ca. 220	ca. 180
	Druckspannung© [kPa] **CS(10\Y)**		**100**	≥ 200	≥ 150
	Zugfestigkeit ⊥ Plattenebene			30	20
X	**Wärmeleitfähigkeit**© λ	**Nennwert** [W/mK]	X	0,045	0,042
		Bemessungswert		0,047	0,044
	Wärmekapazität© **c** [J/kgK]			2.100	
X	**Wasserdampfdiffusionswiderstand** μ [ ]©			3	
	Auslieferungsfeuchte©			6 – 9%	
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**		natureplus	
		Sicherheitsdatenblatt		vorhanden	
		Keymark		vorhanden	
⇧ Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung			**⇧ Bezeichnungsschlüssel für Holzfaserdämmstoffe (WF) auf den Verpackungen: *WF – DIN EN 13 171 – (...)* Sowie Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 13.**		

a Für das Anwendungsgebiet Unterdeckplatte (DAD).

HOLZBAU FACHHANDEL



Anwendung (siehe I • 0 • c)**:** Unterdeckplatte als Außenbeplankung von Dächern und Außenwänden. Als äußere Zusatzdämmung geeignet (Für die Verwendung ist unter anderem das Fachregelwerk des ZVDH zu beachten); (Ü bzw. CE-Kennzeichnung vorgeschrieben).
Verarbeitung: Holzfaserdämmplatten lassen sich bearbeiten wie natürliches Holz – empfehlenswert sind hartmetallbestückte Sägeblätter (Absaugung erforderlich).
Verbindungsmittel: Nagel, Klammer, Schraube.
Darstellung in Zeichnungen: Diffusionsoffener Holzwerkstoff.

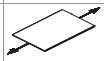
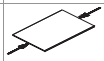
UDP

Foto: Agepan System

				Sonae Arauco Deutschland GmbH		
(x)	**Hersteller**					
(x)	**Produktname**			**Agepan THD N+F**	**Agepan UDP N+F**	**Agepan THD Static**
		Aussteifung EC 5		–	–	**(Z):** Z-9.1-725
X	**Technische Grundlage**©	**Dämmstoff** (I • 0 • c)	**WF**	DIN EN 13 171	DIN EN 13 171	DIN EN 13 171
			DAD -dm	DAD, WAB, WH und diverse		WAB/WH und diverse
		Unterdeckplatte Abschnitt B • 4		Klasse 3	Klasse 3	–
		Behelfsdeckung F • 0 • d		UDP-A	UDP-A	–
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	**T3**	40; 50[a]; 60; 80	22; 25; 32	40; 60; 80[a]
	(Nut & Feder	**Breite** [m]		0,585	0,59	1,25
	Deckmaße)	**Länge** [m]		1,875	2,50	3,00
		Rohmaterial		Nadelholz		
		Verklebung		PMDI		
		Emissionsklasse©		E1 (< 0,03 ppm)		
	Materialhinweise	**Hydrophobierung**		Paraffin		
X		**Feuchtebeständigkeit**©		Feuchtbereich		
		Nutzungsklasse©		1; 2		
		Wasseraufnahme©		WS1,0		
		Brandverhalten©	X	B2 (E)		
		Neigung©		mind. 16°		–
X	**Verarbeitung**[b]	**Abklebung** (falls erforderlich)		Ampacoll XT, pro clima Tescon Vana, Siga Wigluv		
		Freibewitterung		8 Wochen[c]		k.A.
	Rohdichte ρ [kg/m³]			230	270	290
	Druckspannung© [kPa] **CS(10\Y)**		**20**	≥ 200	≥ 250	≥ 200
	Zugfestigkeit ⊥ Plattenebene		**TR**	10 (d = 40 – 60 mm) ≥ 7,5 (d = 80 mm)	≥ 10	≥ 7,5
X	**Wärmeleitfähigkeit**© λ	**Nennwert** [W/mK]	X	0,047	0,051	0,057
		Bemessungswert		0,050	0,054	0,060
	Wärmekapazität© **c** [J/kgK]			2.100		
X	**Wasserdampfdiffusionswiderstand** μ [ ]©			3	5	3
	Auslieferungsfeuchte©			9 ± 4%		
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**		IBU/EPD, PEFC, FSC, QDF-Positivliste		
		Sicherheitsdatenblatt		k.A.		–
⇧ Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/ Bestellung			**⇧ Bezeichnungsschlüssel für Holzfaserdämmstoffe (WF) auf den Verpackungen: *WF – DIN EN 13 171 – (...)* Sowie Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 13.**			

a Auf Anfrage.
b Für das Anwendungsgebiet Unterdeckplatte (DAD).
c Je nach Jahreszeit und Witterung.

Tabelle 27: Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitswerte© [MN/m²]

Hersteller			**Sonae Arauco Deutschland GmbH**	
Produktname			**Agepan THD Static**[a]	
Technische Grundlage© für die Anwendung als tragende/aussteifende Beplankung (Ü-Zeichen erforderlich)			**(Z):** Z-9.1-725	
Dickenbereich			40 – 60 mm	80 mm
Biegung		$f_{m,k}$ E_{mean}	– –	
		$f_{m,k}$ E_{mean}	– –	
Zug		$f_{t,k}$ E_{mean}	– –	
Druck		$f_{c,k}$ E_{mean}	– –	
		$f_{c,90,k}$	– –	
Abscheren		$f_{v,k}$ G_{mean}	– –	
		$f_{v,k}$ G_{mean}	0,6 100	0,5 100
Lochleibungsfestigkeit		$f_{h,k}$	– –	

a Modifikationsbeiwerte k_{mod} gemäß Zulassung.
Der Verformungsbeiwert k_{def} ist in allen Nutzungsklassen und unabhängig von der Plattendicke mit k_{def} = 15 anzusetzen (gemäß Zulassung).

Tabelle 28: Kennwerte der Platte und der Verbindungsmittel nach Zulassung (**Z):** Z-9.1-725

Hersteller	**Sonae Arauco Deutschland GmbH**		
Produktname	**Agepan THD Static**		
Nenndicke [mm]	40	60	80
char. Tragfähigkeit der Klammer R_k auf Abscheren [N]	530	670	620
K_{ser}[a] **NKL 1 [N/mm]**	300	400	350
K_{ser} a NKL 2 [N/mm]	200	300	250

a Für den Verformungsnachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit sind die Rechenwerte K_{ser} um 1/3 abzumindern.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage©:
Bei Platten ist eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung© (Z) als Außenwandbekleidung vorgeschrieben (Ü-Kennzeichnung).
Brettformatige Platten mit der Breite bis 0,3 m gelten als sonstige Bauprodukte gemäß MVV TB Teil D.
Anwendung: Fassadenteilen und Außenbekleidung bei vorgehängten hinterlüfteten Fassaden.
Verarbeitung, Verbindungsmittel:
Die Angaben der Hersteller sind zu beachten.
Darstellung in Zeichnungen: Außenbekleidung.



Foto: Novo-Tech Trading GmbH & Co. KG

(x)	**Lieferant**		**Pfleiderer Deutschland GmbH**	**Novo-Tech Trading GmbH & Co. KG**
(x)	**Produktname**		**Duropal XTerior compact**	**Fassadenpaneel megawood Karree**[a]
X[b]	**Technische Grundlage**©		EN 438	sonstiges Bauprodukt[c]
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	6; 8; 10; 12; 13	22
		Breite [m]	2,07	0,08; 0,16; 0,24
		Länge [m] (Faserrichtung der Deckbretter)	2,80	2,396
	Materialhinweise	**Trägermaterial**	Compact Hochdruck Schichtstoff	Bio Composite Werkstoff
		Verbundstoff	Kunstharze	
		Feuchtebeständigkeit©	≤ 5% Massezunahme	k.A.
		Brandverhalten©	D-s2, d0	B 2
X	**Deckschicht**	**Material**	Kompaktschichtstoff	homogener Werkstoff
		Oberfläche	ein- oder beidseitige, supermatte Lackierung	mattiert
		UV-Beständigkeit	UV-beständig	durchgefärbt, UV-beständig
		Farben	ca. 35 Lagerdekore, davon aktuell • 16 Unis • 10 Holzdekore • 9 Stein- und Materialdekore weitere ca. 100 Dekore auf Anfrage	• Lorbeer (Grün) • Sel Gris (Grau) • Ingwer (Beige) • Varia Schokoschwarz • Varia Braun • Varia Grau
	Rohdichte ρ [kg/m³]		1350	k.A.
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©		k.A.	k.A.
	Schwind- und Quellkoeffizient α [%/%]©		k.A.	siehe techn. Datenblatt
	Dickenquellung (24h)©		k.A.	k.A.
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	PEFC	PEFC
		Sicherheitsdatenblatt	k.A.	siehe techn. Datenblatt
		Verarbeitungsempf.	vorhanden	vorhanden
		Herstellergarantie	k.A.	gesetzliche Herstellergarantie
	Beschichtung der Schmalseite		nicht erforderlich, Vollkernmaterial	homogener Werkstoff
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**				

a Fassadensystem mit Unterkonstruktion aus Edelstahl. Die Fassadenpaneele werden mittels Haltenuten in das Tragprofil eingeklickt.
b Bei der Ausschreibung/Bestellung ist die Anwendung anzugeben (siehe oben).
c Gütesiegel der Qualitätsgemeinschaft Holzwerkstoffe.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage©:
- Bei Platten ist eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung© (Z) als Außenwandbekleidung vorgeschrieben (Ü-Kennzeichnung).
- Brettformatige Platten mit der Breite bis 0,3 m gelten als sonstige Bauprodukte gemäß MVV TB Teil D.

Anwendung: Außenbekleidung bei vorgehängten hinterlüfteten Fassaden.
Verarbeitung, Verbindungsmittel:
Die Angaben der Hersteller sind zu beachten.
Darstellung in Zeichnungen: Außenbekleidung.

Fas

Foto: James Hardie Europe GmbH

(x)	**Hersteller**		**James Hardie Europe GmbH**
(x)	**Produktname**		**Hardie Plank Fassadenpaneel**
X[a]	**Technische Grundlage©**		**ungeregeltes Bauprodukt**[b]
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	8
		Breite [mm]	180
		Länge [m]	3,60
X	**Materialhinweise**	**Rohmaterial**	Faserzement nach DIN EN12 467
		Bindemittel	Portlandzement
		Oberfläche	»Smooth« (glatt) »Cedarmill« (Holzstruktur)
		Feuchtebeständigkeit©	entspricht Klasse 2, Kategorie A nach EN 12 467
		Brandverhalten©	nicht brennbar, (A2-s1, d0 nach EN 13501- 1)
X	**Beschichtung**	**Material**	mehrfach Reinacrylatbeschichtet
X		**Oberfläche**	wasserabweisend
		Farbtöne	21 Farbtöne in den Varianten »Smooth« und »Cedarmill«
	Rohdichte ρ [kg/m³]		1.300
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©		k.A.
	Schwind- und Quellkoeffizient α [%/‰]©		≤ 0,05 mm/m nach EN 12 467
	Auslieferungsfeuchte©		k.A.
	Dickenquellung (24h)©		k.A.[c]
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	k.A.
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden
		Verarbeitungsempf.	vorhanden
		Herstellergarantie	15 Jahre
	Beschichtung der Schmalseite		beschichtet
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			

a Bei der Ausschreibung/Bestellung ist die Anwendung anzugeben (siehe oben).
b Keine Zulassung notwendig lt. Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVVTB) des Deutschen Instituts für Bautechnik, Punkt D 2.2.2.1.
c Nicht gefordert nach EN 12 467.



Techn. Grundlage©: Allgemeine Bauartgenehmigung© (aBG); Europäische technische Bewertung (ETA©); (CE-Kennzeichnung).
Anwendung: Tragende und/oder aussteifende Beplankung im Holztafelbau.
Weitere Verwendung: Trockenbau
Verarbeitung: Gipsfaserplatten lassen sich mit den üblichen Werkzeugen für den Trockenbau bearbeiten.
Verbindungsmittel: Nagel, Klammer, (Schraube[a]).
Darstellung in Zeichnungen:
Diffusionsoffener Gipswerkstoff.
GP

Foto: Meyer Ingenieurbüro

a Für tragende und/oder aussteifende Beplankungen unwirtschaftlich und aus diesem Grund in der Zulassung nicht vorgesehen.

(x)	**Hersteller**		**James Hardie Europe GmbH**	
(x)	**Produktname**		**fermacell Gipsfaserplatte**	**fermacell Vapor**
X[a]	**Technische Grundlage©**		ETA 03/0050 unbegrenzt gültig DIN EN 15283-2	
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	10; 12,5; 15; 18	15
		Länge [m]	1,50 – 3,00	3,00
		Breite [m]	1,00 – 1,25	1,25
	Materialhinweise	**Rohmaterial/ Bindemittel**	Gips	
		Armierungsfaser	Zellulose	
X		**Oberfläche**	grundiert	grundiert[b]
X		**Feuchtebeständigkeit©**	Feuchtbereich	
		Holzwerkstoffklasse©	20, 100	
		Nutzungsklasse©	1; 2	
X		**Brandverhalten©**	A2	
	Rohdichte ρ [kg/m³]		1.100 – 1.200	
	Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]		0,32	
	Wärmekapazität© c [J/kgK]		1.100	
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©		13	s_d-Wert 3,1 m/4,5 m
	Längenänderung (Schwind- und Quellverhalten) δl [mm/m]		$\delta l_{65,30} = -0,31$; $\delta l_{65,85} = 0,33$[c]	
	Ausgleichsfeuchte©		1,3%	
	Dickenquellung (24h)©		< 2%	
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	IBR Rosenheim, eco Umweltinstitut	
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden gemäß 91/155 EWG	
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**				

a Bei der Ausschreibung/Bestellung ist die Anwendung anzugeben (siehe oben). Bei der Ausschreibung sind die Anforderungen an den Schall- und Brandschutz© anzugeben.
b Mit rückseitiger Kaschierung als Dampfbremse mit sd-Wert > 3,0 m.
c Prüfung nach EN 318.

HOLZBAU FACHHANDEL

Tabelle 29: Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitswerte© [N/mm²]

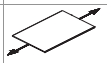
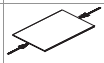
Hersteller			**James Hardie Europe GmbH**			
Produktname			**fermacell**			
Technische Grundlage©			ETA 03/0050 unbegrenzt gültig, DIN EN 15283-2			
Nenndicken [mm]			10	12,5	15	18
Biegung		$f_{m,k}$ $E_{m,mean}$	4,6 3800	4,3 3800	4,0 3800	3,6 3800
		$f_{m,k}$ $E_{m,mean}$	4,3 3800	4,2 3800	4,1 3800	4,0 3800
Zug		$f_{t,k}$ $E_{t,mean}$	2,5 3800	2,4 3800	2,4 3800	2,3 3800
Druck		$f_{c,k}$ $E_{c,mean}$	8,5 3800			
		$f_{c,90,k}$	7,3			
Abscheren		$f_{v,k}$ G_{mean}	1,9 1600	1,8 1600	1,7 1600	1,6 1600
		$f_{v,k}$ G_{mean}	3,7 1600	3,6 1600	3,5 1600	3,4 1600
Lochleibungsfestigkeit		$f_{h,k}$	siehe Zulassung©			

Tabelle 30: Rechenwerte für die Modifikationsbeiwerte© k_{mod}© für Gipsfaserplatten nach **(ETA)**: ETA 03/0050.

KLED[a]	**Nutzungsklasse**©		
	1	**2**	**3**
ständig	0,20	0,15	–
lang	0,40	0,30	–
mittel	0,60	0,45	–
kurz	0,80	0,60	–
sehr kurz	1,10	0,80	–

a Klasse der Lasteinwirkungsdauer (siehe »PLANUNG« B • 9 • b Tab. 70).

Tabelle 31: Rechenwerte für die Verformungsbeiwerte© k_{def} für Gipsfaserplatten nach **(ETA)**: ETA 03/0050.

KLED[a]	**Nutzungsklasse**©		
	1	**2**	**3**
ständig	3,0	4,0	–
lang	2,0	2,5	–
mittel	1,0	1,25	–
kurz	0,35	0,5	–

a Klasse der Lasteinwirkungsdauer (siehe »PLANUNG« B • 9 • b Tab. 70).

HOLZBAU FACHHANDEL



Anwendung: Tragende und/oder aussteifende Beplankung im Holztafelbau (Ü-Kennzeichnung vorgeschrieben).
Verarbeitung: Gipsplatten lassen sich mit den üblichen Werkzeugen für den Trockenbau bearbeiten.
Verbindungsmittel: Nagel, Klammer, Schraube.
Darstellung in Zeichnungen:
Diffusionsoffener Gipswerkstoff.
GP

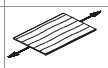
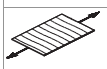
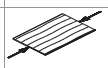
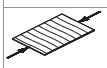
Foto: Meyer Ingenieurbüro

(x)	**Hersteller**		–
(x)	**Produktname**		**Gipsplatten**
X[a]	**Technische Grundlage**©		DIN 18 180 DIN EN 520
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	9,5; 12,5; 15; 18; 20; 25
		Länge [m]	diverse
		Breite [m]	0,625; 1,25
	Material-hinweise	**Rohmaterial/ Bindemittel**	Gips
		Kaschierung	Karton
X		**Oberfläche**	unbehandelt
X		**Feuchtebeständigkeit**©	–
		Holzwerkstoffklasse©	–
		Nutzungsklasse©	–
X		**Brandverhalten**©	A2 (A2-s1, d0)
	Rohdichte ρ [kg/m³]		³ 680
	Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]		0,25
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©		8
	Schwind- und Quellkoeffizient α [%/%]©		k.A.
	Ausgleichsfeuchte©		k.A.
	Dickenquellung (24h)©		entfällt
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	vorhanden
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			
weitere Produkte	**Feuchteschutz**[b] (GKBi)		
	Brandschutz© (GKF)		
	Brand-/Feuchteschutz (GKFi)		
	Schallschutz©		
	Schall-/Feuchteschutz		
	Raumakustik (GK-Lochplatte)		
	zusätzliche Kaschierung	**Wärmeschutz**[c]	
		Dampfsperre	
		Elektrosmog	
		Strahlenschutz	
	Putzträger (GKP)		
	Biegeelastische Platten		

a Bei der Ausschreibung/Bestellung ist die Anwendung anzugeben (siehe oben). Bei der Ausschreibung sind die Anforderungen an den Schall- und Brandschutz© anzugeben.
b Diese Platten sind kernimprägniert und haben eine verzögerte Wasseraufnahme. Sie eignen sich in Feuchträumen und als Untergrund zur Verfliesung.
c Werksseitige Belegung mit PS-Hartschaumplatten zur Innendämmung von Bauteilen.

HOLZBAU FACHHANDEL

Tabelle 32: Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitswerte© [N/mm²]

Technische Grundlage©			Gipsplatten DIN 18180[a]		
Nenndicken [mm]			12,5	15,0	18,0
Rohdichte ρ_k			680 (800)		
Biegung		$f_{m,0,k}$ $E_{0,mean}$	6,5 2800	5,4 2800	4,2 2800
		$f_{m,90,k}$ $E_{90,mean}$	2,0 2200	1,8 2200	1,5 2200
		$f_{m,0,k}$ E_0	4,0 1200	3,8 1200	3,6 1200
		$f_{m,90,k}$ E_{90}	2,0 1000	1,7 1000	1,4 1000
Zug		$f_{t,0,k}$ E_0	1,7 1200	1,4 1200	1,1 1200
		$f_{t,90,k}$ E_{90}	0,7 1000		
Druck		$f_{c,0,k}$ E_0	3,5 (5,5) 1200		
		$f_{c,90,k}$ E_{90}	4,2 (4,8) 1000		
		$f_{c,90,k}$	3,5 (5,5)		
Abscheren		$f_{v,k}$ G_{mean}	– –		
		$f_{v,k}$ G_{mean}	– –		
		$f_{v,k}$ G_{mean}	1,0 700		
		$f_{v,k}$ G_{mean}	1,0 700		

a Quelle: DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12, NCI NA.3.5.6.3, Tabelle NA.10 – Die Werte in Klammern ( ) gelten für GKF- und GKFI-Platten.

Tabelle 33: Rechenwerte für die Modifikationsbeiwerte© k_{mod}© für Gipskartonplatten/Gipsplatten nach DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12, NCI Zu 3.1.3, Tabelle NA.4

KLED[a]	Nutzungsklasse©		
	1	2	3
ständig	0,20	0,15	-
lang	0,40	0,30	-
mittel	0,60	0,45	-
kurz	0,80	0,60	-
sehr kurz	1,10	0,80	-
Platten-Typen[b]	GKB, GKF	GKBI, GKFI	

a Klasse der Lasteinwirkungsdauer (siehe »PLANUNG« B • 9 • b Tab. 70).
b nach DIN 18 180.

Tabelle 34: Rechenwerte für die Verformungsbeiwerte© k_{def}© für Gipskartonplatten/Gipsplatten nach DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12, NCI Zu 3.1.4, Tabelle NA.5

Nutzungsklasse©	1	2	3
k_{def}	3,00	4,00	-

Plattentyp nach DIN EN 520		Beschreibung[a]	Plattentyp nach DIN 18 180
A		Standard Gipsplatte, entspricht Gipskarton-Bauplatte	GKB
D		Gipsplatte mit definierter Dichte von mindestens 800 kg/m²	GKB
F		Gipsplatte mit verbessertem Gefügezusammenhalt des Kerns bei hohen Temperaturen (Brandfall). $\rho \geq 800$ kg/m³	GKF
H		Gipsplatte mit reduzierter Wasseraufnahmefähigkeit (H1, H2 und H3)	GKBI (H2)
P		Putzträgerplatte für den Auftrag von Gipsputz	GKP
E		Gipsplatte für Beplankungen, insbesondere als Beplankung für Außenwandelemente. Die Platten sind nicht für dauernde Außenbewitterung ausgelegt; diese Plattenart weist eine reduzierte Wasseraufnahmefähigkeit auf; die Wasserdampfdurchlässigkeit ist auf ein Mindestmaß reduziert.	–
Zusatzkennung	I	Gipsplatte mit erhöhter Oberflächenhärte	entfällt
	R	Gipsplatte mit erhöhter Festigkeit, d.h. erhöhte Bruchfestigkeit sowohl in Längs- als auch Querrichtung	

a Gipsplatten können Leistungsmerkmale mehrerer Plattentypen aufweisen.



Anwendung: Leichtbetonplatten (z.B. zementgebundene Bauplatten) gelten als feuchteresistent und können insofern in Feucht- und Nassräumen eingesetzt werden. Weitere Anwendung ist der Schall- und Brandschutz© und Unterdecken im Außenbereich.
Verarbeitung: Mineralische Plattenwerkstoffe lassen sich mit hartmetallbestückten Werkzeugen bearbeiten. Für die Montage sind die Herstellerangaben zu beachten, ersatzweise sind die Trockenbaurichtlinien anzuwenden.
Verbindungsmittel: siehe Herstellerangaben.
Darstellung in Zeichnungen:
Diffusionsoffener mineralischer Plattenwerkstoff.

MB

Foto: James Hardie Europe GmbH

(x)	**Hersteller**		**James Hardie Europe GmbH**
(x)	**Produktname**		**fermacell Powerpanel H_2O**
X	**Technische Grundlage**©		ETA-07/0087 unbegrenzt gültig
			(Z): Z-31.4-181 gültig bis März 2020
			(Z): Z-31.20-163 gültig bis März 2020
X	**Hauptanwendung**		Feucht- und Nassräume, Schall- und Brandschutz; VHF/Unterdecke im AB[a]
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	12,5
		Breite [m]	1,25
		Länge [m]	1,00; 2,00; 2,60; 3,01
	Materialhinweise	**Rohmaterial**	mineralische Leichtzuschläge
		Bindemittel	Zement
X		**Oberfläche**	glatt, unbeschichtet
X		**Feuchtebeständigkeit**©	Außenbereich
X		**Brandverhalten**©	A1
	Rohdichte ρ [kg/m³]		ca. 1000
	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]		0,17
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©		56
	Schwind- und Quellkoeffizient α [%/%]©		–
	Auslieferungsfeuchte©		k.A.
	Ausgleichsfeuchte©		ca. 5%
	Dickenquellung (24h)©		k.A.
X	**Beschichtung**[b]		keramische Beläge, Spachtel, Putz, Farbbeschichtung
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	IBR Rosenheim; eco Umweltinstitut
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			

a Die Platten sind auch einsetzbar als Putzträgerplatten in vorgehängten hinterlüfteten Fassaden und abgehängten Decken im Außenbereich.
b Die Vorgaben der Hersteller sind zu beachten.

HOLZBAU FACHHANDEL





Anwendung: Aufnahme und Weiterleitung der Verkehrslasten bei schwimmender Verlegung auf vollflächig tragenden Untergrund. Geeignet für verschiedene Bodenbeläge.
Verarbeitung: Mineralische Plattenwerkstoffe lassen sich mit hartmetallbestückten Werkzeugen bearbeiten. Für die Montage sind die Herstellerangaben zu beachten
Verbindungsmittel: Klammer, Schraube.
Darstellung in Zeichnungen:
Diffusionsoffener mineralischer Plattenwerkstoff.

TE

Foto: James Hardie Europe GmbH

(x)	**Hersteller**		**James Hardie Europe GmbH**		**Handwerkliche Herstellung**
(x)	**Produktname**		**fermacell Estrich-Elemente**	**fermacell Powerpanel TE**	**Gussasphalt-Estrich**[a]
X[b]	**Technische Grundlage**©		ETA-18/0723	ungeregeltes Bauprodukt	DIN 18 560
X	**Formate** (Deckmaße)	**Dicke** [mm]	20; 25[c]	25	20 – 30
		Länge [m]	1,50	1,25	–
		Breite [m]	0,50	0,50	
	Materialhinweise	**Rohmaterial**	Gips, Zellulosefasern	mineralische Leichtzuschläge	Mineralstoffe ≥ 90%
		Bindemittel	Gips	Zement	Bitumen
X		**Oberfläche**	hydrophobiert	glatt, unbeschichtet	wasserdicht
X		**Feuchtebeständigkeit**©	Klasse W1-I[d]	Klasse W2-I[d], W3-I[d]	k.A.
X		**Brandverhalten**©	A2[e]	A1	B1
	Rohdichte ρ [kg/m³]		ca. 1.150[f]	ca 1.000	2.100 – 2.500
	Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]		0,32[f]	0,173	0,70
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©		13[f]	56	prakt. dampfdicht
	Schwind- und Quellkoeffizient α [%/‰]©		k.A.		kein Schwinden in Längsrichtung
	Auslieferungsfeuchte©**Ausgleichsfeuchte**©		1,3%[f]	ca. 5%	k.A.
	Dickenquellung (24h)©		< 2%	k.A.	k.A.
	Kaschierungen		keine/Mineralwoll-/Holzfaserdämmplatten/Hartschaum	keine	–
	Zubehör		komplett		[g]
X[h]	**Schallschutz**©**/Brandschutz**©		Prüfzeugniss vorh.		Prüfzeugniss vorh.
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	IBR Rosenheim; ECO Umweltinstitut	vorhanden	–
		Sicherheitsdatenblatt	nicht erforderlich		–
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**					

a Einbautemperatur 220 – 250 °C, nach Abkühlung in ca. 2 – 4 Stunden nutzbar.
b Bei der Ausschreibung/Bestellung ist die Anwendung anzugeben (siehe oben).
c Mit verschiedenen Kaschierungen zur Trittschall- und Wärmedämmung erhältlich (Dicke dann insgesamt bis 50 mm).
d Abdichtung erforderlich. Bitte Herstellerangaben beachten.
e Kann bei kaschiertem Dämmstoff abweichen (z.B. Polystyrol).
f Bei unkaschierten Estrichelementen.
g Knauf Perlite GmbH: Temperaturbeständige Dämmplatten, Dämm- und Ausgleichsschüttungen, Trittschalldämmplatten.
h Anforderungen an den Schallschutz angeben.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage©: Europäisch technische Bewertung (ETA); allgemeine Bauartgenehmigung (aBG).
Anwendung: Putzträgerplatte für mineralische Außenputzsysteme.
Verarbeitung: Mineralische Plattenwerkstoffe lassen sich mit hartmetallbestückten Werkzeugen bearbeiten.
Verbindungsmittel: Klammer, Nagel, Schraube.
Darstellung in Zeichnungen:
Diffusionsoffener mineralischer Plattenwerkstoff.

MB

Foto: James Hardie Europe GmbH

(x)	**Hersteller**		**James Hardie Europe GmbH**
(x)	**Produktname**		**fermacell Powerpanel HD**
X[a]	**Technische Grundlage©**		**(aBG):** Z-31.1-176 **(ETA):** ETA-13/0609
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	15
		Länge [m]	1,00; 2,60; 3,00
		Breite [m]	1,25
	Materialhinweise	**Rohmaterial**	[b]
		Bindemittel	Zement
X		**Oberfläche**	glatt, hydrophobiert
X		**Feuchtebeständigkeit©**	Außenbereich
X		**Brandverhalten©**	A1
	Rohdichte ρ [kg/m³]		850 – 1.050
	Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]		0,30
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©		40[c]
	Längenänderung (Schwind- und Quellverhalten) δl [mm/m]©		$\delta l_{65,85} = 0,16$ $\delta l_{65,30} = -0,40$
	Auslieferungsfeuchte© Ausgleichsfeuchte©		~ 7%
	Dickenquellung (24h)©		k.A.
X	**Beschichtung**[d]	**Feuchteschutz der Platte**	Hydrophobierung
		Fugenausbildung	Fugenarmierung[e]
		Zul. Putzsysteme	**fermacell** Leichtmörtel HD[f]
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	IBR Rosenheim; eco Umweltinstitut
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			

a Bei der Ausschreibung/Bestellung ist die Anwendung anzugeben (siehe oben).
b Zementgebundene, glasfaserbewährte Sandwichplatten mit mineralischen Leichtzuschlägen.
c Platte inkl. Fugenarmierungs- und Putzsystem.
d Die Vorgaben der Hersteller sind zu beachten.
e **fermacell** Armierungsband HD und Armierungskleber HD. Mit der Fugentechnik ist die freie Bewitterung über 6 Monate zulässig (Z).
f Mit **fermacell** Armierungsgewebe HD, sowie diverse andere gemäß a.b.- Zulassung

HOLZBAU FACHHANDEL

Tabelle 35: Welches Konstruktionsholz© kann in den Nutzungsklassen eingesetzt werden?

Bauteil	Bedingung	Verweis	Bedingungen zur Verwendung in der Nutzungsklasse© nach DIN EN 1995-1-1: 2010-12		
			NKL 1	NKL 2	NKL 3
Bauholz	• Produkt nach DIN EN 14 081-1 • Sortierung nach DIN 4074-1	Abschnitt E • 3	• Holzart©: Nadelholz • Holzfeuchte u ≤ 20%		• Empfehlung für die Gebrauchsklasse 3.1 die Holzarten© Lärche, Douglasie • Holzfeuchte u ≤ 25%
Keilgezinktes Vollholz	• Produkt nach DIN EN 15 497 • Sortierung nach DIN 4074-1 • Holzfeuchte u = 15% ± 3%		• Holzart©: Nadelholz		• nein, aufgrund der Keilzinkung
Balkenschichtholz (Duobalken)	• Produkt nach DIN EN 14 080 oder • Produkt nach (Z): Z-9.1-440		• Holzart©: Nadelholz • keine extremen klimatischen Wechselbeanspruchungen		• nein, aufgrund der Keilzinkung
Brettschichtholz	• Produkt nach DIN EN 14 080 • gerade Bauteile auch mit Überhöhung • Holzfeuchte u = 12% ± 3%		• Holzart©: Nadelholz • Lamellendicke bis 45 mm		• Lamellendicke bis 35 mm • rechte Brettseite nach außen • Empfehlung für die Gebrauchsklasse 3.1 die Holzarten© Lärche, Douglasie
Furnierschichtholz	• Produkt nach DIN EN 14374 und nach bauaufsichtlicher Zulassung	G • 2 • a	• einsetzbar		• imprägniert (zugelassenes Holzschutzmittel)

HOLZBAU FACHHANDEL

Breite/ Höhe		Fläche	W_y	I_y	Rauminhalt		Breite/ Höhe		Fläche	W_y	I_y	Rauminhalt	
cm		cm^2	cm^3	cm^4	m/m^3	m^3/m	cm		cm^2	cm^3	cm^4	m/m^3	m^3/m
4/	6	24	24	72	416,7	0,0024	14/	14	196	457	3201	51,0	0,0196
								16	224	597	4779	44,6	0,0224
6/	6	36	36	108	277,8	0,0036		18	252	756	6804	39,7	0,0252
	8	48	64	256	208,3	0,0048		20	280	933	9333	35,7	0,0280
	10	60	100	500	166,7	0,0060		22	308	1129	12423	32,5	0,0308
	12	72	144	864	138,9	0,0072		24	336	1344	16128	29,8	0,0336
	14	84	196	1372	119,0	0,0084		26	364	1577	20505	27,5	0,0364
	16	96	256	2048	104,2	0,0096		28	392	1829	25611	25,5	0,0392
	18	108	324	2916	92,6	0,0108		30	420	2100	31500	23,8	0,0420
	20	120	400	4000	83,3	0,0120							
	22	132	484	5324	75,8	0,0132	16/	16	256	683	5461	39,1	0,0256
	24	144	576	6912	69,4	0,0144		18	288	864	7776	34,7	0,0288
								20	320	1067	10667	31,3	0,0320
8/	8	64	85	341	156,3	0,0064		22	352	1291	14197	28,4	0,0352
	10	80	133	667	125,0	0,0080		24	384	1536	18432	26,0	0,0384
	12	96	192	1152	104,2	0,0096		26	416	1803	23435	24,0	0,0416
	14	112	261	1829	89,3	0,0112		28	448	2091	29269	22,3	0,0448
	16	128	341	2731	78,1	0,0128		30	480	2400	36000	20,8	0,0480
	18	144	432	3888	69,4	0,0144							
	20	160	533	5333	62,5	0,0160	18/	18	324	972	8748	30,9	0,0324
	22	176	645	7099	56,8	0,0176		20	360	1200	12000	27,8	0,0360
	24	192	768	9216	52,1	0,0192		22	396	1452	15972	25,3	0,0396
	26	208	901	11717	48,1	0,0208		24	432	1728	20736	23,1	0,0432
								26	468	2028	26364	21,4	0,0468
10/	10	100	167	833	100,0	0,0100		28	504	2352	32928	19,8	0,0504
	12	120	240	1440	83,3	0,0120		30	540	2700	40500	18,5	0,0540
	14	140	327	2287	71,4	0,0140		32	576	3072	49152	17,4	0,0576
	16	160	427	3413	62,5	0,0160		34	612	3468	58956	16,3	0,0612
	18	180	540	4860	55,6	0,0180		36	648	3888	69984	15,4	0,0648
	20	200	667	6667	50,0	0,0200		38	684	4332	82308	14,6	0,0684
	22	220	807	8873	45,5	0,0220		40	720	4800	96000	13,9	0,0720
	24	240	960	11520	41,7	0,0240							
	26	260	1127	14647	38,5	0,0260	20/	20	400	1333	13333	25,0	0,0400
								22	440	1613	17747	22,7	0,0440
12/	12	144	288	1728	69,4	0,0144		24	480	1920	23040	20,8	0,0480
	14	168	392	2744	59,5	0,0168		26	520	2253	29293	19,2	0,0520
	16	192	512	4096	52,1	0,0192		28	560	2613	36587	17,9	0,0560
	18	216	648	5832	46,3	0,0216		30	600	3000	45000	16,7	0,0600
	20	240	800	8000	41,7	0,0240		32	640	3413	54613	15,6	0,0640
	22	264	968	10648	37,9	0,0264		34	680	3853	65507	14,7	0,0680
	24	288	1152	13824	34,7	0,0288		36	720	4320	77760	13,9	0,0720
	26	312	1352	17576	32,1	0,0312		38	760	4813	91453	13,2	0,0760
								40	800	5333	106667	12,5	0,0800

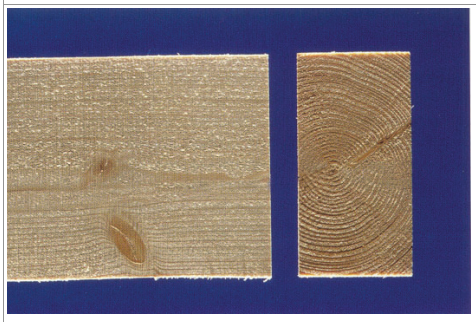
HOLZBAU FACHHANDEL

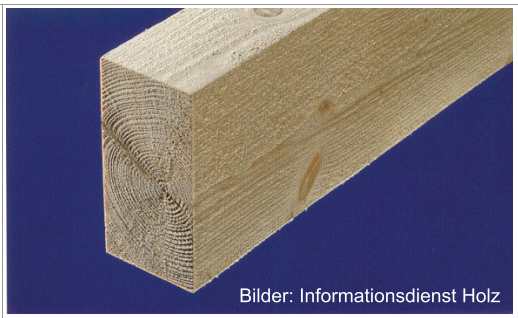
Trägertyp		Vollholz©[a]		Brettschichtholz			Furnierschichtholz		Kerto-S
$E_{0,mean}$ [N/mm²]		11000	12000	11500	12500	13000			13800
Querschnitt Breite/Höhe	Trägheitsmoment	C24 (S 10)	C30 (S 13)[b]	GL24h[c]	GL28c	GL30c	Querschnitt Breite/Höhe	Trägheitsmoment	Biegesteifigkeit© = $E_{0,mean}$ x I_y
[cm]	I_y [cm⁴]	Biegesteifigkeit© = $E_{0,mean}$ x I_y [N x mm² x 10⁹] bzw. [kN x m²]					[cm]	I_y [cm⁴]	
6/ 16	2048	225	245	235	256	266	3,9/ 7,5	137	18
18	2916	320	349	335	364	379	10	325	44
20	4000	440	480	460	500	520	12	562	77
22	5324	585	638	612	665	692	16	1331	183
24	6912	760	829	794	864	898	20	2600	358
8/ 20	5333	586	640	613	666	693	4,5/ 16	1536	211
22	7099	780	851	816	887	922	18	2187	301
24	9216	1013	1105	1059	1152	1198	20	3000	414
26	11717	1288	1406	1347	1464	1523	22	3993	551
10/ 20	6667	733	800	766	833	866	5,7/ 16	1946	268
22	8873	976	1064	1020	1109	1153	18	2770	382
24	11520	1267	1382	1324	1440	1497	20	3800	524
26	14647	1611	1757	1684	1830	1904	22	5058	697
28	18293	2012	2195	2103	2286	2378	24	6566	906
30	22500	2475	2700	2587	2812	2925	26	8349	1152
32	27307	3003	3276	3140	3413	3549	30	12825	1769
34	32753	3602	3930	3766	4094	4257	36	22162	3058
36	38880	4276	4665	4471	4860	5054	40	30400	4195
38	45727	5029	5487	5258	5715	5944	45	43284	5973
40	53333	5866	6400	6133	6666	6933	50	59375	8193
12/ 20	8000	880	960	920	1000	1040	6,9/ 16	2355	325
22	10648	1171	1277	1224	1331	1384	18	3353	462
24	13824	1520	1658	1589	1728	1797	20	4600	634
26	17576	1933	2109	2021	2197	2284	22	6123	844
28	21952	2414	2634	2524	2744	2853	24	7949	1096
30	27000	2970	3240	3105	3375	3510	26	10106	1394
32	32768	3604	3932	3768	4096	4259	30	15525	2142
34	39304	4323	4716	4519	4913	5109	36	26827	3702
36	46656	5132	5598	5365	5832	6065	40	36800	5078
38	54872	6035	6584	6310	6859	7133	45	52397	7230
40	64000	7040	7680	7360	8000	8320	50	71875	9918
14/ 24	16128	1774	1935	1854	2016	2096	7,5/ 20	5000	690
26	20505	2255	2460	2358	2563	2665	22	6655	918
28	25611	2817	3073	2945	3201	3329	24	8640	1192
30	31500	3465	3780	3622	3937	4095	26	10985	1515
32	38229	4205	4587	4396	4778	4969	30	16875	2328
34	45855	5044	5502	5273	5731	5961	36	29160	4024
36	54432	5987	6531	6259	6804	7076	40	40000	5520
38	64017	7041	7682	7361	8002	8322	45	56953	7859
40	74667	8213	8960	8586	9333	9706	50	78127	10781

a in N/mm². Werte gelten ebenfalls für Konstruktionsvollholz, KVH® bzw. Duobalken nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-9.1-440.
b Für Gewöhnlich nicht lieferbar, ggf. Sonderbestellung.
c Standardqualität im Holzbau Fachhandel.

Bauholz – Nadelholz – Eigenschaften und Merkmale in »PLANUNG« ab E • 3 • d
Produktnorm: Sortierungen nach DIN EN 14 081-1 überwiegend in der Sortierklasse S 10 TS (DIN 4074) entspricht der Festigkeitsklasse C 24 (CE-Kennzeichnung); bei Keilzinkung siehe Folgeseite
Holzarten Fichte/Tanne (auf Wunsch Douglasie, Kiefer, Lärche – Holzfeuchte ≤ 20% – sägerau; alle weiteren Vergütungskriterien sind einzeln zu vereinbaren (z.B. Güteklassen 1 -3 nach DIN 68 365, siehe E • 3 • e; Anwendung bei örtlich montierten Konstruktionen:

- sägefrisch oder halbtrocken nur für untergeordnete Verwendung;
- trocken u ≤ 20% für den allgemeinen Holzbau (z.B. Dachkonstruktionen in ausgebauten Dachgeschossen).





MH® Massivholzholz – Eigenschaften und Merkmale in »PLANUNG« ab E • 3 • d
Produktnorm: Sortierungen nach DIN EN 14 081-1 überwiegend in der Sortierklasse S 10 TS (DIN 4074) entspricht der Festigkeitsklasse C 24 (CE-Kennzeichnung)
Holzarten Fichte/Tanne (auf Wunsch Douglasie, Kiefer, Lärche) – Holzfeuchte u = 15% ± 3%

Name	Besonderheit	Oberflächenbeschaffenheit	Anwendungsbeispiel
MH-Natur®	Sortierklasse S 10 (DIN 4074)	sägerau	bei örtlich montierten Konstruktionen
MH-Fix®	w.v.	egalisiert, gefast	vorgefertigte Bauteile
MH-Plus®	w.v., Insektenfraß© und Verfärbungen sind nicht erlaubt	gehobelt	sichtbare Konstruktionen





HOLZBAU FACHHANDEL

Keilgezinktes Vollholz – Konstruktionsvollholz – KVH® – Eigenschaften und Merkmale in »PLANUNG« ab E • 3 • d
Produktnorm: Sortierungen nach DIN EN 14 081-1 überwiegend in der Sortierklasse S 10 TS (DIN 4074) entspricht der Festigkeitsklasse C 24; für keilgezinktes Vollholz gilt DIN EN 15 497; jeweils mit CE-Kennzeichnung
Holzarten Fichte/Tanne (auf Wunsch Douglasie, Lärche) – Holzfeuchte u = 15 ± 3%
Achtung: bei Keilzinkung keine Anwendung in der Nutzungsklasse NKL 3

Name	Besonderheit	Oberflächenbeschaffenheit	Anwendungsbeispiel
KVH®-NSi	Sortierklasse S 10 (DIN 4074)	egalisiert, gefast	vorgefertigte Bauteile
KVH®-Si	w.v., Insektenfraß© und Verfärbungen sind nicht erlaubt	gehobelt	sichtbare Konstruktionen

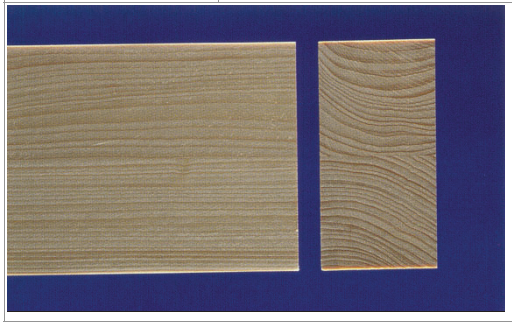


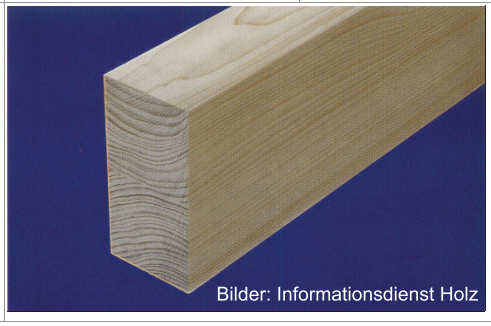


Bilder: Informationsdienst Holz

Balkenschichtholz, Duo-Balken – Eigenschaften und Merkmale in »PLANUNG« ab E • 3 • d
entspricht gemäß a. b. Zulassung Z-9.1-440 der Festigkeitsklasse C 24 (Ü-Zeichen)
Holzarten Fichte/Tanne (auf Wunsch Douglasie, Lärche) – Holzfeuchte u = ≤ 15% –
Achtung: keine Anwendung in der Nutzungsklasse NKL 3

Name	Besonderheit	Oberflächenbeschaffenheit	Anwendungsbeispiel
DUO-/TRIO-Balken® NSi	Die Herstellung erfolgt nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung© (Z) Z-9.1-440 oder nach DIN EN 14 080 mit DIN 20 000-3	gehobelt, gefast	bei höherer Maßgenauigkeit, größeren Querschnitten, erhöhte Anforderungen an die Formstabilität
DUO-/TRIO-Balken® Si	w.v., Insektenfraß© und Verfärbungen sind nicht erlaubt	w.v.	w.v. und bei sichtbar bleibenden Konstruktionen





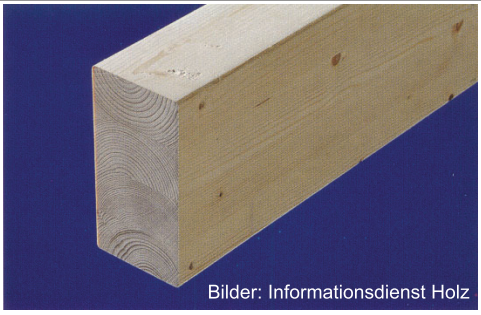
Bilder: Informationsdienst Holz

HOLZBAU FACHHANDEL

Brettschichtholz, BS-Holz – Eigenschaften und Merkmale in »PLANUNG« ab E • 3 • d
Produktnorm DIN EN 14 080, Festigkeitsklassen GL 24 bis GL30 (CE-Kennzeichnung)
Holzarten Fichte/Tanne (auf Wunsch Douglasie, Lärche) – Holzfeuchte u = ≤ 15%
Achtung: Anwendung in der NKL 3 nur bei Sonderfertigung

Name	Besonderheit	Oberflächenbeschaffenheit	Anwendungsbeispiel
Industriequalität	Verschiedene Festigkeitsklassen lieferbar	egalisiert	bei höherer Maßgenauigkeit, großen Querschnitten, hohen Anforderungen an die Formstabilität
Sichtqualität	w.v., als Lagersortiment i.d.R. GL24, Insektenfraß© ist nicht erlaubt	gehobelt, gefast	w.v. und bei sichtbaren Konstruktionen
Auslesequalität	w.v. als Sonderbestellung, Verfärbungen sind nicht erlaubt	w.v.	w.v. bei gehobenen Anforderungen





Furnierschichtholz, FSH – Eigenschaften und Merkmale in »PRODUKTE« ab G • 2 • a
Die Herstellung erfolgt nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung© (Ü-Zeichen)
Holzarten Fichte – Holzfeuchte ca. 9% – eine Imprägnierung© für den Einsatz in der Nutzungsklasse NKL 3 ist möglich – Die Anwendung ist im konstruktiven Bereich sehr vielfältig
Bild rechts: Meyer Ingenieurbüro







Technische Grundlage: Festigkeitssortierung nach EN 14081
Produktion nach EN 15497
Anwendung (siehe G • 1 • a)
Darstellung in Zeichnungen: Vollholzträger

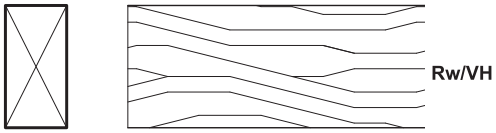


Foto: SchwörerHaus KG, Bereich SchwörerHolz

(x)	Hersteller		SchwörerHolz [a]	Egger Sägewerk Brilon GmbH	Hasslacher Norica Timber
X	Konstruktionsvollholz KVH	**Produktname**	**Konstruktionsvollholz**	**Egger Konstruktions-vollholz**	**Konstruktionsvollholz**
		techn. Grundlage	DIN EN 14081 DIN EN 15497	EN 14081-1 DIN 4074-1	EN 15497 EN 14081
		Gütegemeinschaft[b]	–	k.A.	Zugprüfung
X		**Querschnitt** [mm]	von 60 x 80 bis 120 x 240	von 40 x 60 bis 120 x 120	von 50 x 100/60 x 60 bis 100 x 300/ 160 x 240
		Standardlänge [m]	13	5,0	13
		Sonderlängen [m]	bis 26 Systemlängen	k.A.	2,5 bis 18
X		**Holzart**[c]	Fichte	Fichte	Fichte, Kiefer
		Auslieferungsfeuchte©	15% ± 3%	15% ± 2%	15% ± 3%
		Nutzungsklasse©	1; 2	1; 2	1; 2
		Holzschutz	Tauchimpräg. möglich	technisch getrocknet	auf Anfrage wasserbasierende Imprägnierungen sowie Druckimprägnierung
		Dienstleistung		Schnelllieferprogramm, kurzfristige Verfügbarkeit der Produkte	Sonderlängen, Abbund, Oberflächenveredelung
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	PEFC	PEFC, FSC	PEFC auf Bestellung, EPD
		Sicherheitsdatenblatt	k.A.	k.A.	k.A.
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**					

a Ein Unternehmensbereich der SchwörerHaus KG.
b Die Qualitäten des KVH® basieren auf der Vereinbarung zwischen der Überwachungsgemeinschaft KVH e.V. und dem Bund Deutscher Zimmermeister.
c Hinweise zu den Holzarten siehe »PLANUNG« E • 1 • e »Holzarten«.



Technische Grundlage: Festigkeitssortierung nach EN 14081, Produktion Balkenschichtholz (DUO/ TRIO) nach EN 14080 oder gemäß a.b. Zulassung© Z-9.1-440
Anwendung (siehe G • 1 • a)
Darstellung in Zeichnungen: Balkenschichtholzträger

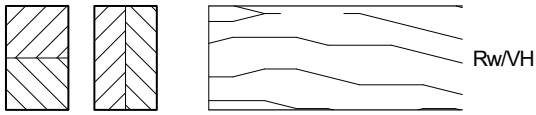


Foto: Hasslacher Norica Timber

(x)	Hersteller		SchwörerHolz [a]		Hasslacher Norica Timber
X	Balkenschichtholz, Duo- u. Triobalken	**Produktname**	**Balkenschichtholz DUO/TRIO**	**Balkenschichtholz QUATTRO**	**Balkenschichtholz DUO/TRIO** [b]
		techn. Grundlage	EN 14080		EN 14080
		Gütegemeinschaft	Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V.		k.A.
X		**Querschnitt** [mm]	von 80 x 100 bis 200 x 200	von 80 x 280 bis 160 x 280	Höhen: 80-280 Breiten: 80-200
		Standardlänge [m]	bis 26		13,5
		Sonderlängen [m]			4-27
X		**Holzart**	Fichte		Fichte
		Auslieferungsfeuchte©	13% ± 2%		12% ± 2%
		Nutzungsklasse©	1; 2		1; 2
		Dienstleistung			Abbund, Sonderlängen, Oberflächenveredelung
		Spezialprofile			Blockhausprofil
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	PEFC		PEFC auf Bestellung, EPD
		Sicherheitsdatenblatt	k.A.		k.A.
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**					

a Ein Unternehmensbereich der SchwörerHaus KG.
b Oberflächenqualitäten: Industriequalität, Sichtqualität.



Technische Grundlage: Produktion nach EN 14080, Festigkeitssortierung nach DIN EN 14081. Die Nutzungsklassen© NKL nach EC 5 sind zu beachten.
Anwendung (siehe G • 1 • a)
Darstellung in Zeichnungen: Brettschichtholzträger

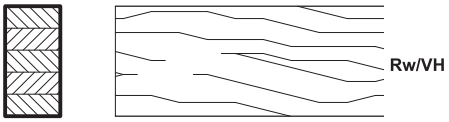


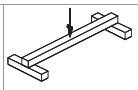
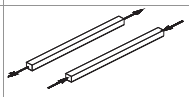
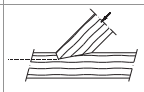
Foto: Meyer Ingenieurbüro

(x)	Hersteller		Holzwerke Bullinger GmbH & Co. KG	Hasslacher Norica Timber	SchwörerHolz [a]
	Produktname		**Brettschichtholz**	**Brettschichtholz**	**BSH**
	techn. Grundlage		DIN EN 14080	EN 14080	DIN EN 14080
	Gütegemeinschaft		–	Ingenieurholzbauverband, Studiengemeinschaft Holzleimbau	[b]
X	**Material**	**Holzarten**[c]	Fichte, Kiefer	Fichte, Lärche	Fichte
X		**Festigkeitsklassen**	Standard: GL24c; GL24h; GL28c/h; GL30c/h; GL32 nur auf Anfrage	GL20 c/h; GL24 c/h; GL28 c/h; GL30 c/h; GL32 c/h	GL24h
		Auslieferungsfeuchte©	12% ± 2%	12% ± 2%	12% ± 2%
X		**Oberflächen**	Sichtqualität, Industriequalität	Sichtqualität, Industriequalität	Sichtqualität, Industriequalität
X		**Holzschutz**	auf Anfrage möglich	auf Anfrage möglich	auf Anfrage möglich
X	**Standardware NKL 1; 2**	**Querschnitt** [mm]	von 60 x 120 bis 280 x 1.400 [d]	Breiten: 80 – 280 Höhen: 80 – 1.280 [e]	von 80 x 120 bis 240 x 1.400
		Länge [m]	bis 22,50	bis 27	bis 26,00
		Sonderlänge [m]	k.A.	bis 43 [f]	k.A.
		Lamellendicke	≤ 45 mm	NKL 1, 2: 40 mm NKL 3: < 35 mm	40 mm
X		**Dienstleistungen**	auf Anfrage	Abbund, Lasuren, Imprägnierung	Folierung; Stangenoptimierung
X	**Sonderbauteile NKL 1; 2**	**Querschnitt** [mm]	bis 300	–	Breiten bis 240; Höhen bis 1400
		Länge [m]	bis 40	–	bis 26,00
		Lamellendicke	k.A.	–	k.A.
X		**Dienstleistungen**	Abbund; Überhöhung	–	Folierung; Stangenoptimierung
X	**Bauteile für den Außenbereich NKL 3**	**Querschnitt** [mm]	bis 200 x 400	–	k.A.
		Länge [m]	bis 16	–	
		Lamellendicke	33 mm	–	
X		**Holzarten**	Fichte; Lärche	–	
X		**Holzschutz**	–	–	
X		**Dienstleistungen**	–	–	
	Spezialprofile		BSH-Deckenelemente	BSH-Deckenelemente, Blockhausprofile	BSH-Deckenelemente
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	PEFC	PEFC auf Bestellung, EPD	PEFC
		Sicherheitsdatenblatt	k.A.	k.A.	k.A.
⇧ Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung					

a Ein Unternehmensbereich der SchwörerHaus KG.
b Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V., Gütegemeinschaft BS-Holz e.V.
c Hinweise zu den Holzarten siehe PLANUNG E • 1 • e »Holzarten«.
d Breitenraster 20 mm, Höhenraster 40 mm.
e Breitenraster 20 mm, Breiten über Verbundbauteile beliebig erweiterbar. Höhenraster 40 mm, Sonderhöhen bis 4.000 mm möglich.
f Über Universalkeilverzinkung erweiterbar.

HOLZBAU FACHHANDEL

Tabelle 36: Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte© für Nadelholz der Festigkeitsklasse C18 bis C35. Die Werte dienen als Grundlage für die Bemessung nach DIN EN 1995-1-1: 2010-12.

			Bemessungswerte für Nadelholz [N/mm²][a]			
Festigkeitsklassen			**C18**	**C24**	**C30**	**C35**[b]
Sortierklasse			**S 7TS**	**S 10TS**	**S 13TS**	**S 13TS**
Rohdichte[c] ρ_k			320	350	380	390
Biegung		$f_{m,k}$ $E_{0,mean}$	18 9000	24 11000	30 12000	35 13000
Zug		$f_{t,0,k}$ $E_{0,mean}$	10 9000	14,5 11000	19 12000	22,5 13000
		$f_{t,90,k}$ $E_{90,mean}$	0,4 300	0,4 370	0,4 400	0,4 430
Druck		$f_{c,k}$ $E_{0,mean}$	18 9000	21 11000	24 12000	25 13000
		$f_{c,90,k}$	2,2	2,5	2,7	2,7
Abscheren		$f_{v,k}$ G_{mean}	3,4 560	4,0 690	4,0 750	4,0 810

a Quelle: DIN EN 338: 2016-07, Tabelle 1
b Die Festigkeitsklasse C35 gilt für die Holzart Douglasie der Sortierklasse S 13.
c bei einer Holzfeuchte von u = 12%

Tabelle 37: Rechenwerte für die Modifikationsbeiwerte© k_{mod}© für Vollholz© nach DIN EN 1995-1-1:2010-12, Tabelle 3.1

KLED[a]	**Nutzungsklasse**©		
	1	**2**	**3**
ständig	0,60	0,60	0,50
lang	0,70	0,70	0,55
mittel	0,80	0,80	0,65
kurz	0,90	0,90	0,70
sehr kurz	1,10	1,10	0,90

a Klasse der Lasteinwirkungsdauer (siehe »PLANUNG« B • 9 • b Tab. 70).

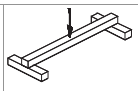
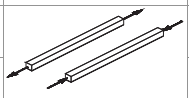
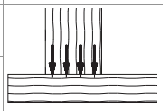
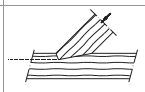
Tabelle 38: Rechenwerte für die Verformungsbeiwerte© k_{def}© für Vollholz© nach DIN EN 1995-1-1:2010-12, Tabelle 3.2

Nutzungsklasse©	**1**	**2**	**3**
k_{def}	0,60	0,80	2,00

☜ *Als Hinweis zur Verwendung von Bauholz lesen Sie bitte weiter im Teil »PLANUNG« E • 2 • g »Holzschutz – Gebrauchsklassen« und E • 3 • b »Holztrocknung«.*

Vorbemessungstabellen für Balkenlagen, siehe im Teil »PLANUNG« Abschnitt D • 9.

Tabelle 39: Rechenwerte für die charakteristischen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtekennwerte© für homogenes und kombiniertes Brettschichtholz nach DIN EN 14080:2013 [N/mm²]

			Brettschichtholz[a]			
Festigkeitsklassen[b]			**GL 24h**	**GL 24c**	**GL 28c**	**GL 30c**
(frühere Bezeichnungen[c])			**(BS11)**		**(BS14)**	**(BS16)**
Rohdichte ρ_k			385	365	390	390
Biegung		$f_{m,k}$ [d e] $E_{0,mean}$	24 11500	24 11000	28 12500	30 13000
Zug		$f_{t,0,k}$ $E_{0,mean}$	19,2 11500	17 11000	19,5 12500	19,5 13000
Druck		$f_{c,k}$ $E_{0,mean}$	24 11500	21,5 11000	24 12500	24,5 13000
Zug		$f_{t,90,k}$ $E_{90,mean}$	0,5 300		0,5 300	0,5 300
Druck		$f_{c,90,k}$	2,5		2,5	2,5
Abscheren		$f_{v,k}$ [f] G_{mean} [g]	3,5 650		3,5 650	3,5 650

a Quelle: DIN EN 14080: 2013-09, Tabellen 5 und 6.
b Homogenes Brettschichtholz erhält die Zusatzkennzeichnung »h«, kombiniertes Brettschichtholz erhält die Zusatzkennzeichnung »c«.
c Nach DIN 1052-1/A1: 1996:10.
d Bei Flachkant-Biegebeanspruchung der Lamellen von Brettschichtholzträgern mit h 600 mm darf der charakteristische Festigkeitswert mit dem Beiwert
$k_h = \min ([600/h]^{0,14} ; 1,1)$ multipliziert werden.
e Bei Hochkant-Biegebeanspruchung der Lamellen von homogenem Brettschichtholz aus mindestens vier nebeneinander liegenden Lamellen darf der charakterische Festigkeitswert mit dem Systembeiwert $k_l = 1,2$ multipliziert werden.
f Die charakteristische Rollschubfestigkeit $f_{R,k}$ darf für alle Festigkeitsklassen zu 1,0 N/mm² in Rechnung gestellt werden. Der zur Rollschubbeanspruchung gehörende Schubmodul darf mit $G_{R,mean} = 0,10 * G_{mean}$ angenommen werden.
g Für die Berechnung nach Theorie II. Ordnung sind die charakteristischen Steifigkeitswerte abzumindern.

Tabelle 40: Rechenwerte für die Modifikationsbeiwerte© k_{mod}© für Brettschichtholz nach DIN EN 1995-1-1:2010-12, Tabelle 3.1

KLED[a]	**Nutzungsklasse**©		
	1	**2**	**3**
ständig	0,60	0,60	0,50
lang	0,70	0,70	0,55
mittel	0,80	0,80	0,65
kurz	0,90	0,90	0,70
sehr kurz	1,10	1,10	0,90

a Klasse der Lasteinwirkungsdauer (siehe »PLANUNG« B • 9 • b Tab. 70).

Tabelle 41: Rechenwerte für die Verformungsbeiwerte© k_{def}© für Brettschichtholz nach DIN EN 1995-1-1:2010-12, Tabelle 3.2

Nutzungsklasse©	**1**	**2**	**3**
k_{def}	0,60	0,80	2,00

ANMERKUNG Die Rechenwerte für die charakteristische Zugfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung $f_{t,90,k}$ und für die charakteristische Schub- und Torsionsfestigkeit $f_{v,k}$ weichen von den Rechenwerten nach DIN EN 1194:1999-05 ab und dürfen nur mit den hier angegebenen Werten in Rechnung gestellt werden.

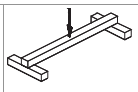
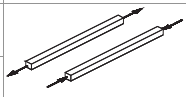
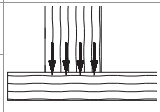
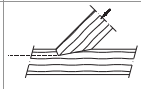
HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: CE-Kennzeichnung gemäß DIN EN 14374 und allgemeine bauaufsichtliche Zulassung©.
Anwendung: Bei Trägern mit erhöhten Anforderungen an die Tragfähigkeit und/oder der Formstabilität. Diese Träger können als Ersatz für Stahlträger in Holzkonstruktionen dienen.

HWS

Darstellung in Zeichnungen:
Holzwerkstoffträger.
Foto: Meyer Ingenieurbüro

			Furnierschichtholz[a]		
Festigkeitsklassen[b]			**LVL 32 P**	**LVL 48 P**	**LVL 80 P**
Rohdichte ρ_k			410	480	730
Biegung		$f_{m,k}$ $E_{0,mean}$	27 9600	44 13800	75 16800
Zug		$f_{t,0,k}$ $E_{0,mean}$	22 9600	35 13800	60 16800
Druck		$f_{c,k}$ $E_{0,mean}$	26 9600	35 13800	69 16800
Zug		$f_{t,90,k}$ $E_{90,mean}$	0,5[c] –	0,8 430	1,5 470
Druck		$f_{c,90,k}$	4	6	14
Abscheren		$f_{v,k}$ G_{mean}	3,2 500	4,2 600	8 760

a Angegeben sind die Festigkeits-. und Steifigkeitswerte für Beanspruchung als Balken »hochkant«. Quelle: Furnierschichtholz-Merkblatt (LVL), herausgegeben von der Studiengesellschaft Holzleimbau e.V.
b Für LVL ohne Querfurniere (LVL-P).
c Wert wird vom Hersteller angegeben.

Tabelle 42: Rechenwerte für die Modifikationsbeiwerte© k_{mod}© für Furnierschichtholz nach DIN EN 1995-1-1:2010-12, Tabelle 3.1

KLED[a]	**Nutzungsklasse**©		
	1	**2**	**3**
ständig	0,60	0,60	0,50
lang	0,70	0,70	0,55
mittel	0,80	0,80	0,65
kurz	0,90	0,90	0,70
sehr kurz	1,10	1,10	0,90

a Klasse der Lasteinwirkungsdauer (siehe »PLANUNG« B • 9 • b Tab. 70).

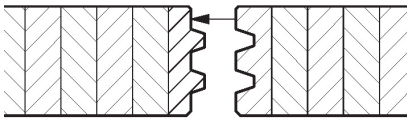
Tabelle 43: Rechenwerte für die Verformungsbeiwerte© k_{def}© für Furnierschichtholz nach DIN EN 1995-1-1:2010-12, Tabelle 3.2

Nutzungsklasse©	**1**	**2**	**3**
k_{def}	0,60	0,80	2,00

HOLZBAU FACHHANDEL



Technische Grundlage: Produktion nach EN 14080, Festigkeitssortierung nach EN 14081.
Anwendung: Geschossdecken im Holzbau.
Darstellung in Zeichnungen: Brettschichtholz-Deckenelement mit einer Doppelnut und Federverbindung (Beispiel)



HME

Foto: SchwörerHaus KG, Bereich SchwörerHolz

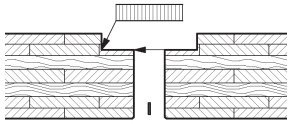
(x)	Hersteller		Holzwerke Bullinger GmbH & Co. KG	Hasslacher Norica Timber	SchwörerHolz[a]
	Produktname		**BSH-Deckenelemente**	**BSH-Deckenelemente**	**BSH-Deckenelemente**
	techn. Grundlage		DIN EN 14080	EN 14080 **(Z):** Z-9.1-814	DIN EN 14080
	Festigkeitsklasse		GL24	GL24h (GL28h)	GL24h
	Gütegemeinschaft		–	–	[b]
X	Material-hinweise	**Dicke** [mm]	60-280	80-280	80-240
		Breite [mm]	400-1.500	400-1.200	600 bzw. auf Anfrage
		Länge [m]	bis 22,0	bis 27,0	6,00 bis 26,00
X		**Holzarten**[c]	Fichte, Kiefer	Fichte	Fichte
		Lamellendicke	40 mm	40 mm	40 mm
		Verklebung	Melamin	Melamin	Melaminharz
		Nutzungsklasse©	1; 2	1; 2	1; 2
		Holzschutz	auf Anfrage	Imprägnierung und Lasuren auf Anfrage	–
X		**Oberflächen**	sichtbar; Industrie	Sichtqualität, Industriequalität	Sichtqualität, Industriequalität
		Beschichtung	–	–	–
		Profilierung	• Doppelnut und -Feder; mit Falz • Falz-Falz • Nut-Nut	• Doppel-Nut-Feder • Doppel-Nut-Feder + Falz • Nut-Nut • Falz-Falz	• Doppel-Nut-Feder • Doppel-Nut-Feder + Falz • Nut-Nut • Falz-Falz • Nut-Nut + Falz
X		**Dienstleistungen**	• Verlegehilfen • Abbund	Abbund, wasserbasierende Lasuren	Verlegehilfen für Kranmontage
	Auslieferungsfeuchte©		10% ± 2%	12% ± 2%	12% ± 2%
	Toleranzen Dicke/Breite		nach EN 14080	nach EN 14080	nach EN 14080
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	PEFC	PEFC auf Bestellung, EPD	PEFC
		Sicherheitsdatenblatt	für die Verleimung	k.A.	k.A.
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**					

a Ein Unternehmensbereich der SchwörerHaus KG.
b Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V., Gütegemeinschaft BS-Holz e.V.
c Hinweise zu den Holzarten siehe »PLANUNG« E • 1 • e »Holzarten«.

HOLZBAU FACHHANDEL



Technische Grundlage: Festigkeitssortierung nach EN 14081-1, Produktion nach Europäischer Technischer Bewertung (ETA)
Anwendung: Geschossdecken im Holzbau.
Darstellung in Zeichnungen: BrettsperrholzDeckenelement mit Falzbrett (Beispiel)



HME

Foto: Meyer Ingenieurbüro

(x)	Hersteller		Agrop Nova a.s.	Hasslacher Norica Timber
	Produktname		Novatop Solid	Hasslacher Cross Laminated Timber
	techn. Grundlage		ETA-17/0004	ETA-12/0281
	Gütegemeinschaft		–	–
X	Materialhinweise	**Dicke** [mm]	62, 84, 124 (Standard) 81,116 (14-400)	80-400
		Breite [mm]	max. 2.950	bis 3.200
		Länge [m]	max. 12	bis 20
X		**Holzarten**[a]	Fichte	Fichte/Tanne, Kiefer, Lärche, Zirbe, Tanne[b]
		Lamellendicke [mm]	9, 24, 44	19-45
		Verklebung	PU, Melaminharz	Melaminharz
		Nutzungsklasse©	1; 2	1; 2
		Holzschutz	k.A.	auf Anfrage wasserbasierende Imprägnierungen
X		**Oberflächen**	schl (K100)	Exzellentoberfläche, Sichtqualität, Industriequalität. Alle Oberflächen geschliffen.
		Beschichtung	–	Oberflächenveredelungszentrum
		Profilierung	Nut, Falz, Aussparung	X-Fix, Falzbrett, Stufenfalz, Nut-Feder
X		**Dienstleistungen**	CNC Abbund, 3D Zeichnung, Dämmung, Montagewerkzeugmittel	CNC Abbund, Verladeplanung, Oberflächenveredelung
	Auslieferungsfeuchte©		10% ± 3%	11% ± 2%
	Toleranzen Dicke/Breite		± 2 mm	entspr. DIN 18203-3
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	PEFC	PEFC auf Bestellung, EPD
		Sicherheitsdatenblatt	–	–
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**				

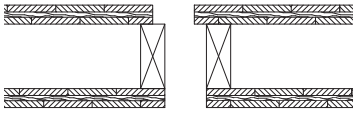
a Hinweise zu den Holzarten siehe »PLANUNG« E • 1 • e »Holzarten«.
b Laubhölzer (auf Anfrage).

HOLZBAU FACHHANDEL



Foto: Agrop Nova a.s.

Technische Grundlage: Festigkeitssortierung nach DIN 4074-1; Produktion nach Europäischer Technischer Bewertung (ETA)
Anwendung: Geschossdecken im Holzbau.
Darstellung in Zeichnungen: Brettsperrholz-Hohlkastenelement mit Überfälzung (Beispiel)



HME

(x)	Hersteller		Agrop Nova a.s.	
	Produktname		Novatop Element	Novatop Open
	techn. Grundlage		ETA-11/0310	ETA-15/0209
	Gütegemeinschaft		–	
X	Materialhinweise	Dicke [mm]	160 – 400	227, 247, 267 (Standard)
		Breite [mm]	1030 – 2450	1030 – 2450
		Länge [m]	max. 12,00	max. 12,00
X		Holzarten[a]	Fichte	
		Lamellendicke	k.A.	
		Verklebung	PU, Melaminharz	
		Nutzungsklasse©	NKL1, NKL2	
		Holzschutz	k.A.	
X		Oberflächen	Sichtqualität (B), Nicht-Sichtqualität (C). Geschliffen K100.	
		Beschichtung	–	
		Profilierung	Falz, Aussparung	
X		Dienstleistungen	CNC Abbund, 3D Zeichnung, Dämmung, Montagewerkzeugmittel	
	Auslieferungsfeuchte©		10% ± 3%	
	Toleranzen Dicke/Breite		Nennbreite- und Längentoleranz ±2 mm, Seitengeradheit ±1 mm/m, Rechtwinkligkeit ±1 mm/m, CNC Abbund ±0,5 – 1 mm	
	Prüfungen, Hinweise	Ökolog. Zertifizierung	PEFC	
		Sicherheitsdatenblatt	–	
⇧ Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung				

a Hinweise zu den Holzarten siehe »PLANUNG« E • 1 • e »Holzarten«.

HOLZBAU FACHHANDEL



Technische Grundlage: Festigkeitssortierung nach EN 14081-1; Produktion nach Europäischer Technischer Bewertung (ETA)
Anwendung: Wände im Holzbau.
Darstellung in Zeichnungen: BrettsperrholzWandelement (Beispiel)

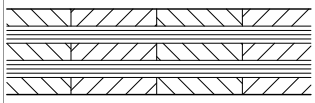
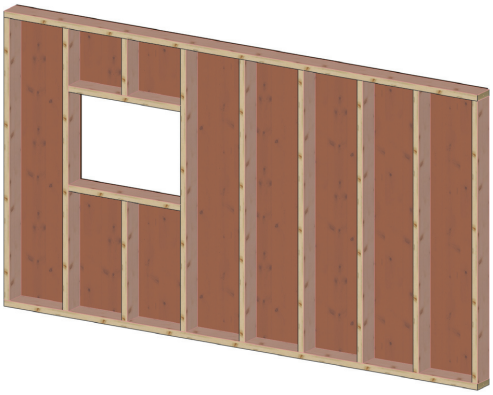


Foto: Agrop Nova a.s.

(x)			Agrop Nova a.s.	Hasslacher Norica Timber
	Produktname		**Novatop Solid**	**Hasslacher Cross Laminated Timber**
	techn. Grundlage		ETA-17/0004	ETA-12/0281
	Gütegemeinschaft		–	–
X	**Materialhinweise**	**Dicke** [mm]	62, 81, 84, 116, 124 (Standard)	80-400
		Höhe [mm]	max. 2.950	bis 3.200
		Länge [m]	max. 12	bis 20
X		**Holzarten**[a]	Fichte	Fichte/Tanne, Kiefer, Lärche, Zirbe, Tanne[b]
		Lamellendicke [mm]	9, 24, 44	19-45
		Verklebung	PU, Melaminharz	Melaminharz
		Nutzungsklasse©	1; 2	1; 2
		Holzschutz	k.A.	auf Anfrage wasserbasierende Imprägnierungen
X		**Oberflächen**	Wohnsichtqualität Sichtqualität (B), Nicht-Sichtqualität (C). Geschliffen K100.	Exzellentoberfläche, Sichtqualität, Industriequalität. Alle Oberflächen geschliffen.
		Beschichtung	–	Oberflächenveredelungszentrum
		Profilierung	Falz	X-Fix, Falzbrett, Stufenfalz, Nut-Feder
X		**Dienstleistungen**	CNC Abbund, 3D Zeichnung, Elektrorohre im Panel	CNC Abbund, Verladeplanung, Oberflächenveredelung
	Auslieferungsfeuchte©		10% ± 3%	11% ± 2%
	Toleranzen Dicke/Breite		Nennbreite- und Längentoleranz ±2 mm, Seitengeradheit ±1 mm/m, Rechtwinkligkeit ±1 mm/m, CNC Abbund ±0,5 – 1 mm	entspr. DIN 18203-3
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	PEFC	PEFC auf Bestellung, EPD
		Sicherheitsdatenblatt	–	–
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**				

a Hinweise zu den Holzarten siehe »PLANUNG« E • 1 • e »Holzarten«.
b Laubhölzer (auf Anfrage).

HOLZBAU FACHHANDEL



Technische Grundlage: Festigkeitssortierung nach DIN 4074-1; Produktion nach Europäischer Technischer Bewertung (ETA)
Anwendung: Wände im Holzbau.
Darstellung in Zeichnungen: Rahmenwerk mit aussteifender Beplankung (Beispiel)

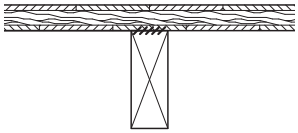


Foto: Agrop Nova a.s.

(x)			
	Hersteller		**Agrop Nova a.s.**
	Produktname		**Novatop Open**
	techn. Grundlage		ETA-15/0209
	Gütegemeinschaft		–
X	**Materialhinweise**	**Dicke** [mm]	227, 247, 267 (Standard)
		Breite [mm]	1030 – 2450
		Länge [m]	max. 12,00
X		**Holzarten**[a]	Fichte
		Rippen	KVH, Duo/Trio, BSH, I-Träger
		Beplankung	SWP (Standard)
		Verklebung	PU, Melaminharz
		Nutzungsklasse©	NKL1, NKL2
		Holzschutz	k.A.
X		**Oberflächen**	Sichtqualität (B), Nicht-Sichtqualität (C). Geschliffen K100.
X		**Dienstleistungen**	3D Zeichnung, Dämmung, Montagewerkzeugmittel
	Auslieferungsfeuchte©		10% ± 3%
	Toleranzen Dicke/Breite		Nennbreite- und Längentoleranz ±2 mm, Seitengeradheit ±1 mm/m, Rechtwinkligkeit ±1 mm/m CNC-Abbund ±0,5 – 1 mm
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	PEFC
		Sicherheitsdatenblatt	–
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			

a Hinweise zu den Holzarten siehe »PLANUNG« E • 1 • e »Holzarten«.

HOLZBAU FACHHANDEL

Minderwertige Latten, ein schwerwiegender Fehler!

An Dachlattungen werden hohe Anforderungen gestellt:

1. Verzicht auf den chemischen Holzschutz
2. Zuverlässige Sortierung nach der Tragfähigkeit
3. Arbeitsplatz Dach (Anforderungen Bau-BG)
4. Schadensfreies Bauen

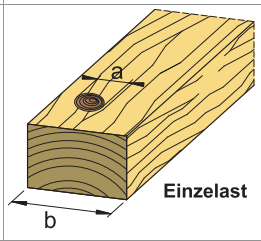
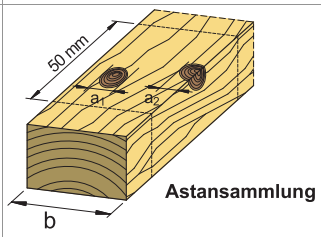
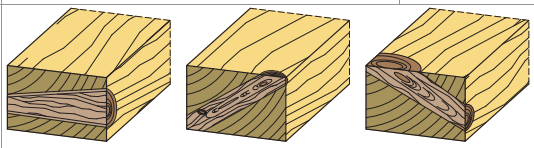
Zu diesen 4 Aspekten werden Hinweise in D • 6 • b gegeben.

Qualitätskontrolle Dachlatten

Um sich als Betriebsinhaber und Meister vor Schadensersatzansprüchen (insbesondere Personenschäden) zu schützen, ist es unabwendbar hochwertige Latten einzusetzen. Dazu sind betriebsinterne Maßnahmen erforderlich:

- die Gesellen auf die Sortierung von Latten schulen,
- eine Arbeitsanweisung »Dachlattung« erstellen,
- die Wareneingangskontrolle anzuordnen.

Tabelle 44: Sortierkriterien für Dachlatten der Sortierklasse S 10 bei der visuellen Sortierung nach DIN 4074-1: 2012-06

Äste	• im Allgemeinen • bei Kiefer	• bis A = 1/2 • bis A = 2/5
zulässige Äste		
unzulässige Äste		
Faserneigung		bis 12%
Markröhre	• im Allgemeinen • bei Fichte	• nicht zulässig • zulässig
Jahrringbreite (mittlere Breite)	• im Allgemeinen • bei Douglasie	• bis 6 mm • bis 8 mm
Risse[a]	• im Allgemeinen • Blitzrisse und Ringschäle	• zulässig • nicht zulässig
Baumkante		bis 1/3 der Höhe bzw. der Breite
Krümmung[a] (auf der Länge 2,0 m)	• Längskrümmung • Verdrehung	• bis 12 mm • bis 1 mm je 25 mm Breite
Verfärbungen	• Bläue • nagelfeste braune und rote Streifen • Braunfäule, Weißfäule	• zulässig • bis 3/5 des Umfangs zulässig • nicht zulässig
Druckholz		bis 3/5 des Umfangs zulässig
Insektenfrass©	Fraßgänge bis 2 mm Durchmesser	zulässig
Sonstige Merkmale	z.B. Mistelbefall und Rindeneinschluss	sind in Anlehnung an die übrigen Sortiermerkmale sinngemäß zu berücksichtigen.

a Diese Sortiermerkmale bleiben bei nicht trockensortierten Hölzern unberücksichtigt.

Tabelle 45: Sortierkriterien für Bretter und Bohlen der Sortierklasse S 10 bei der visuellen Sortierung nach DIN 4074-1: 2012-06 sowie DIN 68 365: 2008-12

		nach DIN 4074-1	nach DIN 68365		
		Sortierklasse	Güteklassen		
		S 10	1	2	3
Vergütung	**Baumkante**	bis 1/3 der Höhe bzw. der Breite	nicht zulässig	≤ 1/4 der Höhe bzw. der Breite	≤ 1/3 der Höhe bzw. der Breite
	Holzfeuchte	mittlere Holzfeuchte 20% (Messbezugsfeuchte)			
	Einschnittart©	Markröhre zulässig	Die Einschnittart ist gesondert zu vereinbaren.		
	Oberfläche	–	Die Beschaffenheit der Oberfläche ist gesondert zu vereinbaren.		
	Maßhaltigkeit des Querschnitts	–	–		
	Hobelschläge	–	≤ 0,2 mm Tiefe	≤ 0,3 mm Tiefe	zulässig
	Brennstellen	–	nicht zulässig	nicht zulässig	zulässig
Wuchseigenschaften	**Astigkeit/Astzustand**		zulässig sind gesunde Äste mit ø 30mm ≤ d ≤ 50 mm; nicht zulässig sind faule und lose Äste und Astlöcher	zulässig sind gesunde Äste mit ø 50mm ≤ d ≤ 70 mm; nicht zulässig sind faule und lose Äste und Astlöcher	zulässig
	Einzelast	bis A = 1/3			
	Astansammlung[a]	bis A = 1/2			
	Schmalseitenast	bis A = 2/3			
	Rindeneinschluss	–	nicht zulässig		
	Harzgallen	–	Breite ≤ 5 mm Länge ≤ 50 mm; max. 1 Harzgalle je lfd. Meter	Breite ≤ 5 mm Länge ≤ 50 mm; max. 4 Harzgallen je lfd. Meter mit Gesamtlänge von 100 mm	Breite ≤ 10 mm Länge ≤ 100 mm
	Jahrringbreite	allgemein bis 6mm, bei Douglasie bis 8 mm			
	Faserneigung	bis 12%	–		
	Verdrehung	1 mm/25 mm Breite	1 mm/25 mm Breite		
	Krümmung[b] **(Längskrümmung) (Querkrümmung)**	bis 8 mm bis 1/30	bis 8 mm	bis 8 mm	bis 12 mm
	Druckholz	bis 2/5	–		
Risse	**Radiale Schwindrisse**[b] **(Trockenrisse)**	zulässig	Endrisslänge ≤ Breite b	Endrisslänge ≤ Breite b	Endrisslänge ≤ 1,5 x Breite b
	Blitz-, Frostrisse	nicht zulässig	nicht zulässig		
	Ringschäle	nicht zulässig	nicht zulässig		
Verfärbungen/ Schädlinge	**Bläue**	zulässig	nicht zulässig	zulässig	zulässig
	nagelfeste braune und rote Streifen	bis 2/5	nicht zulässig	≤ 1/4 der maßgebenden Seite	≤ 2/5 der maßgebenden Seite
	Braun-, Weißfäule	nicht zulässig	nicht zulässig		
	Mistelbefall	siehe unten	nicht zulässig		
	Insektenfraß©	Fraßgänge bis 2 mm ø zulässig	nicht zulässig	nicht zulässig	Fraßgänge ≤ 2 mm zulässig
Sonstige Merkmale		wie z.B. Mistelbefall und Rindeneinschluss- sind in Anlehnung an die übrigen Sortiermerkmale sinngemäß zu berücksichtigen.			

a Die Summe der Astdurchmesser bezogen auf die doppelte Brettbreite ? A = Σd/2b.
b Diese Sortiermerkmale bleiben bei nicht trockensortierten Hölzern unberücksichtigt.

HOLZBAU FACHHANDEL

Bei den Brettschalungen ist die Holzsortierung© je nach Herkunft unterschiedlich. Es wird unterschieden:

- die »deutsche Nadelschnittholzware« nach den »Tegernseer Gebräuchen« und
- die »nordische Nadelschnittholzware« nach dem »grünen Buch«.

Dazu sind die Rohquerschnitte in grobsägerauher Oberfläche© und die Holzfeuchte© für Bretter und Rohhobler unterschiedlich:

- deutsche Nadelschnittholzware (sägefrisch bzw. Frischeinschnitt):
  - Dicke: je nach Bedarf unterschiedlich
  - Breite: 60; 80; 100; 120; 120; 140; 160; 180; 200 mm
- nordische Nadelschnittholzware (technisch getrocknet):
  - Dicke: 16; 19; 22; 25; 28; 32; 38; 42; 48; 52 mm
    Breite: 75; 100; 125; 150; 175; 200; 225 mm

Für die Verwendung im Bauwesen gibt die VOB im Teil C, DIN 18334 Abschn. 3 »Ausführung« bezüglich der erforderliche Güte von Schalungen und Traglatten Auskunft. Eine Zusammenfassung enthält A • 4 • b »Die Ausführung«. Hier wird auf zwei Normen für die Güteanforderungen verwiesen:

- DIN 4074 Teil 1 »Sortierung von Holz nach der Tragfähigkeit« – gilt für tragende Bauteile (siehe Tab. 45).
- DIN 68 365 »Bauholz für Zimmerarbeiten, Gütebedingungen« – gilt nur für nichttragend Bauteile (siehe Tab. 45).

Zusätzlich:

- DIN 68 126-1: 1983-07 »Profilbretter mit Schattennut; Maße«.
- DIN 68 126-3: 1986-10 »Profilbretter mit Schattennut; Sortierung für Fichte, Tanne, Kiefer« ist nicht mehr gültig und wurde ersetzt durch DIN EN 14 519: 2006-03 »Innen- und Außenbekleidungen aus massivem Nadelholz – Profilholz mit Nut und Feder« (Deutsche Fassung EN 14 519: 2005).
- DIN 4072 »gespundete Bretter aus Nadelholz«, zuständig für die Profilierung z.B. von »Rauspund«.

Tegernseer Gebräuche

Bei inländischen Holzsortimenten sind Sortierungen nach den Tegernseer Gebräuchen weit verbreitet. Sollen diese Sortimente für das Bauwesen eingesetzt werden, so hat der Verarbeiter die hinreichende Gütesortierung sicherzustellen. Dies bedeutet, dass er den Abgleich zwischen den Sortierungen nach Tegernseer Gebräuchen und denen für das Bauwesen relevanten Sortierungen nach DIN 4074 und DIN 68 365 sicherstellen muss.

Eine Gegenüberstellung zwischen den Sortierkriterien der DIN 68 365 und den Tegernseer Gebräuchen enthält [13] in den Tabellen 59 bis 64.

Tabelle 46: Querschnitte für Rauspund aus nordischer Nadelschnittholzware:
- Sortierung Sexta+;
- i. d. R. techn. getrocknet KD auf u = 15% ± 3%;
- Sichtseite gehobelt, Rückseite egalisiert;
- Nut + Feder;
- Nennmaße = Federmaße;
- Mehrfachlagen gestöckert.

[mm]	19,5	21,0	22,5	23,5; 24,0	28,5	34,0
96	■	■	■	■	■	■
121	■	■	■	■	■	■
146	■	■	■	■	■	■

Tabelle 47: Querschnitte für Rauspund aus deutscher Nadelschnittholzware:
- Güteklasse 2/3, 10% GK4 mitgehend;
- i. d. R. Frischeinschnitt, Lagerware;
- egalisiert;
- Nut + Feder nach DIN 4072
- Nennmaße = Federmaße
- lagenweise gestöckert

[mm]	21	24	28
112	■	■	
132	■	■	■
152		■	■

Tabelle 48: Querschnitte für Sichtschalung (z.B. Fasebretter) aus nordischer Nadelschnittholzware:
- Sortierung u/s, HF (hobelfallend);
- techn. getrocknet KD auf u = 15% ± 3%;
- allseitig gehobelt, Nut + Feder;
- ggf. Sichtseite gefast;
- ggf. grundiert;
- Nennmaße = Federmaße;
- i. d. R. bundweise foliert.

[mm]	18,5	19,5	22,5	25,5	28,5
96	■	■			
121	■	■	■	■	■
146	■	■	■	■	■

HOLZBAU FACHHANDEL

Tabelle 49: Schnittholzeinteilung nach DIN 4074

	Dicke *d*, Höhe *h*	Breite *b*
Latte	≤ 40 mm	< 80 mm
Brett	≤ 40 mm	≥ 80 mm
Bohle	> 40 mm	$b > 3d$
Kantholz	$b \leq h \leq 3b$	> 40 mm

Tabelle 50: Querschnitte für Latten aus nordischer Nadelschnittholzware:
- Sortierung Sexta+;
- i. d. R. techn. getrocknet KD auf u = 15% ± 3%;
- egalisiert;
- gebündelt.

[mm]	18	21	24	28	35
43-46	■	■			
55-58					■
61			■		
70-72		■	■	■	

Tabelle 51: Querschnitte für Schalung aus nordischer Nadelschnittholzware:
- Sortierung Sexta+;
- i. d. R. techn. getrocknet KD auf u = 15% ± 3%;
- sägerau.

[mm]	16	19	22	25
75	■	■	■	■
100	■		■	

Tabelle 52: Querschnitte für Dachlatten aus deutscher Nadelschnittholzware:
- Sortierklasse S 10 nach DIN 4074;
- CE-Kennzeichen mit Bezug auf die Festigkeitsklasse C24
- techn. getrocknet KD auf u ≤ 20%;
- sägerau.

[mm]	30	40	60
50	■		
60		■	[a]
80		[a]	[a]

a Auf Anfrage

Tabelle 53: Querschnitte für Latten aus deutscher Nadelschnittholzware:
- Güteklasse I/II nach Tegernseer Gebräuchen;
- Frischeinschnitt, Lagerware;
- sägerau.

[mm]	23/24	28	30	38	40
48	■	■			
50			■		
58				■	
60					■
80	■				■

Tabelle 54: Querschnitte für Schalung und Bohlen aus deutscher Nadelschnittholzware:
- Güteklasse II/III nach Tegernseer Gebräuchen;
- Bohlen i. d. R. Güteklasse I/III;
- Frischeinschnitt, Lagerware;
- sägerau.

[mm]	18[a]	23	26	30	40	50
80	■	■	■			
100	■	■	■		■	
120	■	■	■		■	
140	■	■	■		■	
150				■		
160	■	■	■		■	
180	■	■	■		■	
200	■	■	■	■	■	■
250				■	■	■

a Auch in fallenden Breiten.

HOLZBAU FACHHANDEL

Tabelle 55: Bretter, Bohlen, Latten aus Kiefer KDI als Glattkant, gefast, Längen 3,0 bis 5,0 m

[mm]	45	55	70	95	115	120	135	145	155	175	195	245
20	■			■		■		■			■	
24				■	■		■		■	■	■	
27								■				
30			■	■			■		■		■	
35		■										
44				■			■		■		■	■
50			■									

Tabelle 56: Kantholz aus Kiefer KDI als Glattkant, gefast, Längen 3,0 bis 5,0 m

[mm]	70	90	110	115	120	135	140	160	180	220	240
60					■		■	■		■	
70	■	■	■								
80								■	■	■	■
90		■									
115				■							
135						■					

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt
Anwendung: Konstruktionsholz aus polymergebundenem Holzwerkstoff für vielfältige Anwendungen im Außenbereich.
Verarbeitung: hartmetallbestückte Holzbearbeitungswerkzeuge.
Verbindungsmittel: metrische Schrauben.

Foto: Novo-Tech Trading GmbH & Co. KG

(x)	Hersteller		Novo-Tech Trading GmbH & Co. KG		
(x)	Produktname		megawood		
			Konstruktions-holz[a]	Konstruktions-bohle	Rhombusprofil
	techn. Grundlage		ungeregeltes Bauprodukt[b]		
X	Formate	Dicke [mm]	90	40	20,5
X		Breite Deckmaß [mm]	90/60	112/145	81
		Länge [m]	3,6	3,6/4,2	4,2
		Profile	Vollprofil		
X	Materialhin-weise	Materialart	Bio Composite Werkstoff		
X		Oberfläche©	glatt gebürstet		
		Farbe	• Lavabraun • Schiefergrau	• Naturbraun • Nussbraun • Basaltgrau • Lavabraun • Schiefergrau • Muskat • Tonka	• Vario Schoko-schwarz • Vario Grau • Vario Braun • Ingwer • Lorbeer • Sel Gris • Naturbraun • Nussbraun
		Farbechtheit (UV-Schutz©)	durchgefärbt, UV-beständig		
		Temperaturbestän-digkeit	auf Anfrage		
		Gebrauchsklasse©	k.A.		
	Schwind- und Quellkoeffizient α [%/%] rad./tan.		siehe techn. Datenblatt		
	Verarbei-tungsemp-fehlungen	Verbindungsmittel	metrische Schrauben		Klammer Edelstahl
		Beschichtung	nicht erforderlich		
	Prüfungen, Hinweise	Ökolog. Zertifizierung	PEFC		
		Sicherheitsdatenblatt	siehe techn. Datenblatt		
		Verlegeanleitung	vorhanden		
		Wartung	pflegeleicht		
		Herstellergarantie	25 Jahre gegen Verrottung im Erdreich		–
⇧ Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung					

a rund, 8-eckig, quadratisch, oval
b Gütesiegel der Qualitätsgemeinschaft Holzwerkstoffe.



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung: Vollholzschalung bei vorgehängten hinterlüfteten Fassaden. Die Brettware kann als vertikale BodenDeckel-Schalung oder als horizontale Stülpschalung verwendet werden.
Verarbeitung: Kappsäge mit Feinschnittsägeblatt.
Verbindungsmittel:
Edelstahlschrauben oder -sondernägel.
Darstellung in Zeichnungen: Außenbekleidung.



Foto: Meyer Ingenieurbüro

(x)	**Hersteller**		**Osmo Holz und Color GmbH & Co. KG**		**häussermann GmbH & Co. KG**
(x)	**Produktname**		**Glattkantbretter**		**Glattkantbrett**
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	18, 21, 26	21	18; 21; 26
		Breite [mm]	68, 93; 118; 146; 168; 193	68; 93; 143; 193	69; 95; 120; 145; (170; 195)
		Länge [m] (0,30 m steigend)	2,70 – 5,40	2,70 – 6,00	3,60 – 5,40 (nord. Teilung) 3,00; 4,00; 5,00 (metr. Teilung)
X	**Materialhinweise**	**Holzart**[a]	nord. Fichte, Thermofichte	sib. Lärche	nord. Fichte, (sib. Lärche), europ. Lärche[b], Douglasie, Weisstanne[c], Thermokiefer
X		**Oberfläche**©	hg, (fsr)		gehobelt, fsr, Hobelfräser struktur
		Kantenbearbeitung	gefast		gerundet, gefast
X	**Beschichtung als Option**[d]	**Grundierung**	farblos (auf Wunsch), gegen Pilze und Bläue		farblos oder farbig, vergleichbar RAL
X		**Eigenschaften**©	offenporig, wasserabweisend		optional fungizid gegen Bläue und Pilze eingestellt
		Endbeschichtung©	transparent oder deckend		häussermann Woodcare Color, Keim Lignosil Color, Adler
		Eigenschaften©	offenporig, wasserabweisend		ökologisch
		Basis	pflanzliche Öle oder auf Wasserbasis		wasserbasierend und silikatisch
		sd-Wert der Beschichtung	k.A.		k.A.
X	**Behandlung als Vorvergrauung**		Lasur Patina 905		Woodcare Natur Patina, Keim Lignosil Verano, Adler Platinum
	Schwind- und Quellkoeffizient α [%/%] rad./tan.[e]		k.A.		k.A.
	Auslieferungsfeuchte		ca. 16 – 18%	ca. 18 – 20%	14 – 18%
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	PEFC	–	PEFC und FSC
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden		vorhanden
		Verarbeitungsempf.	vorhanden		vorhanden
	Beschichtungsempfehlungen	**Hirnendenschutz**	Osmo Holzanstriche		häussermann Woodcare
		Beschichtung	Osmo Holzanstriche		k.A.
		Wartung	gemäß Datenblatt		siehe Pflegeanleitung
		Herstellergarantie	k.A.		k.A.
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**					

a Hinweise zu den Holzarten siehe »PLANUNG« E • 1 • e »Holzarten«.
b Bei den Holzarten europ. Lärche und Douglasie metrische Längen.
c Bei Weisstanne Länge 5,00 m.
d Je nach Holzart.
e Der Wert ist abhängig von der gewählten Holzart.



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung: Vollholzschalung für horizontale Bekleidungen bei vorgehängten hinterlüfteten Fassaden.
Verarbeitung: Kappsäge mit Feinschnittsägeblatt.
Verbindungsmittel:
Edelstahlschrauben oder -sondernägel.
Darstellung in Zeichnungen: Außenbekleidung.





Foto: Meyer Ingenieurbüro

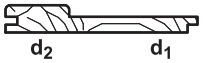
(x)	Hersteller		Osmo Holz und Color GmbH & Co. KG	häussermann GmbH & Co. KG
(x)	Produktname		Cono	Keilspundprofil KSP 17
X	Formate	**Dicke** d_1/d_2 [mm]	13/26; 16/29	15/24
		Breite (Deckmaß) [mm]	117; 119	126
		Länge [m] (0,30 m steigend)	3,60 – 5,40	3,60 – 5,40 (nord. Teilung) 3,00; 4,00; 5,00 (metr. Teilung)
X	Materialhinweise	**Holzart**[a]	nord. Fichte, sib. Lärche, europ. Douglasie, Thermofichte	nord. Fichte, (sib. Lärche), europ. Lärche [b], Douglasie, Weisstanne[c], Thermokiefer
X		**Oberfläche**©	hg, fsr	gehobelt, fein gesägt, Hobelfräser strukturrau
		Kantenbearbeitung	Nut + Feder	gerundet, Nut + Feder
X	Beschichtung als Option[d]	**Grundierung**©	farblos (auf Wunsch), gegen Pilze und Bläue	farblos oder farbig, vergleichbar RAL
X		**Eigenschaften**	offenporig, wasserabweisend	optional fungizid gegen Bläue und Pilze eingestellt
		Endbeschichtung©	transparent oder deckend	häussermann Woodcare Color, Keim Lignosil,Color, Adler
		Basis	pflanzliche Öle oder auf Wasserbasis	Acryl/Wassersystem
		Eigenschaften	offenporig, wasserabweisend	deckend
		sd-Wert der Beschichtung	k.A.	k.A.
X	**Behandlung als Vorvergrauung**		Lasur Patina 905	Woodcare Natur Patina, Keim Lignosil Verano, Adler Platinum
	Schwind- und Quellkoeffizient α [%/%] rad./tan.[e]		k.A.	k.A.
	Auslieferungsfeuchte		16 – 18%; 18 – 20%	14 – 18%
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	PEFC (Fichte und Douglasie)	PEFC und FSC
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden	vorhanden
		Verarbeitungsempf.	vorhanden	vorhanden
	Beschichtungsempfehlungen	**Hirnendenschutz**	Osmo Holzanstriche	häussermann Woodcare
		Beschichtung	Osmo Holzanstriche	k.A.
		Wartung	gemäß Datenblatt	siehe Pflegeanleitung
		Herstellergarantie	k.A.	k.A:
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**				

a Hinweise zu den Holzarten siehe »PLANUNG« E • 1 • e »Holzarten«.
b Bei den Holzarten europ. Lärche und Douglasie metrische Längen.
c Bei Weisstanne Länge 5,00 m.
d Je nach Holzart.
e Der Wert ist abhängig von der gewählten Holzart.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung: Vollholzschalung für vertikale Bekleidungen bei vorgehängten hinterlüfteten Fassaden.
Verarbeitung: Kappsäge mit Feinschnittsägeblatt.
Verbindungsmittel:
Edelstahlschrauben oder -sondernägel.
Darstellung in Zeichnungen: Außenbekleidung.



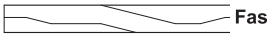


Foto: Osmo Holz und Color GmbH & Co. KG

(x)	Hersteller		häussermann GmbH & Co. KG		Osmo Holz und Color GmbH & Co. KG
(x)	Produktname		Twinprofil	3D Fassade	Verto
X	Formate	Dicke d_1/d_2 [mm]	18/27	21; 26; 40	21; 27; 40
		Breite (Deckmaß) [mm]	130; 155	47; 74; 99; 124	80; 96; 121; 146
		Länge [m] (0,30 m steigend)	3,60 – 5,40 (nord. Teilung) 3,00; 4,00; 5,00 (metr. Teilung)	4,0; 5,0	4,00; 5,10; 6,00
X	Materialhinweise	Holzart[a]	nord. Fichte, sib. Lärche, europ. Lärche[b], Douglasie	Weisstanne	nord. Fichte, sib. Lärche
X		Oberfläche©	gehobelt, Hobelfräser strukturrau	Hobelfräser strukturrau	riffelgesägt
		Kantenbearbeitung	gerundet, N+F	gerundet, gefast - N+F	gefast
X	Beschichtung als Option[c]	Grundierung	farblos oder farbig, vergleichbar RAL		farblos (auf Wunsch), gegen Pilze und Bläue
X		Eigenschaften©	optional fungizid gegen Bläue und Pilze eingestellt		offenporig, wasserabweisend
		Endbeschichtung©	häussermann Woodcare Color	häussermann Woodcare Color, Keim Lignosil,Color, Adler	transparent oder deckend
		Basis	wasserbasierend und silikatisch	wasserbasierend	pflanzliche Öle oder auf Wasserbasis
		Eigenschaften	ökologisch	ökologisch	offenporig, wasserabweisend
		sd-Wert der Beschichtung	k.A.	k.A.	k.A.
X	Behandlung als Vorvergrauung		Woodcare Natur Patina		Lasur Patina 905
	Schwind- und Quellkoeffizient α [%/%] rad./tan.[d]		k.A.	k.A.	k.A.
	Auslieferungsfeuchte		16 – 18%	14%	18 – 20%
	Prüfungen, Hinweise	Ökolog. Zertifizierung	FSC und PEFC		PEFC (Fichte)
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden		vorhanden
		Verarbeitungsempf.	vorhanden		vorhanden
	Beschichtungsempfehlungen	Hirnendenschutz	häussermann Woodcare		Osmo Holzanstriche
		Beschichtung	k.A.		
		Wartung	siehe Pflegeanleitung		gemäß Datenblatt
		Herstellergarantie	k.A.		–
⇧ Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung					

a Hinweise zu den Holzarten siehe »PLANUNG« E • 1 • e »Holzarten«.
b Bei den Holzarten europ. Lärche und Douglasie metrische Längen.
c Je nach Holzart.
d Der Wert ist abhängig von der gewählten Holzart.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung: Schalung für horizontale Bekleidungen (Fas) bei vorgehängten hinterlüfteten Fassaden. Die Schalung wird auf Lücke verlegt (Hinweise siehe D • 1 • a). Fas und Unterkonstruktion (UK) werden zumeist aus resistenten Holzarten erstellt und ohne Beschichtung belassen. Der Feuchteschutz wird mit einer UV-beständigen Unterdeckbahn (UDB, s. H • 3 • a) erstellt.
Verarbeitung: Kappsäge mit Feinschnittsägeblatt.
Verbindungsmittel: Edelstahlschrauben.



Darstellung in Zeichnungen: Rhombusschalung.

Foto: häussermann GmbH & Co. KG

(x)	Hersteller		Osmo Holz und Color GmbH & Co. KG		häussermann GmbH & Co. KG		
(x)	Produktname		Rautenleisten[a]	Rautenprofil mit Nut/Feder	TIGA Rhombusprofil	Trapezschalung TPS 21[b]	Einzeltrapezprofil ETPS
X	Formate	**Dicke** [mm]	21; 27	21; 27	26	20; 26	27
		Breite (Deckmaß) [mm]	55; 68	96; 121; 146	65	44; 57; 69; 94; 118; 144	96
		Länge [m] (0,30 m steigend)	3,30 – 5,40/ 5,70	4,20 – 5,40/ 6,00	3,60 – 5,40 (nord. Teilung) 3,00; 4,00; 5,00 (metr. Teilung)		
X	Materialhinweise	**Holzart**[c]	nord. Fichte; sib. Lärche, Douglasie, Thermofichte		nord. Fichte, sib. Lärche, europ. Lärche, Thermokiefer		
X		**Oberfläche**[©]	hg, fsr		gehobelt, feingesägt, Hobelfräser strukturrau		
		Kantenbearbeitung	gerundet, 17° Schräge		gerundet, 30° Schräge	gerundet, 15° Schräge	gerundet
X	Beschichtung als Option[d]	**Grundierung**[©]	farblos (auf Wunsch), gegen Pilze und Bläue		farblos oder farbig, vergleichbar RAL		
X		**Eigenschaften**	offenporig, wasserabweisend		optional fungizid gegen Bläue und Pilze eingestellt		
		Endbeschichtung[©]	transparent oder deckend		häussermann Woodcare Color, Keim Lignosil Color, Adler		
		Basis	pflanzliche Öle oder auf Wasserbasis		wasserbasierend und silikatisch		
		Eigenschaften	offenporig, wasserabweisend		ökologisch		
		sd-Wert der Beschichtung	k.A.		k.A.		
X	**Behandlung als Vorvergrauung**		Lasur Patina 905		Woodcare Natur Patina, Keim Lignosil Verano, Adler Platinum		
	Schwind- und Quellkoeffizient α [%/%] rad./tan.[e]		k.A.		k.A.		
	Auslieferungsfeuchte		16 – 18%;18 – 20%		16 – 18%		
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	PEFC (Fichte und Douglasie)		k.A.		
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden		vorhanden		
		Verarbeitungsempf.	vorhanden		vorhanden		
	Beschichtungsempfehlungen	**Hirnendenschutz**	Osmo Holzanstriche		häussermann Woodcare		
		Beschichtung	Osmo Holzanstriche		k.A.		
		Wartung	gemäß Datenblatt		siehe Pflegeanleitung		
		Herstellergarantie	k.A.		k.A.		
	Befestigungssystem		PURE Fassadensystem	–	Systembefestigung TIGA Fixing Group	–	–

⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**

a Auch im System Pure zur unsichtbaren Befestigung.
b Wird auch als Doppeltrapezprofil in den Dicken 27 mm und 34 mm mit Nut-, federverbindung angeboten.
c Hinweise zu den Holzarten siehe »PLANUNG« E • 1 • e »Holzarten«.
d Je nach Holzart.
e Der Wert ist abhängig von der gewählten Holzart.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung: Vollholzschalung für vertikale Bekleidungen im Bereich der Gebrauchsklasse GK 0, z.B. unter einem Vordach.
Verarbeitung: Kappsäge mit Feinschnittsägeblatt.
Verbindungsmittel:
Edelstahlschrauben oder -sondernägel.
Darstellung in Zeichnungen: Außenbekleidung.

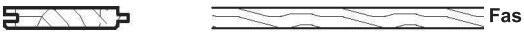


Foto: Osmo Holz und Color GmbH & Co. KG

(x)	**Hersteller**		**Osmo Holz und ColorGmbH & Co. KG**		
(x)	**Produktname**		**Faseprofil**[a]	**Softline**	**Stülpschalung**
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	19; 22; 25; 28	16; 19	19
		Breite (Deckmaß) [mm]	111; 135	110; 135	135
		Länge [m] (0,30 m steigend)	2,70 – 5,40	2,40 – 5,40	3,00 – 5,40
X	**Materialhinweise**	**Holzart**[b]	nord. Fichte	nord. Fichte	nord. Fichte
X		**Oberfläche**©	hg	hg	hg
		Kantenbearbeitung	Nut + Feder	Nut + Feder	Nut + Feder
X	**Beschichtung als Option**[c]	**Grundierung**©	farblos (auf Wunsch), gegen Pilze und Bläue		
X		**Eigenschaften**	offenporig, wasserabweisend		
		Endbeschichtung©	transparent oder deckend		
		Basis	pflanzliche Öle oder auf Wasserbasis		
		Eigenschaften	offenporig, wasserabweisend		
		sd-Wert der Beschichtung	k.A.		
	Schwind- und Quellkoeffizient α [%/%] rad./tan.[d]		k.A.		
	Auslieferungsfeuchte		16 – 18%		
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	PEFC		
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden		
		Verarbeitungsempf.	vorhanden		
	Beschichtungsempfehlungen	**Hirnendenschutz**	Osmo Holzanstriche		
		Äußere Beschichtung	Osmo Holzanstriche		
		Wartung	gemäß Datenblatt		
		Herstellergarantie	k.A.		
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**					

a Auch als Sonderanfertigung in sib. Lärche, europ. Douglasie lieferbar.
b Hinweise zu den Holzarten siehe »PLANUNG« E • 1 • e »Holzarten«.
c Je nach Holzart.
d Der Wert ist abhängig von der gewählten Holzart.

HOLZBAU FACHHANDEL

Tabelle 57: Standardprogramm für Terrassendielen aus Vollholz©

Holzart	[mm]	135	145	155	Längen	Bemerkung
Kiefer KDI	**24**			■	3,00 bis 5,00 m	beidseitig geriffelt
	30			■		
	44			■		
Sib. Lärche natur	**28**		■		3,60 bis 6,00 m	beidseitig geriffelt
	44		■			
	55		■			
Douglasie natur	**25/28**		■		3,00 bis 5,00 m	beidseitig geriffelt
	35		■			
Eiche natur	**24**			■	2,00 bis 3,00 m	einseitig geriffelt
	34			■		
	44			■		
Bangkirai natur	**25**		■		k.A.	beidseitig geriffelt
	38		■			einseitig geriffelt

HOLZBAU FACHHANDEL

Handelsnamen	Douglasie[a]	Lärche[a]	Eiche	Bangkirai	Massaranduba
Andere Handelsnamen	Douglas Fir	Larch	European Oak	Yellow Balau	Balata rouge, Chicozapote, Pferdefleisch-Holz
Kurzzeichen DIN	DGL	LAR	EI	BAR	MSA
Latein	Pseudotsuga menziesii	Larix decidua	Quercus robur, Quercus petraea	Shorea laevis	Manilkara bidentata, huberi
Herkunft	Europa	Europa	Europa	Südostasien	Südamerika
Farbe	hellbraun/rötlich	hellbraun	graugelb, hell- bis dunkelbraun nachdunkelnd	braun	hellrot bis violettbraun; rotbraun nachdunkelnd
Oberfläche	geriffelt, glatt, genutet	geriffelt, glatt, genutet	auf Anfrage	geriffelt, genutet	geriffelt, genute
Rohdichte[b] [kg/m³]	470-550	540-660	670-760	850 – 1050	1100
Haltbarkeit (Jahre)	ca. 10-15	ca. 10-15	> 20	> 25	> 25
Natürliche Resistenz©	3-4	3-4	2-4	2	1
Gewicht bei Auslieferung [kg/m³]	ca. 550	ca. 700	ca. 900	ca. 1100	ca. 1300
Strapazierfähigkeit/ Härte	weich	weich	hart	hart bis sehr hart	sehr hart
Dimensionsstabilität©[c]	gut bis sehr gut	gut	gut bis mäßig	wenig	wenig
Rissigkeit	rissig	rissig	rissig	wenig, fein rissig an den Enden	rissig
Astigkeit	astig	astig	wenig	praktisch astfrei	praktisch astfrei
Splitterbildung	stark	stark	wenig	fast splitterfrei	fast splitterfrei
Bearbeitbarkeit	gut	gut	gut bis mäßig	stark stumpfend,	
			hartmetall bestückte Werkzeuge, unbedingt vorbohren		
Schwind-/Quellverhalten	niedrig	mittel	mittel-hoch	hoch	hoch
Harzgehalt	gering bis mittel	hoch	wenig/kein		
Haltbarkeit Außenbereich	mittel, nicht im Erdbereich	mittel, nicht im Erdbereich	gut, nicht im Erdbereich	sehr gut, auch im direkten Erdkontakt	sehr gut, im direkten Erdkontakt nur bedingt
Vergrauung	innerhalb 2-3 Jahre				
Anstrich	selten im Einzelfall Schwierigkeiten wegen Harzaustritt, Öl- und Polyesterlacke mangelhaft haltbar	selten im Einzelfall Schwierigkeiten wegen Harzaustritt; Vorbehandlung mit harzlösenden Mitteln	ggf. nur wegen Optik notwendig, keine Probleme bekannt		
Pflege	wasserabweisende Mittel & Entfernung Moss wegen Holzschutz u. Rutschgefahr		ggf. wasserabweisende Mittel wegen Optik, Entfernung Moss wegen Rutschgefahr		
Vorteil	heimisches Holz aus nachhaltiger Bewirtschaftung, unbehandeltes Holz			sehr hart, praktisch astfrei, unbehandeltes Holz	sehr hart, praktisch astfrei, unbehandeltes Holz
Anmerkungen	weich, verdrehen und harzen möglich, geringe Neigung zur Rissbildung bei Nachtrocknung	weich, verdrehen und harzen häufiger möglich, Neigung zur Rissbildung bei Nachtrocknung	Anfällig gegenüber Verfärbung, metalllische Korrosion	geringe Neigung zum Verzug, Verwechslungsgefahr mit Heavy White Seraya (geringe Resistenz©), sehr wenig ökozertifizierte Ware (FSC)	geringe Neigung zum Verzug, Neigung zur Rissigkeit, wenig ökozertifizierte Ware (FSC)

a Die Angaben beziehen sich auf kammergetrocknete Ware.
b Bei Lufttrockenheit (ca. 12% bis 15%), gemittelte Werte aus verschiedenen Quellen.
c Unterschiedlichkeit des radialen und tangentialen Schwindmaßes.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung: Fußbodendielung für Terrassen und Balkone. Die Dielen erhalten z. T. werksseitig eine Profilierung. Dennoch sollte je nach Verschmutzung eine regelmäßige Reinigung des Dielenbelages erfolgen. Die Unterkonstruktion wird aus resistenten Holzarten erstellt. Die Dielung wird auf Lücke verlegt.
Verarbeitung: Feinschnittsägen.
Verbindungsmittel: Edelstahlschrauben..
Darstellung in Zeichnungen: Dielung





Foto: Meyer Ingenieurbüro

(x)	**Hersteller**		**Osmo Holz und Color GmbH & Co. KG**	**häussermann GmbH & Co. KG**
(x)	**Produktname**		**Bodenholz**	**Terrassendiele**
	techn. Grundlage		ungeregeltes Bauprodukt	ungeregeltes Bauprodukt
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	21; 25; 27; 32; 38	20; 25; 26; 28; 33; 44
X		**Breite** Deckmaß [mm]	105; 120; 143; 145; 165	94 – 145
		Länge [m] (0,30m steigend)	1,8 – 6,0	3,0 – 6,0
		Profile	k.A.	k.A.
X	**Materialhinweise**	**Holzarten**[a]	Bangkirai, Garapa, Douglasie, Thermoholz Esche, Thermoholz Kiefer, Thermoholz Fichte	sib. Lärche, europ. Lärche, Douglasie, Thermokiefer, Thermoesche, Thermopappel
		Oberfläche©	genutet, geriffelt, glatt, gebürstet, geschroppt	glatt, geriffelt, gezahnt, strukturiert
		Kantenbearbeitung	gefast/gerundet	gerundet gefast
X	**Beschichtung als Option**	**Grundierung**©	k.A.	k.A.
X		**Eigenschaften**		
		sd-Wert der Beschichtung		
	Auslieferungsfeuchte		KD-Ware und AD-Ware	8 – 20%
	Verarbeitungsempfehlungen	**Verlegeabstand**	siehe Osmo Montageanleitung	5 mm
		Abstand UK [cm]	für Terrassen + Katalog[b]	30 – 50
		Verbindungsmittel		V4A Schrauben
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	zum Teil FSC, PEFC	auf Anfrage PEFC / FSC möglich
		Sicherheitsdatenblatt	(siehe Katalog)	k.A.
	Beschichtungsempfehlungen	**Hirnendenschutz**	Osmo Hirnholz-Wachs	k.A.
		Beschichtung	Osmo Terrassen-Öle	
		Wartung	siehe Osmo Pflegehinweise für ölbehandeltes Bodenholz	
		Herstellergarantie	gesetzliche	k.A.
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**				

a Hinweise zu den Holzarten siehe G • 8 • b »Holzarten, Merkmale«.
b Siehe auch GD-Holz-Anwendungsempfehlung.



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung: Fußbodendielung für Terrassen und Balkone. Die Dielen erhalten werksseitig eine Profilierung zur Minderung der Rutschgefahr. Dennoch sollte je nach Verschmutzung eine regelmäßige Reinigung des Dielenbelages erfolgen.
Die Unterkonstruktion wird aus resistenten Holzarten oder UK-Riegeln gleichen Materials erstellt. Die Dielung wird auf Lücke verlegt.
Verarbeitung: hartmetallbestückte Feinschnittsägen.
Verbindungsmittel: verdeckte Befestigung nach Herstellerangaben.
Darstellung in Zeichnungen: Dielung



Foto: häussermann GmbH & Co. KG

(x)	Hersteller		häussermann GmbH & Co. KG	Novo-Tech Trading GmbH & Co. KG	
(x)	Produktname		Mr. Gardener Premium	megawood HARZart	
				Dynum	Classic varia
	techn. Grundlage		[a]	[a]	
X	Formate	Dicke [mm]	20/26	21/25	21
X		Breite Deckmaß [mm]	190/145	242/293	195
		Länge [m]	1,0 – 6,0	4,2/4,8/6,0	4,2/4,8/6,0
		Profile	Hohlkammerprofil	Vollprofil	
X	Materialhinweise	Materialart	WPC – 70% Holz, 30% Kunststoff	Bio Composite Werkstoff	
X		Oberfläche©	einseitig genutet/einseitig geriffelt gebürstet/ungebürstet	einseitig strukturiert, oszillierend gebürstet und poliert	einseitig teilgeriffelt mit Farbverlauf
		Farbe	• braun/grau • schokobraun • graubraun	• cardamom • nigella • ingwer • sel gris • lorbeer	• varia braun • varia grau • varia schokoschwarz
		Farbechtheit (UV-Schutz©)	Farbe verändert sich - wird heller	durchgefärbt, UV-beständig[b]	
		Temperaturbeständigkeit	70 °C	auf Anfrage	
		Rutschhemmung	entspricht R10	entspricht R10	
		Gebrauchsklasse©	Dauerhaftigkeitsklasse 1	k.A.	
		Brandverhalten©	normal entflammbar	C_{fl}-s1	
	Schwind- und Quellkoeffizient α [%/%] rad./tan.		siehe techn. Datenblatt	siehe techn. Heft des Herstellers	
	Verarbeitungsempfehlungen	Verlegeabstand	ca. 5 mm	5 mm	5 mm Fugenprofil P5
		Abstand UK	30 – 45 cm	max. 500 mm	
		Unterkonstruktion	Systemzubehör	massiver Unterkonstruktionsbalken bei seitlich gerändelter Nutung, Farbe anthrazit; 40 x 60 x 3600 mm	
		Verbindungsmittel	Clipse Metall/Kunststoff	Rastklammer, Clip	
		Zubehör	Systemzubehör	Edelstahl-Lüftungsgitter, LED-Beleuchtung	
	Prüfungen, Hinweise	Ökolog. Zertifizierung	PEFC	PEFC	
		Sicherheitsdatenblatt	k.A.	siehe techn. Heft des Herstellers	
		Verlegeanleitung	vorhanden	vorhanden	
		Wartung	siehe Verlegeanleitung	pflegeleicht	
		Herstellergarantie	gesetzl. Herstellergarantie	gesetzliche Herstellergarantie	
⇧ Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung					

a Gütesiegel der Qualitätsgemeinschaft Holz.
b Farbreife nach 6 – 8 Monaten abgeschlossen.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung: Fußbodendielung für Terrassen und Balkone. Die Dielen erhalten werksseitig eine Profilierung zur Minderung der Rutschgefahr. Dennoch sollte je nach Verschmutzung eine regelmäßige Reinigung des Dielenbelages erfolgen.
Die Unterkonstruktion wird aus resistenten Holzarten oder UK-Riegeln gleichen Materials erstellt. Die Dielung wird auf Lücke verlegt.
Verarbeitung: hartmetallbestückte Feinschnittsägen.
Verbindungsmittel: verdeckte Befestigung nach Herstellerangaben.
Darstellung in Zeichnungen: Dielung



Foto: Novo-Tech Trading GmbH & Co. KG

(x)	**Hersteller**		**Novo-Tech Trading GmbH & Co. KG**			
(x)	**Produktname**		**megawood HOLZart**			
			Classic (*Jumbo)	**Signum**	**Premium** (*Jumbo)	**Premium Plus** (*Jumbo)
	techn. Grundlage		Gütesiegel der Qualitätsgemeinschaft Holzwerkstoffe			
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	21			
X		**Breite** Deckmaß [mm]	145/*242	145/*242	145/*242	145/*242
		Länge [m]	3,0/3,6/*4,2/*4,8/ 5,4/*6,0	3,6/4,2/4,8/5,4/6,0	4,2/4,8/6,0	4,2/4,8/6,0
		Profile	Vollprofil			
X	**Materialhinweise**	**Materialart**	Bio Composite Werkstoff			
X		**Oberfläche**©	fein geriffelt, genutet	oszillierend gehobelt, poliert	oszillierend gehobelt, gebürstet	
		Farbe	• naturbraun • basaltgrau • nussbraun • schiefergrau • lavabraun	• muskat • tonka	• naturbraun • basaltgrau • nussbraun	• schiefergrau • lavabraun
		Farbechtheit (UV-Schutz©**)**	durchgefärbt, Farbreife nach 6 – 8 Monaten abgeschlossen, UV-beständig			
		Temperaturbeständigkeit	auf Anfrage			
		Rutschhemmung	entspricht R12	entspricht R10	entspricht R11	entspricht R11
		Gebrauchsklasse©	k.A.			
		Brandverhalten©	D_{fl}-s1	D_{fl}-s1	D_{fl}-s1	C_{fl}-s1
	Schwind- und Quellkoeffizient α [%/%] rad./tan.		siehe techn. Heft des Herstellers			
	Verarbeitungsempfehlungen	**Verlegeabstand**	8 mm[a]	5 mm	8 mm[a]	
		Abstand UK	max. 500 mm			
		Unterkonstruktion	massiver Unterkonstruktionsbalken bei seitlich gerändelter Nutung, Farbe anthrazit; 40 mm x 60 mm x 3600 mm			
		Verbindungsmittel	Rastklammer, Clip, Befestigungsklammer (nur bei Fugenabstand von 8 mm)			
		Zubehör	Edelstahl-Lüftungsgitter, LED-Beleuchtung (Linear/Spot)			
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	PEFC			
		Sicherheitsdatenblatt	siehe techn. Heft des Herstellers			
		Verlegeanleitung	vorhanden			
		Wartung	pflegeleicht			
		Herstellergarantie	gesetzliche Herstellergarantie			
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**						

a Auch als geschlossene Fuge mit Nutleiste möglich.

HOLZBAU FACHHANDEL

Dichtungen ist ein Sammelbegriff für Folien und Bahnen, die im Bauwesen verwendet werden. Es gehören aber auch Klebemittel dazu und Profile, die zur Dichtung beitragen sollen (siehe Inhaltsverzeichnis).

Bei der Anwendung von Dichtungsbahnen kommt den Anschlüssen die entscheidende Bedeutung zu. Nach dem Gesetz, dass eine Kette nur so stark sein kann wie ihr schwächstes Glied, sind die Anschlüsse bei Dichtungen entsprechend sorgfältig auszuführen.

Dichtungen sollen Bauschäden (meist Feuchteschäden) vermeiden. Dieses kann nur gelingen, wenn alle nachfolgenden Bedingungen eingehalten werden. Dabei können die Anforderungen während der Bauphase und während der Nutzung sehr unterschiedlich sein. Die temporären Einflüsse während des Montagezustandes müssen berücksichtigt sein. So wird z.B. auf den Datenblättern der Unterdeckbahnen (siehe ab H • 4 • a) und Unterdeckplatten (siehe ab F • 3 • a) eine Angabe zur Freibewitterung gemacht.

- Bahnen müssen nach der erforderlichen Diffusionsfähigkeit ausgewählt werden.
- Bahnen und deren Anschlüsse müssen den mechanischen Beanspruchungen in der Anwendung standhalten.
- Bahnen und deren Anschlüsse müssen UV-Strahlung© des Sonnenlichts standhalten.
- Anschlussmittel wie Klebstoffe und Klebebänder müssen für die Untergründe und die gewählten Bahnen ausdrücklich geeignet sein. Ggf. sind die Untergründe z.B. mit Primern zu verbessern. Die Hersteller von Anschlussmitteln geben dazu genaue Angaben.

Wogegen soll gedichtet werden?

Dichtungen werden dort eingesetzt wo gemäß den bauphysikalischen Gesetzmäßigkeiten entweder Schäden für die Bausubstanz entstehen könnten oder die nutzungsbedingten Eigenschaften herabgesetzt würden.

- Dampfbremse/Dampfsperre DS, um das eindiffundieren von in der Luft gebundenem Wasserdampf in das Bauteil zu begrenzen. Dampfbremsen/-sperren werden auf der Innenseite der Bauteile angeordnet. Dampfbremsen werden im Holzbau auch mit Hilfe von Holzwerkstoffplatten hergestellt.
- Luftdichtungen LD, um die Konstruktion vor Warmluftströmungen aus der Raumluft zu schützen (Konvektion). Luftdichtungen werden meistens als Kombination mit Dampfbremsen/Dampfsperren ausgeführt.
- Feuchteschutzbahnen, um das zumeist von außen einwirkende flüssige Wasser von der tragenden und dämmenden Konstruktion fernzuhalten.
  Feuchteschutzbahnen werden auf der Außenseite von Tragkonstruktionen und Dämmstoffebenen angeordnet (Unterpannungen©, Unterdeckungen©, Unterdächer©).
- Abdichtungsbahnen sind Feuchteschutzbahnen mit erhöhten Anforderungen.

Anforderungen an Klebebänder

Klebebänder haben die Aufgabe verschiedene Funktionsschichten der Bauteile in der Fläche oder im Bereich von Anschlüssen dauerhaft zu verbinden (siehe ab H • 6 • a). Der Verarbeiter ist angehalten, die Herstellerangaben zu berücksichtigen und vorab eigene Versuche zu tätigen, ob die erforderliche Klebkraft erreicht wird. Die Untergründe müssen in jedem Fall trocken, staub- und fettfrei, sowie ausreichend tragfähig sein. Ggf. ist der Untergrund mit einem Primer vorzubehandeln.

Anwendungsbereich Innen:
Gemeint sind insbesondere Dampfbremsen die zugleich als Luftdichtungen auf der Raumseite ausgebildet werden (Luftdichtungen müssen einer Luftdurchlässigkeitsprüfung (z.B. Blower-Door) stand halten können).

Anwendungsbereich Außen:
Unter Fassaden und Dacheindeckungen sind Zusatzmaßnahmen für den Feuchteschutz erforderlich (siehe u.a. »I • 0 • a »Dämmstoffe und Holzschutz««). Diese Funktionsschicht ist zumeist ebenso als Winddichtung© auszubilden (Schutz der Dämmstoffe vor Kaltluftströmungen). Die Klebebänder müssen in einer begrenzten Zeit der Freibewitterung schadensfrei bleiben (Schlagregen©, UV-Strahlung©). Gerade im Außenbereich sind die Anforderungen an Klebebänder und Klebemassen höher. Somit ist die entsprechende Sorgfalt bei der Verarbeitung zu gewährleisten.

Anwendungsbereich HWS (Holzwerkstoffplatten):
Die Funktionsschichten der Luftdichtung oder dem außenseitigen Feuchteschutz können aus Holzwerkstoffplatten hergestellt sein. Die Hersteller der Klebebänder geben an, ob die Produkte auch zur Verklebung von Plattenfugen geeignet sind.

Geeignet für Folien/Bahnen fremder Hersteller:
Der Hersteller des Klebebandes/Klebstoffes erteilt auf Anfrage ggf. die Freigabe für Produkte fremder Hersteller.

Kennzeichnung

Wird bei »technischer Grundlage« eine Produktnorm (»DIN EN«) angegeben, so sind die verzeichneten Bauprodukte mit dem CE-Zeichen zu kennzeichnen.



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt; DIN EN 13 984 (CE-Kennzeichnung erforderlich).
Anwendung: Dampfbremse und Luftdichtungen bei Holzkonstruktionen im Dach-, Decken- und Wandbereich. Anwendung bei außen diffusionsoffenen Abdeckungen.
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Befestigung: Tackerklammern[a].
Verbindungsmittel: Ein- und doppelseitige Klebebänder und Klebemassen gemäß Herstellerempfehlungen.
Darstellung in Zeichnungen: Dampfbremse, -sperre.
DS

Foto: Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG

a Ausrisse durch Befestigungsmittel sollten überklebt werden.

(x)	**Hersteller**		**Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG**
(x)	**Fabrikat**		**RockTect Meditop**
	Technische Grundlage		DIN EN 13 984
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	0,4
		Breite [m]	1,50
		Länge [m]	50
	Materialhinweise	**Rohmaterial**	monolithische TEEE-Bahn
		Farbe	anthrazit
		Oberfläche	k.A.
		Brandverhalten©	E
X		**s_d-Wert**© [m]	0,5
		Lagerfähigkeit©	k.A.
		Temperaturbeständigkeit [°C]	-40 bis +100
(x)		**Nagelausreißfestigkeit**© [N] l/q	> 120/130
(x)		**Höchstzugkraft**© [N/5 cm] längs/quer	> 225/150
	empfohlene Abklebung		RockTect Splitline, RockTect Twinline, RockTect Multikit
	Gewicht	[g/m²]	~115
		pro Rolle [kg]	~9,0
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	–
		Sicherheitsdatenblatt	–
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt; DIN EN 13 984 (CE-Kennzeichnung erforderlich).
Anwendung: Dampfbremse und Luftdichtungen bei Holzkonstruktionen im Dach-, Decken- und Wandbereich. Anwendung bei außen diffusionsoffenen Abdeckungen.
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Befestigung: Tackerklammern[a].
Verbindungsmittel: Ein- und doppelseitige Klebebänder und Klebemassen gemäß Herstellerempfehlungen.
Darstellung in Zeichnungen: Dampfbremse, -sperre.
DS

Foto: Pavatex

a Ausrisse durch Befestigungsmittel sollten überklebt werden.

(x)	**Hersteller**		**Pavatex**	**pro clima**
(x)	**Fabrikat**		**Pavatex DB 3.5**	**DB+**
	Technische Grundlage		DIN EN 13 984	DIN EN 13 984
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	0,40	0,23 ±0,1
		Breite [m]	1,50	0,75
		Länge [m]	50	x 100 1,05/1,35/1,70/2,75 x 50
	Materialhinweise	**Rohmaterial**	Polypropylenvlies mit Polyolefin-Copolymer-Beschichtung	2 Lagen Baupappe mit PE verklebt; zus. Glasseidengelege
		Farbe	weiß	blau
		Oberfläche	k.A.	Pappe
		Brandverhalten©	E	E
X		**s_d-Wert**© [m]	3,5	2,30 ± 0,25 m feuchtevariabel 0,40 bis 4,0 m
		Lagerfähigkeit©	trocken und lichtgeschützt unbegrenzt	lichtgeschützt unbegrenzt
		Temperaturbeständigkeit [°C]	k.A.	dauerhaft bis +40°C
(x)		**Nagelausreißfestigkeit**© [N] l/q	130/140	70/70
(x)		**Höchstzugkraft**© [N/5 cm] längs/quer	180/140	550/420
	empfohlene Abklebung		Pavatex Dichtprodukte	• Eco Coll • Uni Tape • Kaflex-/Roflex Manschetten
	Gewicht	[g/m²]	110	190 ±10
		pro Rolle [kg]	9	14 (Rolle 0,75 m x 100 m)
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	k.A.	zertifiziert nach Anforderungen des AgBB, Anforderungen nach QNG Anhangdokument 3.1.3 erfüllt
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden	vorhanden
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**				



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt; DIN EN 13 984 (CE-Kennzeichnung erforderlich).
Anwendung: Dampfbremse und Luftdichtungen bei Holzkonstruktionen. Bei flächiger Verlegung, auch außen- oder innenseitige Sanierung. Beim Neubau sind außen diffusionsoffene Konstruktionen empfehlenswert[a]. Auf eine geringe Baufeuchte ist zu achten.
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Befestigung: Tackerklammern[b].
Verbindungsmittel: Ein- und doppelseitige Klebebänder und Klebemassen gemäß Herstellerempfehlungen.
Darstellung in Zeichnungen: Dampfbremse.
DS

Foto: MOLL pro clima

a Bei der Anwendung mit einer diffusionsdichten Oberfläche auf der Außenseite, bitte die Hinweise des Herstellers anfordern.
b Ausrisse durch Befestigungsmittel sollten überklebt werden.

(x)	**Hersteller**		**pro clima**[a]		
(x)	**Fabrikat**		**Dasatop**	**Intello**	**Intello Plus**
	Technische Grundlage		DIN EN 13 984	DIN EN 13 984/**(Z)**: ETA-18/1146[b]	
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	0,25 ±0,05	0,25 ±0,05	0,4 ±0,1
		Breite [m]	1,5 x 50; 3 x 50	1,5 x 50/20; 3 x 50; 3 x 50 (auf 1,6 gefaltet)	
		Länge [m]			
	Materialhinweise	**Rohmaterial**	Schutz- und Deckvlies: Polypropylen, Membran: PolyethylenCopolymer		zusätzlich PP-Gelege
		Farbe	grün	weiß-transparent	
		Oberfläche	Vlies[c]	Folie	
		Brandverhalten©	E		
X		**s_d-Wert**© [m][d]	0,05 bis 2,0	0,25 bis > 25	
		Lagerfähigkeit©	lichtgeschützt unbegrenzt		
		Temperaturbeständigkeit [°C]	-40 bis +80		
(x)		**Nagelausreißfestigkeit**© [N] l/q	110/105	60/60	200/200
(x)		**Höchstzugkraft**© [N/5 cm] längs/quer	195/105	110/80	340/220
	empfohlene Abklebung		Orcon F, Tescon Vana, Kaflex-/Roflex-Manschetten		
	Gewicht	[g/m²]	90 ±5	85 ±10	110 ±15
		pro Rolle [kg]	7/14	3/7/14	4/9/18
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	zertifiziert nach Anforderungen des AgBB, Anforderungen nach QNG Anhangdokument 3.1.3 erfüllt		
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden		
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**					

a Eine weitere feuchtevariable Bahn aus Kraftpapier ist die DB+ (siehe H • 1 • b).
b European Technical Approval ETA-18/1146 (DIN 68 800-2).
c Auch zur Freibewitterung bis zu 4 Wochen, bei der Dachsanierung von außen.
d Der s_d-Wert ist abhängig von der relativen Luftfeuchte©.

HOLZBAU FACHHANDEL



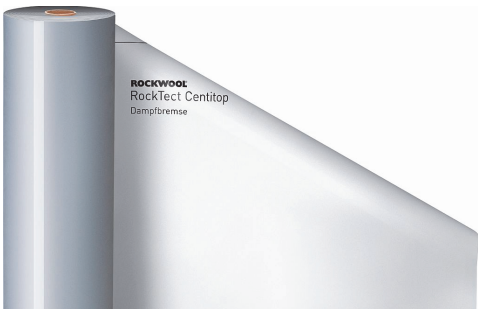
Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt; DIN EN 13 984 (CE-Kennzeichnung erforderlich).
Anwendung: Dampfbremse und Luftdichtungen bei Holzkonstruktionen. Bei flächiger Verlegung, auch außen- oder innenseitige Sanierung. Beim Neubau sind außen diffusionsoffene Konstruktionen empfehlenswert[a]. Auf eine geringe Baufeuchte ist zu achten.
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Befestigung: Tackerklammern[b].
Verbindungsmittel: Ein- und doppelseitige Klebebänder und Klebemassen gemäß Herstellerempfehlungen.
Darstellung in Zeichnungen: Dampfbremse.
DS

Foto: Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG

a Bei der Anwendung mit einer diffusionsdichten Oberfläche auf der Außenseite, bitte die Hinweise des Herstellers anfordern.
b Ausrisse durch Befestigungsmittel sollten überklebt werden.

(x)	**Hersteller**		**Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG**	
(x)	**Fabrikat**		**RockTect Intello climate Plus**	**RockTect Varitop FIRE**
	Technische Grundlage		DIN EN 13 984	
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	0,4	0,22
		Breite [m]	1,5	1,5
		Länge [m]	50	40
	Materialhinweise	**Rohmaterial**	PP-Vlies/Polyethylen-copolymer + Armierung	modifizierte Polyamid-Folie mit Spezialvlies
		Farbe	weiß	weiß – transparent
		Oberfläche	Polypropylen	Polypropylen
		Brandverhalten©	E	schwerentflammbar
X		**s_d-Wert**© [m][a]	0,25 bis 25	0,3 bis 5
		Lagerfähigkeit©	lichtgeschützt unbegrenzt	
		Temperaturbeständigkeit [°C]	-40 bis +80	
(x)		**Nagelausreißfestigkeit**© [N] l/q	200/200	50/50
(x)		**Höchstzugkraft**© [N/5 cm] längs/quer	350/290	130/115
	empfohlene Abklebung		RockTect Inline RockTect Splitline RockTect Twinline RockTect Twinline FIRE RockTect Multikit RockTect Purekit FIRE	
	Gewicht	[g/m²]	110	80
		pro Rolle [kg]	~8,3	~6
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	–	
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden	
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**				

a Der s_d-Wert ist abhängig von der relativen Luftfeuchte©.



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt; DIN EN 13 984 (CE-Kennzeichnung erforderlich).
Anwendung: Dampfsperre und Luftdichtungen bei Holzkonstruktionen im Dach-, Decken- und Wandbereich. Anwendung nur bei entsprechenden bauphysikalischen Erfordernissen.
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Befestigung: Tackerklammern[a].
Verbindungsmittel: Ein- und doppelseitige Klebebänder und Klebemassen gemäß Herstellerempfehlungen.
Darstellung in Zeichnungen: Dampfbremse, -sperre.
DS

Foto: Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG

a Ausrisse durch Befestigungsmittel sollten überklebt werden.

(x)	**Hersteller**		**Pavatex**	**Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG**
(x)	**Fabrikat**		**Pavatex DB 28**	**RockTect Centitop**
	Technische Grundlage		DIN EN 13 984	DIN EN 13 984
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	0,40	ca. 0,1
		Breite [m]	1,50	2,00
		Länge [m]	50	15; 50
	Materialhinweise	**Rohmaterial**	Polypropylenvlies mit Polyolefinbeschichtung	LDPE
		Farbe	hellbraun	weiß
		Oberfläche	k.A.	k.A.
		Brandverhalten©	E	E
X		**s_d-Wert**© [m]	28	≥ 100
		Lagerfähigkeit©	trocken und lichtgeschützt unbegrenzt	k.A.
		Temperaturbeständigkeit [°C]	k.A.	k.A.
(x)		**Nagelausreißfestigkeit**© [N] l/q	100/150	110/105
(x)		**Höchstzugkraft**© [N/5 cm] längs/quer	180/160	145/140
	empfohlene Abklebung		Pavatex Dichtprodukte	• RockTect Inline • RockTect Splitline • RockTect Twinline • RockTect Twinline FIRE • RockTect Multikit • RockTect Purekit FIRE
	Gewicht	[g/m²]	110	106
		pro Rolle [kg]	9	~3/10,5
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	–	–
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden	–
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**				

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt; DIN EN 13 984 (CE-Kennzeichnung erforderlich).
Anwendung: Dampfbremse und Luftdichtungen bei Aufdachdämmsystemen auf Holzschalungen bei Steildächern.[a]
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Befestigung: Tackerklammern, Breitkopfstifte[b].
Verbindungsmittel: Ein- und doppelseitige Klebebänder und Klebemassen gemäß Herstellerempfehlungen.
Darstellung in Zeichnungen: Dampfbremse, -sperre.
DS

Foto: Pavatex

a Seitliche Anschlüsse zu inneren Luftdichtungen der Wände sind besonders sorgfältig zu planen u. auszuführen, Standarddetails liegen vor.
b Ausrisse durch Befestigungsmittel sollten überklebt werden.

(x)	**Hersteller**		**Pavatex**	**DeutscheRockwool GmbH & Co. KG**
(x)	**Fabrikat**		**Pavatex DSB 2**	**RockTect Vapotop**
	Technische Grundlage		DIN EN 13 984	DIN EN 13 984
	Formate	**Dicke** [mm]	0,50	0,45
X		**Breite** [m]	1,50	1,5
		Länge [m]	50	50
	Materialhinweise	**Rohmaterial**	Mehrlag. Verbund aus PP Vliesen mit Polyolefin- und Copolymerbeschichtung	Polypropylenvlies mit PP-Film
		Farbe	hellblau	braun/beige
		Oberfläche	k.A.	PP-Vlies
		Brandverhalten©	E	E
X		**s_d-Wert**© [m]	2,0	2,3
		Wassersäule© [m]	k.A.	2,50
		Widerstand gegen Wasserdurchgang©	k.A.	W1/W1
		Lagerfähigkeit©	trocken und lichtgeschützt unbegrenzt	lichtgeschützt unbegrenzt
		Temperaturbeständigkeit [°C]	-40 bis +80	-40 bis +100
(x)		**Nagelausreißfestigkeit**© [N] l/q	135/175	120/115
(x)		**Höchstzugkraft**© [N/5 cm] längs/quer	230/170	230/200
		UV-Beständigkeit	4 Wochen	3 Monate
	Zusatzmaßnahmen	**empfohlene Stoßabklebung**	integrierte Selbstklebestreifen; Pavatex Dichtprodukte	RockTect Splitline, RockTect Twinline, RockTect Multikit
		Querstoß		
	Anwendung als Behelfsdeckung	**Dachneigung**	ab 10°	> 14°
		Freibewitterungszeit	4 Wochen	3 Monate
	Gewicht	[g/m²]	170	130
		pro Rolle [kg]	13	~ 10
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	–	–
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden	vorhanden

⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt; DIN EN 13 984 (CE-Kennzeichnung erforderlich).
Anwendung: Dampfbremse und Luftdichtungen bei Aufdachdämmsystemen auf Holzschalungen bei Steildächern.[a]
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Befestigung: Tackerklammern, Breitkopfstifte[b].
Verbindungsmittel: Ein- und doppelseitige Klebebänder und Klebemassen gemäß Herstellerempfehlungen.
Darstellung in Zeichnungen: Dampfbremse, -sperre.
DS

Foto: MOLL pro clima

a Seitliche Anschlüsse zu den inneren Luftdichtungen der Wände (Ortgang und Traufe) sind besonders sorgfältig zu planen und auszuführen, Standarddetails liegen vor.
b Ausrisse durch Befestigungsmittel sollen überklebt werden.

(x)	**Hersteller**		**pro clima**		
(x)	**Fabrikat**		**DA**[a]	**Intello X**[a]	**Intello X Plus**
	Technische Grundlage		DIN EN 13 984		
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	0,45 ±0,05	0,45 ±0,05	0,60 ±0,05
		Breite [m]	1,5; 3,0	1,5	
		Länge [m]	50		
	Materialhinweise	**Rohmaterial**	Polypropylenvlies mit PP-Funktionsmembran	PP-Vlies/PE-Copolymer	zusätzlich PP-Gelege
		Farbe	grün	hellgrau	
		Oberfläche	Vlies (rutschfest)		
		Brandverhalten©	E		
X		**s_d-Wert**© [m]	2,30 ±0,25	0,25 – >25	
		Wassersäule© [m]	> 2,5		
		Widerstand gegen Wasserdurchgang©	W 1		
		Lagerfähigkeit	lichtgeschützt unbegrenzt	dauerhaft beständig gegen diffusem UV-Licht (im eingebauten Zustand)	
		Temperaturbeständigkeit [°C]	-40 bis +100	-40 bis +80	
(x)		**Nagelausreißfestigkeit**© [N] l/q	120/115	120/120	280/280
(x)		**Höchstzugkraft**© [N/5 cm] längs/quer	230/200	250/170	490/300
		UV-Beständigkeit	3 Monate	2 Monate	
	Zusatzmaßnahmen	**empfohlene Stoßabklebung**	• Duplex • Tescon No. 1 • Tescon Vana		
		Querstoß	• Orcon F • Orcon Classic		
	Anwendung als Behelfsdeckung	**Dachneigung**	k.A.		
		Freibewitterungszeit	3 Monate	2 Monate	
	Gewicht	[g/m²]	130 ±5	150	170
		pro Rolle [kg]	10/20	12/24	14
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	zertifiziert nach den Anforderungen des AgBB, Anforderungen nach QNG Anhangdokument 3.1.3 erfüllt		
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden		
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**					

a Auch als connect-Variante erhältlich mit integrierten connect-Selbstklebezonen in Bahnenlängsrichtung, Breite 1,5 m.

HOLZBAU FACHHANDEL



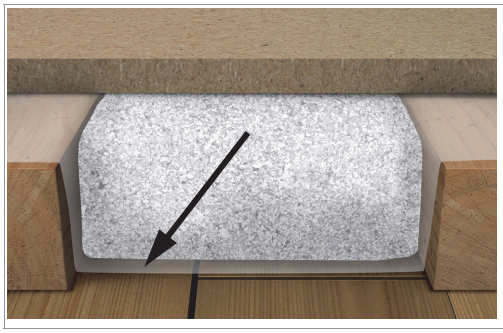
Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt; DIN EN 13 859-1 (CE-Kennzeichnung erforderlich).
Anwendung: Luftdichtungen für Holzkonstruktionen beim Bauen im Bestand.
Luftdichte Anschlüsse im Neubau.
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Befestigung: Tackerklammern[a].
Verbindungsmittel: Einseitige Klebebänder sowie Klebemassen gemäß Herstellerempfehlungen.
Darstellung in Zeichnungen: Luftdichtung.
LD

Foto: Pavatex

a Ausrisse durch Befestigungsmittel sollten überklebt werden.

(x)	**Hersteller**		**Pavatex**	**pro clima**	
(x)	**Fabrikat**		**Pavatex LDB 0.02**	**Dasaplano 0,01 connect**	**Intello X**
	Technische Grundlage		DIN EN 13859-1/2	DIN EN 13 984	
	Anwendung		wie oben beschrieben, Luftdichtbahn	Luftdichtung	
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	0,50	0,50 ±0,05	0,40 ±0,05
		Breite [m]	1,50	1,5	1,5
		Länge [m]	50	50	
	Materialhinweise	**Rohmaterial**	3-lag. Polypropylenvlies	PP-Mikrofaser/monolithische Polymermischung	
		Farbe	grün	hellblau	hellgrau
		Oberfläche		Vlies	
		Brandverhalten©	E	E	
X		**s_d-Wert**© [m]	0,02	0,01 feuchtevariabel	0,25 - >25
		Lagerfähigkeit©	trocken und lichtgeschützt unbegrenzt	lichtgeschützt unbegrenzt	dauerhaft beständig gegen diffusem UV-Licht (im eingebauten Zustand)
		Luftdichtheit©a	0,017 $m^3/(h\ m^2)$		
		Wassersäule© [m]	k.A.	>2,5	>2,5
		Widerstand gegen Wasserdurchgang©	W1	W1	
		Temperaturbeständigkeit [°C]	-40 bis +80	-40 bis +100	-40 bis +80
(x)		**Nagelausreißfestigkeit**© [N] l/q	220/230	135/135	120/120
(x)		**Höchstzugkraft**© [N/5 cm] längs/quer	315/250	270/200	250/170
	Zusatzmaßnahmen	**empfohlene Stoßabklebung**	integr. Selbstklebestreifen, Pavatex Dichtprodukte	Selbstklebezonen in Bahnenlängsrichtung; Querstoß: Tescon Vana/Tescon No.1/Duplex	
		Freibewitterung	bis zwei Wochen	14 Tage	
	Gewicht	[g/m^2]	150	145 ±5	150 ±5
		pro Rolle [kg]	13	12	12/24
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	–	zertifiziert nach den Anforderungen des AgBB, Anforderungen nach QNG Anhangdokument 3.1.3 erfüllt	
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden	vorhanden	
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**					

a Prüfung nach DIN EN 12 114 »Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden-Luftdurchlässigkeit von Bauteilen«. Volumenstrom bei 50 Pa Druckdifferenz.



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung: Rieselschutz bei Holzkonstruktionen in Geschossdecken. Unterseitiger Schutz bei rieselfähigem Material wie Mineralwolle oder mineralischen Deckenbeschwerungen (z. B. Sand, Lehm).
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Befestigung: Tackerklammern.
Verbindungsmittel: Bei Bedarf sind die Stöße zu verkleben.
Darstellung in Zeichnungen: Diffusionsoffene Bahn.
RS

Foto: James Hardie Europe GmbH

(x)	**Hersteller**		**James Hardie Europe GmbH**	**pro clima**
(x)	**Fabrikat**		**fermacell Rieselschutzvlies**	**RB**
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	0,3	0,1
		Breite [m]	1,5	1,50
		Länge [m]	50	50
	Materialhinweise	**Rohmaterial**	PP-Vlies	PP-Vlies, 3-lagig
		Farbe	weiß	grau
		Oberfläche	k.A.	Vlies
		Brandverhalten©	k.A.	E
X		**s_d-Wert**© [m]	~ 0,02	0,03
		Widerstand gegen Wasserdurchgang©	k.A.	k.A.
		Lagerfähigkeit©	lichtgeschützt unbegrenzt	lichtgeschützt unbegrenzt
		Temperaturbeständigkeit [°C]	0 bis +120	-40 bis +100
		Nagelausreißfestigkeit© [N] l/q	k.A.	k.A.
		Höchstzugkraft© [N/5 cm] längs/quer	115/90	80/50
	empfohlene Abklebung		ca. 20 cm Überlappung	• Duplex; • Tescon Vana; • Orcon F
	Gewicht	[g/m²]	50	45
		pro Rolle [kg]	3,8	4,0
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	–	–
		Sicherheitsdatenblatt	nicht erforderlich	vorhanden
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**				

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt; DIN EN 13 859-2 (CE-Kennzeichnung erforderlich).
Gemäß DIN 68 800 ist die ausreichende UV-Beständigkeit der Bahnen nach DIN EN 13859-2 nachzuweisen.
Anwendung: Außenseitige Abdeckung von Dämmstoffen hinter Fassaden mit offenen Fugen.
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Befestigung: Tackerklammern.
Verbindungsmittel: Bei Bedarf sind die Stöße zu verkleben.
Darstellung in Zeichnungen: Diffusionsoffene Bahn.
UDB

Foto: Meyer Ingenieurbüro

(x)	**Hersteller**		**Pavatex**	**pro clima**	
(x)	**Fabrikat**		**Pavatex Soplutec UV**	**Solitex Fronta Penta**[a]	**Solitex Fronta Quattro**[b]
	Technische Grundlage		DIN EN 13 859-2	DIN EN 13 859-2	
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	0,35	1,1 ±0,2	0,60 ±0,10
		Breite [m]	1,50	1,50/3,00	1,50/3,00
		Länge [m]	50	50/25	50
	Materialhinweise	**Rohmaterial**	Polypropylen-Vliesfolie mit UV-beständiger Beschichtung	PP-Mikrofaser mit monolithischer TEEE-Membran	
				5-lagig	3-lagig
		Farbe	schwarz	schwarz	
		Oberfläche	k.A.	PP-Mikrofaser Vlies	
		Brandverhalten©	E	E	
X		**s_d-Wert**© [m]	0,14	0,2 ±0,05	0,05 ±0,02
		Lagerfähigkeit©	trocken und lichtgeschützt unbegrenzt	lichtgeschützt unbegrenzt	
		Wassersäule© [m]	k.A.	10	
		Widerstand gegen Wasserdurchgang©	W1	W1	
		Temperaturbeständigkeit [°C]	-40 bis +100	-40 bis +100	
		Nagelausreißfestigkeit© [N] l/q	200/225	300 ±35/380 ±35	220 ±30/300 ±30
		Höchstzugkraft© [N/5 cm] längs/quer	210/205	480 ±35/340 ±35	290 ±20/220 ±20
X		**UV-Beständigkeit**© **5000 h**	bestanden	mit 10.000 h bestanden	bestanden
		max. Fugenmaß zur UV-Beständigkeit	≤ 20 mm	≤ 50 mm	≤ 35 mm
	empfohlene Abklebung		Pavafix; Pavabond	• Tescon Invis • Tescon Vana • Orcon F	• Tescon Invis • Tescon Vana • Orcon F
	Gewicht	[g/m²]	160	280 ±15	180 ±5
		pro Rolle [kg]	13	22/21	14/28
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	–	Anforderungen nach QNG Anhangdokument 3.1.3 erfüllt	
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden	vorhanden	
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**					

a Auch als Solitex Fronta Penta connect erhältlich mit integrierten connect-Selbstklebezonen in Bahnenlängsrichtung.
b Auch als Solitex Fronta Quattro connect erhältlich mit integrierten connect-Selbstklebezonen in Bahnenlängsrichtung.

HOLZBAU FACHHANDEL



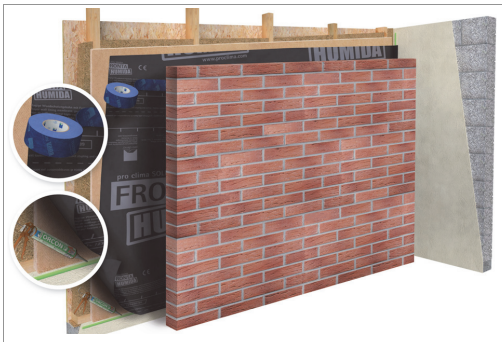
Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt; DIN EN 13 859-2 (CE-Kennzeichnung erforderlich).
Anwendung: Außenseitige Abdeckung von Dämmstoffen hinter Fassaden.
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Befestigung: Tackerklammern.
Verbindungsmittel: Bei Bedarf sind die Stöße zu verkleben.
Darstellung in Zeichnungen: Diffusionsoffene Bahn.
UDB

Foto: Meyer Ingenieurbüro

(x)	**Hersteller**		**pro clima**
(x)	**Fabrikat**		**Solitex Fronta WA** [a]
	Technische Grundlage		DIN EN 13 859-2
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	0,45 ±0,05
		Breite [m]	1,50/3,00
		Länge [m]	50
	Materialhinweise	**Rohmaterial**	PP-Mikrofaser mit monolithischer TEEE-Membran
		Farbe	schwarz
		Oberfläche	PP-Mikrofaser Vlies
		Brandverhalten©	E
X		**s_d-Wert**© [m]	0,05 ±0,02
		Lagerfähigkeit©	lichtgeschützt unbegrenzt
		Wassersäule© [m]	10
		Widerstand gegen Wasserdurchgang©	W1
		Temperaturbeständigkeit [°C]	-40 bis +100
		Nagelausreißfestigkeit© [N] l/q	110 ±20/140 ±20
		Höchstzugkraft© [N/5 cm] längs/quer	210 ±20/140 ±20
X		**UV-Beständigkeit**	3 Monate
	empfohlene Abklebung		• Tescon Invis • Tescon Vana • Orcon F • Contega Exo • Contega IQ • Duplex
	Gewicht	[g/m²]	100 ±5
		pro Rolle [kg]	7,5/15
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	Anforderungen nach QNG Anhangdokument 3.1.3 erfüllt
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			

a Auch als connect-Variante mit integrierten connect-Selbstklebezonen in Bahnenlängsrichtung.

HOLZBAU FACHHANDEL

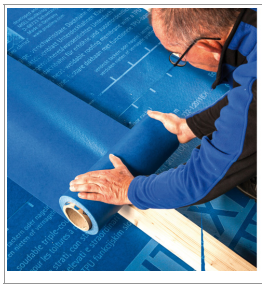
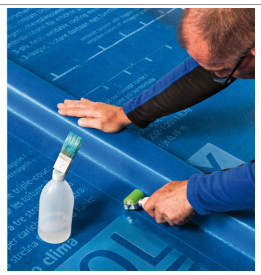


Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt; DIN EN 13 859-2 (CE-Kennzeichnung erforderlich).
Anwendung: Außenseitige Abdeckung von Holzrahmenbaukonstruktionen hinter Vormauerschalen.
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Befestigung: Tackerklammern.
Verbindungsmittel: Bei Bedarf sind die Stöße zu verkleben.
Darstellung in Zeichnungen: Diffusionsoffene Bahn.
UDB

Foto: MOLL pro clima

(x)	**Hersteller**		**pro clima**
(x)	**Fabrikat**		**Solitex Fronta Humida**[a]
	Technische Grundlage		DIN EN 13 859-2
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	0,40 ±0,05
		Breite [m]	1,50/3,00
		Länge [m]	50
	Materialhinweise	**Rohmaterial**	PP-Mikrofaser/monolithische Polymermischung
		Farbe	anthrazit
		Oberfläche	PP-Mikrofaser Vlies
		Brandverhalten©	E
X		**s_d-Wert**© [m]	0,50 ±0,10
		Lagerfähigkeit©	lichtgeschützt unbegrenzt
		Wassersäule© [m]	10
		Widerstand gegen Wasserdurchgang©	W1
		Temperaturbeständigkeit [°C]	-40 bis +100
		Nagelausreißfestigkeit© [N] l/q	125 ±20/150 ±20
		Höchstzugkraft© [N/5 cm] längs/quer	240 ±15/155 ±15
X		**UV-Beständigkeit**	3 Monate
	empfohlene Abklebung		• Tescon Invis • Tescon Vana • Orcon F • Contega Exo • Contega IQ • Duplex
	Gewicht	[g/m²]	115 ±5
		pro Rolle [kg]	9 (1,50)/18 (3,00)
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	Anforderungen nach QNG Anhangdokument 3.1.3 erfüllt
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			

a Für Holzrahmenbaukonstruktionen außen hinter Vormauerschalen entsprechend den Anforderungen der DIN 68800-2.

Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt; DIN EN 13 859-1 (CE-Kennzeichnung erforderlich).
Anwendung: Regensicheres bzw. wasserdichtes Unterdach©. Es sind die Fachregeln des ZVDH und die Herstellerangaben zu beachten. Schalungsbahnen dienen als wasserableitende Schicht auf Holzschalungen[a].
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Befestigung: Breitrückenklammern, Breitkopfnägel.
Darstellung in Zeichnungen: Feuchteschutzbahn.
UDa

Foto: MOLL pro clima

a Bei vollgedämmten Konstruktionen ist auf eine tauwasserfreie Ausführung zu achten (Feuchteschutznachweis© nach DIN 4108-3). Die Baustoffe müssen ausreichend trocken sein. Auf die Qualitätskontrolle hinsichtlich der Dampfsperre/Luftdichtung ist besonderen Wert zu legen.

(x)	**Hersteller**		**pro clima**	
(x)	**Fabrikat**		**Solitex Weldano**	**Solitex Weldano 3000**
X	**Klassifizierung nach ZVDH**	**Zusatzmaßnahme** (B • 4 • c)	regensicheres/wasserdichtes Unterdach nach einzelvertraglicher Vereinbarung	
		Produktdatenblatt	UDB-A	
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	0,8 ±0,05	
		Breite [m]	1,50; 3,00	
		Länge [m]	50	400; 50; 25
	Materialhinweise	**Rohmaterial**	hochreißfestes Polyestervlies mit beidseitiger monolithischer Polyurethanbeschichtung	
		Farbe	blau	
		Oberfläche	Polyurethan	
		Brandverhalten©	E	
X		**s_d-Wert**© [m]	0,18 ±0,04	
		Lagerfähigkeit©	lichtgeschützt unbegrenzt	
		Wassersäule© [m]	> 4,0	
	Widerstand gegen Wasserdurchgang©		W1	
	Temperaturbeständigkeit [°C]		-40 bis +80	-40 bis +100
(x)	**Nagelausreißfestigkeit**© [N] l/q		200 ±20/200 ±20	
(x)	**Höchstzugkraft**© [N/5 cm] längs/quer		320 ±30/350 ±30	320 ±30/400 ±30
	Verarbeitung	**Neigung**©	ab 5°	
		auf Holzschalung	ja	
		Temperatur [°C]	k.A.	
		UV-Beständigkeit	4 Monate	6 Monate
X	**Zusatzmaßnahmen**	**empfohlene Stoßabklebung**	Heißluft- oder Quellschweißung (Weldano Turga) [a]	
		Querstoß		
		Regensicherheit	Tescon Naideck	
		als Behelfsdeckung	4 Monate	6 Monate
	Gewicht	[g/m²]	310 ±15	330 ±15
		pro Rolle [kg]	24	29
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	–	
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden	
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**				

a Weitere Systemprodukte: Orcon Classic (Anschluss-Kleber), Weldano Incav/Invex (Eck-Formteile), Weldano Roflex (Rohrmanschette), Weldano-S (Anschlussstreifen).



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt; DIN EN 13 859-1 (CE-Kennzeichnung erforderlich).
Anwendung: Diffusionsoffene Unterdeckbahnen© mit selbstklebenden Rand im Bereich der Überlappung. Diffusionsoffene Unterdeckbahnen aus Kunststoffvliesen dienen als wasserableitende Schicht und als Winddichtung©. Wenn angegeben, dürfen die Unterdeckbahnen auch auf Holzschalungen eingesetzt werden (BAUTEIL Q • 2 • d).
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Befestigung: Breitkopfstifte,Tackerklammern, Konterlatte.
Darstellung in Zeichnungen: Diffusionsoffene Feuchteschutzbahn.
UDB

Foto: MOLL pro clima

(x)	**Hersteller**		**pro clima**		**Pavatex**
(x)	**Fabrikat**		**Solitex Plus connect**	**Solitex UD connect**	**Pavatex ADB**
X	**Klassifizierung nach ZVDH**	**Zusatzmaßnahme** (B • 4 • c)	Klasse 3 bis 6		Klassen 3, 4, 5, 6
		Produktdatenblatt	USB-A/UDB-A	USB-A/UDB-A	UDB-A
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	0,55 ±0,10	0,50 ±0,05	0,50
		Breite [m]	1,50		1,50
		Länge [m]	50		50,0
	Materialhinweise	**Rohmaterial**	PP-Mikrofaser Vlies mit monolithischer TEEE-Membrane; Solitex Plus zusätzl. mit Armierung		Dreilagiger Polypropylenvliesverbund
		Farbe	hellblau		rot
		Oberfläche	PP-Mikrofaser Vlies		k.A.
		Brandverhalten©	E		E
X		**s_d-Wert**© [m]	0,02 feuchtevariabel		0,03
		Lagerfähigkeit©	lichtgeschützt unbegrenzt		trocken und lichtgeschützt unbegrenzt
		Wassersäule© [m]	> 2,5		k.A.
	Widerstand gegen Wasserdurchgang©		W1		W1
	Temperaturbeständigkeit [°C]		-40 bis +100		-40 bis +100
(x)	**Nagelausreißfestigkeit**© [N] l/q		300 ±30/270 ±30	160 ±30/190 ±30	220/230
(x)	**Höchstzugkraft**© [N/5 cm] längs/quer		495 ±40/350 ±40	270 ±15/220 ±15	315/250
	Verarbeitung	**Neigung**©	bis 8° unter RDN		bis 10°
		auf Holzschalung	ja		k.A.
		Temperatur [°C]	k.A.		≥ 0°C
		UV-Beständigkeit	3 Monate		3 Monate
X	**Zusatzmaßnahmen**	**empfohlene Stoßabklebung**	integrierte Selbstklebezonen		integr. Selbstklebestreifen
		Querstoß	Tescon Vana; Duplex; Orcon F		Pavatex Dichtprodukte
		Regensicherheit	Tescon Naideck		Pavafix SN Band
	Anwendung als Behelfsdeckung	**Dachneigung**	mind. 14° bei Einsatz als Behelfsdeckung		mindestens 10°
		Freibewitterungszeit	3 Monate		3 Monate
	Gewicht	[g/m²]	170 ±5	145 ±5	150
		pro Rolle [kg]	14,0	12,0	15
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	–		k.A.
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden		vorhanden
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**					



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt; DIN EN 13 859-1 (CE-Kennzeichnung erforderlich).
Anwendung: Diffusionsoffene Unterdeckbahnen© mit selbstklebenden Rand im Bereich der Überlappung. Diffusionsoffene Unterdeckbahnen aus Kunststoffvliesen dienen als wasserableitende Schicht und als Winddichtung©. Wenn angegeben, dürfen die Unterdeckbahnen auch auf Holzschalungen eingesetzt werden (BAUTEIL Q • 2 • d).
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Befestigung: Breitkopfstifte,Tackerklammern, Konterlatte.
Darstellung in Zeichnungen: Diffusionsoffene Feuchteschutzbahn.
UDB

Foto: MOLL pro clima

(x)	**Hersteller**		**pro clima**					
(x)	**Fabrikat**		**Solitex Mento**					
			1000 connect	**3000 connect**	**5000 connect**	**Plus connect**	**Ultra connect**
X	**Klassifizierung nach ZVDH**	**Zusatzmaßnahme** (B • 4 • c)	Klasse 3 bis 6				
		Produktdatenblatt	USB-A/UDB-B	USB-A/UDB-A			
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	0,40 ±0,05	0,45 ±0,05	0,70 ±0,10	0,60 ±0,10	0,90 ±0,10
		Breite [m]	1,50	1,50/3,00	1,50	1,50	1,50
		Länge [m]	50				
	Materialhinweise	**Rohmaterial**	PP-Mikrofaser Vlies mit monolithischer TEEE-Membrane; Solitex Mento Plus und Ultra zusätzl. mit Armierung				
		Farbe	anthrazit				
		Oberfläche	PP-Mikrofaser Vlies				
		Brandverhalten©	E				
X		**s_d-Wert**© [m]	0,05 ±0,02				0,15 ±0,03
		Lagerfähigkeit©	lichtgeschützt unbegrenzt				
		Wassersäule© [m]	10			> 2,5	
	Widerstand gegen Wasserdurchgang©		W1				
	Temperaturbeständigkeit [°C]		-40 bis +100	-40 bis +120	-40 bis +120	-40 bis +100	-40 bis +100
(x)	**Nagelausreißfestigkeit**© [N] l/q		130 ±30/ 135 ±30	180 ±20/ 230 ±20	270 ±30/ 400 ±30	300 ±30/ 300 ±30	430 ±40/ 370 ±40
(x)	**Höchstzugkraft**© [N/5 cm] längs/ quer		220 ±15/ 170 ±15	280 ±30/ 220 ±30	350 ±25/ 270 ±25	430 ±30/ 330 ±30	780 ±80/ 490 ±50
	Verarbeitung	**Neigung**©	bis 8° unter RDN				
		auf Holzschalung	ja				
		Temperatur [°C]	k.A.				
		UV-Beständigkeit	3 Monate	4 Monate	6 Monate	4 Monate	4 Monate
X	**Zusatzmaßnahmen**	**empfohlene Stoßabklebung**	integrierter Klebestreifen				
		Querstoß	Tescon Vana; Duplex; Orcon F				
		Regensicherheit	Tescon Naideck				
	Anwendung als Behelfsdeckung	**Dachneigung**	mind. 14° bei Einsatz als Behelfsdeckung				
		Freibewitterungszeit	3 Monate	4 Monate	6 Monate	4 Monate	4 Monate
	Gewicht	[g/m²]	115 ±5	150 ±5	215 ±5	175 ±5	200 ±10
		pro Rolle [kg]	9,0	12,0/22,0	16,0	14,0	16,5
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	–				
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden				

⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt; DIN EN 13 859-1 (CE-Kennzeichnung erforderlich).
Anwendung: Diffusionsoffene Unterdeckbahnen©, überlappend und verklebbar. Diffusionsoffene Unterdeckbahnen aus Kunststoffvliesen dienen als wasserableitende Schicht und als Winddichtung©. Wenn angegeben, dürfen die Unterdeckbahnen auch auf Holzschalungen eingesetzt werden (BAUTEIL Q • 2 • d).
Weitere Verwendung: Winddichtung© unter Fassaden.
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Befestigung: Breitkopfstifte,Tackerklammern, Konterlatte.
Darstellung in Zeichnungen: Diffusionsoffene Feuchteschutzbahn.
UDB

Foto: MOLL pro clima

(x)	**Hersteller**		**Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG**	**pro clima**	
(x)	**Fabrikat**		**RockTect Drenatop**	**Solitex**	
				UD[a]	**Plus**[a]
X	**Klassifizierung nach ZVDH**	**Zusatzmaßnahme** (B • 4 • c)	Klasse 3 bis 6	Klasse 3 bis 6	
		Produktdatenblatt	USB-A/UDB-A	USB-A/UDB-A	
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	0,5	0,50 ±0,05	0,55 ±0,10
		Breite [m]	1,50	1,50	
		Länge [m]	50	50	
	Materialhinweise	**Rohmaterial**	PP-Mikrofaser Vlies mit monolith. Spezialfilm, 3-lagig	PP-Mikrofaser Vlies mit monolith. Spezialfilm	
				3-lagig	4-lag. (Armierung)
		Farbe	blau	hellblau	
		Oberfläche	PP-Mikrofaser Vlies	PP-Mikrofaser Vlies	
		Brandverhalten©	E	E	
X		**s_d-Wert**© [m]	0,02 feuchtevariabel	0,02 feuchtevariabel	
		Lagerfähigkeit©	lichtgeschützt unbegrenzt	lichtgeschützt unbegrenzt	
		Wassersäule© [m]	> 2,5	> 2,50	
	Widerstand gegen Wasserdurchgang©		W1	W1	
	Temperaturbeständigkeit [°C]		-40 bis +100	-40 bis +100	
(x)	**Nagelausreißfestigkeit**© [N] l/q		165/165	160 ±30/190 ±30	370 ±40/400 ±40
(x)	**Höchstzugkraft**© [N/5 cm] längs/quer		285/215	270 ±15/220 ±15	450 ±30/330 ±30
	Verarbeitung	**Neigung**©	bis 8° unter RDN; mind. 14° als Behelfsdeckung	bis 8° unter RDN; mind. 14° als Behelfsdeckung	
		auf Holzschalung	ja	ja	
		Temperatur [°C]	k.A.	k.A.	
		UV-Beständigkeit	3 Monate	3 Monate	
X	**Zusatzmaßnahmen**	**empfohlene Stoßabklebung**	RockTect Splitline, RockTect Twinline, RockTect Multikit	Duplex; Orcon F; Orcon classic; Tescon No. 1; Tescon Vana	
		Querstoß			
		Regensicherheit	RockTect Nailkit	Tescon Naideck	
	Anwendung als Behelfsdeckung	**Dachneigung**	min. 14° bei Einsatz als Behelfsdeckung	mind. 14° bei Einsatz als Behelfsdeckung	
		Freibewitterungszeit	3 Monate	3 Monate	
	Gewicht	[g/m²]	145	145 ±5	170 ±5
		pro Rolle [kg]	ca. 10,9	12,0	14,0
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	–	–	
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden	vorhanden	
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**					

a Auch als connect-Variante mit integrierten connect-Selbstklebezonen in Bahnenlängsrichtung erhältlich.



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt; DIN EN 13 859-1 (CE-Kennzeichnung erforderlich).
Anwendung: Diffusionsoffene Unterdeckbahnen©, überlappend und verklebbar. Diffusionsoffene Unterdeckbahnen aus Kunststoffvliesen dienen als wasserableitende Schicht und als Winddichtung©. Wenn angegeben, dürfen die Unterdeckbahnen auch auf Holzschalungen eingesetzt werden (BAUTEIL Q • 2 • d).
Weitere Verwendung: Winddichtung© unter Fassaden.
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Befestigung: Breitkopfstifte,Tackerklammern, Konterlatte.
Darstellung in Zeichnungen: Diffusionsoffene Feuchteschutzbahn.
..... **UDB**

Foto: MOLL pro clima

(x)	**Hersteller**		**pro clima**				
(x)	**Fabrikat**		**Solitex Mento**[a]				
			1000	**3000**	**5000**	**Plus**	**Ultra**
X	**Klassifizierung nach ZVDH**	**Zusatzmaßnahme** (B • 4 • c)	Klasse 3 bis 6				
		Produktdatenblatt	USB-A/UDB-B	USB-A/UDB-A			
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	0,40 ±0,05	0,45 ±0,05	0,70 ±0,10	0,55 ±0,10	0,90 ±0,10
		Breite [m]	1,50/3,00				1,50
		Länge [m]	50				
	Materialhinweise	**Rohmaterial**	PP-Mikrofaser Vlies mit monolithischem Spezialfilm				
			3-lagig			4-lagig (Armierung)	
		Farbe	anthrazit				
		Oberfläche	PP-Mikrofaser Vlies				
		Brandverhalten©	E				
X		**s_d-Wert**© [m]	0,05 ±0,02				0,15 ±0,03
		Lagerfähigkeit©	lichtgeschützt unbegrenzt				
		Wassersäule© [m]	10			> 2,50	
	Widerstand gegen Wasserdurchgang©		W1				
	Temperaturbeständigkeit [°C]		-40 bis +100				
(x)	**Nagelausreißfestigkeit**© [N] l/q		130 ±30/ 135 ±30	180 ±20/ 230 ±20	270 ±30/ 400 ±30	300 ±30/ 300 ±30	430 ±40/ 370 ±40
(x)	**Höchstzugkraft**© [N/5 cm] längs/ quer		220 ±15/ 170 ±15	280 ±30/ 220 ±30	350 ±25/ 270 ±25	430 ±30/ 330 ±30	780 ±80/ 490 ±50
	Verarbeitung	**Neigung**©	bis 8° unter RDN				
		auf Holzschalung	ja				
		Temperatur [°C]	k.A.				
		UV-Beständigkeit	3 Monate	4 Monate	6 Monate	4 Monate	4 Monate
X	**Zusatzmaßnahmen**	**empfohlene Stoßabklebung**	Duplex; Orcon F; Tescon Vana; Roflex-/Kaflex-Manschetten				
		Querstoß					
		Regensicherheit	Tescon Naideck				
	Anwendung als Behelfsdeckung	**Dachneigung**	mind. 14° bei Einsatz als Behelfsdeckung				
		Freibewitterungszeit	3 Monate	4 Monate	6 Monate	4 Monate	4 Monate
	Gewicht	[g/m²]	115 ±5	150 ±5	215 ±5	175 ±5	200 ±10
		pro Rolle [kg]	9/18	11/22	16/34	13,5/27	16,5
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	–				
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden				
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**							

a Alle aufgeführten Produkte auch als connect-Variante mit integrierten connect-Selbstklebezonen in Bahnenlängsrichtung erhältlich.



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt; DIN EN 13 859-1 (CE-Kennzeichnung erforderlich).
Anwendung: Feuchteschutzbahnen unterhalb von Metalldeckungen die flächig auf Holzschalungen verlegt werden. Unterseitig der Metalldeckung anfallendes Kondenswasser wird über die strukturierte Wirrfasereinlage abgegeführt. Die Herstellerangaben zur Anwendung sind zu beachten (BAUTEIL Q • 2 • e; Q • 2 • g).
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Befestigung: Breitkopfstifte im Bereich der Überdeckung.
Darstellung in Zeichnungen:
Diffusionsoffene Feuchteschutzbahn.
SB

Foto: MOLL pro clima

(x)	**Hersteller**		**pro clima**
(x)	**Fabrikat**		**Solitex UM connect**
	Technische Grundlage		DIN EN 13 859-1
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	8,0 ±0,5
		Breite [m]	1,50
		Länge [m]	25
	Materialhinweise	**Rohmaterial**	PP- Gewirr, monolithische TEEE-Membran
		Farbe	anthrazit
		Oberfläche	PP-Gewirr
		Brandverhalten©	E
X		**s_d-Wert**© [m]	0,05 ±0,02
		Lagerfähigkeit©	lichtgeschützt unbegrenzt
		Wassersäule© [m]	10,0
		Widerstand gegen Wasserdurchgang©	W1
		Temperaturbeständigkeit [°C]	-40 bis +100
(x)		**Nagelausreißfestigkeit**© [N] l/q	130 ±30/135 ±30
(x)		**Höchstzugkraft**© [N/5 cm] längs/quer	220 ±15/170 ±15
	Verarbeitung	**Neigung**©	mind. 3° (Freibewittert ab 14°)
		Temperatur [°C]	k.A.
		UV-Beständigkeit	3 Monate
X	**Zusatzmaßnahmen**	**empfohlene Stoßabklebung**	Butylselbstklebestreifen
		Querstoß	Duplex; Tescon Vana
	Anwendung als Behelfsdeckung	**Dachneigung**	
		Freibewitterungszeit	
	Gewicht	[g/m²]	420 ±10
		pro Rolle [kg]	15
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	–
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung, Untergrundbeschaffenheit (siehe H • 0 • a)**:** Luftdichte Anschlussverklebung bei Dampfbremsen oder -sperren aus Kunststofffolien oder Kraftpapieren. Fugenverklebung von Vollschalungen aus z.B. harten Holzwerkstoffplatten mit geschlossenen, glatten Oberflächen.
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Verbindungsmittel: selbstklebend.

Foto: Pavatex

(x)	**Hersteller**		**Pavatex**	**pro clima**	**Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG**
(x)	**Fabrikat**		**Pavafix 60/150**	**Uni Tape**	**RockTect Inline**
X	**Anwendung** (siehe H • 0 • a)		In; Au; HWS	In; HWS	In
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	0,30	k.A.	k.A.
		Breite [mm]	60/150	40; 60	60
		Länge [m]	25	30	40
		Verpackungseinheit [je Karton]	4/2 Rollen	10 (60 mm) je Karton; Profi VE: 20 (60 mm) 14 (40 mm)	5 je Karton
	Materialhinweise	**Trägermaterial**	Kunststoff	Kraftpapier mit Armierungsgelege	Spezialpapier
		Farbe	schwarz	hellblau	schwarz/gelb
		Oberfläche	k.A.	Spezialpapier mit Armierungsgelege	k.A.
		Trennpapier	ja	ja	ja
		Brandverhalten©	k.A.	k.A.	k.A.
		s_d-Wert© [m]	k.A.	k.A.	k.A.
		Lagerfähigkeit©	trocken und lichtgeschützt unbegrenzt	kühl und trocken	k.A.
		Temperaturbeständigkeit [°C]	-40 bis +90	-40 bis +90	-40 bis +80
		Höchstzugkraft© [N/5 cm]	k.A.	k.A.	k.A.
		Dehnfähigkeit© [%]	k.A.	k.A.	k.A.
	Klebstoff	**Hauptstoff**	Allround-Acrylatkleber	wasserfester Solid-Kleber	mod. Acrylat
		Zusätze	k.A.	lösemittelfrei	lösemittelfrei
		Klebkraft		k.A.	k.A.
		Menge [g/m²]		k.A.	k.A.
X	**Verarbeitung**	**Temperatur** [°C]	ab -5 bis +40	ab -10	ab -5
		Vorbehandlung	Pavaprim	keine	keine
		Zuschnitt	reißen o. schneiden	auch reißen von Hand	reißen von Hand
		Fixierung	flächig anreiben	nicht erforderlich	flächig anreiben
		Kontaktzeit	k.A.	k.A.	k.A.
		UV-Beständigkeit	3 Monate	entfällt	entfällt
	Gewicht pro Rolle [kg]		k.A.	0,83 (60 mm)	k.A.
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	–	zertifiziert nach Anforderungen des AgBB	–
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden	vorhanden	vorhanden
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**					



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung, Untergrundbeschaffenheit (siehe H • 0 • a)**:** Winddichte Anschlussverklebung bei Unterdeckungen© als zusätzliche Maßnahme unter Eindeckungen sowie andere Anschlüsse. Bei Anschlüssen an Dachflächenfenster sollten diffusionsoffene Klebebänder verwendet werden.
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Verbindungsmittel: selbstklebend.

Foto: Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG

(x)	**Hersteller**		**pro clima**		**Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG**
(x)	**Fabrikat**		**Tescon No.1**	**Tescon Vana**	**RockTect Twinline**
X	**Anwendung** (siehe H • 0 • a)		In; AU, HWS; fremd		In; Au
			Unterdeckbahnen, MDF-Platten	Unterdeckbahnen, Holzfaser-/Holzwerkstoffplatten	
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	k.A.	k.A.	k.A.
		Breite [mm]	60	60/75/100/150/200/300	60
		Länge [m]	30	30	25
		Verpackungseinheit	20 je Karton	20 (60 mm); 4 (75 mm); 2 (150 mm); 2 (100 mm); 1 (200 mm); 4 (300 mm) je Karton	10 je Karton
	Materialhinweise	**Trägermaterial**	perforierte PE-Folie	PP-Vlies	PE-Folie
		Farbe	dunkelblau	dunkelblau	schwarz/grün
		Oberfläche	PE-Folie	PP-Vlies	k.A.
		Trennpapier	ja		ja
		Brandverhalten©	k.A.		k.A.
		s_d-Wert© [m]	k.A.		k.A.
		Lagerfähigkeit©	kühl und trocken		k.A.
		Temperaturbeständigkeit [°C]	-40 bis +90		-40 bis +70
		Höchstzugkraft© [N/5 cm] längs/quer	k.A.		k.A.
		Dehnfähigkeit© [%]	k.A.		k.A.
	Klebstoff	**Hauptstoff**	wasserfester lösemittelfreier Solid-Kleber		mod. Acrylat, wasserbeständig
		Zusätze	k.A.		lösemittelfrei
		Klebkraft	k.A.		k.A.
		Menge [g/m²]	k.A.		k.A.
X	**Verarbeitung**	**Temperatur** [°C]	ab -10		ab -5
		Vorbehandlung	Tescon Primer RP, Tescon Sprimer		k.A.
		Zuschnitt	auch reißen von Hand		reißen oder schneiden
		Fixierung	k.A.		flächig anreiben
		Kontaktzeit	k.A.		k.A.
		UV-Beständigkeit	3 Monate	6 Monate	bis 6 Monate
	Gewicht pro Rolle [kg]		0,78	[a]	k.A.
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	zertifiziert nach Anforderungen des AgBB, QNG Anforderungen nach Anforderungsdokument 3.1.3 erfüllt		–
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden		vorhanden
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**					

a 0,74 (60 mm); 0,975 (75 mm); 1,45 (100 mm); 1,95 (150 mm); 2,9 (200 mm); 4,5 (300 mm).



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung, Untergrundbeschaffenheit (siehe H • 0 • a)**:** Wind- bzw. luftdichte Anschlussverklebung bei Unterdeckbahnen bzw. Dampfbremsen oder -sperren aus Kunststofffolien oder Kraftpapieren sowie andere Anschlüsse.
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Verbindungsmittel: selbstklebend.

Foto: MOLL pro clima

(x)	**Hersteller**		**pro clima**
(x)	**Fabrikat**		**Duplex**
X	**Anwendung** (siehe H • 0 • a)		In; Au; fremd
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	k.A.
		Breite [mm]	40/25
		Länge [m]	80
		Verpackungseinheit	6/10
	Materialhinweise	**Trägermaterial**	Gittereinlage
		Farbe	transparent
		Oberfläche	k.A.
		Trennpapier	ja
		Brandverhalten©	k.A.
		Lagerfähigkeit©	kühl und trocken
		Temperaturbeständigkeit [°C]	-40 bis +90
		Höchstzugkraft© [N/5 cm]	k.A.
		Dehnfähigkeit© [%]	k.A.
	Klebstoff	**Hauptstoff**	AcrylatHaftkleber
		Zusätze	k.A.
		Klebkraft	
		Menge [g/m^2]	
X	**Verarbeitung**	**Temperatur** [°C]	ab -10
		Vorbehandlung	siehe Verarbeitungshinweise des Herstellers
		Zuschnitt	
		Fixierung	
		Kontaktzeit	
		UV-Beständigkeit	k.A.
	Gewicht pro Rolle [kg]		0,17/0,07
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	[a]
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			

a Zertifiziert nach Anforderungen des AgBB, QNG Anforderungen nach Anhangdokument 3.1.3 erfüllt.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung, Untergrundbeschaffenheit (siehe H • 0 • a)**:** Wind- bzw. luftdichte Anschlussverklebung bei Unterdeckbahnen bzw. Dampfbremsen oder -sperren aus Kunststofffolien oder Kraftpapieren sowie Anschlüsse bei Vollschalungen aus z.B. harten Holzwerkstoffplatten mit geschlossenen, glatten Oberflächen.
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Verbindungsmittel: selbstklebend.

Foto: MOLL pro clima

(x)	**Hersteller**		**pro clima**	
(x)	**Fabrikat**		**Tescon No.1**	**Tescon Vana**
X	**Anwendung** (siehe H • 0 • a)		In; Au; HWS; fremd	
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	k.A.	
		Breite [mm]	60	60/75/100/150/200/300
		Länge [m]	30	
		Verpackungseinheit	20 je Karton	[a]
	Materialhinweise	**Trägermaterial**	perforierte PE-Folie	PP-Vlies
		Farbe	dunkelblau	
		Oberfläche	PE-Folie	PP-Vlies
		Trennpapier	ja	
		Brandverhalten©	k.A.	
		s_d-Wert© [m]	k.A.	
		Lagerfähigkeit©	kühl und trocken	
		Temperaturbeständigkeit [°C]	-40 bis +90	
		Höchstzugkraft© [N/5 cm]	k.A.	
		Dehnfähigkeit© [%]	k.A.	
	Klebstoff	**Hauptstoff**	wasserfester lösemittelfreier Solid-Kleber	
		Zusätze	k.A.	
		Klebkraft	k.A.	
		Menge [g/m²]	k.A.	
X	**Verarbeitung**	**Temperatur** [°C]	ab -10	
		Vorbehandlung	k.A.	
		Zuschnitt	auch reißen von Hand	
		Fixierung	k.A.	
		Kontaktzeit	k.A.	
		UV-Beständigkeit	3 Monate	
	Gewicht pro Rolle [kg]		0,78	[b]
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	zertifiziert nach Anforderungen des AgBB	
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden	
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**				

a 20 (60 mm); 4 (75 mm); 2 (100 mm); 2 (150 mm); 1 (200 mm); 4 (300 mm).
b 0,74 (60 mm); 0,975 (75 mm); 1,45 (100 mm); 1,95 (150 mm); 2,9 (200 mm); 4,5 (300 mm).



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung, Untergrundbeschaffenheit (siehe H • 0 • a)**:** Wind- bzw. luftdichte Anschlussverklebung bei Unterdeckbahnen bzw. Dampfbremsen oder -sperren aus Kunststofffolien oder Kraftpapieren sowie Anschlüsse bei Vollschalungen aus z. B. harten Holzwerkstoffplatten mit geschlossenen, glatten Oberflächen.
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Verbindungsmittel: selbstklebend.

Foto: Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG

(x)	**Hersteller**		**Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG**	
(x)	**Fabrikat**		**RockTect Twinline**	**RockTect Twinline FIRE**
X	**Anwendung** (siehe H • 0 • a)		In; Au	
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	k.A.	0,35
		Breite [mm]	60	
		Länge [m]	25	
		Verpackungseinheit	10 je Karton	
	Materialhinweise	**Trägermaterial**	PE-Folie	modifiziertes Polyamid
		Farbe	schwarz/grün	weiß
		Oberfläche	k.A.	
		Trennpapier	ja	
		Brandverhalten©	k.A.	schwerentflammbar
		s_d-Wert© [m]	k.A.	
		Lagerfähigkeit©	k.A.	
		Temperaturbeständigkeit [°C]	-40 bis +70	-40 bis +100
		Höchstzugkraft© [N/5 cm]	k.A.	
		Dehnfähigkeit© [%]	k.A.	
	Klebstoff	**Hauptstoff**	mod. Acrylat, wasserbeständig	modifiziertes UV-Acrylat
		Zusätze	lösemittelfrei	
		Klebkraft	k.A.	
		Menge [g/m²]	k.A.	
X	**Verarbeitung**	**Temperatur** [°C]	ab -5	
		Vorbehandlung	k.A.	
		Zuschnitt	reißen oder schneiden	
		Fixierung	flächig anreiben	fest anreiben
		Kontaktzeit	k.A.	
		UV-Beständigkeit	bis 6 Monate	
	Gewicht pro Rolle [kg]		k.A.	
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	–	
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden	–
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**				

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung, Untergrundbeschaffenheit (siehe H • 0 • a)**:** Spezialklebeband für die luftdichte Anschlussverklebung von Dampfbremsen oder -sperren aus Kunststofffolien oder Kraftpapieren sowie Vollschalungen aus z.B. harten Holzwerkstoffplatten mit geschlossenen, glatten Oberflächen, insbesondere an sichtbar bleibenden Bauteilen (z.B. Fenster, Holzkonstruktionen).
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Verbindungsmittel: selbstklebend.

Foto: MOLL pro clima

(x)	**Hersteller**		**pro clima**		
(x)	**Fabrikat**		**Tescon Profil**[a]	**Tescon Profect**[b]	**Contega SL**
X	**Anwendung** (siehe H • 0 • a)		In; Au; HWS; fremd	In; Au; HWS; fremd	In; HWS; fremd
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	k.A.	k.A.	k.A.
		Breite [mm]	60	50; 60	85/120
		Länge [m]	30	30	30
		Verpackungseinheit	5/20 je Karton	5/20 je Karton	8 je Karton
	Materialhinweise	**Trägermaterial**	Spezial-Vlies aus PP	vorgefaltetes Spezial-Vlies aus PP	PP-Vlies und PP-Copolymer-Spezialmembran
		Farbe	hellblau	hellblau	hellblau
		Oberfläche	PP-Vlies	PP-Vlies	PP-Vlies
		Trennpapier, Ausführung	zweifach geteilte Folie ca. 12/23/25	Teilungsbreite Folie 25/35 oder 12/38	drei Klebestreifen, im Holz- und Massivbau flexibel einsetzbar
		Brandverhalten©	k.A.		
		s_d-Wert© [m]	k.A.	k.A.	2,3
		Lagerfähigkeit©	kühl und trocken		
		Temperaturbeständigkeit [°C]	dauerhaft -40 bis +90		
		Höchstzugkraft© [N/5 cm]	k.A.		
		Dehnfähigkeit© [%]	k.A.		
	Klebstoff	**Hauptstoff**	wasserfester lösemittelfreier Solid-Kleber	Spezial Acrylat-Haftkleber	
		Zusätze	k.A.		
		Klebkraft	k.A.		
		Menge [g/m²]	k.A.		
X	**Verarbeitung**	**Temperatur** [°C]	ab -10		
		Vorbehandlung	k.A.		
		Zuschnitt	schneiden		
		Fixierung	k.A.		
		Kontaktzeit	k.A.		
		UV-Beständigkeit	6 Monate	3 Monate	k.A.
	Gewicht pro Rolle [kg]		0,6	0,75 (50 mm)/ 0,8 (60 mm)	0,8 (85 mm)/ 1 (120 mm)
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	zertifiziert nach Anforderungen des AgBB, QNG Anforderungen nach Anhangdokument 3.1.3 erfüllt		
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden		
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**					

a Tescon Profil ist auch für Außenanwendung geeignet.
b Tescon Profect ist auch für Außenanwendung geeignet.



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung, Untergrundbeschaffenheit (siehe H • 0 • a)**:** Spezialklebeband für die luftdichte Anschlussverklebung von Dampfbremsen oder -sperren aus Kunststofffolien oder Kraftpapieren sowie Vollschalungen aus z.B. harten Holzwerkstoffplatten mit geschlossenen, glatten Oberflächen, insbesondere an sichtbar bleibenden Bauteilen (z.B. Fenster, Holzkonstruktionen).
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Verbindungsmittel: selbstklebend.

Foto: MOLL pro clima

(x)	**Hersteller**		**pro clima**		
(x)	**Fabrikat**		**Tescon Incav**[a]	**Tescon Invex**[b]	**Tescon Tango**
X	**Anwendung** (siehe H • 0 • a)		In; Au; fremd		
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	0,5		
		Breite [mm]	60		140
		Länge [m]	0,6		0,14
		Verpackungseinheit	4/20		
	Materialhinweise	**Trägermaterial**	Spezial-Vlies aus PP		
		Farbe	hellblau		
		Oberfläche	Vlies		
		Trennpapier, Ausführung	ja, silikonisierte PE-Folie		
		Brandverhalten©	k.A.		
		s_d-Wert© [m]	k.A.		
		Lagerfähigkeit©	kühl und trocken		
		Temperaturbeständigkeit [°C]	-40 bis +90		
		Höchstzugkraft© [N/5 cm]	k.A.		
		Dehnfähigkeit© [%]	k.A.		
	Klebstoff	**Hauptstoff**	wasserfester Solid-Kleber		
		Zusätze	k.A.		
		Klebkraft			
		Menge [g/m^2]			
X	**Verarbeitung**	**Temperatur** [°C]	ab -10		
		Vorbehandlung	siehe Verarbeitungshinweise des Herstellers		
		Zuschnitt			
		Fixierung			
		Kontaktzeit			
		UV-Beständigkeit	6 Monate		
	Gewicht pro Rolle [kg]		0,05 (Stück)		0,1 (Stück)
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	zertifiziert nach Anforderungen des AgBB, QNG Anforderungen nach Anhangdokument 3.1.3 erfüllt		
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden		
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**					

a Selbstklebendes 3-dimensionales Innenecken-Formteil aus Tescon Klebeband zur Abdichtung im Innen- und Außenbereich.
b Selbstklebendes 3-dimensionales Außenecken-Formteil aus Tescon Klebeband zur Abdichtung im Innen- und Außenbereich.



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung, Untergrundbeschaffenheit (siehe H • 0 • a)**:** Über- oder einputzbares Spezialklebeband zur Herstellung des luftdichten Überganges von Dampfbremsen oder -sperren aus Kunststofffolien oder Kraftpapieren sowie Vollschalungen aus z. B. harten Holzwerkstoffplatten mit geschlossenen, glatten Oberflächen zum angrenzenden Mauerwerk. Abdichtung von Anschlussfugen (z. B. an Fenstern).
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Verbindungsmittel: selbstklebend.

Foto: MOLL pro clima

(x)	**Hersteller**		**pro clima**		
(x)	**Fabrikat**		**Contega PV**	**Contega Solido SL/SL-D**[a]	**Contega SL**[a]
X	**Anwendung** (siehe H • 0 • a)		In; HWS; fremd	In; HWS; fremd	In; HWS; fremd
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	k.A.	k.A.	k.A.
		Breite [mm]	200	80; 100; 150; 200	85; 120
		Länge [m]	15	30	30
		Verpackungseinheit	4 je Karton	4/8 je Karton	8 je Karton
	Materialhinweise	**Trägermaterial**	PET-Vlies mit Funktionsmembran und Putzarmierung	PP-Trägervlies und PP-CopolymerSpezialmembran	
		Farbe	hellblau/dunkelblau	weiß	hellblau
		Oberfläche	einputzfähig	PP-Vlies, überputzfähig	
		Trennpapier, Ausführung	ja	1- bzw. 2-fach geteilte, silikonisierte PE-Folie, SL-D mit zusätzl. Klebestreifen auf der Vliesseite	drei Klebestreifen, im Holz- und Mauerwerksbau flexibel einsetzbar
		Brandverhalten©	k.A.		
		s_d-Wert© [m]	2,3	2,8	2,3
		Lagerfähigkeit©	kühl und trocken		
		Temperaturbeständigkeit [°C]	dauerhaft -40 bis +90		
		Höchstzugkraft© [N/5 cm]	k.A.		
		Dehnfähigkeit© [%]	k.A.		
	Klebstoff	**Hauptstoff**	Spezial Acrylat-Haftkleber	modifizierter wasserfester Solid-Kleber	Spezial Acrylat-Haftkleber
		Zusätze	lösemittelfrei		
		Klebkraft	k.A.		
		Menge [g/m²]	k.A.		
X	**Verarbeitung**	**Temperatur** [°C]	ab -10		
		Vorbehandlung	k.A.		
		Zuschnitt	schneiden		
		Fixierung	k.A.		
		Kontaktzeit	k.A.		
		UV-Beständigkeit	entfällt		
	Gewicht pro Rolle [kg]		1	[b]	0,8 (85 mm)/ 1 (120 mm)
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	zertifiziert nach Anforderungen des AgBB, QNG Anforderungen nach Anhangdokument 3.1.3 erfüllt		
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden		
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**					

a ift Rosenheim geprüft: MO-01/1:2007-01, Abs. 5
b 0,975 (80 mm); 1,2 (100 mm); 1,8 (150 mm); 2,4 (200 mm).



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung, Untergrundbeschaffenheit (siehe H • 0 • a)**:** Über- oder einputzbares Spezialklebeband zur Herstellung des luftdichten Überganges von Dampfbremsen oder -sperren aus Kunststofffolien oder Kraftpapieren sowie Vollschalungen aus z.B. harten Holzwerkstoffplatten mit geschlossenen, glatten Oberflächen zum angrenzenden Mauerwerk. Abdichtung von Anschlussfugen (z.B. an Fenstern).
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Verbindungsmittel: selbstklebend.

Foto: MOLL pro clima

(x)	**Hersteller**		**pro clima**		
(x)	**Fabrikat**		**Contega IQ**[a]	**Contega Solido IQ**[b]	**Contega Solido IQ-D**[b]
X	**Anwendung** (siehe H • 0 • a)		In; Au; HWS; fremd		
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	k.A.		
		Breite [mm]	90	80; 100; 150; 200	80; 100; 150
		Länge [m]	30		
		Verpackungseinheit	8 je Karton	4/8 je Karton	8 je Karton
	Materialhinweise	**Trägermaterial**	PP-Trägervlies und PE-CopolymerSpezialmembran		
		Farbe	dunkelblau	schwarz	
		Oberfläche	PP-Vlies, überputzfähig		
		Trennpapier, Ausführung	ja		
		Brandverhalten©	k.A.		
		s_d-Wert© [m]	0,25 – 10 (feuchtevariabel)	0,4 - > 25 (feuchtevariabel	
		Lagerfähigkeit©	kühl und trocken		
		Temperaturbeständigkeit [°C]	-40 bis +90		
		Höchstzugkraft© [N/5 cm]	k.A.		
		Dehnfähigkeit© [%]	eingel. Dehnfalte	k.A.	
	Klebstoff	**Hauptstoff**	Spezial Acrylat-Haftkleber	modifizierter wasserfester Solid-Kleber	
		Zusätze	lösemittelfrei		
		Klebkraft	k.A.		
		Menge [g/m²]	k.A.		
X	**Verarbeitung**	**Temperatur** [°C]	ab -10		
		Vorbehandlung	k.A.		
		Zuschnitt	schneiden		
		Fixierung	k.A.		
		Kontaktzeit	k.A.		
		UV-Beständigkeit	3 Monate	8 Monate Freibewitterung	
	Gewicht pro Rolle [kg]		0,6 (1 Selbstklebestreifen) 0,75 (2 Selbstklebestreifen)	c	
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	zertifiziert nach Anforderungen des AgBB, QNG Anforderungen nach Anhangdokument 3.1.3 erfüllt		
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden		
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**					

a RAL Gütezeichen: RAL-GZ 711; auch für Außenanwendung geeignet.
b ift Rosenheim geprüft: MO-01/1:2007-01, Abs. 5
c 0,98 (80 mm); 1,23 (100 mm); 1,85 (150 mm); 2,45 (200 mm).

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung, Untergrundbeschaffenheit (siehe H • 0 • a)**:** Spezialklebeband für die wasserableitende Anschlussverklebung von Unterdeckbahnen aus Kunststofffolien sowie Vollschalungen aus z.B. harten Holzwerkstoffplatten mit geschlossenen, glatten Oberflächen, insbesondere an sichtbar bleibenden Bauteilen (z.B. Fenster, Holzkonstruktionen).
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Verbindungsmittel: selbstklebend.

Foto: MOLL pro clima

(x)	**Hersteller**		**pro clima**			
(x)	**Fabrikat**		**Tescon Invis**	**Contega Solido Exo/Exo-D**[a]	**Contega Exo**[a]	**Contega IQ**[b]
X	**Anwendung** (siehe H • 0 • a)		Au; HWS; fremd			
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	k.A.			
		Breite [mm]	60	80; 100; 150; 200	85, 120	90
		Länge [m]	30	30	30	30
		Verpackungseinheit	10/20 je Karton	4/8 je Karton	8 je Karton	8 je Karton
	Materialhinweise	**Trägermaterial**	PP-Spezial-Vlies	PP-Trägervlies mit PP-CopolymerSpezialmembran	Spezialmembran aus PP-Vlies u. TEEE-Film	PP-Vlies und PE-CopolymerSpezialmembran
		Farbe	schwarz	schwarz	dunkelgrau	dunkelblau
		Oberfläche	PP-Vlies			
		Trennpapier, Ausführung	ja	1- bzw. 2-fach geteilte, silikonisierte PE-Folie, Exo-D mit zusätzl. Klebestreifen auf der Vliesseite	drei Klebestreifen, im Holz- und Mauerwerksbau flexibel einsetzbar	ja
		Brandverhalten©	k.A.			
		s_d-Wert© [m]	–	0,7	0,05	0,25–10,0 (feuchtevariabel)
		Lagerfähigkeit©	kühl und trocken			
		Wassersäule© [m]	–	> 2,5	> 2,5	k.A.
		Temperaturbeständigkeit [°C]	-40 bis +90			
		Höchstzugkraft© [N/5 cm]	k.A.			
		Dehnfähigkeit© [%]	k.A.	k.A.	k.A.	eingel. Dehnfalte
	Klebstoff	**Hauptstoff**	wasserfester Solid-Kleber	modifizierter wasserfester Solid-Kleber	Spezial Acrylat-Haftkleber	
		Zusätze	lösemittelfrei	lösemittelfrei	lösemittelfrei	k.A.
		Klebkraft	k.A.			
		Menge [g/m²]	k.A.			
X	**Verarbeitung**	**Temperatur** [°C]	ab -10			
		Vorbehandlung	k.A.			
		Zuschnitt	schneiden			
		Fixierung	k.A.			
		Kontaktzeit	k.A.			
		UV-Beständigkeit	6 Monate	3 Monate	3 Monate	3 Monate
	Gewicht pro Rolle [kg]		0,7	c	0,5 (85 mm) 0,6 (120 mm)	0,6 (1 Selbstklebestreifen) 0,75 (2 Selbstklebestreifen)
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	zertifiziert nach Anforderungen des AgBB, QNG Anforderungen nach Anhangdokument 3.1.3 erfüllt			
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden			
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**						

a ift Rosenheim geprüft: MO-01/1:2007-01, Abs. 5
b RAL Gütezeichen: RAL-GZ 711; auch für Innenanwendung geeignet.
c 0,98 (80 mm); 1,2 (100 mm); 1,8 (150 mm); 2,4 (200 mm).



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung, Untergrundbeschaffenheit (siehe H • 0 • a)**:** Spezialklebeband für die wasserableitende Anschlussverklebung von Unterdeckbahnen aus Kunststofffolien sowie Vollschalungen aus z.B. harten Holzwerkstoffplatten mit geschlossenen, glatten Oberflächen, insbesondere an sichtbar bleibenden Bauteilen (z.B. Fenster, Holzkonstruktionen).
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Verbindungsmittel: selbstklebend.

Foto: MOLL pro clima

(x)	**Hersteller**		**pro clima**	
(x)	**Fabrikat**		**Extoseal Encors**[a]	**Extoseal Finoc**
X	**Anwendung** (siehe H • 0 • a)		Au; HWS; fremd	
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	ca. 1,1	ca. 1,0
		Breite [mm]	100; 150; 200; 300	
		Länge [m]	20	
		Verpackungseinheit	3/2/1 je Karton	
	Materialhinweise	**Trägermaterial**	dehnbare PE Trägerfolie	
		Farbe	Folie: schwarz	Folie: weiß
			Butylkautschuk: grau	
		Oberfläche	PE-Trägerfolie	
		Trennpapier, Ausführung	silikonisierte PE-Folie	
		Brandverhalten©	k.A.	
		s_d-Wert© [m]	>100	
		Lagerfähigkeit©	kühl und trocken	
		Wassersäule© [m]	k.A.	
		Temperaturbeständigkeit [°C]	dauerhaft -40 bis +80	dauerhaft -20 bis +80
		Höchstzugkraft© [N/5 cm]	k.A.	
		Dehnfähigkeit© [%]	k.A.	
	Klebstoff	**Hauptstoff**	Butylkautschuk mit Acrylat modifiziert	Butylkautschuk
		Zusätze	k.A.	
		Klebkraft	k.A.	
		Menge [g/m²]	k.A.	
X	**Verarbeitung**	**Temperatur** [°C]	-10 bis +35	+5 bis 35, Nächte frostfrei
		Vorbehandlung	k.A.	
		Zuschnitt	schneiden	
		Fixierung	k.A.	
		Kontaktzeit	k.A.	
		UV-Beständigkeit	k.A.	
	Gewicht pro Rolle [kg]		~3,5 (100mm)/~5,3 (150 mm)/ ~6,5 (200 mm)/~10,5 (300 mm)	
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	zertifiziert nach Anforderungen des AgBB, QNG Anforderungen nach Anhangdokument 3.1.3 erfüllt	
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden	
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**				

a ift Rosenheim geprüft: MO-01/1:2007-01, Abs. 5



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung, Untergrundbeschaffenheit (siehe H • 0 • a)**:** Luftdichte Anschlussverklebung bei Dampfbremsen.
Weitere Verwendung:
Verarbeitung: Kleberaupen aus der Kartusche, anpressen der Dichtungsbahn mit bzw. ohne Anpresslatte.

Foto: Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG

(x)	**Hersteller**		**Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG**	
(x)	**Fabrikat**		**RockTect Multikit**	**RockTect Purekit FIRE**
X	**Anwendung** (siehe H • 0 • a)		In; Au; HWS; fremd	Innen
X	**Gebinde**	**Inhalt** [ml]	310 (Kartusche)	
		Verpackungseinheit	20 je Karton	
	Materialhinweise	**Klebstoff**	Acrylatcopolymer	lösungsmittelfreie Kunstharzdispersion
		Lösemittel©	k.A.	keine
		Temperaturbeständigkeit [°C]	-40 bis +80	-20 bis +85
		Brandverhalten©	k.A.	
		Lagerfähigkeit©	2 Jahre	
X	**Verarbeitung**	**Temperatur** [°C]	-10 bis +50	+5 bis +40
		Vorbehandlung	k.A.	
		Fixierung	k.A.	
		Hilfsmittel	k.A.	ohne Anpresslatte
		Kontaktzeit	k.A.	
		Aushärtung	ca. 2 Tage	dauerelastisch
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	–	EMICODE: EC1 Plus
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden	
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**				



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung, Untergrundbeschaffenheit (siehe H • 0 • a)**:** Luftdichte Anschlussverklebung bei Dampfbremsen.
Weitere Verwendung:
Verarbeitung: Kleberaupen aus der Kartusche, anpressen der Dichtungsbahn mit bzw. ohne Anpresslatte.

Foto: MOLL pro clima

(x)	**Hersteller**		**pro clima**			
(x)	**Fabrikat**		**Eco Coll**[a]	**Orcon F**	**Orcon Classic**	**Orcon Multibond**
X	**Anwendung** (siehe H • 0 • a)		In; HWS; fremd	In; Au; HWS; fremd		In; HWS; fremd
X	**Gebinde**	**Inhalt** [ml]	310 (Kartusche); 600 (Schlauch)			11 mm Breite; 3 mm Dicke; 20 m Länge/ je Rolle
		Verpackungseinheit	20; 12 je Karton			2 Rollen/VE
	Materialhinweise	**Klebstoff**	* Naturlatex, Baumharz, Casein, Talkum, Zellulose	Dispersion auf Basis von Acrylsäurecopolymeren		Vierkantprofil Solid-Kleber
		Lösemittel©	lösemittelfrei	Ethanol	lösemittelfrei	lösemittelfrei
		Temperaturbeständigkeit [°C]	bis +40	-20 bis +80		dauerhaft -40 bis +100
		Brandverhalten©	k.A.			
		Lagerfähigkeit©	frostfrei, kühl und trocken	bis -20°C, kühl und trocken		liegend, kühl und trocken, vor direkter Sonneneinstrahlung schützen
X	**Verarbeitung**	**Temperatur** [°C]	ab -10	-10 bis +50		ab -15
		Vorbehandlung	k.A.			siehe Verarbeitungshinweise des Herstellers
		Fixierung	keine			
		Hilfsmittel	ohne Anpresslatte bei ausreichend tragfähigem Untergrund			
		Kontaktzeit	k.A.			
		Aushärtung	k.A.			k.A.
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	zertifiziert nach Anforderungen des AgBB, QNG Anforderungen nach Anhangdokument 3.1.3 erfüllt			
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden			
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**						

a Baupapierkleber.

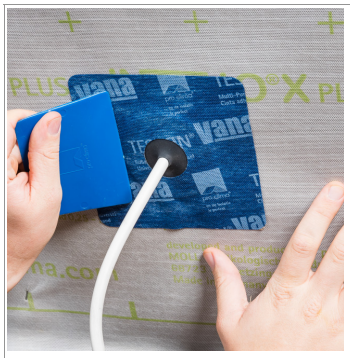


Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung, Untergrundbeschaffenheit (siehe H • 0 • a)**:** Luftdichte Anschlussverklebung bei Dampfbremsen.
Weitere Verwendung:
Verarbeitung: Kleberaupen aus der Kartusche, anpressen der Dichtungsbahn mit bzw. ohne Anpresslatte.

Foto: MOLL pro clima

(x)	**Hersteller**		**pro clima**	
(x)	**Fabrikat**		**Aerosana Visconn**[a]	**Aerosana Visconn Fibre**[b]
X	**Anwendung** (siehe H • 0 • a)		In; HWS; fremd	
X	**Gebinde**	**Inhalt** [ml]	10 Liter (Eimer)/ 600 (Schlauch)[c]	5 Liter (Eimer)/ 600 (Schlauch)[c]
		Verpackungseinheit	1/12	
	Materialhinweise	**Klebstoff**	modifizierte wässrige Acrylat-Polymerdispersion	zusätzlich faserarmiert
		Lösemittel©	k.A.	
		Temperaturbeständigkeit [°C]	dauerhaft -40 bis +90	
		Brandverhalten©	k.A.	
		Lagerfähigkeit©	5 - 25 °C, trocken im luftdicht geschlossenem Eimer	
X	**Verarbeitung**	**Temperatur** [°C]	+5 bis +35	
		Vorbehandlung	siehe Verarbeitungshinweise des Herstellers	
		Fixierung		
		Hilfsmittel		
		Kontaktzeit		
		Aushärtung	ca. 12 – 48 Std. (bei 20 °C, 65% rel. Feuchte)	
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	zertifiziert nach Anforderungen des AgBB, QNG Anforderungen nach Anhangdokument 3.1.3 erfüllt	
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden	
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**				

a Aerosana Visconn auch als Aerosana Visconn white in Farbe weiß erhätlich.
b Aerosana Visconn Fibre auch als Aerosana Visconn Fibre white in Farbe weiß erhältlich.
c Verarbeitung Schlauchbeutel mit Aerofixx (Auftragswerkzeug).



Hersteller	**pro clima**
Fabrikat	**Kaflex**
Anwendung (siehe H • 0 • a)	In; Au; fremd
Maße, Rohrdurchmesser	• mono (1 x 6-12 mm) • duo (2 x 6-12 mm) • multi (bis zu 16 x 6-12 mm) • Kaflex post (Klebe-Manschette für nachträgliches Abdichten von Kabeln)
Verpackungseinheit	siehe Sortimentsliste
Material	EPDM Kaflex mono/duo: mit Tescon Vana vorgefertigt
Temperaturbeständigkeit [°C]	Tescon Vana: -40 bis +90 EPDM: -40 bis 150
Dehnfähigkeit	k.A.
Verarbeitungstemperatur [°C]	ab -10
Verklebung	innen: Uni Tape, Tescon Vana, Tescon No. 1 außen: Tescon Vana, Tescon No. 1





Hersteller	**pro clima**	
Fabrikat	**Roflex**	**Roflex Solido**
Anwendung (siehe H • 0 • a)	In; Au; fremd	
Maße, Rohrdurchmesser	• 20 (15-30 mm) • 30 (30-50 mm) • 50 (50-90 mm) • 100 (100-120 mm) • 150 (120-170 mm) • 200 (170-220 mm) • 250 (220-270 mm)[a] • 300 (270-320 mm) • 20 multi (bis zu 9 x 15-30 mm) • exto (100-120 mm) Dunstrohrmanschette	• 50 (50-80 mm) • 100 (90-120 mm) • 150 (130-170 mm) • 200 (180-220 mm)
Verpackungseinheit	siehe Sortimentsliste	
Material	EPDM Roflex 20/exto: mit Tescon Vana vorgefertigt	PP-Trägervlies, PP-Copolymer Spezialmembran, Dichtring: EPDM
Temperaturbeständigkeit [°C]	Tescon Vana: -40 bis +90 EPDM: -40 bis 150	-40 bis +90
Dehnfähigkeit	k.A.	
Verarbeitungstemperatur [°C]	ab -10	
Verklebung	innen: Uni Tape, Tescon Vana, Tescon No. 1 außen: Tescon Vana, Tescon No. 1	wasserfester Solid-Kleber

a Bezeichnungsbeispiel: Roflex 250 geeignet für Rohrdurchmesser von 220-270 mm.



Hersteller	**pro clima**
Fabrikat	**Stoppa**
Anwendung (siehe H • 0 • a)	In; Au; Verschließen von Leerrohren
Rohrdurchmesser [mm]	16; 20; 25; 32; 40
Verpackungseinheit	20 und 100 Stk. je Karton
Material	Thermoplastisches Elastomer (TPE)
Temperaturbeständigkeit [°C]	dauerhaft -50 bis +90
Verarbeitungstemperatur [°C]	> -10
Verklebung	entfällt



Hersteller	**pro clima**
Fabrikat	**Instaabox**
Anwendung (siehe H • 0 • a)	In; Au
Maße [mm]	190 x 320 x 55 mm gesamt 130 x 260 x 55 mm (Installationsebene)
Kabeldurchmesser [mm]	bis 20 mm
Verpackungseinheit	10 Stk./VE
Material	dehnfähiges, flexibles Polyethylen
Temperaturbeständigkeit [°C]	dauerhaft -10 bis +80
Dehnfähigkeit	k.A.
Verarbeitungstemperatur [°C]	k.A.
Verklebung	innen: Uni Tape; Tescon Vana; Tescon No. 1 außen: Tescon Vana; Tescon No. 1



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung (siehe H • 0 • a)**:**
Verfüllen des Hohlraums zwischen Bodenplatte und Ständerwand im Holzbau/Holzrahmenbau.
Weitere Verwendung:
Ausgleich von Unebenheiten in der Fundamentplatte.
Verarbeitung:
Wasserzugabe, Vermischen mit Rührquirl.
Eigenschaften: Quellfähiger und schwindfreier Mörtel zur Gewährleistung einer vollflächigen Lastübertragung.

Foto: James Hardie Europe GmbH

(x)	**Hersteller**		**James Hardie Europe GmbH**
(x)	**Fabrikat**		**fermacell Quellmörtel**
X	**Gebinde**	**Inhalt** [ml]	25 kg
		Verpackungseinheit	Sack
	Materialhinweise	**Materialart**	Trockenmörtel
		Festigkeitskategorie	M10 (DIN EN 998-2)
		Druckfestigkeit	≥ 10 N/mm²
X		**Fugenmaß und -tolleranz** [mm]	k.A.
		Brandverhalten©	A1
		s_d-Wert© [m]	k.A.
		Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]	k.A.
		Lagerfähigkeit©	6 Monate
		Temperaturbeständigkeit [°C]	Witterungs- und Frostbeständig (nach Aushärtung)
		Setzungs- und Schrumpfverhalten	schwindfrei
X	**Verarbeitung**	**Temperatur** [°C]	> 5°C
		Wasserzugabe	ca. 3 Liter/Sack
		Ergiebigkeit	ca. 16 l Frischmörtel
		Hilfsmittel	Kelle/Pumpe
		Aushärtung	k.A.
		Verarbeitungszeit	ca. 0,5 Std.[a]
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	–
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			

a Je nach Witterung.



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung, Untergrundbeschaffenheit (siehe H • 0 • a)**:** Dichtung für Unterdeckbahnen unterhalb von Konterlatten. Nageldichtungsbänder sind erforderlich, um naht- und perforationsgesicherte Unterdeckungen© (Klasse 3) sowie regensichere Unterdächer© (Klasse 2) herzustellen.
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Verbindungsmittel: selbstklebend.

Foto: Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG

(x)	**Hersteller**		**pro clima**		**Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG**
(x)	**Fabrikat**		**Tescon Naideck**	**Tescon Naideck mono**	**RockTect Nailkit**
X	**Anwendung** (siehe H • 0 • a)		Au; HWS; fremd		Au; HWS; fremd
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	1,0	ca. 1,1	1,0
		Breite [mm]	50; 75	45	60
		Länge [m]	20	20	30
		Verpackungseinheit	24/VE (50 mm); 16/VE (75 mm)	12/VE	5 Ro. je Karton
	Materialhinweise	**Trägermaterial**	Butylkautschuk	dehnbare PE-Trägerfolie	geschlossenzelliger PU-Schaum
		Klebstoff	beidseitig		zweiseitig
		Farbe	schwarz	Folie: schwarz Butylkautschuk: grau	gelb
		Oberfläche	k.A.	PE-Trägerfolie	k.A.
		Trennpapier	ja	silikonisierte PE-Folie	ja
		Brandverhalten©	k.A.		k.A.
		s_d-Wert© [m]	k.A.		k.A.
		Lagerfähigkeit©	kühl und trocken		2 Jahre
		Temperaturbeständigkeit [°C]	dauerhaft -40 bis +80		-40 bis +80
		Höchstzugkraft© [N/5 cm]	k.A.		k.A.
		Dehnfähigkeit© [%]	k.A.		k.A.
X	**Verarbeitung**	**Temperatur** [°C]	ab +5	-10 bis +35	k.A.
		Vorbehandlung	k.A.		k.A.
		Zuschnitt	schneiden		schneiden
		Fixierung	k.A.		k.A.
		Kontaktzeit	k.A.		k.A.
		UV-Beständigkeit	k.A.		k.A.
	Gewicht pro Rolle [kg]		1,35 (50 mm); 2,06 (75 mm)	1,9	k.A.
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	QNG Anforderungen nach Anhangdokument 3.1.3 erfüllt	QNG Anforderungen nach Anhangdokument 3.1.3 erfüllt [a]	–
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden		k.A.
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**					

a Zertifiziert nach den Anforderungen des AgBB.

Die Normung zu den Dämmstoffen sind auf europäischer Basis aufgestellt. Es handelt sich um reine Produktnormen und folgen der Nummernreihe DIN EN 13 162 bis DIN EN 13 171 (siehe unten). Die Produkte der Hersteller werden in Europa auf einer einheitlichen Grundlage produziert.

Wie bei allen Produkten sind für die Regelungen zu den Anwendungen die einzelnen Mitgliedsländer zuständig. Für Deutschland ist dafür DIN 4108 Teil 10[1] vorgesehen. Eine nationale Norm, die den hiesigen Bedürfnissen und Anforderungen angepasst ist.

Hinweise zur DIN 4108-10

- Geregelt sind ebenfalls Dämmstoffe die vornehmlich zur Schalldämmung eingesetzt werden.
- Werkseitig hergestellte Dämmstoffe wie Platten oder Matten sind geregelt.
- Schüttungen und Einblasdämmstoffe sind hier bisher nicht geregelt. Hierzu ist eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung© erforderlich.

Werkmäßig hergestellte Dämmstoffe

Hierbei handelt es sich um Dämmstoffe, die in ihren Eigenschaft bereits nach dem Herstellprozess als Dämmstoff gelten können.

- Platten, die meist im Paket geliefert werden.
- Matten, die meist als Rollenware geliefert werden.

Um eine funktionierende Dämmschicht herzustellen, ist lediglich der Zuschnitt und die Befestigung am Objekt erforderlich.

Die Spezifikationen dieser Dämmstoffe sind geregelt:

DIN EN 13 162 – **Mineralwolle (MW)**
DIN EN 13 163 – **Polystyrol-Hartschaum (EPS)**
DIN EN 13 164 – **Polystyrol-Extruderschaum (XPS)**
DIN EN 13 165 – **Polyurethan-Hartschaum (PU)**
DIN EN 13 166 – **Phenolharz-Hartschaum (PF)**
DIN EN 13 167 – **Schaumglas (CG)**
DIN EN 13 168 – **Holzwolle-Platten (WW)**
DIN EN 13 169 – **Blähperlit (EPB)**
DIN EN 13 170 – **expandiertem Kork (ICB)**
DIN EN 13 171 – **Holzfaser (WF)**
(hier sind Platten mit einer Wärmeleitfähigkeit© $\lambda \leq 0{,}070$ W/mK geregelt)

Dämmstoffe nach harmonisierten Normen werden allein mit CE gekennzeichnet. Es wird empfohlen den Bemessungswert für die Wärmeleitfähigkeit der Leistungserklärung (DOP) des Herstellers zu entnehmen.

Wichtiger Hinweis:
Für die Bemessung des Wärmeschutzes ist allein der »Bemessungswert« zu verwenden, keinesfalls der »Nennwert«.

An der Verwendungsstelle hergestellte Dämmstoffe – »Insitu Dämmstoffe«[2]

Diese Dämmstoffe sind Rohprodukte, aus denen unter einem bestimmten Einbauverfahren an der Verwendungsstelle (Baustelle) z.B. ein Wärmedämmstoff entsteht. Das Rohprodukt kann z.B. in komprimierter Form in Säcken werkmäßig abgefüllt werden. Dann erfolgt auf der Baustelle über ein bestimmtes Aufbereitungsverfahren der Einbau ggf. über eine definierte Anlagentechnik (z.B. Einblasverfahren). Zu diesen Dämmstoffen gehören auch Schüttungen oder Ort-Schäume. Der Montageschaum ist nicht damit gemeint, diese sind eher als rudimentäre Füllstoffe anzusehen.

Im Rahmen der europäischen Normen sollen in Zukunft auch die Insitu-Dämmstoffe geregelt werden, als an der Verwendungsstelle hergestellte Wärmedämmung:

DIN EN 14 063 – aus Blähton-Leichtzuschlagstoffen (LWA)
DIN EN 14 064 – aus Mineralwolle (MW)
DIN EN 14 315 – aus Polyurethan Spritzschaum (PUR)
DIN EN 14 316 – mit expandierter Perlite (EP)
DIN EN 14 317 – mit expandiertem Vermiculit (EV)
DIN EN 14 318 – aus dispensiertem Polyurethan-Schaum (PUR)
DIN EN 15 101 – aus eingeblasenen, gesprühten oder offen aufgeblasenen Zellulosefasern (LFCI)

Jede dieser Normen gliedert sich in zwei Teile:

Teil 1 – Spezifikation der Dämmstoffe vor dem Einbau.
Damit wird das Produkt in den Eigenschaften und Anforderungen ab Herstellwerk definiert.

Teil 2 – Spezifikation für die eingebauten Produkte.
Damit wird das Produkt in den Eigenschaften und Anforderungen im eingebauten Zustand definiert.

Offen ist, ob die anwendungsbezogenen Anforderungen in einem gesonderten Normenteil der DIN 4108 definiert werden.

☜ *Bis zur Verabschiedung der Normenreihe »Insitu-Dämmstoffe« mit einer nationalen Anwendungsnorm, bleibt es bei der Verpflichtung das Dämmverfahren mit einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nachzuweisen.*

Dämmstoffe und Holzschutz

Bei den Hohlraumdämmstoffen auf den Produktdatenblättern ab I • 1 • a wird unter den Materialhinweisen »Holzschutz« angegeben, ob der Nachweis für die Gebrauchsklasse© GK 0 nach DIN 68 800-1 erbracht wurde (erforderliche Schutzmaßnahmen für Holzbauteile, siehe auch Dämmstoffe GK 0© im Glossar).

Für Mineralfaserdämmstoffe die nach DIN EN 13 162 hergestellt werden, gilt der Nachweis als erbracht. Bei allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen© (Z) sind die Hinweise zum Holzschutz zu beachten.

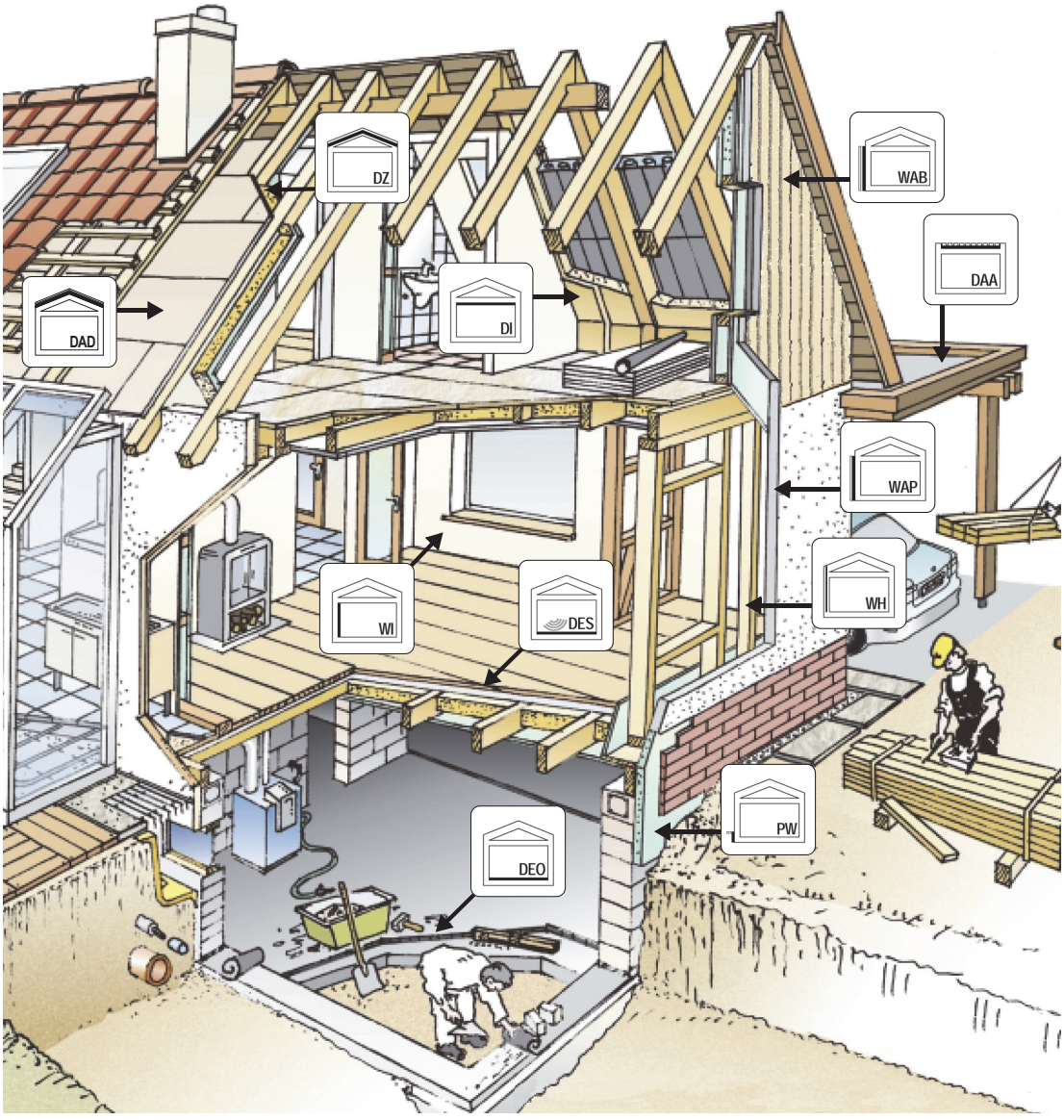
1 Ausgabe Dez. 2015
2 Situs (lat.), situieren: in die richtige Lage bringen. »Insitu-Dämmstoffe«: es wird eine Weiterverarbeitung vorausgesetzt, damit das Rohmaterial als Dämmstoffebene bei Gebäuden gelten kann.

HOLZBAU FACHHANDEL

Anwendungsgebiete für Dämmstoffe wurden auch vor der neuen Euronormung bereits definiert. Nun hat man sich die Mühe gemacht Piktogramme für die einzelnen Anwendungsgebiete zu erstellen. Die Piktogramme sollen sich auch auf den Beipackzetteln der Produkte wiederfinden. Viele Hersteller haben das umgesetzt. Die Verarbeiter und Bauleiter sollen damit das Anwendungsgebiet leichter ablesen können.

Um in den Konstruktionshilfen diesem Ansinnen Rechnung zu tragen, wurden auf den Produktseiten der Dämmstoffe die Piktogramme aufgenommen.

Die unten stehende Abbildung zeigt eine Übersicht. Tabellarische Übersichten sind auf den Folgeseiten dargestellt.



HOLZBAU FACHHANDEL

Anwendungsgebiete[a]		Material (siehe I • 0 • b)	Siehe Abschnitt
Zeichen	**Beschreibung**		
	Dach/Decke, Außendämmung unter Deckungen	MW Mineralwolle	I • 2 • a
		EPS Hartschaum	–
		PUR Hartschaum	
		WF Holzfaser	I • 2 • b F • 3 • b
	Dach/Decke, Außendämmung unter Abdichtungen	MW Mineralwolle	I • 2 • a
		EPS Hartschaum	–
		PUR Hartschaum	
		WF Holzfaser	I • 2 • b F • 3 • b
	Dach/Decke, Zwischensparrendämmung, oberste Geschossdecke	MW Mineralwolle	I • 1 • b
		WF Holzfaser	I • 1 • c
		andere (ungeregelt)	I • 1 • d I • 1 • f
	Dach/Decke, Innendämmung	MW Mineralwolle	I • 1 • e I • 4 • a
		WF Holzfaser	
	Decke/Bodenplatte (oberseitig) Dämmung unter Estrich ohne Schallschutzanforderungen©	MW Mineralwolle	–
		EPS Hartschaum	
		PUR Hartschaum	
		WF Holzfaser	I • 5 • c
		andere (ungeregelt)	I • 1 • f I • 5 • d
	Decke (oberseitig) Dämmung unter Estrich mit Schallschutzanforderungen©	MW Mineralwolle	I • 5 • a
		WF Holzfaser	I • 5 • b
		andere (ungeregelt)	I • 5 • d
	Wand, Außendämmung hinter Bekleidung	MW Mineralwolle	I • 1 • g
		WF Holzfaser	F • 3 • b
	Wand, Außendämmung unter Putz (gilt nicht für WDVS[b], weil keine genormte Anwendung)	MW Mineralwolle	I • 3 • b
		WF Holzfaser	I • 3 • a
		WW Holzwolle	–
	Wand, Holzrahmenbauweise	MW Mineralwolle	I • 1 • a
		WF Holzfaser	I • 1 • c
		andere (ungeregelt)	I • 1 • d
	Wand, zweischalig, Kerndämmung	MW Mineralwolle	–
		EPS Hartschaum	
		PUR Hartschaum	
		WF Holzfaser	
	Wand, Innenwanddämmung	WF Holzfaser	I • 2 • c
	Wand, Trennwanddämmung	MW Mineralwolle	I • 4 • a
		WF Holzfaser	I • 1 • c
	Wand, Dämmung zum Erdreich (Perimeterdämmung)	XPS Extruderschaum (EPS Hartschaum ungeregelt)	–

a nach DIN 4108-10:2015-12 Tabelle 1.
b Für WDVS ist eine Zulassung erforderlich.

Tabelle 58: Anwendungsgebiete von Wärmedämmungen (DIN 4108-10: 2015-12, Tabelle 1)

Anwendungsgebiet	Kurzzeichen	Anwendungsbeispiel	
Decke, Dach	DAD	Außendämmung von Dach oder Decke, vor Bewitterung geschützt	Dämmung unter Deckungen
	DAA		Dämmung unter Abdichtungen
	DUK	Außendämmung des Daches, der Bewitterung ausgesetzt (Umkehrdach)[a]	
	DZ	Zwischensparrendämmung, zweischaliges Dach, nicht begehbare, aber zugängliche oberste Geschossdecken	
	DI	Innendämmung der Decke (unterseitig) oder des Daches, Dämmung unter den Sparren/Tragkonstruktion, abgehängte Decke usw.	
	DEO	Innendämmung der Decke oder Bodenplatte (oberseitig) unter Estrich	ohne Schallschutzanforderungen
	DES		mit Schallschutzanforderungen
Wand	WAB	Außendämmung der Wand	hinter Bekleidungen
	WAA		hinter Abdichtungen
	WAP		unter Putz (nicht WDVS)
	WZ	Dämmung von zweischaligen Wänden, Kerndämmung	
	WH	Dämmung von Holzrahmen- und Holztafelbauweise	
	WI	Innendämmung der Wand	
	WTH	Dämmung zwischen Haustrennwänden mit Schallschutzanforderungen	
	WTR	Dämmung von Raumtrennwänden	
Perimeter	PW	Außenliegende Wärmedämmung gegen Erdreich (außerhalb der Abdichtung)[b]	von Wänden
	PB		unter der Bodenplatte

a Auch für den Anwendungsfall von unten gegen Außenluft. Es sind die Festlegungen nach DIN 4108-2: 2013-02, Abschn. 5.2.2 zu beachten.
b In DIN 4108-2 geregelt.

Tabelle 59: Differenzierung von bestimmten Produkteigenschaften (DIN 4108-10: 2015-12, Tabelle 2)

Produkteigenschaft	Kurzzeichen	Beschreibung	Anwendungsbeispiele
Druckbelastbarkeit	dk	keine Druckbelastbarkeit	Hohlraumdämmung, Zwischensparrendämmung
	dg	geringe Druckbelastbarkeit	Wohn- und Bürobereich unter Estrich[a]
	dm	mittlere Druckbelastbarkeit	nicht genutztes Dach mit Abdichtung
	dh	hohe Druckbelastbarkeit	genutzte Dachfläche, Terrassen[b]
	ds	sehr hohe Druckbelastbarkeit	Industrieböden, Parkdeck
	dx	extrem hohe Druckbelastbarkeit	hoch belastete Industrieböden, Parkdeck
Wasseraufnahme	wk	keine Anford. an die Wasseraufn.	Innendämmung im Wohn- und Bürobereich
	wf	Wasseraufn. durch flüssiges Wasser	Außendämmung von Außenwänden und Dächern
	wd	Wasseraufnahme durch flüssiges Wasser und/oder Diffusion	Perimeterdämmung, Umkehrdach
Zugfestigkeit	zk	keine Anford. an die Zugfestigkeit	Hohlraumdämmung, Zwischensparrendämmung
	zg	geringe Zugfestigkeit	Außendämmung der Wand hinter Bekleidungen
	zh	hohe Zugfestigkeit	Außendämmung der Wand unter Putz, Dach mit verklebter Abdichtung
Schalltechnische Eigenschaften	sk	keine Anforderungen	alle Anwendungen ohne schalltechnische Anforderungen
	sg	geringe Zusammendrückbarkeit[c]	Schwimmender Estrich, Haustrennwände
	sm	mittlere Zusammendrückbarkeit[c]	
	sh	erhöhte Zusammendrückbarkeit[c]	
Verformung	tk	keine Anforderungen	Innendämmung
	tf	Dimensionsstabilität unter Feuchte und Temperatur	Außendämmung der Wand unter Putz, Dach mit Abdichtung
	tl	Verformung unter Last und Temperatur	Dach mit Abdichtung

a Außer Gussasphaltestrich.
b Auch Flachdächer mit Solaranlagen.
c Trittschalldämmung

HOLZBAU FACHHANDEL

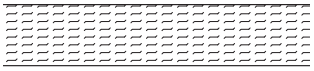


Techn. Grundlage: DIN EN 13 162 (CE-Kennzeichnung erforderlich).
Anwendung (siehe I • 0 • a)[a]**:**
Wärmedämmstoffe (nicht druckbelastbar) für die Dämmung von vorgefertigten Holzbauelementen (Wand, Decke, Dach) mit Rippen im Rastermaß.





Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Befestigungsmittel: Eigene Klemmwirkung an den seitlichen Oberflächen.
Darstellung in Zeichnungen:
Komprimierfähiger Hohlraumdämmstoff.



WH/DZ

Foto: Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG

a Empfehlenswert sind unbelüftete Konstruktionen. Bitte die Hinweise im Teil »BAUTEILE« beachten (siehe Q • 2 • c)

(x)	**Hersteller**			**Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG**
(x)	**Fabrikat**			**Flexirock 035**
X	**Technische Grundlage**		**MW**	DIN EN 13 162
X	**Anwendungs-gebiete**	**Bezeichnung**	**WH**	WH
		weitere Optionen	**DZ**	DZ
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	**T2**	80 – 240
		Breite [m]		0,575 und 0,600
		Länge [m]		1,0
		Lieferform		Platte
X	**Materialin-weise**	**Rohmaterial**		Gestein
		Bindemittel, Klebstoff		Kunstharz
		Holzschutz		GK 0
		Wasseraufnahme©		hydrophobiert
		Brandverhalten©	**X**	A1 (A1)
	Rohdichte ρ [kg/m³]			k.A.
	Längenbezogener Strömungswider-stand [kPa s/m²]		**AF5**	12
X	**Wärmeleitfä-higkeit**© λ	**Nennwert** [W/mK]	≤0,04	0,034
		Bemessungswert	**X**	0,035
	Wärmekapazität© **c** [J/kgK]			840
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©			1
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**		Blauer Engel
		Schall-, Brandschutz		F 30- bis F 90-Konstruktio-nen möglich
		Sicherheitsdatenblatt		vorhanden
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschrei-bung/Bestellung**			⇧ Bezeichnungsschlüssel für Mineralwolle (MW) auf den Ver-packungen: *MW – DIN EN 13 162 – (...)* Sowie Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 3.	

HOLZBAU FACHHANDEL

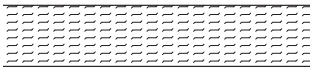


Techn. Grundlage: DIN EN 13 162 (CE-Kennzeichnung erforderlich).
Anwendung (siehe I • 0 • a)[a]**:**
Wärmedämmstoff (nicht druckbelastbar) für Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen bei verschiedenen Abständen der Rippen.





Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Befestigungsmittel: Eigene Klemmwirkung an den seitlichen Oberflächen.
Darstellung in Zeichnungen:
Komprimierfähiger Hohlraumdämmstoff.



DZ/WH

Foto: Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG

a Empfehlenswert sind unbelüftete Konstruktionen. Bitte die Hinweise im Teil »BAUTEILE« beachten (siehe Q • 2 • c)

(x)	**Hersteller**			**Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG**
(x)	**Fabrikat**			**Klemmrock 035**
X	**Technische Grundlage**		**MW**	DIN EN 13 162
X	**Anwendungs-gebiete**	**Bezeichnung**	**DZ**	DZ; WH
		weitere Optionen	**WH**	ja
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	**T2**	120 – 240
		Breite [m]		1,0
		Länge [m]		2,0 – 4,0
		Lieferform		Rolle
X	**Materialhin-weise**	**Rohmaterial**		Gestein
		Bindemittel, Klebstoff		Kunstharz
		Holzschutz		GK 0
		Wasseraufnahme©		hydrophobiert
		Brandverhalten©	**X**	A1
	Rohdichte ρ [kg/m³]			k.A.
	Längenbezogener Strömungswider-stand [kPa s/m²]		**AF5**	> 8
X	**Wärmeleitfä-higkeit**© λ	**Nennwert** [W/mK]	≤0,04	0,034
		Bemessungswert	**X**	0,035
	Wärmekapazität© **c** [J/kgK]			840
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©			1
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**		Blauer Engel
		Schall-, Brandschutz		vorhanden
		Sicherheitsdatenblatt		SUIS[a]
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			⇧ Bezeichnungsschlüssel für Mineralwolle (MW) auf den Verpackungen: *MW – DIN EN 13 162 – (...)* Sowie Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 3.	

a Safety Use Instruction Sheet.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: DIN EN 13 171 bei Holzfaser (CE-Kennzeichnung ist immer erforderlich).
Anwendung (siehe I • 0 • a)[a]**:**
Wärmedämmstoff (nicht druckbelastbar) für Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen bei verschiedenen Abständen der Rippen.





Verarbeitung: Holzfaserplatten lassen sich bearbeiten wie natürliches Holz – empfehlenswert sind hartmetallbestückte Sägeblätter. Bei anderen Dämmstoffen schneiden mit Wellenschliffmessern.
Befestigungsmittel: Eigene Klemmwirkung an den seitlichen Oberflächen.
Darstellung in Zeichnungen: Komprimierfähiger Hohlraumdämmstoff.

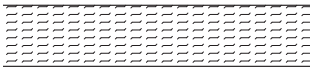
 **DZ/WH**

Foto: Pavatex

a Empfehlenswert sind unbelüftete Konstruktionen. Bitte die Hinweise im Teil »BAUTEILE« beachten (siehe Q • 2 • c)

(x)	**Hersteller**			**Pavatex**	**Gutex GmbH & Co. KG**
(x)	**Fabrikat**			**Pavaflex Plus**	**Thermoflex**
X	**Technische Grundlage**		**WF**	DIN EN 13 171	DIN EN 13 171
X	**Anwendungs-gebiete**	**Bezeichnung**	**DZ**	DZ; WH	DZ; WH
		weitere Optionen	**WH**	DI-zk, WI-zk, WTR	DI-zk; WI-zk; WTR
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	**T2, T3**	30 – 240	30 bis 240
		Breite [m]		0,575	0,575
		Länge [m]		1,22	1,35
		Maßanfertigung		–	auf Anfrage
		Lieferform		Platte	Matte
X	**Materialhin-weise**	**Rohmaterial**		Nadelholz	Nadelholz
		Bindemittel		Bikomponentenfaser	textile Bindefaser
		Schichtverklebung		nein	nein
		Holzschutz		GK 0	GK 0
		Brandverhalten©	**X**	E	E
	Rohdichte ρ [kg/m³]			ca. 60	ca. 50
	Längenb. Strömungswiderstand [kPa s/m²]		**AF**	5	≥ 5
X	**Wärmeleitfä-higkeit**© λ	**Nennwert** [W/mK]	**X**	0,036	0,036
		Bemessungswert		0,038	0,038
	Wärmekapazität© **c** [J/kgK]			2.100	2.100
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©			2	2
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**		FSC, PEFC, IBR	PEFC; natureplus
		Schall-, Brandschutz		vorhanden	vorhanden
		Sicherheitsdatenblatt		vorhanden	vorhanden
		Keymark		039-MPA NRW-00429	vorhanden

⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**

⇧ Bezeichnungsschlüssel für Holzfaserdämmstoffe (WF) auf den Verpackungen: *WF – DIN EN 13 171 – (...)* Sowie Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 13.

HOLZBAU FACHHANDEL

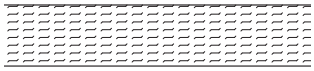


Techn. Grundlage: ETA© (CE-Kennzeichnung).
Anwendung (siehe I • 0 • a)[a]**:**
Wärmedämmstoff (nicht druckbelastbar) für Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen bei verschiedenen Abständen der Rippen.





Verarbeitung: Schneiden mit Wellenschliffmesser. Empfehlenswert ist die Verwendung eines Elektro-Fuchsschwanzes (Alligator).
Befestigungsmittel: Eigene Klemmwirkung an den seitlichen Oberflächen mit 1 bis 3 cm.
Darstellung in Zeichnungen: Komprimierfähiger Hohlraumdämmstoff.



DZ/WH

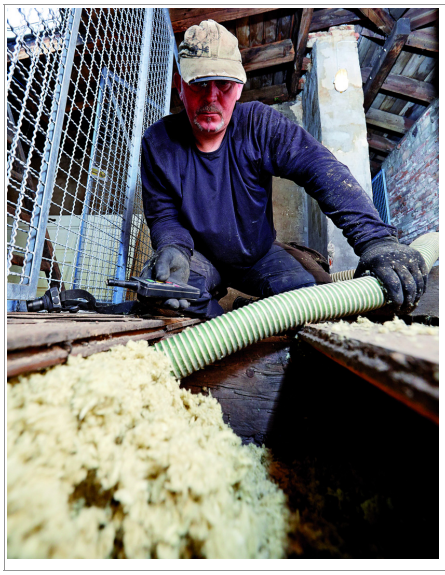
Foto: HempFlax Building Solutions GmbH

a Empfehlenswert sind unbelüftete Konstruktionen. Bitte die Hinweise im Teil »BAUTEILE« beachten (siehe Q • 2 • c)

(x)	**Hersteller**			**HempFlax Building Solutions GmbH**	
(x)	**Fabrikat**			**Thermo Hanf**	
				Premium Plus	**Combi Jute**
X	**Technische Grundlage**			ETA-05/0037	
X	**Anwendungsgebiete**	**Bezeichnung**	**DZ**	DZ	
		weitere Optionen	**WH**	WH; WTR; WI; DI	
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	**T1**	30 – 220 (Holzbau); 40 – 80 (Trockenbau)	
		Breite [m]		0,58 (Holzbau); 0,625 (Trockenbau)	
		Länge [m]		1,2	
		Maßanfertigung		ab 5 m³ gleiche Matten ohne Aufpreis[a]	
		Lieferform		Matten	
X	**Materialhinweise**	**Rohmaterial**		Hanffasern	Hanf- und Jutefasern
		Bindemittel		biopolymere Stützfasern auf PLA-Basis	polymere Stützfasern auf PET-Basis
		Holzschutz		GK0	
		Flammschutzmittel		Soda	
		Brandverhalten©	**X**	B2 (E)	
	Rohdichte ρ [kg/m³]			ca. 37	≥ 39
	Längenb. Strömungswiderstand [kPa s/m²]			3	
X	**Wärmeleitfähigkeit**© λ	**Nennwert** [W/mK]	**X**	0,043	0,037
		Bemessungswert		0,046	0,038
	Wärmekapazität© **c** [J/kgK]			2.300	
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©			1 – 2	
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**		k.A.	Bau-EPD
		Schall-, Brandschutz		vorhanden	
		Sicherheitsdatenblatt		vorhanden	
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			⇧ Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 13.		

a In der Breite zwischen 40 und 120 cm.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung© (Z).

Anwendung (siehe I • 0 • a)[a]**:**
Wärmedämmstoffe (nicht druckbelastbar) für Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen bei verschiedenen Abständen der Rippen und geschlossenen Hohlräumen (Ü-Zeichen erforderlich).





Verarbeitung: Die Dämmstoffe werden mit Spezialmaschinen in die geschlossenen Hohlräume eingeblasen oder in offene Konstruktionen von oben aufgeblasen. Die Durchführung erfolgt nur von entsprechend geschulten Fachkräften. Die Angaben der Hersteller sind zu beachten.

Befestigungsmittel: Eigene Klemmwirkung an den seitlichen Oberflächen.

Darstellung in Zeichnungen: Komprimierfähiger Hohlraumdämmstoff

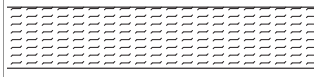
 **DZ/WH**

Foto: Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG

a Empfehlenswert sind unbelüftete Konstruktionen. Bitte die Hinweise im Teil »BAUTEILE« beachten (siehe Q • 2 • c)

(x)	**Hersteller**		**Gutex GmbH & Co. KG**	**Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG**	
(x)	**Fabrikat**		**Thermofibre**	**Fillrock RG**	**Fillrock RG Plus**
X	**Technische Grundlage**		ETA-12/0181	DIN EN 14 064-1	
X	**Anwendungsgebiete**	**Bezeichnung**	Einblasdämmung: Dach, Wand, Boden, Decke	Einblasdämmung: Dach, Wand, Boden, Decke	
		weitere Optionen			
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	Pakete mit komprimierten losen Fasern (15 kg)	Pakete mit komprimierten losen Flocken	
		Breite [m]			
		Länge [m]			
		Lieferform		15 kg	20 kg
X	**Materialhinweise**	**Rohmaterial**	Holzfaser	Gestein	
		Bindemittel Klebstoff	–	für Aufblas-Anwendungen möglich	
		Holzschutz	GK 0	GK 0	
		Brandverhalten©	E	A1	
	Rohdichte ρ [kg/m³]		29 – 50	45 – 95	45 – 100
	Längenbezogener Strömungswiderstand [kPa s/m²]		≥ 3	≥ 5	
X	**Wärmeleitfähigkeit**© λ	**Nennwert** [W/mK]	0,038	0,037	0,034
		Bemessungswert	0,040	0,038	0,035
	Wärmekapazität© **c** [J/kgK]		2.100	840	
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©		2	1	
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	natureplus	–	
		Schall-, Brandschutz	vorhanden	vorhanden	
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden	vorhanden	
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**					

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: DIN EN 13 162 bei Mineralwolle (CE-Kennzeichnung erforderlich).

Anwendung (siehe I • 0 • a)**:**





Zusätzliche Wärmedämmschicht in Unterkonstruktionen von Innenbekleidungen (Mineralwolle).
Hinweis: Liegt die Dampfbremse/Luftdichtung hinter der Zusatzdämmung, so darf der Anteil der Zusatzdämmung am gesamten U-Wert des Bauteils ca. 25% betragen.

Verarbeitung: Schneiden mit Messern (Mineralwolle).

Befestigungsmittel: Eigene Klemmwirkung an den seitlichen Oberflächen oder Halteklammern.

Darstellung in Zeichnungen:
Komprimierfähiger Hohlraumdämmstoff.

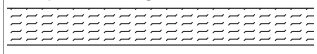
 **DI/WI**

Foto: Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG

(x)	**Hersteller**			**Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG**
(x)	**Fabrikat**			**Formrock 035**
X	**Technische Grundlage**		**MW**	DIN EN 13162
X	**Anwendungs-gebiete**	**Bezeichnung**	**DI**	DI
		weitere Optionen		–
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	**T2**	30 – 60
		Breite [m]		0,45
		Länge [m]		1,0
		Lieferform		Platte
X	**Materialhin-weise**	**Rohmaterial**		Gestein
		Bindemittel, Klebstoff		Kunstharz
		Kaschierung[a]		nein
		Brandverhalten©	**X**	A1
	Rohdichte ρ [kg/m³]			k.A.
	Längenbezogener Strömungswider-stand [kPa s/m²]		**AF5**	> 12
X	**Wärmeleitfä-higkeit**© λ	**Nennwert** [W/mK]	≤0,04	0,034
		Bemessungswert	**X**	0,035
	Wärmekapazität© **c** [J/kgK]			840
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©			1
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**		–
		Schall-, Brandschutz		–
		Sicherheitsdatenblatt		SUIS[b]
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			⇧ Bezeichnungsschlüssel für Mineralwolle (MW) auf den Verpackungen: *MW – DIN EN 13 162 – (...)* Sowie Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 3.	

a Als Rieselschutz.
b Safety Use Instruction Sheet.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: ETA© (CE-Kennzeichnung).
Anwendung (siehe I • 0 • a)**:**
Zusätzliche Wärmedämmschicht in Unterkonstruktionen von Innenbekleidungen (Naturfaser).
Hinweis: Liegt die Dampfbremse/Luftdichtung hinter der Zusatzdämmung, so darf der Anteil der Zusatzdämmung am gesamten U-Wert des Bauteils ca. 25% betragen.





Verarbeitung: Schneiden mit Wellenschliffmesser. Empfehlenswert ist die Verwendung eines Elektro-Fuchsschwanzes (Alligator).
Befestigungsmittel: Eigene Klemmwirkung an den seitlichen Oberflächen oder Halteklammern.
Darstellung in Zeichnungen:
Komprimierfähiger Hohlraumdämmstoff.

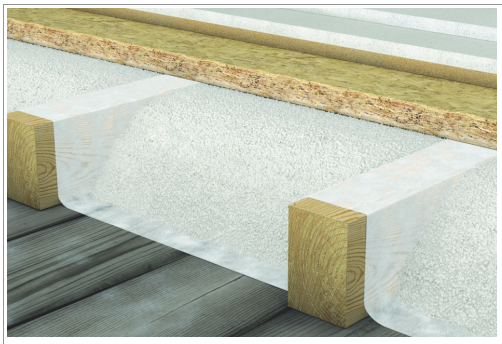

DI/WI

Foto: HempFlax Building Solutions GmbH

(x)	**Hersteller**			**HempFlax Building Solutions GmbH**	
(x)	**Fabrikat**			**Thermo Hanf**	
				Premium Plus	**Combi Jute**
X	**Technische Grundlage**			ETA-05/0037	
X	**Anwendungsgebiete**	**Bezeichnung**	**DI**	DI	
		weitere Optionen		DZ; WI; WH; WTR	
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	**T2**	30 – 220 (Holzbau); 40 – 80 (Trockenbau)	
		Breite [m]		0,58 (Holzbau); 0,625 (Trockenbau)	
		Länge [m]		1,2	
		Maßanfertigung		ab 5 m³ gleiche Matten ohne Aufpreis[a]	
		Lieferform		Matten	
X	**Materialhinweise**	**Rohmaterial**		Hanffasern	Hanf- und Jutefasern
		Bindemittel, Klebstoff		biopolymere Stützfasern auf PLA-Basis	polymere Stützfasern auf PET-Basis
		Brandverhalten©	**X**	B2 (E)[b]	
	Rohdichte ρ [kg/m³]			ca. 37	≥ 39
	Längenbezogener Strömungswiderstand [kPa s/m²]		**AF5**	3	
X	**Wärmeleitfähigkeit**© λ	**Nennwert** [W/mK]	≤0,04	0,043	0,037
		Bemessungswert	**X**	0,046	0,038
	Wärmekapazität© **c** [J/kgK]			2.300	
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©			1 – 2	
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**		k.A.	Bau-EPD
		Schall-, Brandschutz		vorhanden	
		Sicherheitsdatenblatt		vorhanden	
⇧ Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung			⇧ Bezeichnungsschlüssel für Holzfaserdämmstoffe (WF) auf den Verpackungen: *WF – DIN EN 13 171 – ...)* Sowie Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 3.		

a In der Breite zwischen 40 und 120 cm.
b Flammschutzmittel: Soda.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung© (Z), (Ü-Zeichen erforderlich).
Anwendung (siehe I • 0 • a)**:**
Nichttragende Trockenschüttung für Decken, Fußböden und Dächer.
Verarbeitung:
Für die lose Schüttung ist der Rieselschutz zu beachten. Die speziellen Verarbeitungsvorschriften der Hersteller sind zu beachten (z.B. Verdichtung).
Darstellung in Zeichnungen: Dämmschüttung.

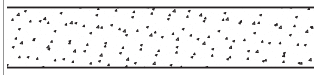
 **DS**

Foto: James Hardie Europe GmbH

(x)	**Hersteller**		**James Hardie Europe GmbH** [a]
(x)	**Fabrikat**		**fermacell Wärmedämmschüttung**
X	**Technische Grundlage**		**(Z):** Z-23.11-1243
	Lieferform		Sackware 100 l
X	**Materialhinweise**	**Rohmaterial**	Blähperlit
		Körnung [mm]	0 bis 6
		weitere Inhaltsstoffe	–
		Holzschutz	k.A.
		Wasseraufnahme©	k.A.
		Brandverhalten©	A1
	Schüttdichte ρ [kg/m³]		~ 85
	Verarbeitung	**Verdichtung**	keine, nicht druckbelastbar
		mech. Verdichtung	
X	**Wärmeleitfähigkeit**© λ	**Nennwert** [W/mK]	k.A.
		Bemessungswert	0,050
	Wärmekapazität© **c** [J/kgK]		k.A.
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©		2
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	–
		Schall-, Brandschutz	–
		Sicherheitsdatenblatt	nicht erforderlich
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			

a Vertrieb.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: DIN EN 13 162 bei Mineralwolle (CE-Kennzeichnung erforderlich).

WAB

Anwendung (siehe I • 0 • a)[a]**:**
Wärmedämmstoffe für hinterlüftete Fassadenkonstruktionen. Hier sind die Herstellerangaben für die Art der Unterkonstruktion und Fassadenbekleidung zu beachten.
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Befestigungsmittel: Eigene Klemmwirkung an den seitlichen Oberflächen.
Darstellung in Zeichnungen: Komprimierfähiger Hohlraumdämmstoff.

WAB

Foto: Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG

a Im Holzbau können horizontale Grundlattungen (zusätzliche Dämmschicht) mit vertikalen Traglattungen (Luftschicht©) der Fassadenbekleidungen eine sinnvolle Konstruktion für hochgedämmte Außenwände darstellen (siehe z.B. O • 1 • f »Gedämmte Grundlattung außen«).

(x)	**Hersteller**			**Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG**	
(x)	**Fabrikat**			**Fixrock 033**	**Fixrock 035**
X	**Technische Grundlage**		**MW**	DIN EN 13 162	
X	**Anwendungsgebiete**	**Bezeichnung**	**WAB**	WAB	
		weitere Optionen		WZ	
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	**T3**	60 – 200	60 – 240
		Breite [m]		0,625	
		Länge [m]		1,0	
		Lieferform		Platte	
X	**Materialhinweise**	**Rohmaterial**		Gestein	
		Bindemittel, Klebstoff		Kunstharz	
		Kaschierung		als VS auch mit Vlies	
		Wasseraufnahme©	**WL(P)**	WL(P)	
		Brandverhalten©	**X**	A1	
	Rohdichte ρ [kg/m³]			k.A.	
	Längenbezogener Strömungswiderstand [kPa s/m²]			AFr 30	AFr 15
X	**Wärmeleitfähigkeit**© λ	**Nennwert** [W/mK]		0,032	0,034
		Bemessungswert	**X**	0,033	0,035
	Wärmekapazität© **c** [J/kgK]			840	
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©			1	
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**		–	
		Schall-, Brandschutz		Brandsperre: Fixrock BWM Brandriegel Kit	
		Sicherheitsdatenblatt		vorhanden	

⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**

⇧ Bezeichnungsschlüssel für Mineralwolle (MW) auf den Verpackungen: *MW – DIN EN 13 162 – (...)* Sowie Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 3.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: ETA© (CE-Kennzeichnung).

WAB

Anwendung (siehe I • 0 • a)[a]**:**
Wärmedämmstoffe für hinterlüftete Fassadenkonstruktionen. Hier sind die Herstellerangaben für die Art der Unterkonstruktion und Fassadenbekleidung zu beachten.
Verarbeitung: Schneiden mit Wellenschliffmesser. Empfehlenswert ist die Verwendung eines Elektro-Fuchsschwanzes Alligator).
Befestigungsmittel: Eigene Klemmwirkung an den seitlichen Oberflächen.
Darstellung in Zeichnungen: Komprimierfähiger Hohlraumdämmstoff.

WAB

Foto: HempFlax Building Solutions GmbH

a Im Holzbau können horizontale Grundlattungen (zusätzliche Dämmschicht) mit vertikalen Traglattungen (Luftschicht©) der Fassadenbekleidungen eine sinnvolle Konstruktion für hochgedämmte Außenwände darstellen (siehe z.B. O • 1 • f »Gedämmte Grundlattung außen«).

(x)	**Hersteller**			**HempFlax Building Solutions GmbH**	
(x)	**Fabrikat**			**Thermo Hanf**	
				Premium Plus	**Combi Jute**
X	**Technische Grundlage**			ETA-05/0037	
X	**Anwendungsgebiete**	**Bezeichnung**	**WAB**	WAB	
		weitere Optionen		DZ; WI; WH; WTR; DI	
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	**T1**	30 – 220 (Holzbau); 40 – 80 (Trockenbau)	
		Breite [m]		0,58 (Holzbau); 0,625 (Trockenbau)	
		Länge [m]		1,2	
		Maßanfertigung		ab 5 m³ gleiche Matten ohne Aufpreis[a]	
		Lieferform		Matten	
X	**Materialhinweise**	**Rohmaterial**		Hanffasern	Hanf- und Jutefasern
		Bindemittel, Klebstoff		biopolymere Stützfasern auf PLA-Basis	polymere Stützfasern auf PET-Basis
		Kaschierung		–	
		Wasseraufnahme©	**WL(P)**	4,2 kg/m²	
		Flammschutzmittel		Soda	
		Brandverhalten©	**X**	B2 (E)	
	Rohdichte ρ [kg/m³]			ca. 37	≥ 39
	Längenbezogener Strömungswiderstand [kPa s/m²]			3	
X	**Wärmeleitfähigkeit©** λ	**Nennwert** [W/mK]		0,043	0,037
		Bemessungswert	**X**	0,046	0,038
	Wärmekapazität© c [J/kgK]			2.300	
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©			1 – 2	
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**		k.A.	Bau-EPD
		Schall-, Brandschutz		vorhanden	
		Sicherheitsdatenblatt		vorhanden	
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**				⇧ Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 13.	

a In der Breite zwischen 40 und 120 cm.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: DIN EN 13 171 bei Holzfaser, DIN EN 13 162 bei Mineralwolle (CE-Kennzeichnung erforderlich).

DAD

Anwendung (siehe I • 0 • a)**:** Zusätzliche Wärmedämmschicht auf der Außenseite (Achtung: u. U. nicht druckbelastbar). Die Dämmung wird vollflächig auf der Holzunterkonstruktion befestigt (Herstellerangaben beachten).
Sie tragen zur Schalldämmung und dem sommerlichen Wärmeschutz erheblich bei.
Verarbeitung: Hartmetallbestückte Sägeblätter, Fuchsschwanz.
Befestigungsmittel: z. B. Schraubensystem (mit a. b. Zulassung©)
Darstellung in Zeichnungen: Dämmstoff.

DAD

Foto: Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG

(x)	**Hersteller**			**Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG**	
(x)	**Fabrikat**			**Masterrock 035 kaschiert**	**Masterrock 033 kaschiert**
X	**Technische Grundlage**		**MW**	DIN EN 13 162	
X	**Anwendungsgebiete**	**Dach**		DAD-dk	
		weitere Optionen		–	
X	**Formate** (Deckmaße)	**Dicke** [mm]	**T3**	60 – 200	100 – 140
		Breite [m]		0,60	
		Länge [m]		2,0	
		Kantenausführung		stumpf	
		Lieferform		Platte	
X	**Materialhinweise**	**Rohmaterial**		Gestein	
		Bindemittel		Kunstharz	
		Kaschierung[a]		mit Kaschierung	
		Wasseraufnahme©			
		Brandverhalten©	**X**	A1 (E)[b]	
	Rohdichte ρ [kg/m³]			k.A.	
	Druckspannung© [kPa] **CS(10\Y)**		**40**	k.A.	
	Zugfestigkeit ⊥ Plattenebene		**TR2,5**	k.A.	
	Längenbezogener Strömungswiderstand [kPa s/m²]		**AF5**	≥ 25	≥ 5
X	**Wärmeleitfähigkeit**© λ	**Nennwert** [W/mK]	**X**	0,034	0,032
		Bemessungswert		0,035	0,033
	Wärmekapazität© **c** [J/kgK]			840	
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©			1	
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**		–	
		Schall-, Brandschutz		vorhanden	k.A.
		Sicherheitsdatenblatt		SUIS[c]	
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			⇧ Bezeichnungsschlüssel für Holzfaserdämmstoffe (WF) auf den Verpackungen: *WF – DIN EN 13 171 – (...)* Sowie Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 13.		

a Als Feuchtschutz.
b Bei kaschierten Produkten Trägermaterial A1; Gesamtprodukt E.
c Safety Use Instruction Sheet.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: DIN EN 13 162 (CE-Kennzeichnung erforderlich).



Anwendung (siehe I • 0 • a)**:** Wärmedämmstoff, druckbelastbar, z.B. für Aufdachdämmung.
Verarbeitung: Schneiden mit Messern oder Sägen (Mineralwolle).
Befestigungsmittel: Konterlatte und Spezialverschraubung entsprechend der Herstellerangaben der jeweiligen Fabrikate bei Aufdachdämmsystemen.
Darstellung in Zeichnungen: Druckfester Dämmstoff.

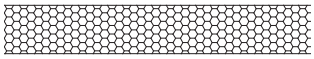
 **DAD**

Foto: Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG

(x)	**Hersteller**			**Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG**
(x)	**Fabrikat**			**Masterrock 036 kaschiert**
X	**Anwendungs-gebiete**	**Bezeichnung**	**DAD -dm**	DAD-dm; WAB
		weitere Optionen		–
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	**T4**	60 -180
		Breite [m]		0,60
		Länge [m]		2,0
		Lieferform		Platte
		Kantenausführung		stumpf
X	**Materialhin-weise**	**Rohmaterial**		Gestein
		Bindemittel, Klebstoff		Kunstharz
		Kaschierung[a]		ja
		Wasseraufnahme©		k.A.
		Brandverhalten©	**X**	A1 (E)[b]
	Rohdichte ρ [kg/m³]			k.A.
	Druckspannung© [kPa] **CS(10\Y)**		**40**	50
	Zugfestigkeit ⊥ Plattenebene		**TR7,5**	k.A.
	Längenbezogener Strömungswider-stand [kPa s/m²]			k.A.
X	**Wärmeleitfä-higkeit**© λ	**Nennwert** [W/mK]		0,035
		Bemessungswert	**X**	0,036
	Wärmekapazität© **c** [J/kgK]			840
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©			1
	Befestigung und Zubehör			vorhanden
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**		–
		Schall-, Brandschutz		vorhanden
		Sicherheitsdatenblatt		SUIS[c]
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			⇧ Bezeichnungsschlüssel für Mineralwolle (MW) auf den Verpackungen: *MW – DIN EN 13 162 – (...)* Sowie Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 3.	

a Als Feuchteschutz.
b Bei kaschierten Produkten Trägermaterial A1; Gesamtprodukt E.
c Safety Use Instruction Sheet.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: DIN EN 13 171 (CE-Kennzeichnung erforderlich).

DAD

Anwendung (siehe I • 0 • a)**:** Wärmedämmstoff, druckbelastbar, z. B. für Aufdachdämmung.
Verarbeitung: Holzfaserplatten lassen sich bearbeiten wie natürliches Holz – empfehlenswert sind hartmetallbestückte Sägeblätter.
Befestigungsmittel: Konterlatte und Spezialverschraubung entsprechend der Herstellerangaben der jeweiligen Fabrikate bei Aufdachdämmsystemen.
Darstellung in Zeichnungen: Druckfester Dämmstoff.

DAD

Foto: Pavatex

(x)	**Hersteller**			**Pavatex**
(x)	**Fabrikat**			**Pavatherm**
X	**Technische Grundlage**		**WF**	DIN EN 13 171
X	**Anwendungsgebiete**	**Bezeichnung**	**DAD-dm**	DAD-dm
		weitere Optionen		diverse
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	**T3**	40 – 160
		Breite [m]	**T5**	0,60
		Länge [m]		1,10
		Lieferform		Platte
		Kantenausführung		stumpf
X	**Materialhinweise**	**Rohmaterial**		Nadelholz
		Bindemittel, Klebstoff		Polyharnstoff
		Abdeckung[a]		Isolair 30-80 mm/Isolair 100-200 mm/ Isolair Multi 60-80 mm
		Schichtverklebung		nein
		Wasseraufnahme©		WS 2,0
		Brandverhalten©	**X**	B2 (E)
	Rohdichte ρ [kg/m³]			115
	Druckspannung© [kPa] **CS(10\Y)**		**40**	50
	Zugfestigkeit ⊥ Plattenebene		**TR**	2,5
	Längenbezogener Strömungswiderstand [kPa s/m²]		**AF**	30
X	**Wärmeleitfähigkeit**© λ	**Nennwert** [W/mK]	**X**	0,038
		Bemessungswert		0,040
	Wärmekapazität© **c** [J/kgK]			2.100
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©			3
	Befestigung und Zubehör			siehe Verarbeitungsempfehlung
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**		natureplus, PEFC, EPD
		Schall-, Brandschutz		vorhanden
		Sicherheitsdatenblatt		vorhanden
		Keymark		036-03.201
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			⇧ Bezeichnungsschlüssel für Holzfaserdämmstoffe (WF) auf den Verpackungen: *WF – DIN EN 13 171 – (...)* Sowie Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 13.	

a Als Feuchteschutz bzw. als wasserableitende Schicht.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: DIN EN 13 171 (CE-Kennzeichnung erforderlich).

DAD

Anwendung (siehe I • 0 • a)**:** Wärmedämmstoff, druckbelastbar, z.B. für Aufdachdämmung.
Verarbeitung: Holzfaserplatten lassen sich bearbeiten wie natürliches Holz – empfehlenswert sind hartmetallbestückte Sägeblätter.
Befestigungsmittel: Konterlatte und Spezialverschraubung entsprechend der Herstellerangaben der jeweiligen Fabrikate bei Aufdachdämmsystemen.
Darstellung in Zeichnungen: Druckfester Dämmstoff.

DAD

Foto: Gutex GmbH

(x)	**Hersteller**			**Gutex GmbH & Co. KG**		**Sonae Arauco Deutschland GmbH**
(x)	**Fabrikat**			**Thermosafe-homogen**	**Ultratherm**	**Agepan THD N+F**
X	**Technische Grundlage**		**WF**	DIN EN 13 171		DIN EN 13 171
X	**Anwendungs-gebiete**	**Bezeichnung**	**DAD-dm**	DAD-dm	DAD-ds	DAD-ds
		weitere Optionen		WAB-dm; DZ; WH; WTR	WAB-ds; DEO-ds	WAB-ds; WH
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	**T2**	20 – 120; 140 – 240	50 – 160	40, 50[a], 60, 80
		Breite [m]		0,625	0,60[b]	0,585
		Länge [m]		1,20	1,78[b]	1,875
		Lieferform		Platte		Platte
		Kantenausführung		stumpf; Stufenfalz	Nut und Feder	Nut + Feder
X	**Materialhin-weise**	**Rohmaterial**		Nadelholz		Nadelholz
		Bindemittel, Klebstoff		PUR-Harz		PMDI
		Abdeckung[c]		Gutex Multiplex-top/ Ultratherm	ohne	keine
		Schichtverklebung		–		–
		Wasseraufnahme©		WS 2,0	WS 1,0	WS 1,0
		Brandverhalten©	**X**	E		B2 (E)
	Rohdichte ρ [kg/m³]			ca. 110	ca. 180	230
	Druckspannung© [kPa] **CS(10\Y)**		**40**	≥ 50	≥ 150	≥ 200
	Zugfestigkeit ⊥ Plattenebene		**TR**	5	20	10 (d = 40 – 60 mm); ≥ 7,5 (d = 80 mm)
	Längenbezogener Strömungswider-stand [kPa s/m²]			≥ 60		≥ 100
X	**Wärmeleitfä-higkeit**© λ	**Nennwert** [W/mK]	**X**	0,039	0,042	0,047
		Bemessungswert		0,041	0,044	0,049
	Wärmekapazität© **c** [J/kgK]			2.100		2.100
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©			4		3
	Befestigung und Zubehör			vorhanden		–
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**		natureplus		IBU/EPD, PEFC, FSC, QDF-Positivliste
		Schall-, Brandschutz		vorhanden		k.A.
		Sicherheitsdatenblatt		vorhanden		k.A.
		Keymark		vorhanden		k.A.
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			⇧ Bezeichnungsschlüssel für Holzfaserdämmstoffe (WF) auf den Verpackungen: *WF – DIN EN 13 171 – (...)* Sowie Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 13.			

a Auf Anfrage.
b Deckmaße: b = 0,57 m; l = 1,76 m.
c Als Feuchteschutz bzw. als wasserableitende Schicht.



Techn. Grundlage: DIN EN 13 171 bei Holzfaser (CE-Kennzeichnung erforderlich).
Anwendung (siehe I • 0 • a)**:** Zusätzliche Wärmedämmschicht auf der Innenseite der Dampfbremse/Luftdichtung. Die Dämmplatten sind druckfest und können als Untersparrendämmung vollflächig verlegt werden. Sie tragen zur Schalldämmung und dem sommerlichen Wärmeschutz erheblich bei.





Hinweis: Liegt die Dampfbremse/Luftdichtung hinter der Zusatzdämmung, so darf der Anteil der Zusatzdämmung am gesamten U-Wert des Bauteils ca. 20% betragen.
Verarbeitung: Hartmetallbestückte Sägeblätter, Fuchsschwanz.
Befestigungsmittel: Breitkopfklammer, Schraube und durch die Traglatte der Innenbekleidung.
Darstellung in Zeichnungen: Druckfester Dämmstoff.

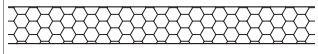

DI/WI

Foto: Pavatex

(x)	**Hersteller**			**Pavatex**	**Gutex GmbH & Co. KG**
(x)	**Fabrikat**			**Pavatherm Profil**[a]	**Multitherm**
X	**Technische Grundlage**		**WF**	DIN EN 13 171	DIN EN 13 171
X	**Anwendungsgebiete**	**Bezeichnung**	**DI**	DI-zg; DAD-dm; WI-zg	DI-zg; DAD-dm; WH
		weitere Optionen		diverse	WAB-dm; DAA-dh
X	**Formate** (Deckmaße)	**Dicke** [mm]	**T3**	40, 60	40 – 200
		Breite [m]	**T5**	0,58	0,58
		Länge [m]		1,10	1,74
		Kantenausführung		Nut + Feder	Nut + Feder
		Lieferform		Platte	Platte
X	**Materialhinweise**	**Rohmaterial**		Nadelholz	Nadelholz
		Bindemittel		Polyharnstoff	PUR-Harz
		Schichtverklebung		nein	–
		Brandverhalten©	**X**	B2 (E)	E
	Rohdichte ρ [kg/m^3]			ca. 160	ca.140
	Druckspannung© [kPa] **CS(10\Y)**		**70**	100	≥ 70
	Zugfestigkeit ⊥ Plattenebene		**TR**	7,5	7,5
	Längenbezogener Strömungswiderstand [kPa s/m^2]		**AF5**	50	≥ 100
X	**Wärmeleitfähigkeit**© λ	**Nennwert** [W/mK]	**X**	0,043	0,040
		Bemessungswert		0,045	0,042
	Wärmekapazität© **c** [J/kgK]			2.100	2.100
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©			3	4
	Kaschierung als Rieselschutz			nicht erforderlich	nicht erforderlich
	Beschichtung			verputzbar	–
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**		natureplus, EPD	natureplus
		Sicherheitsdatenblatt		vorhanden	vorhanden
		Keymark		036-03-209	vorhanden
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			⇧ Bezeichnungsschlüssel für Holzfaserdämmstoffe (WF) auf den Verpackungen: *WF – DIN EN 13 171 – (...)* Sowie Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 13.		

a Für die Untersparrendämmung, mit Nut und Feder. Wird mit schwebenden Stößen verlegt. Verarbeitungsrichtlinien sind zu berücksichtigen.

HOLZBAU FACHHANDEL

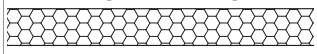


Techn. Grundlage: DIN EN 13 171 bei Holzfaser (CE-Kennzeichnung erforderlich).
Anwendung (siehe I • 0 • a)**:**
Zusätzliche Wärmedämmschicht auf der Innenseite der Rohbaukonstruktion. Hier werden Spezialprodukte für die Altbausanierung vorgestellt. Innendämmungen sind grundsätzlich bauphysikalisch sensible Konstruktionen. Besondere planerische Sorgfalt ist angezeigt. Die Freigabe des Herstellers ist für den speziellen Anwendungsfall ggf. einzuholen.





Verarbeitung: Holzfaserplatten lassen sich bearbeiten wie natürliches Holz, empfehlenswert sind hartmetallbestückte Sägeblätter.
Befestigungsmittel: Breitrückenklammer oder Holzschrauben auf Holzuntergrund; Tellerdübel, Klebe- und Spachtelputz auf Mauerwerk.
Darstellung in Zeichnungen: Druckfester Dämmstoff.



DI/WI

Foto: Gutex

(x)	**Hersteller**			**Gutex GmbH**
(x)	**Fabrikat**			**Thermoroom**
X	**Technische Grundlage**		**WF**	DIN EN 13 171
X	**Anwendungsgebiete**	**Bezeichnung**	**WI-zg**	WI-zg; DI-zg; WH
X	**Formate** (Deckmaße)	**Dicke** [mm]	**T4**	20; 40; 50; 60; 80; 100
		Breite [m]		0,5
		Länge [m]		1,2
		Kantenausführung		stumpf
		Lieferform		Platte
X	**Materialhinweise**	**Rohmaterial**		Nadelholz
		Bindemittel		PUR
		Schichtverklebung		entfällt
		Brandverhalten©	**X**	E
	Rohdichte ρ [kg/m³]			ca. 150 [a]/130
	Druckspannung© [kPa] **CS(10\Y)**		**40**	50
	Zugfestigkeit ⊥ Plattenebene		**TR10**	7,5
	Längenbezogener Strömungswiderstand [kPa s/m²]		**AF100**	100
X	**Wärmeleitfähigkeit**© λ	**Nennwert** [W/mK]	**X**	0,040 [a] /0,039
		Bemessungswert		0,042 [a]/0,041
	Wärmekapazität© **c** [J/kgK]			2.100
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©			3
	Beschichtung[b]			mineralischer Putz; Lehmputz
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**		natureplus
		Sicherheitsdatenblatt		vorhanden
		Keymark		
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			⇧ Bezeichnungsschlüssel für Holzfaserdämmstoffe (WF) auf den Verpackungen: *WF – DIN EN 13 171 – (...)* Sowie Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 13.	

a nur für d = 20 mm
b Die Vorgaben der Putzhersteller sich zu beachten.

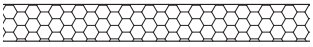


Techn. Grundlage: DIN EN 13 171 bei Holzfaser (CE-Kennzeichnung erforderlich).
Anwendung (siehe I • 0 • a)**:** Zusätzliche Wärmedämmschicht auf der Innenseite der Dampfbremse/Luftdichtung. Die Dämmplatten sind druckfest und können als Untersparrendämmung oder Wandinnendämmung vollflächig verlegt werden. Sie tragen zur Schalldämmung und dem sommerlichen Wärmeschutz erheblich bei.





Hinweis: Liegt die Dampfbremse/Luftdichtung hinter der Zusatzdämmung, so darf der Anteil der Zusatzdämmung am gesamten U-Wert des Bauteils ca. 25% betragen.
Verarbeitung: Hartmetallbestückte Sägeblätter, Fuchsschwanz.
Befestigungsmittel: Breitkopfklammer, Schraube und durch die Traglatte der Innenbekleidung.
Darstellung in Zeichnungen: Druckfester Dämmstoff.



DI/WI

Foto: Agepan System

(x)	**Hersteller**			**Sonae Arauco Deutschland GmbH**		
(x)	**Fabrikat**			**Agepan THD N+F**	**Agepan THD Install**	**Agepan UDP Inside N+F**
X	**Technische Grundlage**		**WF**	DIN EN 13 171		
X	**Anwendungs-gebiete**	**Bezeichnung**	**DI-dm**	DI; WI		DI; WI
		weitere Optionen		diverse	diverse	diverse
X	**Formate** (Deckmaße)	**Dicke** [mm]	**T3**	40; 50[a]; 60; 80	40; 60	25
		Breite [m]		0,585	0,6	0,590
		Länge [m]		1,875	2,65	1,870
		Kantenausführung		Nut + Feder	stumpf	Nut + Feder
		Lieferform		Platte		
X	**Materialhin-weise**	**Rohmaterial**		Nadelholz		
		Bindemittel		PMDI		PMDI
		Schichtverklebung		–		–
		Brandverhalten©	**X**	B2 (E)		(B2) E
	Rohdichte ρ [kg/m³]			230		270
	Druckspannung© [kPa] **CS(10\Y)**		**40**	≥ 200		≥ 250
	Zugfestigkeit ⊥ Plattenebene		**TR2,5**	≥ 7,5		≥ 10
	Längenbezogener Strömungswider-stand [kPa s/m²]		**AF5**	≥ 100		≥ 100
X	**Wärmeleitfä-higkeit**© λ	**Nennwert** [W/mK]	**X**	0,047		0,051
		Bemessungswert		0,050		0,054
	Wärmekapazität© **c** [J/kgK]			2.100		2.100
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©			3		5
	Kaschierung als Rieselschutz			nicht erforderlich		nicht erforderlich
	Beschichtung			Befestigung GKB mit 5,5 x 38 mm Holzschraube; Rotkalk; Lehmputze		Mineral- / Lehmputze
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**		IBU/EPD, PEFC, FSC, QDF-Positivliste		
		Sicherheitsdatenblatt		k.A.		k.A.
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**				⇧ Bezeichnungsschlüssel für Holzfaserdämmstoffe (WF) auf den Verpackungen: *WF – DIN EN 13 171 – (...)* Sowie Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 13.		

a Auf Anfrage.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: DIN EN 13 171 (CE-Kennzeichnung erforderlich).

DAA

Anwendung (siehe I • 0 • a)**:** Wärmedämmstoff, druckbelastbar, unter Flachdachabdichtungen.
Verarbeitung: Holzfaserplatten lassen sich bearbeiten wie natürliches Holz – empfehlenswert sind hartmetallbestückte Sägeblätter.
Befestigungsmittel: Konterlatte und Spezialverschraubung entsprechend der Herstellerangaben der jeweiligen Fabrikate der Abdichtungssysteme.
Darstellung in Zeichnungen: Druckfester Dämmstoff.

DAA

Foto: Pavatex

(x)	**Hersteller**			**Pavatex**		
(x)	**Fabrikat**			**Isolair**		**Isolair Gefälledämmung**
				30 – 80	**100 – 200**	
X	**Technische Grundlage**		**WF**	DIN EN 13 171		
X	**Anwendungs-gebiete**	**Bezeichnung**	**DAA-dh**	DAA-ds, diverse		
		weitere Optionen		UDP-A		–
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	**T3**	30; 35; 40; 60; 80	100; 120; 140; 160; 180; 200	≥ 20
		Breite [m]		0,77 (60) 0,61 (30; 35; 40; 60; 80)	0,56	0,80
		Länge [m]		2,50 (60) 1,88 (30; 35; 40; 60; 80)	1,78	0,80
		Lieferform		Platte		
		Kantenausführung		profiliert		stumpf
X	**Materialhin-weise**	**Rohmaterial**		Nadelholz		
		Bindemittel, Klebstoff		Polyharnstoff		
		Abdeckung		z. B. Soprema Aquadere Stick, Vapro stixx 35, Vapro nature		
		Schichtverklebung		nein		
		Wasseraufnahme©		WS 1,0		
		Brandverhalten©	**X**	B2 (E)		
	Rohdichte ρ [kg/m³]			200	145	150
	Druckspannung© [kPa] **CS(10\Y)**			200	100	100
	Zugfestigkeit ⊥ Plattenebene		**TR**	30	10	10
	Längenbezogener Strömungswiderstand [kPa s/m²]		**AF**	150/60		
X	**Wärmeleitfähigkeit**© λ	**Nennwert** [W/mK]	**X**	0,044	0,041	0,041
		Bemessungswert		0,046	0,043	0,043
	Wärmekapazität© **c** [J/kgK]			2.100		
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©			3		
	Befestigung und Zubehör			siehe Verarbeitungsempfehlungen		
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**		natureplus, EPD, PEFC		
		Schall-, Brandschutz		k.A.		
		Sicherheitsdatenblatt		vorhanden		
		Keymark		036-03.204; ab 100 mm: 036-03.221		k.A.

⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**

⇧ Bezeichnungsschlüssel für Holzfaserdämmstoffe (WF) auf den Verpackungen: *WF – DIN EN 13 171 – (...)* Sowie Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 13.

HOLZBAU FACHHANDEL



Technische Grundlage: Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung© (Z) für die Anwendung im Holzbau (Ü-Zeichen erforderlich).

WAP

Anwendung (siehe I • 0 • a)**:** Holzfaserdämmplatten für Wärmedämm-Verbundsysteme WDVS. Die Herstellerangaben für die Verarbeitung sind zu beachten.
Verarbeitung: Schneiden mit Säge und Messern.
Befestigungsmittel: Breitklammern oder Schrauben.
Darstellung in Zeichnungen: Druckfester Dämmstoff.

WAP

Foto: Agepan System

(x)	**Hersteller**			**Sonae Arauco Deutschland GmbH**	
(x)	**Fabrikat**			**Agepan THD Putz 050**	**Agepan THD Static Putz**
X	**Technische Grundlage**	**Platte**	**WF**	DIN EN 13 171	
		WDV-System		**(Z:)** Z-33.47-673 / Z-33.47-1724	**(Z:)** Z-33.47-1401
X	**Anwendungsgebiete**	**Bezeichnung**	**WAP**	WAP-zh	
		weitere Optionen		diverse	
X	**Formate** (Deckmaße)	**Dicke** [mm]	**T4**	40, 50[a], 60, 80	60, 80[a]
		Breite [m]		0,585	1,25
		Länge [m]		1,875	3,00
		Kantenausbildung		Platte N+F	stumpf
X	**Materialhinweise**	**Rohmaterial**		Nadelholz	
		Bindemittel		PMDI	
		Schichtverklebung		–	
		Hydrophobierung		Paraffin	
		Holzschutz		GK 0 (als WDVS)	
		Feuchtebeständigkeit©		k.A.	
		Emissionsklasse©		E1 (< 0,03 ppm)	
		Wasseraufnahme©	**WS**	WS1,0	
		Brandverhalten©	**X**	B2 (E)	
	Rohdichte ρ [kg/m³]			230 / 290	
	Druckspannung© [kPa] **CS(10\Y)**		**100**	> 200	
	Zugfestigkeit ⊥ Plattenebene		**TR**	> 7,5	
	Längenbezogener Strömungswiderstand [kPa s/m²]		**AF**	k.A.	
X	**Wärmeleitfähigkeit**© λ	**Nennwert** [W/mK]	**X**	0,047	0,057
		Bemessungswert		0,050	0,060
	Wärmekapazität© **c** [J/kgK]			2100	
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©			3	
	Freibewitterungszeit vor dem Putzauftrag			max. 30 Tage[b]	
	Putzsystem			vorhanden	
	Fensteranschlusssystem			k.A.	
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**		IBU/EPD, PEFC, FSC, QDF-Positivliste	
		Schall-, Brandschutz		vorhanden	
		Sicherheitsdatenblatt		k.A.	
		Keymark		k.A.	
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**				⇧ Bezeichnungsschlüssel für Holzfaserdämmstoffe (WF) auf den Verpackungen: *WF – DIN EN 13 171 – (...)* Sowie Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 13.	

a Auf Anfrage.
b Je nach Jahreszeit und Witterung.

HOLZBAU FACHHANDEL

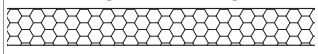


Foto: Pavatex

Technische Grundlage: Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung© (Z) für die Anwendung im Holzbau (Ü-Zeichen erforderlich).

WAP

Anwendung (siehe I • 0 • a)**:** Holzfaserdämmplatten für Wärmedämm-Verbundsysteme WDVS. Die Herstellerangaben für die Verarbeitung sind zu beachten.
Verarbeitung: Schneiden mit Säge und Messern.
Befestigungsmittel: Breitklammern oder Schrauben.
Darstellung in Zeichnungen: Druckfester Dämmstoff.



WAP

(x)	**Hersteller**			**Pavatex**		
(x)	**Fabrikat**			**Pavawall-GF**	**Pavawall-Bloc Kleinformat**	**Pavawall-Bloc Großformat**
X	**Technische Grundlage**	**Platte**	**WF**	DIN EN 13 171		
		WDV-System		**(Z:)** Z-33.47-1502[a] / Z-33.43-1592[b] [c]		
X	**Anwendungsgebiete**	**Bezeichnung**	**WAP**	WAP-zh		
		weitere Optionen		diverse		
X	**Formate** (Deckmaße)	**Dicke** [mm]	**T4**	80; 100; 120; 140; 160	120; 140; 160; 180; 200; 220; 240	120; 140; 160; 180; 200
		Breite [m]		0,61	0,40	0,60
		Länge [m]		1,88	0,60	3,00
		Kantenausbildung		Platte N+F	Platte stumpf	
X	**Materialhinweise**	**Rohmaterial**		Nadelholz		
		Bindemittel		Polyharnstoff		
		Schichtverklebung		nein		
		Hydrophobierung		Paraffin		
		Holzschutz		GK 0 (als WDVS)		
		Feuchtebeständigkeit©		k.A.		
		Emissionsklasse©		k.A.		
		Wasseraufnahme©	**WS**	WS1,0		
		Brandverhalten©	**X**	B2 (E)		
	Rohdichte ρ [kg/m³]			130		
	Druckspannung© [kPa] **CS(10\Y)**		**100**	70		
	Zugfestigkeit ⊥ Plattenebene		**TR**	10		
	Längenbezogener Strömungswiderstand [kPa s/m²]		**AF**	50		
X	**Wärmeleitfähigkeit**© λ	**Nennwert** [W/mK]	**X**	0,040		
		Bemessungswert		0,042		
	Wärmekapazität© **c** [J/kgK]			2100		
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©			3		
	Freibewitterungszeit vor dem Putzauftrag			8 Wochen		
	Putzsystem			vorhanden		
	Fensteranschlusssystem			k.A.		
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**		natureplus, EPD		
		Schall-, Brandschutz		k.A.		
		Sicherheitsdatenblatt		vorhanden		
		Keymark		036-03.213	036-03.216	
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/ Bestellung**			⇧ Bezeichnungsschlüssel für Holzfaserdämmstoffe (WF) auf den Verpackungen: *WF – DIN EN 13 171 – (...)* Sowie Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 13.			

a Wärmedämm-Verbundsystem zur Anwendung auf Außenwänden in Holzbauart »Pavacasa«.
b Wärmedämm-Verbundsystem zur Anwendung auf mineralischen Untergründen »Pavacasa«.
c Weitere Zulassungen: Knauf Gips KG in Holzbauart Z-33.47-638 und Franken Maxit zur Anwendung auf mineralischen Untergründen Z-33.43-1488.

HOLZBAU FACHHANDEL



Technische Grundlage: Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung© (Z) für die Anwendung im Holzbau (Ü-Zeichen erforderlich).

WAP

Anwendung (siehe I • 0 • a)**:** Holzfaserdämmplatten für Wärmedämm-Verbundsysteme WDVS. Die Herstellerangaben für die Verarbeitung sind zu beachten.
Verarbeitung: Schneiden mit Säge und Messern.
Befestigungsmittel: Breitklammern oder Schrauben.
Darstellung in Zeichnungen: Druckfester Dämmstoff.

WAP

Foto: Gutex GmbH & Co. KG

(x)	**Hersteller**			**Gutex GmbH & Co. KG**					
(x)	**Fabrikat**			**Thermowall**				**Thermowall-gf**	
X	**Technische Grundlage**	**Platte**	**WF**	DIN EN 13 171					
		WDV-System		**(Z:)** Z-33.47-660/Z-33.43-942					
X	**Anwendungsgebiete**	**Bezeichnung**	**WAP**	WAP-zh					
		weitere Optionen		DI-zg; DEO-ds; WAB-ds; WH					
X	**Formate** (Deckmaße)	**Dicke** [mm]	**T4**	20 – 80	80 -120	100 – 160	80 – 160	40; 60	40; 60
		Breite [m]		0,59	1,25	0,60	0,58	1,25	0,6
		Länge [m]		1,25	2,60; 2,80	0,83	1,28	2,60; 2,80	1,3
		Kantenausbildung		Platte, stumpf			Platte N+F	Platte stumpf	Platte N+F
X	**Materialhinweise**	**Rohmaterial**		Nadelholz					
		Bindemittel		PUR-Harz					
		Schichtverklebung		–					
		Hydrophobierung		Paraffin					
		Holzschutz		GK 0					
		Feuchtebeständigkeit©		k.A.					
		Emissionsklasse©		k.A.					
		Wasseraufnahme©	**WS1,0**	WS1,0					
		Brandverhalten©	**X**	E					
	Rohdichte ρ [kg/m³]			ca. 160				ca. 185	
	Druckspannung© [kPa] **CS(10\Y)**		**100**	> 100				> 150	
	Zugfestigkeit ⊥ Plattenebene		**TR**	10				20	
	Längenbezogener Strömungswiderstand [kPa s/m²]			≥ 100				≥ 100	
X	**Wärmeleitfähigkeit**© λ	**Nennwert** [W/mK]	**X**	0,040				0,043	
		Bemessungswert		0,042				0,045	
	Wärmekapazität© **c** [J/kgK]			2100					
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©			4				3	
	Freibewitterungszeit vor dem Putzauftrag			max. 4 Wochen/mit zus. Maßnahmen bis zu 5 Monate					
	Putzsystem			vorhanden; 15 weitere zugelassene Systempartner					
	Fensteranschlusssystem			Gutex Implio: Leibungsplatte; Keilplatte; Fensteranschlussprofil; Dichtkleber; Fensterbankdichtband, -Ecke; Bordprofile; Raffstorekasten					
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**		natureplus[a]					
		Schall-, Brandschutz		vorhanden					
		Sicherheitsdatenblatt		vorhanden					
		Keymark		vorhanden					
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			⇧ Bezeichnungsschlüssel für Holzfaserdämmstoffe (WF) auf den Verpackungen: *WF – DIN EN 13 171 – (...)* Sowie Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 13.						

a Die natureplus-Zertifizierung gilt für das komplette WDVS Knauf Marmorit »Warm-Wand« und Gutex »Thermowall/-gf«.

HOLZBAU FACHHANDEL



Technische Grundlage: Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung© (Z) für die Anwendung im Holzbau (Ü-Zeichen erforderlich).

WAP

Anwendung (siehe I • 0 • a)**:** Holzfaserdämmplatten für Wärmedämm-Verbundsysteme WDVS. Die Herstellerangaben für die Verarbeitung sind zu beachten.
Verarbeitung: Schneiden mit Säge und Messern.
Befestigungsmittel: Breitklammern oder Schrauben.
Darstellung in Zeichnungen: Druckfester Dämmstoff.

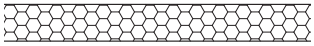
 **WAP**

Foto: Gutex

(x)	**Hersteller**			**Gutex GmbH & Co. KG**	
(x)	**Fabrikat**			**Thermowall Durio**[a]	**Thermowall NF**
X	**Technische Grundlage**	**Platte**	**WF**	DIN EN 13 171	
		WDV-System			
X	**Anwendungsgebiete**	**Bezeichnung**	**WAP**	WAP-zh	
		weitere Optionen		DI-zg; DEO-ds; WAB-ds; WH	
X	**Formate** (Deckmaße)	**Dicke** [mm]	**T4**	70	60
		Breite [m]		0,58	0,58
		Länge [m]		1,78	1,78
		Kantenausbildung		Platte N+F	
X	**Materialhinweise**	**Rohmaterial**		Nadelholz	
		Bindemittel		PUR-Harz	
		Schichtverklebung		–	
		Hydrophobierung		Paraffin	
		Holzschutz		GK 0	
		Feuchtebeständigkeit©		k.A.	
		Emissionsklasse©		k.A.	
		Wasseraufnahme©	**WS**	WS 1,0	
		Brandverhalten©	**X**	E	
	Rohdichte ρ [kg/m³]			ca. 160	
	Druckspannung© [kPa] **CS(10\Y)**		**100**	> 100	
	Zugfestigkeit ⊥ Plattenebene		**TR**	10	
	Längenbezogener Strömungswiderstand [kPa s/m²]		**AF**	≥ 100	
X	**Wärmeleitfähigkeit**© λ	**Nennwert** [W/mK]	**X**	0,040	
		Bemessungswert		0,042	
	Wärmekapazität© **c** [J/kgK]			2.100	
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©			4	
	Freibewitterungszeit vor dem Putzauftrag			max. 4 Wochen/ mit zus. Maßnahmen bis zu 5 Monate	
	Putzsystem			vorhanden	
	Fensteranschlusssystem			Gutex Implio	
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**		natureplus	
		Schall-, Brandschutz		vorhanden	
		Sicherheitsdatenblatt		vorhanden	
		Keymark		vorhanden	
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			⇧ Bezeichnungsschlüssel für Holzfaserdämmstoffe (WF) auf den Verpackungen: *WF – DIN EN 13 171 – (...)* Sowie Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 13.		

a Thermowall Durio als Bestandteil des Gutex Durio Fassadendämm-Systems. Weitere Komponenten: Gutex Durio Winkel und Gutex Thermofibre (Holzfaser-Einblasdämmung).

HOLZBAU FACHHANDEL



Anwendung (siehe I • 0 • c)**:**
Minerlfaserdämmplatten für Wärmedämm-Verbundsysteme WDVS. Die Herstellerangaben für die Verarbeitung sind zu beachten.

WAP

Verarbeitung: Schneiden mit Säge und Messer.
Befestigungsmittel: Dämmstoffdübel.
Darstellung in Zeichnungen:
Druckfester Dämmstoff.

WAP

Foto: Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG

(x)	**Hersteller**			**Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG**	
(x)	**Fabrikat**			**Coverrock X-2**	**Coverrock II**
X	**Technische Grundlage**	**Platte**	**MF**	DIN EN 13 162 **(Z:)** Gutachten, Dübeltabellen	DIN EN 13 162 **(Z:)** Z-33.4-1571 (Dübeltabellen)
		WDV-System		diverse	diverse
X	**Anwendungsgebiete**	**Bezeichnung**	**WAP-zg**	WAP-zh	WAP-zg
X	**Formate (Deckmaße)**	**Dicke [mm]**	**T4**	80 – 200	60 – 300
		Breite [m]		0,625	0,625
		Länge [m]		0,80	0,80
		Kantenausbildung		stumpf	stumpf
X	**Materialhinweise**	**Rohmaterial**		Gestein	
		Bindemittel		Kunstharz	
		Schichtverklebung		nein	
		Hydrophobierung		k.A.	
		Holzschutz		k.A.	
		Wasseraufnahme◎	**WL(P)**	WL(P)	
		Brandverhalten◎	**X**	A1	
	Rohdichte ρ [kg/m³]			k.A.	
	Druckspannung◎ [kPa] **CS(10\Y)**		**5**	≥ 20	≥ 5
	Zugfestigkeit ⊥ Plattenebene		**TR**	≥ 10	≥ 5
	Längenbezogener Strömungswiderstand [kPa s/m²]			≥ 40	≥ 40
X	**Wärmeleitfähigkeit**◎ λ	**Nennwert** [W/mK]	**X**	0,034	0,034
		Bemessungswert		0,035	0,035
	Wärmekapazität◎ **c** [J/kgK]			840	840
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]◎			~ 1	
	Freibewitterungszeit vor dem Putzauftrag			k.A.	
	Putzsystem			diverse	
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**		–	
		Schall-, Brandschutz		–	
		Sicherheitsdatenblatt		SUIS[a]	
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			⇧ Bezeichnungsschlüssel für Mineralwolle (MW) auf den Verpackungen: *MW – DIN EN 13 162 – (...)* Sowie Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 13.		

a Safety Use Instruction Sheet.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: DIN EN 13 162 bei Mineralwolle, DIN EN 13 171 bei Holzfaser (CE-Kennzeichnung erforderlich).

WTR

Anwendung (siehe I • 0 • a)**:** Dämmstoffe für Innenwände in Trockenbauweise zur Verbesserung des Schall- und Brandschutzes© (nicht druckbelastbar).
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Befestigungsmittel:
Eigene Klemmwirkung an den seitlichen Oberflächen.
Darstellung in Zeichnungen:
Komprimierfähiger Hohlraumdämmstoff.

WTR

Foto: Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG

(x)	**Hersteller**			**Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG**
(x)	**Fabrikat**			**Sonorock**
X	**Technische Grundlage**		**MW WF**	DIN EN 13 162
X	**Anwendungs-gebiete**	**Bezeichnung**	**WTR**	WTR
		weitere Optionen		DZ; WH; WI-zk
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	**T2**	40 – 140
		Breite [m]		0,625
		Länge [m]		1,0
		Lieferform		Platte
X	**Materialhin-weise**	**Rohmaterial**		Gestein
		Bindemittel, Klebstoff		Kunstharz
		Holzschutz		GK 0
		Wasseraufnahme©		–
		Brandverhalten©	**X**	A1
	Rohdichte ρ [kg/m³]			k.A.
	Längenbezogener Strömungswider-stand [kPa s/m²]		**AF5**	≥ 6
X	**Wärmeleitfä-higkeit**© λ	**Nennwert** [W/mK]		0,039
		Bemessungswert		0,040
	Wärmekapazität© **c** [J/kgK]			840
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©			1
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**		–
		Schall-, Brandschutz		vorhanden
		Sicherheitsdatenblatt		SUIS[a]
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			⇧ Bezeichnungsschlüssel für Mineralwolle (MW) auf den Verpackungen: *MW – DIN EN 13 162 – (...)* Sowie Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 3.	

a Safety Use Instruction Sheet.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: ETA© (CE-Kennzeichnung).

WTR

Anwendung (siehe I • 0 • a)**:** Dämmstoffe für Innenwände in Trockenbauweise zur Verbesserung des Schall- und Brandschutzes© (nicht druckbelastbar).
Verarbeitung: Schneiden mit Wellenschliffmesser. Empfehlenswert ist die Verwendung eines Elektro-Fuchsschwanzes(Aligator).
Befestigungsmittel: Eigene Klemmwirkung an den seitlichen Oberflächen.
Darstellung in Zeichnungen:
Komprimierfähiger Hohlraumdämmstoff.

WTR

Foto: HempFlax Building Solutions GmbH

(x)	**Hersteller**			**HempFlax Building Solutions GmbH**	
(x)	**Fabrikat**			**Thermo Hanf**	
				Premium Plus	**Combi Jute**
X	**Technische Grundlage**			ETA-05/0037	
X	**Anwendungs-gebiete**	**Bezeichnung**	**WTR**	WTR	
		weitere Optionen		DZ; WH; WI; DI	
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	**T1**	30 – 220 (Holzbau); 40 – 80 (Trockenbau)	
		Breite [m]		0,58 (Holzbau); 0625 (Trockenbau)	
		Länge [m]		1,2	
		Maßanfertigung		ab 5 m³ gleiche Matten ohne Aufpreis[a]	
		Lieferform		Matten	
X	**Materialhin-weise**	**Rohmaterial**		Hanffasern	Hanf- und Jutefa-sern
		Bindemittel, Klebstoff		biopolymere Stütz-fasern auf PLA-Basis	polymere Stützfa-sern auf PET-Basis
		Holzschutz		GK 0	
		Wasseraufnahme©		4,2 kg/m²	
		Flammschutzmittel		Soda	
		Brandverhalten©	**X**	B2 (E)	
	Rohdichte ρ [kg/m³]			ca. 37	≥ 39
	Längenbezogener Strömungswider-stand [kPa s/m²]		**AF5**	3	
X	**Wärmeleitfä-higkeit©** λ	**Nennwert** [W/mK]		0,043	0,037
		Bemessungswert		0,046	0,038
	Wärmekapazität© c [J/kgK]			2.300	
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©			1 – 2	
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**		k.A.	Bau-EPD
		Schall-, Brandschutz		vorhanden	
		Sicherheitsdatenblatt		vorhanden	
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			⇧ Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 13.		

a In der Breite zwischen 40 und 120 cm.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: DIN EN 13 162 bei Mineralwolle (CE-Kennzeichnung erforderlich).



Anwendung (siehe I • 0 • a)**:**
Dämmstoffe für den Schall- und Brandschutz© von Innenwänden in Trockenbauweise (nicht druckbelastbar). Diese können insbesondere dort eingesetzt werden, wo Mineralfaserdämmung mit spezifischer Rohdichte gefordert ist, z.B. Anwendungen nach DIN 4102-4.
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Befestigungsmittel:
Eigene Klemmwirkung an den seitlichen Oberflächen.
Darstellung in Zeichnungen:
Komprimierfähiger Hohlraumdämmstoff.

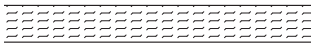


Foto: Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG

(x)	**Hersteller**			**Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG**
(x)	**Fabrikat**			**Termarock 30; 40; 50; 100**
X	**Technische Grundlage**		**MW**	DIN EN 13 162
X	**Anwendungsgebiete**	**Bezeichnung**	**WTR**	WTR; WI-zk
		weitere Optionen		DZ; DI; WH
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	**T2**	30 – 100
		Breite [m]		0,625
		Länge [m]		1,0
		Lieferform		Platte
X	**Materialhinweise**	**Rohmaterial**		Gestein
		Bindemittel, Klebstoff		Kunstharz
		Holzschutz		GK 0
		Wasseraufnahme©		–
		Brandverhalten©	**X**	A1
	Rohdichte ρ [kg/m³]			** 30; * 40; * 50; * 100
	Längenbezogener Strömungswiderstand [kPa s/m²]		**AF5**	≥ 7; ≥ 10; ≥ 16; ≥ 43
X	**Wärmeleitfähigkeit**© λ	**Nennwert** [W/mK]		* 0,034; ** 0,039
		Bemessungswert		* 0,035; ** 0,040
	Wärmekapazität© **c** [J/kgK]			840
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©			1
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**		–
		Schall-, Brandschutz		vorhanden
		Sicherheitsdatenblatt		SUIS[a]
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			⇧ Bezeichnungsschlüssel für Mineralwolle (MW) auf den Verpackungen: *MW – DIN EN 13 162 – (...)* Sowie Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 3.	

a Safety Use Instruction Sheet.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: ETA© (CE-Kennzeichnung).



Anwendung (siehe I • 0 • a)**:**
Dämmstoffe für den Schall- und Brandschutz© von Hohlräumen in Holzbalkendecken. Die Hersteller bieten ggf. Prüfzeugnisse für die verschiedenen Anforderungen an.
Verarbeitung: Schneiden mit Wellenschliffmesser. Empfehlenswert ist die Verwendung eines Elektro-Fuchsschwanzes (Alligator).
Befestigungsmittel: Keine, auf der Unterkonstruktion der Bekleidung liegend.
Darstellung in Zeichnungen:
Komprimierfähiger Hohlraumdämmstoff.

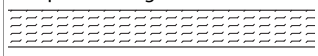
 **DZ**

Foto: HempFlax Building Solutions GmbH

(x)	**Hersteller**			**HempFlax Building Solutions GmbH**	
(x)	**Fabrikat**			**Thermo Hanf**	
				Premium Plus	**Combi Jute**
X	**Technische Grundlage**			ETA-05/0037	
X	**Anwendungs-gebiete**	**Bezeichnung**	**DZ**	DZ	
		weitere Optionen		WH; WTR; WI; DI	
X	**Formate**	**Dicke** [mm]	**T1**	30 – 220 (Holzbau); 40 – 80 (Trockenbau)	
		Breite [m]		0,58 (Holzbau); 0,625 (Trockenbau)	
		Länge [m]		1,2	
		Maßanfertigung		ab 5 m³ gleiche Matten ohne Aufpreis[a]	
		Lieferform		Matten	
X	**Materialhin-weise**	**Rohmaterial**		Hanffasern	Hanf- und Jutefa-sern
		Bindemittel, Klebstoff		biopolymere Stütz-fasern auf PLA-Basis	polymere Stützfa-sern auf PET-Basis
		Kaschierung[b]		–	
		Holzschutz		GK 0	
		Wasseraufnahme©		4,2 kg/m²	
		Flammschutzmittel		Soda	
		Brandverhalten©	**X**	B2 (E)	
	Rohdichte ρ [kg/m³]			ca. 37	≥ 39
	Längenbezogener Strömungswider-stand [kPa s/m²]		**AF5**	3	
X	**Wärmeleitfä-higkeit**© λ	**Nennwert** [W/mK]		0,043	0,037
		Bemessungswert		0,046	0,038
	Wärmekapazität© **c** [J/kgK]			2.300	
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©			1 – 2	
	Prüfungen, Hinweise	**Baubiol. Gutachten**		k.A.	Bau-EPD
		Schall-, Brandschutz		vorhanden	
		Sicherheitsdatenblatt		vorhanden	
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			⇧ Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 13.		

a In der Breite zwischen 40 und 120 cm.
b Als Rieselschutz.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: DIN EN 13 162 bei Mineralwolle (CE-Kennzeichnung).

DES

Anwendung (siehe I • 0 • a)**:**
Druckbelastbare Dämmstoffe für den Trittschallschutz, mit geringer Zusammendrückbarkeit, z. B. unter Trockenestriche bzw. Fertigteilestrichen. Auch zur Wärmedämmung von Geschossdecken bzw. Fußböden.
Verarbeitung: Schneiden mit Messern.
Darstellung in Zeichnungen: Trittschalldämmung (Schallentkoppelung).

DES

Foto: Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG

(x)	Hersteller			Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG			
(x)	Fabrikat			Floorrock Therm	Floorrock Acoustic CP2	Floorrock Acoustic CP5	Floorrock Acoustic CP3
X	Anwendungsgebiete	Bezeichnung	DES-sg[a]	DEO-dm	DES-sg	DES-sh	DES-sm
		weitere Optionen		–	–	DZ	–
X	Formate	Dicke [mm][b]	T7	20; 30; 40; 50; 60; 80; 100; 120	12-2; 20-2; 30-2; 40-2	15-5; 20-5; 25-5; 30-5; 40-5	13-3; 20-3; 30-3; 40-3
		Breite [m]		0,625			
		Länge [m]		1,00			
		Lieferform		Platte			
X	Materialhinweise	Rohmaterial		Gestein			
		Bindemittel, Klebstoff		Kunstharz			
		Wasseraufnahme©		k.A.			
		Brandverhalten©	X	A1			
	Rohdichte ρ [kg/m³]			k.A.			
	Druckspannung© [kPa] CS(10\Y)			≥ 70	k.A.	k.A.	k.A.
X	Verkehrslast p [kN/m²]	Trockenestrich		–	≤ 1,5	–	≤ 1,5
		Nassestrich		–	≤ 10	≤ 5	≤ 5
	Dynamische Steifigkeit [MN/m³]		SD	–	21 – 75[c]	10 – 25[c]	16 – 30
	Zusammendrückbarkeit©		CP	–	≤ 2 mm	≤ 5 mm	≤ 3 mm
	Langzeit-Kriechverhalten CC(2/1,5/10)		10	k.A.	12 kPa	k.A.	k.A.
	Wärmeleitfähigkeit© λ	Nennwert [W/mK]	X	0,039	0,034	0,034	0,034
		Bemessungswert		0,040	0,035	0,035	0,035
	Prüfungen, Hinweise	Ökolog. Zertifizierung		Blauer Engel			
		Schall-, Brandschutz		–			
		Sicherheitsdatenblatt		k.A.	SUIS[d]	k.A.	
⇧ Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung				⇧ Bezeichnungsschlüssel für Mineralwolle (MW) auf den Verpackungen: *MW – DIN EN 13 162 – (...)* Sowie Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 3.			

a Für Fußböden mit Anforderungen an die geringe Zusammendrückbarkeit der Dämmschicht, z. B. Trockenestriche.
b Die Dicke d_L wird nach EN 12431 unter einer Belastung von 250 Pa ermittelt.
c Je nach Materialstärke.
d Safety Use Instruction Sheet.



Techn. Grundlage: DIN EN 13 171 bei Holzfaser (CE-Kennzeichnung erforderlich).

Anwendung (siehe I • 0 • a)**:** Druckbelastbare Dämmstoffe für den Trittschallschutz, mit geringer Zusammendrückbarkeit, z. B. unter Trockenestriche bzw. Fertigteilestrichen. Auch zur Wärmedämmung von Geschossdecken bzw. Fußböden.
Verarbeitung: Holzfaserplatten lassen sich bearbeiten wie natürliches Holz – empfehlenswert sind hartmetallbestückte Sägeblätter.
Darstellung in Zeichnungen:
Trittschalldämmung (Schallentkoppelung).
DES

Foto: Pavatex

(x)	**Hersteller**			**Pavatex**		**Gutex GmbH & Co. KG**
(x)	**Fabrikat**			**Pavaboard**	**Pavanatur**	**Thermofloor**[a]
X	**Technische Grundlage**		**WF**	DIN EN 13 171	DIN EN 13 986	DIN EN 13 171
X	**Anwendungsgebiete**	**Bezeichnung**	**DES-sg**[b]	DEO-ds / DEO-dm		DES-sg
		weitere Optionen		diverse		–
X	**Formate**	**Dicke** [mm][c]	**T**	40; 60	8; 19	20; 30
		Breite [m]		0,60	0,6	0,60
		Länge [m]		1,10	1,2	1,20
		Kantenausführung		stumpf		stumpf
		Lieferform		Platte		Platte
X	**Materialhinweise**	**Rohmaterial**		Nadelholz		Nadelholz
		Klebstoff		Polyharnstoff	Klebstoffe 1,5%	nein
		Schichtverklebung		nein		Weißleim
		Feuchtebeständigkeit©		–		–
		Emissionsklasse©		–		–
		Brandverhalten©	**X**	B2, (E)	E	E
	Wärmeleitfähigkeit© λ	**Nennwert** [W/mK]	**X**	0,044	0,045	0,040
		Bemessungswert		0,046	0,047	0,042
	Rohdichte ρ [kg/m³]			195	230	ca. 160
	Druckspannung© [kPa] **CS(10\Y)**			200	100	k.A.
	Dickenquellung (24h)©			k.A.		k.A.
X	**Verkehrslast p** [kN/m²][d]			bis 5,0	bis 2,0	bis 5,0
	Dynamische Steifigkeit [MN/m³]		≤**SD50**	k.A.		≤ 30
	Zusammendrückbarkeit		**CP2**	k.A.		CP2
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**		natureplus	–	natureplus
		Schall-, Brandschutz		k.A.		vorhanden
		Sicherheitsdatenblatt		vorhanden		vorhanden
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			⇧ Bezeichnungsschlüssel für Holzfaserdämmstoffe (WF) auf den Verpackungen: *WF – DIN EN 13 171 – (...)* Sowie Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 13.			

a Für das Anwendungsgebiet DEO-ds bietet Gutex die Fußbodenplatte Happy Step in 6 mm an.
b Für Fußböden mit Anforderungen an die geringe Zusammendrückbarkeit der Dämmschicht, z. B. Trockenestriche.
c Die Dicke wird angegeben als d_L/d_B (Dicke bei Lieferung/Dicke unter einer Belastung von 2,0 kN/m²).
d Die Belastbarkeit der fertigen Fußbodenkonstruktion ist abhängig von der Art des Estrichs oder des Trockenestrichs.

HOLZBAU FACHHANDEL



Anwendung (siehe I • 0 • a)**:**
Druckbelastbare Dämmstoffe für den Trittschallschutz, mit geringer Zusammendrückbarkeit, z. B. unter Trockenestriche bzw. Fertigteilestrichen. Auch zur Wärmedämmung von Geschossdecken bzw. Fußböden.

DES

Verarbeitung: Holzfaserplatten lassen sich bearbeiten wie natürliches Holz – empfehlenswert sind hartmetallbestückte Sägeblätter.

Darstellung in Zeichnungen:
Trittschalldämmung (Schallentkoppelung).

DES

Foto: HempFlax Building Solutions GmbH

(x)	**Hersteller**			**HempFlax Building Solutions GmbH**
(x)	**Fabrikat**			**Thermo Nadelfilz Hanf**
X	**Technische Grundlage**		**WF**	k.A.
X	**Anwendungsgebiete**	**Bezeichnung**	**DES-sg**[a]	Verlegeunterlage, Schallschutzvlies
		weitere Optionen		–
X	**Formate**	**Dicke** [mm][b]	**T6**	*3; *5; **10
		Breite [m]		1,0
		Länge [m]		*25; **15
		Kantenausführung		–
		Lieferform		Rolle[c]
X	**Materialhinweise**	**Rohmaterial**		Hanffasern
		Klebstoff		nein
		Schichtverklebung		nein
		Feuchtebeständigkeit©		k.A.
		Emissionsklasse©		E1
		Brandverhalten©	**X**	B2 (E)
	Wärmeleitfähigkeit© λ	**Nennwert** [W/mK]	**X**	k.A.
		Bemessungswert		k.A.
	Rohdichte ρ [kg/m³]			133 – 175
	Druckspannung© [kPa] **CS(10\Y)**			k.A.
	Dickenquellung (24h)©			k.A.
X	**Verkehrslast p** [kN/m²][d]			k.A.
X	**Dynamische Steifigkeit** [MN/m³]		≤**SD50**	k.A.
X	**Zusammendrückbarkeit**		**CP2**	k.A.
	Prüfungen, Hinweise	**Baubiol. Gutachten**		k.A.
		Schall-, Brandschutz		vorhanden
		Sicherheitsdatenblatt		vorhanden
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			⇧ Bezeichnungsschlüssel für Holzfaserdämmstoffe (WF) auf den Verpackungen: *WF – DIN EN 13 171 – (...)* Sowie Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 13.	

a Für Fußböden mit Anforderungen an die geringe Zusammendrückbarkeit der Dämmschicht, z. B. Trockenestriche.
b Die Dicke wird angegeben als d_L/d_B (Dicke bei Lieferung/Dicke unter einer Belastung von 2,0 kN/m²).
c Auch als Streifen (b = 100 mm) zur Schallentkopplung in Balkenlagen und Trennwänden erhältlich.
d Die Belastbarkeit der fertigen Fußbodenkonstruktion ist abhängig von der Art des Estrichs oder des Trockenestrichs.



Techn. Grundlage: DIN EN 13 171 bei Holzfaser (CE-Kennzeichnung erforderlich).



Anwendung (siehe I • 0 • a)**:**
Druckbelastbare Dämmstoffe für den Wärmeschutz (DEO), mit geringer Zusammendrückbarkeit. Bei eingelegter Leiste zur Befestigung von Holzdielen. Auch zur Trittschalldämmung von Geschossdecken bzw. Fußböden.
Verarbeitung: Holzfaserplatten lassen sich bearbeiten wie natürliches Holz – empfehlenswert sind hartmetallbestückte Sägeblätter.
Darstellung in Zeichnungen:
Wärme- und Trittschalldämmung (Schallentkoppelung).

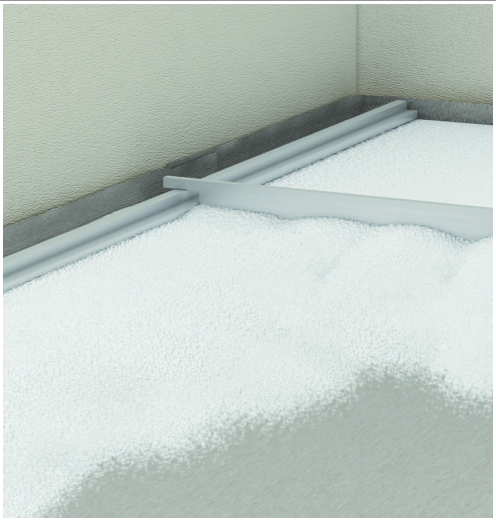


Foto: Pavatex

(x)	**Hersteller**			**Pavatex**	**Gutex GmbH & Co. KG**	**Sonae Arauco Deutschland GmbH**
(x)	**Fabrikat**			**Pavatherm Profil**	**Thermosafe-nf**	**Agepan TEP**
X	**Technische Grundlage**		**WF**	DIN EN 13 171	DIN EN 13 171	DIN EN 13 171
X	**Anwendungsgebiete**	**Bezeichnung**	**DEO-dm**	DEO-dm	DES-sg	DEO
		weitere Optionen		diverse		diverse
X	**Formate** (Deckmaße)	**Dicke** [mm][a]	**T3, T5**	40; 60	40	40; 60[b]; 80[b]
		Breite [m]		0,58	0,38	0,50
		Länge [m]		1,10	1,19	1,88
		Kantenausführung		Nut + Feder	Nut + Feder	Nut + MDF-Feder
		Lieferform		Platte	Platte	Platte
X	**Materialhinweise**	**Rohmaterial**		Nadelholz	Nadelholz	Nadelholz
		Bindemittel		Polyharnstoff	PUR	PMDI
		Schichtverklebung		nein	entfällt	–
		Feuchtebeständigkeit©		–	–	k.A.
		Emissionsklasse©		–	–	E1 (< 0,03 ppm)
		Brandverhalten©	**X**	B2, (E)	E	B2 (E)
	Wärmeleitfähigkeit© λ	**Nennwert** [W/mK]	**X**	0,043	0,039	0,047
		Bemessungswert		0,045	0,041	0,049
	Rohdichte ρ [kg/m³]			160	ca. 130	230
X	**Druckspannung**© [kPa] **CS(10\Y)**		**20**	100	–	> 200
	Dickenquellung (24h)©			k.A.	k.A.	k.A.
(x)	**Verkehrslast p** [kN/m²]			bis 5,0[c]	bis 5,0	k.A.
	Dynamische Steifigkeit [MN/m³]			–	SD 50	k.A.
	Zusammendrückbarkeit			–	CP 2	k.A.
X	**Dielenbefestigung**			Spezialleiste mit Nut & Feder	Spezialleiste mit Nut & Feder	im Lieferumfang enthaltene einlegbare MDF-Feder
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**		natureplus	natureplus	IBU/EPD, PEFC, FSC, QDF-Positivliste
		Schall-, Brandschutz		k.A.	vorhanden	vorhanden
		Sicherheitsdatenblatt		vorhanden	vorhanden	k.A.
		Keymark		036-03.209	–	–
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			⇧ Bezeichnungsschlüssel für Holzfaserdämmstoffe (WF) auf den Verpackungen: *WF – DIN EN 13 171 – (...)* Sowie Mindestanforderungen an die Dämmstoffe gemäß DIN 4108-10 Tabelle 13.			

a Die Dicke wird angegeben als d_L/d_B (Dicke bei Lieferung/Dicke unter einer Belastung von 2,0 kN/m²).
b Auf Anfrage.
c Belastbarkeit der Dämmplatte. Die Belastbarkeit der fertigen Fußbodenkonstruktion ist abhängig von der Art des Estrichs oder des Trockenestrichs.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung (siehe I • 0 • a)**:** Tragende Trockenschüttung zum Höhenausgleich, Wärme- und Schalldämmung von Decken.
Verarbeitung: Für die lose Schüttung ist der Rieselschutz zu beachten. Plangerecht abziehen und ggf. manuell oder mechanisch verdichten. Installationen müssen um mindestens 10 mm überdeckt werden. Die speziellen Verarbeitungsvorschriften der Hersteller sind zu beachten. Weiterer Aufbau und Dicke der verschiedenen Trockenestriche nach Angabe der Hersteller in Abhängigkeit der Verkehrslasten. Für hohe Einzellasten sind ggf. Lastverteilungen erforderlich.
Darstellung in Zeichnungen: Ausgleichsschüttung, Dämmschüttung.

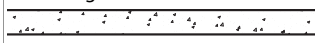
 **AS/TD**

Foto: James Hardie Europe GmbH

(x)	**Hersteller**		**James Hardie Europe GmbH**	**Pavatex**	**Sonae Arauco Deutschland GmbH**
(x)	**Fabrikat**		**fermacell Ausgleichsschüttung**	**Pavaplanum**	**Agepan Trockenschüttung**
X	**Technische Grundlage**		Herstellung nach Werksnorm	Herstellung nach Werksnorm	DIN EN 13055-1
	Lieferform		Sackware 50 l	Sackware 40 l auf Palette 0,72 m^3	Sackware 40 l
X	**Materialhinweise**	**Rohmaterial**	Porenbetongranulat 100%	Blähton	Blähschiefer
		Körnung [mm]	0,2 – 4	1 – 4	2 – 4
		weitere Inhaltsstoffe	keine	k.A.	k.A.
		Wasseraufnahme©	k.A.	k.A.	k.A.
		Brandverhalten©	A1	A1	A1
	Schüttdichte[a] ρ [kg/m^3]		~400	750 ±50	650 ±100
	Verarbeitung	**Verdichtung**	keine	kein relevantes Setzmaß bis 80 mm Einbauhöhe	ab 5 cm Schütthöhe
		mech. Verdichtung	nicht erforderlich[b]	nicht erforderlich	
		Schütthöhe [mm]	ab 10	ab 10	k.A.
		Abdeckplatte	z.B. Fermacell Estrichsystem	Pavanatur, Pavaboard	z.B. Agepan TEP
	Wärmeleitfähigkeit© λ	**Nennwert** [W/mK]	0,090	0,124	–
		Bemessungswert		k.A.	0,16
	Druckspannung© [kPa] **CS(10\Y)**		k.A.	k.A.	k.A.
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©		1	3	k.A.
X[c]	**Prüfungen, Hinweise**	**Ökolog. Zertifizierung**	–	k.A.	k.A.
		Schall-, Brandschutz[d]	vorhanden	k.A.	–
		Sicherheitsdatenblatt	nicht erforderlich	vorhanden	–
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**					

a unverdichtet.
b Bei Schütthöhen über 6 cm den Grobausgleich mit geeigneten Dämmstoffen vornehmen.
c Anforderungen an den Schallschutz angeben.
d Hier sind insbesondere Prüfungen für Holzbalkendecken gemeint.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung (siehe I • 0 • a)**:** Tragende hydraulisch gebundene Schüttung zum Höhenausgleich von Decken.
Verarbeitung: Wasserzugabe, Vermischen mit Rührquirl.
Eigenschaften: Quellfähiger und schwindfreier Mörtel zur Gewährleistung einer vollflächigen Lastübertragung.
Darstellung in Zeichnungen: Ausgleichsschüttung, Dämmschüttung.

AS/TD

Foto: James Hardie Europe GmbH

(x)	**Hersteller**		**James Hardie Europe GmbH**
(x)	**Fabrikat**		**fermacell gebundene Schüttung**
X	**Technische Grundlage**		k.A.
	Lieferform		80 l/Sack; 1,2 m³/Palette
X	**Materialhinweise**	**Rohmaterial**	Recycling Polystyrol
		Körnung [mm]	1 – 8
		weitere Inhaltsstoffe	Schnellzement
		Wasseraufnahme©	k.A.
		Brandverhalten©	A2
	Schüttdichte ρ [kg/m³]		~350
	Verarbeitung	**Verdichtung**	keine
		mech. Verdichtung	nicht erf.
		Abdeckplatte	nicht erf.
X	**Wärmeleitfähigkeit**© λ	**Nennwert** [W/mK]	0,12
		Bemessungswert	k.A.
X	**Druckspannung**© [kPa] **CS(10\Y)**		≥ 400
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©		~7
X[a]	**Prüfungen, Hinweise**	**Ökolog. Zertifizierung**	–
		Verarbeitungsempf.	vorhanden
		Schall-, Brandschutz[b]	vorhanden
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**			

a Anforderungen an den Schallschutz angeben.
b Hier sind insbesondere Prüfungen für Holzbalkendecken gemeint.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung (siehe I • 0 • a)**:** Tragende Deckenbeschwerung zur Verbesserung der Trittschalldämmung.
Verarbeitung: Die speziellen Verarbeitungsvorschriften der Hersteller sind zu beachten. Weiterer Aufbau und Dicke der verschiedenen Trockenestriche nach Angabe der Hersteller in Abhängigkeit der Verkehrslasten. Für hohe Einzellasten sind ggf. Lastverteilungen erforderlich.
Darstellung in Zeichnungen:
Trittschall-Dämmschüttung.

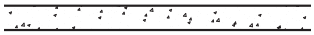
 **TD**

Foto: James Hardie Europe GmbH, Estrichwabe mit Wabenschüttung.

(x)	**Hersteller**		**James Hardie Europe GmbH**	
(x)	**Fabrikat**		**fermacell Estrichwabe**	**fermacell Wabenschüttung**
X	**Technische Grundlage**		Herstellung nach Werksnorm	
X[a]	**Lieferform**		1,0 x 1,5 m d = 30/60 mm	Sackware 15 l/22,5 kg
X	**Materialhinweise**	**Rohmaterial**	Pappe	Kalkgranulat
		Körnung [mm]	–	1 – 4
		weitere Inhaltsstoffe	keine	
		Wasseraufnahme©	k.A.	
		Brandverhalten©	–	A1
	Schütt-, Rohdichte ρ [kg/m³]		–	~ 1.500
	Verarbeitung	**Verdichtung**	–	
		mech. Verdichtung	bei 60 mm Dicke Verdichtung erforderlich	
		Abdeckplatte	z.B. Fermacell Estrichsystem	
	Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]©		1	
X[b]	**Prüfungen, Hinweise**	**Ökolog. Zertifizierung**	nicht vorhanden	
		Schall-, Brandschutz[c]	vorhanden	
		Sicherheitsdatenblatt	nicht erforderlich	
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**				

a Dicke Estrichwabe angeben, 30 oder 60 mm.
b Anforderungen an den Schallschutz angeben.
c Hier sind insbesondere Prüfungen für Holzbalkendecken gemeint.

HOLZBAU FACHHANDEL



3 Quelle: Remmers Baustofftechnik GmbH. Farbabweichungen sind je nach Untergrund üblich. Bitte Probeanstrich anfertigen!

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung: Grundierungen für Holz im Außenbereich. Zu beachten sind die Eignung des Untergrundes, die erforderlichen Wirkstoffe© in der Grundierung sowie die Verträglichkeit mit dem Schlussanstrich. Grundsätzlich empfehlenswert ist, die Produkte im System auszuwählen.
Die Angaben und Empfehlungen des Herstellers sind zwingend zu beachten.

Foto: Osmo Holz und Color GmbH & Co. KG

(x)	Hersteller		Osmo Holz und Color GmbH & Co. KG	
(x)	Produktname		Holz-Imprägnierung WR	Vorstreichfarbe
X	Anwendungsgebiet	Klimabereich©	ARK, FLK 1, FLK 2	ARK, FLK 1, FLK 2
		Maßhaltigkeit©	n-mh; b-mh; mh	n-mh; b-mh; mh
		Materialart©	HWP, Brett, NF-Brett, BS-Holz	HWP, Brett, NF-Brett, Brettschichtholz
		Oberfläche©	gl, fsr, bü, sr	gl, fsr, bü, sr
X	Gebindegröße [Liter]		0,75; 2,5; 5; 25	2,5; 5; 10
X	Farbtöne: Anzahl, Farbsystem		farblos	weiß
	Materialhinweise	Werkstoffbasis	pflanzliches Öl	mod. Acrylat
		Erscheinungsbild	farblos	matt
		Pigmentierung	keine	Titandioxid
		Lösemittel©	entaromatisiert	Wasser
		Dichte [g/cm³]	0,81	1,3
		sd-Wert [m]	offenporig	offenporig
		Flammpunkt [°C]	> 61°	entfällt
X	Wirkstoffe©	Haftvermittler	k.A.	k.A.
		Sperrgrund	k.A.	ja
		Bläueschutz	ja	nein
		Schimmelschutz	ja	ja
		UV-Schutz©	k.A.	ja
		chem Holzschutz[a]	ja	nein
X	Verarbeitung	Auftragsverfahren	streichen, tauchen, fluten	streichen, rollen
		Schichtanzahl	1	1
		Temperatur [°C]	ab +5°C	ab +5°C
		Überarbeitbar [h]	ca. 12	3 – 4
		Auftragsmenge [ml/m²]	160 – 225	80
	Prüfungen, Hinweise	Ökolog. Zertifizierung	–	–
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden	vorhanden
		Verarbeitungsempf.	vorhanden	vorhanden
⇧ Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung				

a Wirkstoffe gegen holzzerstörende Pilze, Bläue und Insekten© nach DIN 68800. Angegeben wird gegebenenfalls die Nummer der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung: Deckende Schlussbeschichtung für Holz im Außenbereich. Die Angaben und Empfehlungen des Herstellers sind zwingend zu beachten.

Foto: Osmo Holz und Color GmbH & Co. KG

(x)	Hersteller		Osmo Holz und Color GmbH & Co. KG			
(x)	Produktname		Landhausfarbe	Holz-Deckfarbe	Öl-Farbe	Garten- & Fassadenfarbe
X	Anwendungsgebiet	Klimabereich©	ARK, FLK 1, FLK 2			
		Maßhaltigkeit©	n-mh; b-mh; mh			
		Materialart©	HWP, Brett, NF-Brett, Brettschichtholz			
		Oberfläche©	gl, fsr, bü, sr			
X	Gebindegröße [Liter]		0,75; 2,5; 5; 25	0,75; 2,5	2,5; 5; 10	0,75; 2,5; 10 (weiß)
X	Farbtöne: Anzahl, Farbsystem		19 hauseigen + RAL + NCS	weiß	9 hauseigen + RAL + NCS	15 hauseigen + RAL + NCS
	Materialhinweise	Werkstoffbasis	pflanzliche Öle			Wasser
		Erscheinungsbild	seidenmatt			
		Pigmentierung	Eisenoxid, Titanoxid, organisch, Pigmente			
		Lösemittel©	entaromatisiert			Wasser
		Dichte [g/cm³]	1,0 bis 1,2	1,34	1,0 bis 1,2	k.A.
		sd-Wert [m]	offenporig			
		Flammpunkt [°C]	> 61°		> 40°	nicht erforderlich
X	Untergrund-Vorbehandlung	Imprägnierung© (bei Bedarf)	Holz-Imprägnierung WR			
		Grundierung	nicht erforderlich			
		Zwischenbeschichtung	keine			
		Schmalflächen, Hirnholz	nicht erforderlich			
X	Verarbeitung	Auftragsverfahren	streichen/rollen			
		Verdünnung	nicht verdünnen			
		Schichtanzahl	2			
		Temperatur [°C]	ab +5°C			
		Abbindezeit [h]	ca. 12		6 – 8	3 – 4
		Ergiebigkeit [m²/Liter]	26 je Anstrich		20 je Anstrich	16 je Anstrich
	Prüfungen, Hinweise	Ökolog. Zertifizierung	vorhanden			
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden			
		Verarbeitungsempf.	vorhanden			
		Wartungsempf.	vorhanden			
⇧ Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung						

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: Sonstiges Bauprodukt.
Anwendung: Halbtransparente (lasierende) Schlussbeschichtung für Holz im Außenbereich. Die Angaben und Empfehlungen des Herstellers sind zwingend zu beachten.

Foto: Osmo Holz und Color GmbH & Co. KG

(x)	**Hersteller**		**Osmo Holz und Color GmbH & Co. KG**		
(x)	**Produktname**		**Holzschutz Öl-Lasur**	**Einmal-Lasur HS**[Plus]	**Terrassen-Öle**
X	**Anwendungsgebiet**	**Klimabereich**©	ARK, FLK 1, FLK 2		
		Maßhaltigkeit©	n-mh; b-mh; mh		
		Materialart©	HWP, Brett, NF-Brett, Brettschichtholz		
		Oberfläche©	gl, fsr, bü, sr		
X	**Gebindegröße** [Liter]		0,75; 2,5; 25	0,75; 2,5; 25	0,75; 2,5; 25
X	**Farbtöne: Anzahl, Farbsystem**		22, hauseigen + RAL + NCS	13, hauseigen	10, hauseigen
	Materialhinweise	**Werkstoffbasis**	pflanzliche Öle		
		Erscheinungsbild	seidenmatt		
		Pigmentierung	Eisenoxid, Titanoxid, organisch, Pigmente		
		Lösemittel©	entaromatisiert		
		Dichte [g/cm³]	0,9 bis 1,1	1,0 bis 1,2	0,85 bis 0,95
		sd-Wert [m]	offenporig		
		Flammpunkt [°C]	> 61°		
X	**Untergrund-Vorbehandlung**	**Imprägnierung**©**(bei Bedarf)**	Holz-Imprägnierung WR		
		Grundierung	keine		
		Zwischenbeschichtung	keine		
		Schmalflächen, Hirnholz	keine		
X	**Verarbeitung**	**Auftragsverfahren**	streichen, rollen		
		Verdünnung	nicht verdünnen		
		Schichtanzahl	2	1	2
		Temperatur [°C]	ab +5°C		
		Abbindezeit [h]	ca. 12		
		Ergiebigkeit [m²/Liter]	26 je Anstrich	26 je Anstrich	24 je Anstrich
	Prüfungen, Hinweise	**Ökolog. Zertifizierung**	vorhanden		
		Sicherheitsdatenblatt	vorhanden		
		Verarbeitungsempf.	vorhanden		
		Wartungsempf.	vorhanden		
⇧ **Erforderliche Angaben für die Ausschreibung/Bestellung**					

HOLZBAU FACHHANDEL

Der Eurocode 5 (DIN EN 1995-1-1: 2010-12) gibt im Abschnitt 4.2 »Dauerhaftigkeit – Korrosionsschutz« wichtige Hinweise. Dort heißt es:

(1) Metallische Verbindungsmittel und andere tragende Verbindungen müssen, sofern erforderlich, entweder von Natur aus korrosionsbeständig sein oder gegen Korrosion geschützt werden.

(2) Beispiele für einen Mindestkorrosionsschutz oder Baustoffanforderungen für die verschiedenen Nutzungsklassen (siehe B • 3 • a) enthält die Tabelle.

(NA.3) Für eingeklebte Stahlstäbe ist der Korrosionsschutz wie für Bolzen und Stabdübel nach der Tabelle auszuführen.

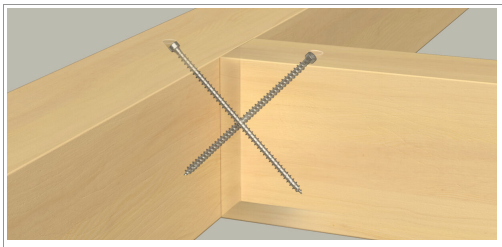
(NA.4) Korrosionsgefahr kann auch auftreten bei Kontakt mit gerbstoffreichen Hölzern (z.B. Eiche) und mit imprägnierten Hölzern. Bei imprägnierten Hölzern sollten die Mindestanforderungen nach der Tabelle für die Nutzungsklasse 3 zugrunde gelegt werden; bei gerbstoffreichen Hölzern wird die Verwendung geeigneter nichtrostender Stähle empfohlen.

Tabelle 60: Beispiele für Mindestanforderungen an Baustoffe oder Korrosionsschutz für Verbindungsmittel (in Anlehnung an ISO 2081)

Nutzungsklasse©	**Nutzungsklasse©**		
Verbindungsmittel	**NKL 1**	**NKL 2**	**NKL 3**
Nägel, Schrauben d ≤ 4 mm	• keine	• Fe/Zn 12c • Z275 (EN 10 147)	• Fe/Zn 25c • Z350 (EN 10 147)
Bolzen, Stabdübel, Nägel und Holzschrauben d > 4 mm	• keine	• keine	• Fe/Zn 25c • Z350 (EN 10 147)
Klammern	• Fe/Zn 12c • Z275 (EN 10 147)	• Fe/Zn 12c • Z275 (EN 10 147)	• nichtrostender Stahl
Nagelplatten und Stahlbleche bis 3 mm Dicke	• Fe/Zn 12c • Z275 (EN 10 147)	• Fe/Zn 12c • Z275 (EN 10 147)	• nichtrostender Stahl
Stahlbleche 3 mm bis zu 5 mm Dicke	• keine	• Fe/Zn 12c • Z275 (EN 10 147)	• Fe/Zn 25c • Z350 (EN 10 147)
Stahlbleche über 5 mm Dicke	• keine	• keine	• Fe/Zn 25c • Z350 (EN 10 147)

Zur Erläuterung: In z.B. »Fe/Zn 12c« ist eine Zinkschichtdicke von 12 µm beschrieben.

☜ *Aus anderen Fachregeln können sich höhere Anforderungen ergeben (z.B. ZVDH-Fachregeln [8]; »Klempnerfachregeln« [16]).*

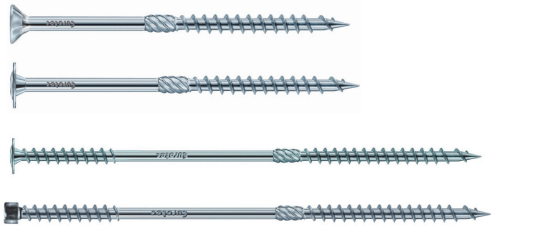


Techn. Grundlage: allgemeine bauaufsichtliche Zulassung© (Z) bzw. ETA©.
Anwendung: Schraubenverbindung im Holzbau für ein- und mehrschnittige tragende Verbindungen, sowie für die dauerhafte Beanspruchung auf Herausziehen.

Bild: fischerwerke GmbH & Co. KG

(x)	**Hersteller**		**fischerwerke GmbH & Co. KG**	**EuroTec GmbH**	
(x)	**Produktname**		**PowerFull II**	**KonstruX**	**KonstruX ST**
X[a]	**Technische Grundlage**		**(Z):** ETA-21/0751	**(Z):** ETA-11/0024 d = 6,5 – 11 mm	
X	**Anwendungsgebiet**	**Holzbauelementverschraubung**	Holz/Holz; HWS/Holz; Metall/Holz für hoch beanspruchte Anschlüsse	Holz/Holz; HWS/Holz; Stahl/Holz für hoch beanspruchte Anschlüsse	
		Haupt-/Nebenträger-Anschluss	Haupt-/Nebenträgerverbindungen	Tragfähige Verbindung von stumpf gestoßenen Hölzern	
		Querdruck-/Querzugverstärkung	Verstärkung an Ausklinkungen und an Durchbrüchen; Auflagerquerdruckverstärkungen	Auflagerverstärkung, Verstärkungen von Ausklinkungen und Durchbrüchen, Querzugverstärkungen von Leimholzbindern	
		Aufdoppelung	Balkenaufdoppelung (nachgiebig verbundener Biegeträger)	schubsteife Verbindung von 2 bis 3 Querschnitten zur Tragwerksertüchtigung	
		Nutzungsklasse©	1; 2	1; 2	
X	**Formate**	**Nenndurchmesser d_1** [mm]	6,0; 8,0; 10,0	6,5; 8,0; 10,0; 11,0	6,5; 8,0; 10,0
X		**Länge** [mm]	bis 600 mm	bis 1000	bis 600
	Ausführung	**Werkstoffbasis**	Kohlenstoffstahl	Kohlenstoffstahl	
		Beschichtung	galvanisch verzinkt, blau passiviert	sonderbeschichtet[b]	verzinkt
X		**Bitaufnahme**	Innenstern TX	TX	
X		**Gewinde**	Vollgewinde	Vollgewinde	
		Schraubenkopf	Zylinderkopf, Senkkopf	Zylinderkopf, Senkkopf	
		Zubehör	–	–	
	statische Beanspruchbarkeit [N]	**Herausziehen**	siehe Lasttabellen, ETA und kostenlose Bemessungssoftware FiXperience – Modul Wood-Fix	Statische Bemessungshilfe auf Anfrage; Anfrageformular als Download; Bemessungssoftware siehe Zulassung	
		Einschnittig			
		Mehrschnittig			
		Kopfdurchziehwerte			
	Verarbeitung	**Vorbohren**	nicht erforderlich, aber nach ETA möglich	nicht erforderlich, aber nach Zulassung möglich	
		Vortrieb [mm] (Gewindesteigung)	siehe Produkt	siehe Zulassung	
		Mindesteinschraubtiefe [mm]	4 x d; für Befestigung von Sparren mind. 40 mm	4 x d; für Befestigung von Sparren mind. 40 mm	
		Mindestholzquerschnitt [mm]	siehe ETA	siehe Zulassung und DIN EN 1995-1-1	
	Prüfungen, Hinweise	**Sicherheitsdatenblatt**	k.A.	k.A.	
		Verarbeitungsempf.	siehe ETA	Bemessungssoftware	
⇧ **Erforderliche Angaben für die Bestellung**					

a Bei der Ausschreibung/Bestellung ist die Anwendung anzugeben (siehe oben).
b Erhöhter Korrosionsschutz.



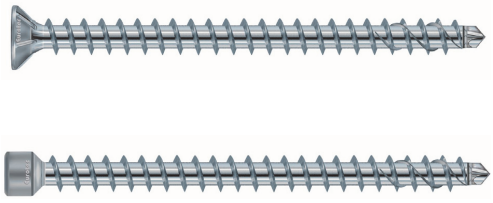
Techn. Grundlage: allgemeine bauaufsichtliche Zulassung© (Z) bzw. ETA©.
Anwendung: Schraubenverbindung im Holzbau für ein- und mehrschnittige tragende Verbindungen, sowie für die dauerhafte Beanspruchung auf Herausziehen.

Foto: EuroTec GmbH

(x)	**Hersteller**		**EuroTec GmbH**			
(x)	**Produktname**		**Paneltwistec**			**Topduo**
X[a]	**Technische Grundlage**		ETA-11/0024			
			d = 3,5 – 12 mm	d = 4 – 8 mm	d = 4 – 6 mm	d = 8 mm
X	**Anwendungsgebiet**	**Holzbauelementverschraubung**	Holz/Holz; HWS/Holz; Stahl/Holz			
		Aufdachdämmung	ab 6 mm	nur 8 mm	nein	8 mm
		Nutzungsklasse©	1; 2		1; 2; 3	1; 2
X	**Formate**	**Nenndurchmesser d_1** [mm]	3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 6,0; 8,0; 10,0; 12,0	4,0; 4,5; 5,0; 6,0; 8,0	4,0; 4,5; 5,0; 6,0	8,0
		Länge [mm]	bis 600	bis 400	bis 120	bis 472
	Ausführung	**Werkstoffbasis**	Kohlenstoffstahl	Edelstahl C1	Edelstahl A4	Kohlenstoffstahl
		Beschichtung	galvan. verzinkt, sonderbeschichtet[b]	passiviert	passiviert	sonderbeschichtet
X		**Bitaufnahme**	TX			
X		**Gewinde**	Teilgewinde			Teilgewinde (Doppelgewinde)
		Schraubenkopf	Senkkopf, Tellerkopf		Senkkopf, Zierkopf	Tellerkopf, Zylinderkopf
		Zubehör	Rosetten für Senkkopf	–	Rosetten für Senkkopf	–
	statische Beanspruchbarkeit [N]	**Herausziehen**	siehe Zulassung bzw. Bemessungsbeispiele (Download)			
		Einschnittig				
		Mehrschnittig				
		Kopfdurchziehwerte				
	Verarbeitung	**Vorbohren**	nicht erforderlich aber nach Zulassung möglich			
		Vortrieb [mm] (Gewindesteigung)	siehe Zulassung			
		Mindesteinschraubtiefe [mm]	4 x d; für Befestigung von Sparren mind. 40 mm			
		Mindestholzquerschnitt [mm]	siehe Zulassung und DIN EN 1995-1-1			
	Prüfungen, Hinweise	**Sicherheitsdatenblatt**	k.A.			
		Verarbeitungsempf.	Bemessungssoftware Aufdachdämmung			
⇧ **Erforderliche Angaben für die Bestellung**						

a Bei der Ausschreibung/Bestellung ist die Anwendung anzugeben (siehe oben).
b Erhöhter Korrosionsschutz.

HOLZBAU FACHHANDEL



Techn. Grundlage: allgemeine bauaufsichtliche Zulassung© (Z) bzw. ETA©.
Anwendung: Schraubenverbindung im Holzbau für ein- und mehrschnittige tragende Verbindungen, sowie für die dauerhafte Beanspruchung auf Herausziehen.

Foto: EuroTec GmbH

(x)	**Hersteller**			
(x)	**Produktname**			
X[a]	**Technische Grundlage**			
X	**Anwendungsgebiet**	**Holzbauelementverschraubung**		
		Haupt-/Nebenträger-Anschluss		
		Querdruck-/Querzugverstärkung		
		Aufdopplung		
		Nutzungsklasse©		
X	**Formate**	**Nenndurchmesser d_1** [mm]		
		Länge [mm]		
	Ausführung	**Werkstoffbasis**		
		Beschichtung		
X		**Bitaufnahme**		
X		**Gewinde**		
		Schraubenkopf		
		Zubehör		
	statische Beanspruchbarkeit [N]	**Herausziehen**		
		Einschnittig		
		Mehrschnittig		
		Kopfdurchziehwerte		
	Verarbeitung	**Vorbohren**		
		Vortrieb [mm] (Gewindesteigung)		
		Mindesteinschraubtiefe [mm]		
		Mindestholzquerschnitt [mm]		
	Prüfungen, Hinweise	**Sicherheitsdatenblatt**		
		Verarbeitungsempf.		
⇧ **Erforderliche Angaben für die Bestellung**				

a Bei der Ausschreibung/Bestellung ist die Anwendung anzugeben (siehe oben).





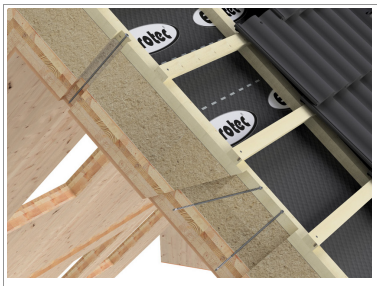
Techn. Grundlage: Berechnungen und Werksangaben des Herstellers; allgemeine bauaufsichtliche Zulassung© (Z).

Anwendung: Anschluss von Vertikallasten der Nebenträger an die Hauptträger einer Holzkonstruktion. Die Nebenträger sollen in der Konstruktion sichtbar bleiben (siehe G • 1 • a ff.).

Abbildungen der Hersteller

(x)	Hersteller		EuroTec GmbH					
(x)	Produktname		Atlas					Magnus
			70	100	135	170	200	XS; * L
X[a]	Technische Grundlage		ETA-12/0068					ETA-15/0761
X	Anwendung	Nutzungsklasse©	1; 2					1; 2
		Besonderheit						
	Formate	Anzahl Formate	1	1	1	1	1	3
X		Verb.-höhe [mm]	70	100	135	170	200	30; * 260/300
		Verb.-breite [mm]	30	50	50	50	70	30; * 110
		Blechdicke [mm]	9	12	12	12	17	9; * 19
	Ausführung	Werkstoffbasis	Aluminium					Aluminium
		Beschichtung	–					–
	statische Beanspruchbarkeit	vertikal[b] $F_{1,d}$ [kN]	siehe Zulassung					siehe Zulassung
		horizontal						
		abhebend						
		Zuglast						
	Verbindungsmittel	Systemschraube FK	6 x Ø4,0x60mm	8 x Ø5,0x80mm	11 x Ø5,0x80mm	14 x Ø5,0x80mm	12 x Ø6,0x100mm	6 x Ø4,0x30mm; * 17/20 x Ø8,0x120mm
		Fixierschraube FK	1 x Ø4,2x50mm	1 x Ø4,8x80mm	1 x Ø4,8x120mm	1 x Ø4,8x120mm	1 x Ø6,3x180mm	1 x Ø4,2x26mm; * 2 x Ø4,8x60mm
X	Verarbeitung	Querschnitt des Nebenträgers [mm]	80 x 50	115 x 80	150 x 80	185 x 80	220 x 100	40 x 40; * 280/320 x 120
		Abbundwerkzeug	–					–
		Abbundhilfe	–					–
	Prüfungen, Hinweise	Sicherheitsdatenblatt	k.A.					
		Verarbeitungsempf.	gem. technischer Dokumentation					
⇧ **Erforderliche Angaben für die Bestellung**								

a Bei der Ausschreibung/Bestellung ist die Anwendung anzugeben (siehe oben).
b Es wurde von einem Anschluss an einen Hauptträger ausgegangen, Anschlüsse an Stützen können ggf. höhere Lasten aufnehmen.



Techn. Grundlage: allgemeine bauaufsichtliche Zulassung© (Z) bzw. ETA©.
Anwendung: Schraubenverbindung in Holzbaudachkonstruktionen bei Aufdachdämmung. Wenn angegeben auch für Fassadendämmung geeignet.

Bild: EuroTec GmbH

(x)	**Hersteller**		**EuroTec GmbH**			**fischerwerke GmbH & Co. KG**
(x)	**Produktname**		**Paneltwistec**		**Topduo**	**Power-Fast FPF**
X[a]	**Technische Grundlage**		**(Z):** ETA-11/0024			**(Z):** ETA-11/0027
			d = 6 – 12 mm	d = 8 mm	d = 8 mm	d = 8 – 10 mm
X	**Anwendungsgebiet**	**Dachdämmung**	ja		ja	ja
		Fassadendämmung	ja		ja	ja
		Nutzungsklasse©	1; 2		1; 2	1; 2
X	**Formate**	**Nenndurchmesser d_1** [mm]	6,0; 8,0; 10,0; 12,0	8,0	8,0	8,0; 10,0
X		**Länge** [mm]	bis 600	bis 400	bis 472	bis 400
	Ausführung	**Werkstoffbasis**	Kohlenstoffstahl	Edelstahl C1	Kohlenstoffstahl	Kohlenstoffstahl
		Beschichtung	galvan. verzinkt, sonderbeschichtet[b]	passiviert	sonderbeschichtet	galvan. verzinkt, blau passiviert
X		**Bitaufnahme**	TX		TX	Innenstern TX
X		**Gewinde**	Teilgewinde		Teilgewinde (Doppelgewinde)	Teilgewinde
		Schraubenkopf	Senkkopf, Tellerkopf		Tellerkopf, Zylinderkopf	Senkkopf, Tellerkopf
	statische Beanspruchbarkeit [N]	**Herausziehen**	Statische Bemessungshilfe auf Anfrage; Anfrageformulare als Download; Bemessungssoftware siehe Zulassung			kostenloses Bemessungsprogramm FiXperience, Modul Wood-Fix[c]; Abfrageformular vorhanden; ETA
		Einschnittig				
		Mehrschnittig				
		Kopfdurchziehwerte				
	Verarbeitung	**Vorbohren**	nicht erforderlich aber nach Zulassung möglich			nicht erforderlich, aber nach ETA möglich
		Vortrieb [mm] (Gewindesteigung)	siehe Zulassung			siehe Produkt
		Mindesteinschraubtiefe [mm]	40 mm			40 mm
		Mindestholzquerschnitt[d] [mm]	40/60 mm			40/60 mm
		Druckholz	nicht erforderlich, da kontinuierliche Lastabtragung			nicht erforderlich, da kontinuierliche Lastabtragung möglich
		Dämmstoff[e]	min. 50 kPa		keine Anforderung an Druckfestigkeit	min. 50 kPa (= 0,05 N/mm²)
		Montagehilfe	k.A.			Einschraubhilfe
	Prüfungen, Hinweise	**Sicherheitsdatenblatt**	k.A.			k.A.
		Verarbeitungsempf.	Bemessungssoftware			kostenlose Bemessungssoftware

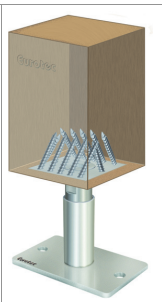
⇧ **Erforderliche Angaben für die Bestellung**

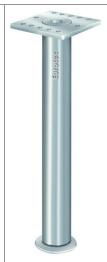
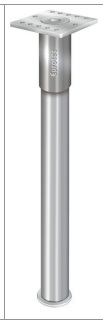
a Bei der Ausschreibung/Bestellung ist die Anwendung anzugeben (siehe oben).
b Erhöhter Korrosionsschutz.
c Untermodule Aufdachdämmung / Fassadendämmung.
d der Konterlatte.
e Mindestdruckfestigkeit des Dämmstoffes bei 10% Stauchung.

HOLZBAU FACHHANDEL

Techn. Grundlage: Berechnungen und Wertangaben des Herstellers; allgemeine bauaufsichtliche Zulassung© (Z).
Anwendung: Anschluss von Stützen zum Fundament. Hier werden bevorzugt »innenliegende« Stützenfüße dargestellt. Der Abstand zwischen voll tragfähigem Betonfundament und der Unterkante der Stütze ist zu beachten.

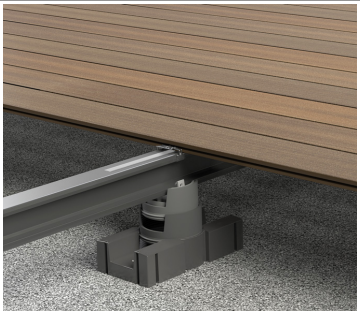
Abbildungen der Hersteller



(x)	**Hersteller**		**EuroTec GmbH**			
(x)	**Produktname**		**Pedix V 140+50**	**Pedix V 190+100**	**Pedix HV B500**	**Pedix HV B500+50**
X[a]	**Technische Grundlage**		ETA-13/0550			–
X	**Anwendung**	**Nutzungsklasse**©	1; 2; 3			
		Besonderheit	–			
X	**Abmessungen**	**Mindesthöhe** [mm]	140	190	≤ 250	≤ 250
		max. Höhe [mm]	190	290	250	300
X		**Fußplatte B/H** [mm]	160/100	160/100	–	–
X	**Ausführung**	**Werkstoffbasis**	Kohlenstoffstahl, Baustahl S235			
		Beschichtung	Feuerverzinkt			
		Tragelement	k.A.			
	statische Beanspruchbarkeit[b] **$H_{1,d}$** [kN]	**Drucktragfähigkeit $N_{c,d}$**	48	30,9	48	30,9
		Zugtragfähigkeit $N_{t,d}$	9,2	9,2	17,7	17,7
		Querkrafttragfähigkeit V_{Rd}	–	–	4,6[c]	–
	Verarbeitung	**Anschluss Fundament**	auf Beton		in Beton	
		Anschluss Stütze	12 x Pedix VGS Ø5x80m-A2 Edelstahl -A2 Sonderbeschichtet (Nutzungsklasse 1, 2, 3)			
		Mindestquerschnitt der Stütze	100 mm x 100 mm			
		Abbundwerkzeug	nicht erforderlich			
		Abbundhilfe	nicht erforderlich			
	Prüfungen, Hinweise	**Sicherheitsdatenblatt**	k.A.			
		Verarbeitungsempf.	gem. technischer Dokumentation			
⇧ **Erforderliche Angaben für die Bestellung**						

a Bei der Ausschreibung/Bestellung ist die Anwendung anzugeben (siehe oben).
b Es wurde von einer Vertikallast (Auflast, Druck) ausgegangen.
c Die Querkrafttragfähigkeit muss gem. ETA 13/0550 mit der Druck- und Zugkraft überlagert werden und kann so zu geringeren Tragfähigkeiten führen.





Techn. Grundlage: Berechnungen und Werksangaben des Herstellers.
Anwendung: Systemkomponenten für WPC-Terrassendielen, als Unterkonstruktion bei Dachterrassen, Kiesbett oder auf alten Terrassenbelägen. Gewährleistung der Unterlüftung. Die Verlegeempfehlungen des Herstellers sind zu beachten.

Abbildungen: Novo-Tech Trading GmbH & Co. KG

(x)	**Hersteller**		**Novo-Tech Trading GmbH & Co. KG**	
(x)	**Produktname**		**Vario Fix**	**Rastklammern**
X	**Technische Grundlage**		ungeregeltes Bauprodukt, Herstellerangaben	
X	**Anwendung**		Systemzubehör für die Unterkonstruktion einer megawood® Terrassendielung	
X	**Abmessungen**	**Breite** [mm]	148	24
		Länge [mm]	295	66
		Höhe [mm]	70	27
		Standfläche [cm^2]	436	–
	Materialhinweise	**Materialart**	Kunststoff gefüllt mit Beton	geschwärzter Edelstahl, normaler Stahl
		Oberfläche	k. A.	k. A.
		Farbe	schwarz	schwarz
		Temperaturbeständigkeit	auf Anfrage	auf Anfrage
	statische Beanspruchung [kN]	**Druckbelastung**	10 KN/m^2	nicht relevant
	Verarbeitung	**Verlegeabstand**	100/650/500 mm	–
	Prüfungen, Hinweise	**Sicherheitsdatenblatt**	siehe technisches Heft des Herstellers	
		Verarbeitungsempf.	vorhanden	
		Herstellergarantie	2 Jahre	
⇧ **Erforderliche Angaben für die Bestellung**				

BAUTEILE – Inhaltsverzeichnis

HOLZBAU FACHHANDEL

Die »BAUTEILE« sollen eine Übersicht zu den wichtigsten Gebäudekonstruktionen im modernen Holzbau geben. Dabei sind Informationen aufgelistet, die das Bauteil als Ganzes betreffen. Die Kurzbezeichnungen der einzelnen Bauteilschichten werden in einer Legende erläutert (siehe »Legende«). Dazu werden geeignete Bauprodukte empfohlen. In der rechten Spalte wird ein Verweis auf die entsprechenden Seiten im Teil »PRODUKTE« gemacht. So ist es möglich zunächst ein geeignetes Bauteil auszuwählen und sehr schnell eine Auswahl geeigneter Bauprodukte zu treffen. Dieses soll die Planungs- und Recherchearbeit erleichtern.

Vorbemerkungen 354
Übersicht nach Feuerwiderstandsklassen 355
Legende 357

Sohlplatte/Keller

N • 5 – Trockenestrich (Wärmeschutz) 358
a Estrichelemente auf Dämmplatten
b Estrichelemente auf Dämmschüttung
c Grunddämmung, Schüttung und minerl. Werkstoffplatten
d Dielung auf gedämmter Kreuzlattung
e Altbaumod. – nachträgl. Dämmung Dielenboden

Außenwand

O • 1 – Holzrahmenbau VHF 363
a Beidseitige Beplankung mit Holzwerkstoffen
b Innenseitige Beplankung mit Gipswerkstoffen
c Gedämmte Installationsschicht
d Gedämmte Installationsschicht mit OSB-Vollschalungen
e Rahmenwerk aus Holzwerkstoffträgern
f Gedämmte Grundlattung außen
g Leichtwand mit Fassadenbahn
h Tragende Installationsebene – Dämmschale außen

O • 2 – Holzrahmenbau WDVS 374
a Holzfaserdämmplatten
b »Fertighauswand« mit Installationsebene
c »Fertighauswand« mit Außensanierung

O • 3 – Holzrahmenbau, Verblendmauerwerk 380
a Bekleidungen mit Holzwerkstoffen

O • 4 – Holzmassivbauart VHF 381
a nichttragende Dämmschale

O • 5 – Holzmassivbauart WDVS 382
a auf Lattung

O • 6 – Gebäudeabschlusswand 384
a Holzrahmenbau ohne Witterungsschutz
b Holzrahmenbau mit Witterungsschutz
c Holzmassivbauart ohne Witterungsschutz

O • 7 – Mauerwerksbau einschalig – Altbaumodernisierung 389
a Innendämmung, Vollkontakt
b Innendämmung mit Holzständerwerk
c Innendämmung mit Plattendämmstoffen
d Außendämmung, Bekleidung hinterlüftet
e Außendämmung mit WDVS
f Außendämmung mit WDVS auf Lattung

O • 8 – Mauerwerksbau zweischalig – Altbaumodernisierung 395
a nachträgliche Kerndämmung

O • 9 – Fachwerksanierung 396
a Gefachmauerwerk mit Innenständerwerk
b Gefachdämmung und Innendämmung ohne Luftschicht
c Innenständerwerk, Vollkontakt

Innenwand

P • 1 – als Holzständerwerk 399
a Beplankung mit Holzwerkstoffen
b Beplankung mit Gipswerkstoffen
b Beplankung mit Gipswerkstoffen, nichttragend
b Beplankung mit Gipswerkstoffen, tragend
c Wohnungstrennwand

BAUTEILE – Inhaltsverzeichnis

HOLZBAU FACHHANDEL

P • 3 – als Metallständerwerk 405
a Beplankung mit Gipswerkstoffen
b Wohnungstrennwand

Steildach

Q • 1 – als Aufdachdämmung 409
a Holzfaserdämmplatten
b Hartschaumplatten

Q • 2 – als Vollsparrendämmung 411
a Holzwerkstoffplatten beidseitig
b Unterdeckung aus Holzfaser-Dämmplatten
c Beidseitige Abdeckung mit Folienwerkstoffen
d Vollschalung – gedämmte Querlattung
e Flach geneigtes Dach – Metalldeckung
f Schieferdeckung
g Flach geneigtes Dach – Metalldeckung, unbelüftet

Q • 3 – Dachsanierung von außen 418
a nachtr. Vollsparrendämmung von außen – Zusatzdämmung
b nachträgliche Dämmung von außen – Schieferdeckung
c Hauptdämmung aus Hartschaumplatten
d Hartschaumplatten auf Vollsparrendämmung

Q • 4 – Dachausbau, nachträglich 422
a Unterdeckbahn von innen
b Innendämmung mit Holzfaserdämmplatten
c Innendämmung bei vorhandener Unterdeckung
d Innendämmung bei bleibender Bekleidung

Dach mit Abdichtung »Flachdach«

R • 1 – Balkenlage 426
a Aufdachdämmung, sichtbare Balkenlage
b Aufdachdämmung, geschlossene Balkenlage
c voll gedämmte Balkenlage mit Zusatzdämmung
d voll gedämmte Balkenlage
e doppelte Schalung, belüftet

R • 2 – Flächenelemente 431
a Holzmassivelemente

R • 3 – Dachterrasse 432
a Aufdachdämmung

Geschossdecke

S • 1 – Holzbalkendecke 433
a sichtbare Balkenlage
b bekleidet, ohne Beschwerung
c bekleidet, mit Beschwerung

S • 2 – Holz-Massiv-Elemente 439
a sichtbar
b bekleidet
c abgehängte Decke

S • 4 – Holzbalkendecke, Altbau 442
a mit Einschub, nachträgliche Hohlraumdämmung
b nachtr. Dämmung im kalten Dachboden
c Aus einem Flachdach wird eine Geschossdecke

S • 5 – Trockenestrich (Nutzlasten) 446
a Estrichelemente, mineralisch
b Estrichelemente, Holzwerkstoffe
c Tragende Dämmschüttung zum Höhenausgleich
d Dielung auf Holzfaserdämmplatten

S • 9 – Betondecke 450
a Aus einem Flachdach wird eine Geschossdecke
b nachtr. Dämmung im kalten Dachboden

GLOSSAR ©
Begriffserklärungen ab Seite 454

Vorbemerkungen

HOLZBAU FACHHANDEL

Die Angaben zu den bauphysikalischen Kennwerten in diesem Kapitel geben eine Orientierung. In der Beratung können damit wichtige Informationen ohne zeitaufwändige Berechnungen unmittelbar genannt werden.

Die Bauteildatenblätter ersetzen nicht die bauwerksbezogenen bauphysikalischen Nachweise. Bei Konstruktionen, die auf Prüfungen von Baustoffherstellern beruhen, sind die Prüfzeugnisse und Herstellerangaben zu beachten. Bei der Gebäudenutzung wird von den gewöhnlichen Klimawerten beheizter Wohnräume der Nutzungsklasse© NKL 1 ausgegangen.

Auswahl von Holz und Holzwerkstoffen

Die Auswahl von geeigneten Holzprodukten ist für das einzelne Bauvorhaben individuell vorzunehmen. Sicherlich kann der überwiegende Teil mit Standardprodukten ausgeführt werden. Dies wird im Teil »BAUTEILE« deutlich. Für die verschiedenen Bauteilschichten wird überwiegend die Nutzungsklasse© NKL 1/2 sowie die Gebrauchsklasse© GK 0 ausgewiesen.

Wie verbindlich sind die Angaben?

Der Teil »BAUTEILE« enthält verschiedene Arten von Konstruktionsempfehlungen. Diese beruhen auf unterschiedlichen Quellen, die jeweils im Kopf der einzelnen Seiten als »Status« gekennzeichnet sind:

- DIN-Bauteile (»**DIN**«) – die Angaben bleiben produktneutral. Das heißt, es können beliebige Bauprodukte gewählt werden, wenn die angegebenen Leistungseigenschaften erfüllt werden.
- Bauteile mit allgemeiner Bauartgenehmigung (»**aBG**«) – Bauteile, deren Leistungseigenschaften sich aus dem Zusammenwirken verschiedener Bauprodukte ergeben. Die aBG wird vom Deutschen Institut für Bautechnik (DiBt) herausgegeben.
- Bauteile mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung© (»**BAZ**«) – Hier wird ein Standard dargestellt, zu dem verschiedene Hersteller die Eignung ihrer Produkte und Systeme über eine BAZ nachgewiesen haben. Zur Ausführung ist die jeweilige BAZ zu beachten.
- Bauteile mit allgemeinem bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen (»**ABP**«) – Bauteile deren Leistungseigenschaften mit Hilfe einer ABP von den Herstellern nachgewiesen wird. Das ABP wird vom Deutschen Institut für Bautechnik (DiBt) herausgegeben. Es dürfen nur die in dem Prüfzeugnis genannten Produkte und Verfahren angewendet werden.
- Bauteile nach Herstellerangaben (»**Herst.**«) – sind Empfehlungen des Bauproduktherstellers. Es obliegt dem Planer oder Verarbeiter den Hersteller in die Planung einzubeziehen. Es kann im Sinne der Gewährleistung sinnvoll sein, eine schriftliche Freigabe des Herstellers für die spezielle Konstruktion einzuholen.
- Bauteile als Empfehlung (»**Empf.**«) – Aus Sicht des Verfassers haben sich diese Bauteile in der Praxis bewährt. Die hier gemachten Angaben sind im Rahmen der objektspezifischen Planung zu überprüfen.
- Bauteile als Nennung (»**Nenn.**«) – Diese Bauteile werden in der Praxis häufig ausgeführt und sind allein aus dem Grund der Vollständigkeit in den Konstruktionshilfen enthalten. Eine Empfehlung wird bei diesen Bauteilen jedoch nicht ausgesprochen, weil diese eher kritisch zu bewerten sind. In den Beschreibungen werden entsprechende Hinweise gegeben. Eine besonders sorgfältige Planung ist bei diesen Bauteilen unabdingbar.
- Bauteile aus dem Katalog *www.dataholz.eu* [31] (»**dataholz**«) sind für den Holzbau freigegeben. Die Kennwerte können für den Nachweis gegenüber Baubehörden herangezogen werden.
- Bauteile aus den Schriften des Informationsdienstes Holz (»**IFO**«) [21] insbesondere:
  - »Schallschutz im Holzbau« [4]
  - »Flachdächer in Holzbauweise« [5]

Angaben im Kopf der Bauteillegende

- **Bez**. steht für die Kurzbezeichnung der Bauteilschichten (Übersicht siehe »Legende«).
- **Material** – Beschreibung der einzusetzenden Bauprodukte. Die Eignung der Bauprodukte für den Anwendungsfall ist den Normen bzw. den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen© zu entnehmen und im Einzelfall zu prüfen.
- **Dicke** – Angabe zu der empfohlenen Mindestdicke. Bei Beplankungen ist die Dicke nach dem Abstand der Unterkonstruktion zu wählen. Anforderungen aus dem Brand- und/oder Schallschutz© sowie der statischen Berechnungen sind zu beachten.
- **Bedarf** – Ungefährer Materialbedarf bezogen auf einen Quadratmeter regelmäßige Bauteilfläche. Anschlüsse sind nicht berücksichtigt.
- **Zuschlag** – Zu Kalkulationszwecken wird hier eine grobe Empfehlung zur Berücksichtigung von Verschnitt und dem Bedarf bei den unterschiedlichen Anschlüssen gegeben. Werden »von-bis«-Angaben gemacht, richtet sich der Zuschlagswert nach dem Optimierungsgrad der Konstruktion.
- **Verweis auf »PRODUKTE«** – Querverweise zu dem Teil »PRODUKTE« der Konstruktionshilfen. Die Eignung der dort verzeichneten Bauprodukte für den speziellen Anwendungsfall ist im Zuge der Planung zu prüfen.

Übersicht nach Feuerwiderstandsklassen

HOLZBAU FACHHANDEL

BAUTEILE		Quelle	Feuerwiderstandsklassen		
			F30	F60	F90
Außenwand Holzrahmenbau	O • 1 **Holzrahmenbau VHF**	**DIN 4102**	O • 1 • a	–	–
		Pavatex	–	O • 1 • d	–
		Sonae Arauco	–	O • 1 • d	O • 1 • d
		Swiss Krono	O • 1 • d ff.	–	–
		Gutex	O • 1 • d ff.	–	O • 1 • d ff.
	O • 2 **Holzrahmenbau WDVS**	**Gutex**	O • 2 • a	–	–
		Pavatex, Sonae Arauco	–	–	O • 2 • a ff.
Außenwand Holzmassivbau	O • 4 **Holzmassivbauart VHF**	k.A.	–	–	–
	O • 5 **Holzmassivbauart WDVS**	**Soprema**	O • 5 • a	–	–
Gebäudeabschlusswand	O • 6 als Holzrahmenbau	**DIN 4102**	O • 6 • a, O • 6 • b	–	O • 6 • a, O • 6 • b
		Fermacell	O • 6 • a, O • 6 • b	–	O • 6 • a, O • 6 • b
Innenwand	P • 1 **als Holzständerwerk**	**DIN 4102**	P • 1 • a, P • 1 • b	P • 1 • a, P • 1 • b	–
		Fermacell	P • 1 • b, P • 1 • b	P • 1 • b	P • 1 • b
	– als Wohnungstrennwand	**DIN 4102**	P • 1 • c	P • 1 • c	P • 1 • c
		Fermacell	–	–	P • 1 • c ff.
	P • 3 **als Metallständerwerk**	**DIN 4102**	P • 3 • a	P • 3 • a	–
		Fermacell	P • 3 • a ff.	P • 3 • a ff.	P • 3 • a ff.
	– als Wohnungstrennwand	**DIN 4102**	P • 3 • b	P • 3 • b	P • 3 • b
		Fermacell	–	–	P • 3 • b ff.
Steildach	Q • 1 **als Aufdachdämmung**	**k.A.**	–	–	–
	Q • 2 **als Vollsparrendämmung**	**DIN 4102**	Q • 2 • a, Q • 2 • c	–	–
Dach mit Abdichtung »Flachdach«	R • 1 **Balkenlage**	**DIN 4102**	R • 1 • d	–	–
Geschossdecke	S • 1 **sichtbare Balkenlage**	**DIN 4102**	S • 1 • a	–	–
		Fermacell	–	–	
	S • 1 **bekleidet, ohne Beschwerung**	**DIN 4102**	S • 1 • b, S • 1 • c	–	–
	S • 1 **bekleidet, mit Beschwerung**	**Fermacell**	S • 1 • c ff.	–	S • 1 • c ff.
	S • 2 **Holz-Massiv-Elemente**	**IFO** -70-	S • 2 • a, S • 2 • b, S • 2 • c	–	–
	S • 4 **Holzbalkendecke, Altbau**	**Fermacell**	–	–	S • 4 • a

Legende

HOLZBAU FACHHANDEL

Bezeichnungen für die Bauteilschichten

Platten (siehe auch »PRODUKTE« F • 0 • b bis F • 8 • a)

OSB – Tragende und/oder aussteifende Beplankung z.B. aus OSB-3 bzw. OSB-4

UDP – Unterdeckplatte als wasserableitende Schicht© unter Hartdeckungen oder hinter Fassadenbekleidungen (Fas)

MB – Mineralische Bauplatte

PT – Putzträgerplatte

GP – Gipsbauplatte (Gips-, Gipsfaserplatte)

BP – Tragende und/oder aussteifende Beplankung (auch Schalung)

HWS – Holzwerkstoff als Platte oder Träger

Träger (siehe auch »PRODUKTE« G • 1 • a bis G • 4 • d)

Rw – Rahmenwerk z.B. aus KVH®

RwS – Rahmenwerk-Montageschwelle wie (Rw), aber Lärche/Douglasie-Kernholz

RwF – Rahmenwerk-Fußrähm (Vorfertigung)

RwK – Rahmenwerk-Kopfrähm

HME – Holz-Massiv-Element z.B. für Wände, Decken und Dächer aus Brettsperrholz oder BS-Holz

VH – Vollholzträger (Deckenbalken, Sparren, Stiel o.ä.)

Lat – Lattung

QL – Querlattung

VS – Schalung aus Vollholz

Dil – Dielung (Innenraum oder Terrasse/Balkon)

Met – Metallprofil

Dichtungen (siehe auch »PRODUKTE« H • 0 • a bis H • 8 • a)

DB – Dichtklebeband

DD – Dacheindeckung

DDB – Dachabdichtungsbahn

DM – Dichtklebemasse

DP – Dichtprofil (Luftdichtung, Schlagregen)

DS – Dampfbremse, -sperre auch als Luftdichtung

DV – Dampfbremse-Variabel© als feuchtevariable diffusionshemmende Schicht

LD – Luftdichtung

UDa – Unterdach©, wasserdicht oder regensicher

UDB – Unterdeckbahn© als wasserableitende Schicht© unter Hartdeckungen oder hinter Fassadenbekleidungen (Fas)

USB – Unterspannbahn©

RS – Rieselschutz als diffusionsoffenen Bahn

SB – Sperrbahn in unterschiedlichen Anwendungen (siehe Erläuterungen am Detail)

TL – Trennlage

VD – Vordeckung

Dämmstoffe (siehe auch »PRODUKTE« I • 0 • a bis I • 5 • f)

DAD – Dach/Decke, Außendämmung unter Deckungen

DAA – Dach/Decke, Außendämmung unter Abdichtungen

DZ – Dach, Zwischensparrendämmung

DI – Dach/Decke, Innendämmung

DEO – Decke/Bodenplatte (oberseitig) Dämmung unter Estrich ohne Schallschutzanforderungen

DES – Decke (oberseitig) Dämmung unter Estrich mit Schallschutzanforderungen

WAB – Wand, Außendämmung hinter Bekleidung

WAP – Wand, Außendämmung und Putz

WH – Wand, Holzrahmenbauweise

WI – Wand, Innenwanddämmung

WTR – Wand, Trennwanddämmung

PW – Wand, Dämmung zum Erdreich (Perimeterdämmung)

AS – Ausgleichsschüttung, Niveauausgleich z.B. bei Fußböden

TD – Trittschall-Dämmschüttung oder -platten als Deckenbeschwerung

KD – Kerndämmung im Mauerwerk

Fassade (siehe auch »PRODUKTE« ab F • 4 • a und ab G • 7 • a)

Fas – Fassadenbekleidung (hinterlüftet)

WDVS – Wärmedämm-Verbundsystem, gewöhnlich als Putzfassade

Putz – Putzsystem auf WDVS, mineralischen Putzträgerplatten oder Mauerwerk

Sonstiges

LS – Luftschicht© z.B. als Belüftungsebene

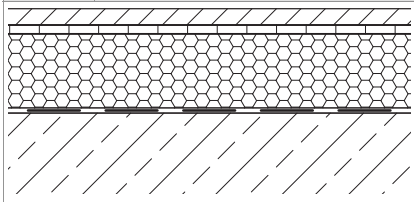
MW – Mauerwerk

Stb – Stahlbeton (Fundament, Geschossdecke, Balken o.ä.)

TE – Trockenestrich

E – Estrich (z.B. Zement, Anhydrit)

AM – Ausgleichsmörtel (z.B. Quellmörtel) auch Klebeschicht aus Mörtel

Legende Seite 357	Status: **Herst.**	**Bez.**	**Material**	**Dicke** [mm]	**Verweis auf PRODUKTE**
		**TE**	Trockenestrichelemente NKL 1 ggf. mit Trennlage aus Holz- oder Mineralfaserplatten:	≥20	
			als Holzwerkstoffplatten		F • 1 F • 2 • e
			als mineralische Werkstoffplatten z.B. als Gipsfaserplatten, zweilagig		F • 7 • b
		DEO	Druckfeste Dämmplatte:	100	
			als Holzfaserdämmplatte		I • 5
			als Hartschaumplatte		
		SB	Sperrbahn gegen aufsteigende Feuchte	~5	
		Bet	Sohlplatte oder Decke über einem unbeheiztem Keller aus Stahlbeton		
			Summe (ohne Sohlplatte)	**125,0**	

Beschreibung:

- Dämmung der untersten Bodenplatte zum Erdreich.
- Die Betonplatte muss höhengenau hergestellt sein.
- Trockenestrichelemente aus Holzwerkstoffen oder mineralischen Werkstoffen in schwimmender Verlegung.
- Sperrbahn gegen aufsteigende Feuchte SB.
- Haustechnische Installationen verlegt in DEO, dann möglichst in zweilagiger Ausführung.

Die weiteren Herstellerempfehlungen sind zu beachten.

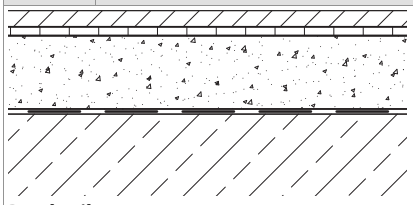
	Trockenestrich TE	**Dämmschicht DEO** Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]	**Dämmdicke DEO** [mm] 80	100	120	140	160	180
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert©** [W/m²K]	**Holzwerkstoff**	0,035	0,36	0,30	0,26	0,22	0,20	0,18
		0,040	0,41	0,34	0,29	0,25	0,22	0,20
		0,045	0,45	0,37	0,32	0,28	0,25	0,22
		0,050	0,48	0,41	0,35	0,31	0,27	0,25
	mineralische Werkstoffplatte	**0,035**	0,37	0,31	0,26	0,23	0,20	0,18
		0,040	0,42	0,34	0,29	0,26	0,23	0,20
		0,045	0,46	0,38	0,33	0,28	0,25	0,23
		0,050	0,58	0,48	0,42	0,37	0,33	0,25

Nutzlasten[a] für Trockenestrich TE [kN/m2] Wärmedämmplatte DEO								
druckfeste Wärmedämmplatte DEO[b]				**Trockenestrichelemente TE** Punktlast/Flächenlast [kN/kN/m²]			
Werkstoff	**Hersteller** Verweis	**Fabrikat**	**Dicke** [mm]	**OSB-Verlegeplatte** ≥ 22 mm	**Gipsfaserplatte** 25 mm	**Leichtbeton** ≥ 25 mm	**CREATON Estrichziegel** 20 mm
Holzfaser	**Pavatex** I • 5 • b	**Pavaboard**	60 80; 100 120; 140	1,5/2,0 1,0/2,0 1,0/2,0	1,0/2,0[c] 1,0/2,0[c] 1,0/2,0[c]	–	–
	Gutex I • 2 • c, F • 3 • b	**Thermosafe-wd**	20–120	1,0/2,0	1,5/2,0	–	–
		Ultratherm	50–160	1,5/2,0	1,5/2,0	–	–

a Eine Übersicht zu den Nutzlasten siehe »PLANUNG« D • 9 • g »Nutzlasten für Decken«.
b Nähere Erläuterungen zu der Typisierung von Dämmstoffen siehe »PRODUKTE« I • 0 • a »Anwendungsgebiete von Wärmedämmstoffen«.
c Fermacell Bodenelement.

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **Empf.**



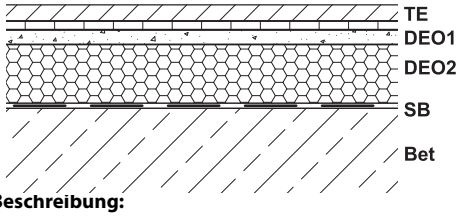
Beschreibung:

- Dämmung der untersten Bodenplatte zum Erdreich.
- Der Dämmschüttung DEO wird als Höhenausgleich bei ungenauen Bodenplatten eingesetzt. Hinsichtlich der Verdichtung der Dämmschüttung sind die Herstellerangaben zu beachten.
- Trockenestrichelemente aus Holzwerkstoffen oder mineralischen Werkstoffen in schwimmender Verlegung.
- Sperrbahn gegen aufsteigende Feuchte SB.
- Haustechnische Installationen verlegt in DEO.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Verweis auf »PRODUKTE«
TE	Trockenestrichelemente NKL 1 mit Trennlage aus Holz- oder Mineralfaserplatten:	≥20	
	als Holzwerkstoffplatten		F • 1 F • 2 • e
	als mineralische Werkstoffplatten z.B. als Gipsfaserplatten, zweilagig		F • 7 • b
DEO	Dämmschüttung	100	I • 5 • d
SB	Sperrbahn gegen aufsteigende Feuchte	~5	
Bet	Sohlplatte oder Decke über einem unbeheiztem Keller aus Stahlbeton		
	Summe (ohne Sohlplatte)	**125,0**	

Bauphysikalische Kennwerte	**Trockenestrich**	**Dämmschicht** Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]	**Dämmdicke DEO** [mm] 80	100	120	140	160	180
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert**© [W/m²K]	**Holzwerkstoff**	**0,050**	0,48	0,41	0,35	0,31	0,27	0,25
		0,060	0,56	0,47	0,41	0,36	0,32	0,29
		0,090	0,74	0,63	0,56	0,49	0,45	0,41
		0,160	1,03	0,91	0,82	0,74	0,68	0,63
	mineralische Werkstoffplatte	**0,050**	0,50	0,42	0,36	0,31	0,28	0,25
		0,060	0,57	0,48	0,42	0,36	0,33	0,30
		0,090	0,77	0,66	0,57	0,51	0,46	0,42
		0,160	1,10	0,97	0,86	0,78	0,71	0,66

Legende Seite 357 Status: **Herst.**



Beschreibung:

- Dämmung der untersten Bodenplatte zum Erdreich. Dieser Aufbau kombiniert die Vorteile der »BAUTEILE« N • 5 • a und N • 5 • b.
- Die Dämmschüttung DEO1 wird als Höhenausgleich bei ungenauen Bodenplatten eingesetzt (Herstellerangaben zur Verdichtung beachten).
- Trockenestrichelemente aus Holzwerkstoffen oder mineralischen Werkstoffen in schwimmender Verlegung.
- Sperrbahn gegen aufsteigende Feuchte SB.
- Haustechnische Installationen verlegt in DEO2.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Verweis auf PRODUKTE
TE	Trockenestrichelemente NKL 1 mit Trennlage aus Holz- oder Mineralfaserplatten:	≥20	
	als Holzwerkstoffplatten		F • 1 F • 2
	als mineralische Werkstoffplatten z. B. als Gipsfaserplatten, zweilagig		F • 7 • b
DEO1	Dämmschüttung λ = 0,060	~20	I • 5 • d
DEO2	Druckfeste Dämmplatte:	80	
	als Holzfaserdämmplatte		I • 5 • c
	als Hartschaumplatte		
SB	Sperrbahn gegen aufsteigende Feuchte	~5	
Bet	Sohlplatte oder Decke über einem unbeheiztem Keller aus Stahlbeton		
	Summe (ohne Sohlplatte)	**125,0**	

	Trockenestrich TE	Dämmschicht DEO2	Dämmdicke DEO2 [mm]					
		Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]	60	80	100	120	140	160
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert©** [W/m²K]	**Holzwerkstoff**	**0,035**	0,40	0,32	0,27	0,24	0,21	0,19
		0,040	0,43	0,36	0,30	0,26	0,23	0,21
		0,045	0,47	0,39	0,33	0,29	0,26	0,23
		0,050	0,50	0,42	0,36	0,31	0,28	0,25
	mineralische Werkstoffplatte	**0,035**	0,41	0,33	0,28	0,24	0,21	0,19
		0,040	0,45	0,37	0,31	0,27	0,24	0,21
		0,045	0,48	0,40	0,34	0,29	0,26	0,23
		0,050	0,52	0,43	0,37	0,32	0,28	0,26

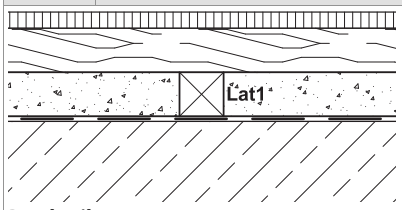
Nutzlasten[a] für Trockenestrich TE [kN/m²]							
druckfeste Wärmedämmplatte DEO[b]				Trockenestrichelemente TE Punktlast/Flächenlast [kN/kN/m²]			
Werkstoff	Hersteller Verweis	Fabrikat	Dicke [mm]	Verlege Spanplatte ≥ 22 mm	Gipsfaserplatte 25 mm	Leichtbeton ≥ 25 mm	CREATON Estrichziegel 20 mm
Holzfaserdämmplatten	Pavatex I • 5 • c I • 5 • b	Pavatherm-Profil	40, 60	1,0/2,0	1,0/2,0[c]	–	–
		Pavaboard	60 80–100 120	1,0/2,0 1,0/2,0 –/1,5	1,0/2,0[c]	–	–
	Gutex I • 2 • c F • 3 • b	Thermosafe-wd	20–120	1,0/2,0	1,5/2,0	–	–
		Ultratherm	50–160	1,5/2,0	1,5/2,0	–	–

a Eine Übersicht zu den Nutzlasten siehe »PLANUNG« D • 9 • g »Nutzlasten für Decken«.
b Nähere Erläuterungen zu der Typisierung von Dämmstoffen siehe »PRODUKTE« Abschnitt I • 0 »Anwendungsgebiete von Wärmedämmstoffen«.
c Fermacell Bodenelement.

N Sohlplatte/Keller
5 Trockenestrich (Wärmeschutz)
d Dielung auf gedämmter Kreuzlattung

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **Empf.**



Beschreibung:

- Dämmung der untersten Bodenplatte zum Erdreich.
- Mit einer Kreuzlattung (Lat) wird eine Dämmebene hergestellt. Hierauf können Fußbodendielen direkt befestigt werden. Mit der Kreuzlattung kann der Höhenausgleich einer ungenauen Betonplatte hergestellt werden.
- Der Dämmstoff DEO wird als nichttragender Hohlraumdämmstoff eingebaut (Schüttung). Je nach Art des Dämmstoffes und Art der Dielung kann oberhalb ein Rieselschutz (diffusionsoffen, H • 2 • a) gegen mögliche Staubenentwicklung erforderlich sein (Pumpwirkung beim Begehen).
- Die Holzwerkstoffplatten oder Fußbodendielen (HWS) werden auf der Lattung verschraubt verlegt.
- Sperrbahn gegen aufsteigende Feuchte SB.
- Haustechnische Installationen verlegt in den Zwischenräumen der Kreuzlattung.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Verweis auf PRODUKTE
HWS	Bodenschalung NKL 1 als: tragende Holzwerkstoffplatten mit Nut-Feder-Verbindung; oder Massivholzdielen mit Nut und Feder, d ≥ 19 mm	≥18	F • 1
Lat2	Traglattung NKL 1, GK 0, KVH®, z.B. 60 x 60 mm, e = 50 cm. Verschraubt mit Lat 1, dabei Höhenausgleich mit Distanzstücke	60	G • 1 • b
DEO2	Dämmschüttung als nichttragender Hohlraumdämmstoff. Es kann auch ein Klemmfilz eingesetzt werden		I • 1 • f
Lat1	Grundlattung NKL 1, GK 0; KVH® z.B. 60 x 60 mm, e = 60 cm. Eine Verdübelung ist bei ebenem Untergrund nicht zwingend nötig, aber Hohlstellen vermeiden. In der Ebene Lat1 werden die haustechnischen Installationen verlegt	60	G • 1 • b
DEO1	Dämmschüttung als nichttragender Hohlraumdämmstoff zwischen den Installationen		I • 1 • f
SB	Sperrbahn gegen aufsteigende Feuchte	~5	
Bet	Sohlplatte oder Decke über einem unbeheiztem Keller aus Stahlbeton.		
	Summe (ohne Sohlplatte)	**125,0**	

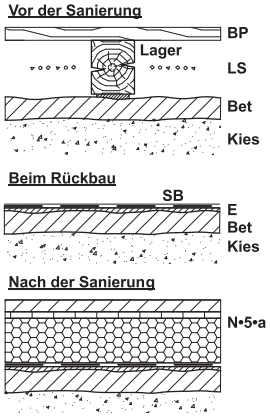
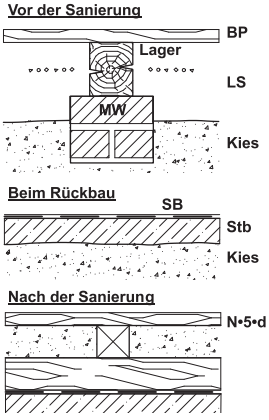
Bauphysikalische Kennwerte	**Trockenestrich**	**Dämmschicht**	**Dämmdicke DEO** [mm]					
		Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]	**100**	**120**	**140**	**160**	**180**	**200**
Wärmeschutz© nach DIN 4108	**Holzwerkstoff**	**0,040**	0,40	0,34	0,30	0,26	0,23	0,21
		0,050	0,48	0,41	0,36	0,32	0,28	0,26
		0,060	0,55	0,47	0,41	0,37	0,33	0,30
U-Wert© [W/m²K]		**0,100**	0,81	0,70	0,61	0,55	0,50	0,45
Holzschutz nach DIN 68 800			GK 0 für die Schichten HWS, Lat 2, Lat 1					

Nutzlasten[a] für die Schalung HWS©					
Unterkonstruktion Lat als Kreuzlattung KVH®		**Schalung HWS zulässige Flächenlast[b]** [kN/m²]			
		Holzwerkstoffplatten OSB-3[c]		**Dielung aus gespundeten Brettern S 10**	
im Querschnitt	im Abstand	**18 mm**	**22 mm**	**19 mm**	**22 mm**
60 x 60 mm[d]	40 cm	5,0	5,0	5,0	5,0
	50 cm	5,0	5,0	5,0	5,0
	60 cm	3,0	5,0	3,0	5,0

a Eine Übersicht zu den Nutzlasten siehe »PLANUNG« D • 9 • g »Nutzlasten für Decken«.
b Berechnung:
Eigenlast g = 0,5 kN/m² für Trockenestrich bzw. Belag.
Mittlere Lasteinwirkungsdauer, siehe »PLANUNG« B • 9 • b »Begriffe« Tab. 70.
Nutzungsklasse NKL 1 (Wohnräume), siehe »PLANUNG« B • 3 • a »Klimabedingungen, Nutzungsklassen« Tab. 18.
c nach DIN EN 300.
d Die Traglatte Lat2 im Querschnitt 60 x 60 mm ist hier für die Bemessung nicht maßgebend.

N 5 e Sohlplatte/Keller
Trockenestrich (Wärmeschutz)
Altbaumod. – nachträgl. Dämmung Dielenboden

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357	Status: **Empf.**		Bez.	Material	Dicke [mm]	Verweis auf PRODUKTE
Variante 1 (Unterbeton)		**Vor der Sanierung**	**BP**	vorhandener Dielenboden (ist häufig geschädigt, wenn auf den Dielen nachträglich ein Bodenbelag verlegt wurde)	22	
			Lager	Kanthölzer als Lager für den Dielenboden, Querschnitt z.B. b/h = 80/100 mm	~100	
			LS	Luftschicht©, belüftet oder unbelüftet		
			Bet	vorhandener Unterbeton, wenn vorhanden dann meist nur als Sauberkeitsschicht		
			Kies	vorhandener Boden		
				Summe	**~122**	
		nach der Sanierung	**N • 5 • a**	Fussbodenaufbau N • 5 • a wie auf der Seite 358 beschrieben	~110	
			SB	Sperrbahn gegen aufsteigende Feuchte aus dem Baugrund. Die Sperrbahn wird seitlich an den Wänden hoch geführt	5	
			E	Nivellierspachtel als Ausgleichsschicht für den vorhandenen Unterbeton	~10	
				Summe	**~125**	
Variante 2 (Sandboden)		**Vor der Sanierung**	**BP**	vorhandener Dielenboden (ist häufig geschädigt, wenn auf den Dielen nachträglich ein Bodenbelag verlegt wurde)	22	
			Lager	Kanthölzer als Lager für den Dielenboden, Querschnitt z.B. b/h = 80/100 mm	~150	
			LS	Luftschicht©, belüftet oder unbelüftet		
			MW	vorhandene kleine Einzelfundamente aus Mauerwerk als Auflager für das Lagerholz		
			Kies	vorhandener Boden. Zur Gewinnung an neuer Aufbauhöhe kann der Boden nach Bedarf entfernt werden		
				Summe	**~170**	
		nach der Sanierung	**N • 5 • d**	Fussbodenaufbau N • 5 • d wie auf der Seite 361 beschrieben	~140	
			SB	Sperrbahn gegen aufsteigende Feuchte aus dem Baugrund. Die Sperrbahn wird seitlich an den Wänden hoch geführt	5	
			Stb	Stahlbeton als Sauberkeitsschicht zur Aufnahme der neuen Fußbodenkonstruktion	~60	
				Summe	**~205**	

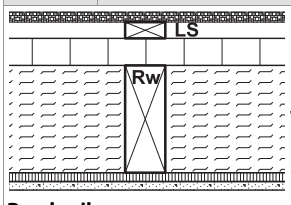
Beschreibung:

- Sanierung eines Erdgeschossfußboden bei einem Gebäude ohne Keller. Die Gründe:
  1. Die vorhandene Fußbodenschalung BP ist nicht mehr tragfähig.
  2. Wärmeschutz, der vorhandene Fußboden ist ungedämmt und damit sehr »fußkalt«.
- Der vorhandene Dielenbelag ist häufig abgängig, weil auf der Brettschalung nachträglich ein Fußbodenbelag aufgebracht wurde (Teppich, PVC, Fliesen). Dann ist die Austrocknung der Erdfeuchte zum Innenraum behindert, der Dielenboden feuchtet auf und wird geschädigt.
- Es wird vorgeschlagen die gesamte vorhandene Fußbodenkonstruktion zu entfernen (Beplankung BP mit den Lagerhölzern).
- Bei der Variante 1 mit Unterbeton fehlt es häufig an Aufbauhöhe, hier wird Fußbodenaufbau N • 5 • a vorgeschlagen.
- Bei der Variante 2 wird eine neue Sauberkeitsschicht eingebaut. Die Aufbauhöhe ist quasi beliebig, es kann wieder ein Dielenboden eingebaut werden.

O Außenwand
1 Holzrahmenbau VHF
a Beidseitige Beplankung mit Holzwerkstoffen

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357	Status: **DIN, dataholz**



Beschreibung:

- Außenwand (Holzrahmenbau) mit gutem handwerklichem Ausstattungsstandard in der Nutzungsklasse© NKL 1/2.
- Aussteifende Beplankung OSB und/ oder UDP.
- Luftdichtung LD in OSB, Installationen mit speziellen luftdichten Einbauteilen.
- Hinweise zum Schall- und Brandschutz im Glossar© beachten.

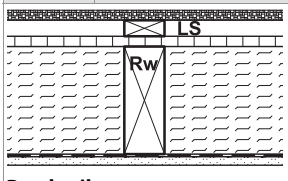
Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m^2	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
Fas	Vorgehängte hinterlüftete Fassade© als Platte oder Schalung				F • 4 • b; G • 7 • b F • 8 • a
LS	Trag-/Konterlattung NKL 2, GK 0, als Luftschicht© z.B. 40 x 60 mm	40			G • 4 • d (D • 1 • b)
UDP	Holzfaserplatte NKL 2 als Bekleidung/Beplankung	60	1,0 m^2	3%–10%	F • 3 • a F • 3 • b
Rw	Rahmenwerk NKL 1, KVH® z.B. 60 x 200 mm; e = 62,5 cm	200	1,6 m	50%–150%	G • 1 • b
WH	Dämmstoff λ = 0,035 W/mK		0,15 m^3	0%	I • 1 • a
OSB	Aussteifende Beplankung© aus Holzwerkstoffplatten NKL 1 z.B. OSB 3 (2,0 ≤ s_d ≤ 5,0 [m])	12	1,0 m^2	3%–10%	F • 1
LD	Luftdichte Abklebung der Plattenfugen		0,8 m	100%–200%	H • 6 • a
GP	Gipsplatten GKB	12,5	1,0 m^2	3–5%	F • 6 • b
	Summe (ohne Fassade)	**324**			

Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmstoff WH**	**wasserabl. Schicht UDP**		**Rahmenquerschnitt Rw** [mm]				
	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]		d [mm]	**160**	**180**	**200**	**220**	**240**
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert**© [W/m^2K]	**0,035**	**0,050**	**22**	0,219	0,199	0,182	0,168	0,156
			35	0,205	0,188	0,173	0,160	0,149
		0,045	**60**	0,179	0,165	0,153	0,143	0,134
			80	0,165	0,153	0,143	0,134	0,126
		0,090	**15**	0,236	0,213	0,194	0,179	0,165
	0,040	**0,045**	**60**	0,194	0,179	0,167	0,156	0,146
			80	0,178	0,165	0,154	0,145	0,136
		0,090	**15**	0,259	0,234	0,213	0,196	0,182
Wandgewicht [kg/m^2] (UDP, WH, OSB, Rw mit 20% Holzanteil)				37,4	39,8	42,2	44,6	47,0
Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©	s_d-Werte: 2,0 bis 5 m (innen); ≤ 0,3 m (außen)		Fall a – tauwasserfrei				
	Trocknungsreserve©			≥ 3,0 kg/(m^2a)				
	Feuchtespeicherfähigkeit©			> 200 g/m^2				
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht dem Anhang A aus Teil 2 der Norm und damit der **GK 0**, wenn:		**UDP**	Unterdeckung GK 0©				
			WH	Dämmstoff GK 0©				
Schallschutz©- Luftschall© nach DIN 4109-33 Tabelle 6, Zeile 4	Bewertetes Schalldämm-Maß von R_w **= 44 dB** ist möglich mit:			**FAS** → Masse der Vorhangschale m´ ≥ 10 kg/m^2 **LS** → d ≥ 20 mm **UDP** → HWS[a] m´ ≥ 8 kg/m^2; d = 10 – 16 mm **Rw** → b ≤ 60, h ≥ 100mm; e ≥ 600 mm; **WH** → Faserdämmstoff[b]; d ≥ 70 mm **OSB** → HWS m´ ≥ 8 kg/m^2; d = 10 – 19 mm **GP** → Bekleidung m´ ≥ 8 kg/m^2; d ≥ 9,5 mm				
Brandschutz© nach DIN 4102-4 Tabelle 10.7	**Bauteilklassifizierung** tragende, raumabschließende[c] Wand			**Rw** → Holzrippen b/h ≥ 40/80 mm, α_7 ≤ 100% **WH** → Mineralwolle, d ≥ 80 mm, ρ ≥ 30 kg/m^3 **UDP** → HWS[d], ρ ≥ 600 kg/m^3; d ≥ 13 mm				
	Feuerwiderstandsklasse© **F 30-B** möglich mit:			**OSB** → HWS, ρ ≥ 600 kg/m^3, d ≥ 13 mm **OSB** → nicht erforderlich **GP** → Feuerschutzpl. GKF[e], d ≥ 12,5 mm				

a nach EN 13 986, Rohdichte ρ ≥ 600 kg/m^3
b Mineralwolle nach DIN EN 13 162 oder Holzfaser nach DIN EN 13 171, längenbezogenem Strömungswiderstand jeweils min. 5 kPa s/m^2, bei Holzfaser ist ein Übermaß des Dämmstoffes zu vermeiden.
c Bei nichtraumabschließenden Ausenwänden, auch im Bereich zwischen zwei Öffnungen mit einer Breite von ≤ 1,0 m, siehe BAUTEIL P • 1 • a.
d Kann durch eine Faserzementplatte d = 6 mm ersetzt werden, dann bestehen allerdings höhere Anforderungen an den Dämmstoff.
e alternativ: Gipsplatten GKB d ≥ 18 mm oder zweilagig GKB d ≥ 9,5 mm

Legende Seite 357

Status: **DIN, dataholz**



Beschreibung:

- Außenwand (Holzrahmenbau) mit rationellem Ausstattungsstandard in der Nutzungsklasse© NKL 1/2.
- Aussteifende Beplankung UDP und/ oder GP als Gipsfaserplatte mit Zulassung. Ggf. ist eine erhöhte Anzahl aussteifender Wände erforderlich.
- Installationen mit speziellen luftdichten Einbauteilen.
- Hinweise zum Schall- und Brandschutz im Glossar© beachten.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m^2	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
Fas	Vorgehängte hinterlüftete Fassade© als Platte oder Schalung				F • 4 • b; G • 7 • b F • 8 • a
LS	Trag-/Konterlattung NKL 2, GK 0, als Luftschicht© z.B. 24 x 60 mm	24			G • 4 • d (D • 1 • b)
UDP	Holzfaserplatte NKL 2 als Bekleidung/Beplankung	15	1,0 m^2	3%–10%	F • 3 • a F • 3 • b
Rw	Rahmenwerk NKL 1, KVH® z.B. 60 x 200 mm; e = 62,5 cm	200	1,6 m	50%–150%	G • 1 • b
WH	Dämmstoff λ = 0,035 W/mK		0,15 m^3	0%	I • 1 • a
DS	Dampfbremse/Luftdichtung; $2{,}0 \le s_d \le 5$ [m]	~0,5	1,0 m^2	15%	H • 1 • a
LD	Luftdichte Verklebung der Überlappungen		0,8 m	100%–200%	H • 6 • a H • 6 • c
GP	Gipsfaserplatten	12,5	1,0 m^2	3%–10%	F • 6 • a
	Summe (ohne Fassade)	**252**			

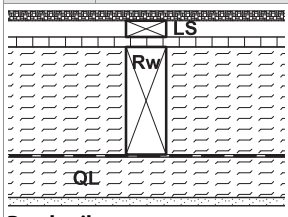
Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmstoff WH** Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]	**wasserabl. Schicht UDP**	d [mm]	**Rahmenquerschnitt Rw** [mm] 160	180	200	220	240
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert**© [W/m^2K]	**0,032**	**0,050**	**22**	0,213	0,193	0,176	0,162	0,151
			35	0,199	0,181	0,167	0,154	0,143
		0,045	**60**	0,174	0,160	0,148	0,138	0,129
			80	0,160	0,148	0,138	0,129	0,121
		0,090	**15**	0,230	0,207	0,188	0,172	0,159
	0,035	**0,045**	**60**	0,183	0,169	0,156	0,146	0,137
			80	0,168	0,156	0,145	0,136	0,128
		0,090	**15**	0,244	0,220	0,200	0,183	0,169
Wandgewicht [kg/m^2]; (UDP, WH, GP, Rw mit 20% Holzanteil)				42,3	44,7	47,1	49,5	51,9

Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©	s_d-Werte: 2,0 bis 5 m (innen); ≤ 0,3 m (außen)		Fall a – tauwasserfrei
	Trocknungsreserve©			≥ 3,0 kg/(m^2a)
	Feuchtespeicherfähigkeit©			> 200 g/m^2
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht dem Anhang A aus Teil 2 der Norm und damit der **GK 0**, wenn:		**UDP**	Unterdeckung GK 0©
			WH	Dämmstoff GK 0©
Schallschutz©- Luftschall© nach DIN 4109-33 Tabelle 6, Zeile 3	Bewertetes Schalldämm-Maß von $\mathbf{R_w = 37\ dB}$ ist möglich mit:			**FAS** → Masse der Vorhangschale m´ ≥ 10 kg/m^2 **LS** → d ≥ 20 mm **UDP** → Spanpl. EN 312; d=10–16mm; r ≥ 700 kg/m^3 **Rw** → b ≤ 60, h ≥ 80mm; e ≥ 600 mm; **WH** → Faserdämmstoff[a]; d ≥ 80mm **GP** → Gipsplatten m´ ≥ 8,5 kg/m^2; d ≥ 12,5 mm
Brandschutz© Bauteilklassifizierung F 30-B möglich				siehe Angaben im BAUTEIL O • 1 • a

a Mineralwolle nach DIN EN 13 162 oder Holzfaser nach DIN EN 13 171, längenbezogenem Strömungswiderstand jeweils min. 5 kPa s/m^2, bei Holzfaser ist ein Übermaß des Dämmstoffes zu vermeiden.

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **DIN**



Beschreibung:

- Außenwand (Holzrahmenbau) mit zusätzlicher gedämmter Querlattung als Installationsschicht in der Nutzungsklasse© NKL 1/2.
- Aussteifende Beplankung UDP (ggf. ist eine erhöhte Anzahl aussteifender Wände erforderlich).
- Hinterlüftung der Fassade in LS.
- Installationen in WI mit üblichen Einbauteilen.
- Hinweise zum Schall- und Brandschutz im Glossar© beachten.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m^2	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
Fas	Vorgehängte hinterlüftete Fassade© als Platte oder Schalung				F • 4 • b; G • 7 • b F • 8 • a
LS	Trag-/Konterlattung NKL 2, GK 0, als Luftschicht© z.B. 24 x 60 mm	24			G • 4 • d (D • 1 • b)
UDP	Holzfaserplatte NKL 2, als aussteifende Beplankung	15	1,0 m^2	3%–10%	F • 3 • a
Rw	Rahmenwerk NKL 1, KVH® z.B. 60 x 200 mm; e = 62,5 cm	200	1,6 m	50%–150%	G • 1 • b
WH	Dämmstoff λ = 0,035 W/mK		0,15 m^3	0%	I • 1 • a
DS	Dampfbremse/Luftdichtung; $2{,}0 \le s_d \le 5$ [m]	~0,5	1,0 m^2	15%	H • 1 • a
LD	Luftdichte Verklebung der Überlappungen		0,8 m	100%–200%	H • 6 • a H • 6 • c
QL	Querlattung NKL 1, KVH® z.B. 60 x 60 mm, e = 50 cm	60	2,0	50%–150%	D • 1 • b
WI	Dämmstoff λ = 0,035 W/mK		0,92 m^2	0%	I • 1 • e
GP	Gipsfaserplatten	12,5	1,0 m^2	5–10%	F • 6 • a
	Summe (ohne Fassade)	**312**			

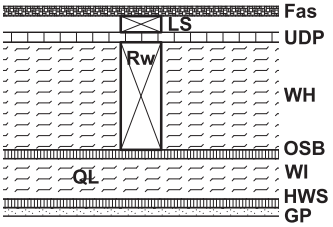
Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmstoff WH**	**Querlattung mit Dämmung WI**	d [mm]	**Rahmenquerschnitt Rw** [mm] 160	180	200	220	240
	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]							
Wärmeschutz© nach DIN 4108	**0,032**	**0,032**	**24**	0,202	0,184	0,169	0,156	0,145
			40	0,186	0,170	0,157	0,146	0,136
			60	0,170	0,157	0,145	0,136	0,127
U-Wert[a] [W/m^2K]	**0,035**	**0,035**	**24**	0,215	0,196	0,180	0,166	0,155
			40	0,199	0,182	0,168	0,156	0,146
			60	0,182	0,167	0,155	0,145	0,136
Wandgewicht [kg/m^2]; (UDP, Rw mit 20% Holzanteil)				27,9	30,3	32,7	35,1	37,5
Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©	s_d-Werte: 2,0 bis 5 m (innen); ≤ 0,3 m (außen)		Fall a – tauwasserfrei				
	Trocknungsreserve©			≥ 3,0 $kg/(m^2a)$				
	Feuchtespeicherfähigkeit©			> 200 g/m^2				
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht dem Anhang A aus Teil 2 der Norm und damit der **GK 0**, wenn:		**UDP**	Unterdeckung GK 0©				
			WH	Dämmstoff GK 0©				
Brandschutz© Bauteilklassifizierung F 30-B möglich				siehe Angaben im BAUTEIL O • 1 • a				

a Werden die U-Werte nicht angegeben, so ist diese Konstruktion bezüglich der Diffusion kritisch zu betrachten.

O Außenwand
1 Holzrahmenbau VHF
d Gedämmte Installationsschicht mit OSB-Vollschalungen

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **DIN, dataholz**



Beschreibung:

- Außenwand (Holzrahmenbau) mit gutem handwerklichem Ausstattungsstandard in der Nutzungsklasse© NKL 1/2.
- Zusätzliche gedämmte Querlattung als Installationsschicht.
- Aussteifende Beplankung OSB.
- Luftdichtung LD in OSB.
- Hinterlüftung der Fassade in LS.
- Installationen in WI mit üblichen Einbauteilen.
- Hinweise zum Schall- und Brandschutz im Glossar© beachten.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m²	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
Fas	Vorgehängte hinterlüftete Fassade© als Platte oder Schalung				F • 4 • b; G • 7 • b F • 8 • a
LS	Trag-/Konterlattung NKL 2, GK 0, als Luftschicht© z.B. 24 x 60 mm	24			G • 4 • d (D • 1 • b)
UDP	Holzfaserplatte NKL 2 als Bekleidung/Beplankung	15	1,0 m²	3%–10%	F • 3 • a
Rw	Rahmenwerk NKL 1, KVH® z.B. 60 x 200 mm; e = 62,5 cm	160	1,6 m	50%–150%	G • 1 • b
WH	Dämmstoff λ = 0,035 W/mK		0,15 m³	0%	I • 1 • a
OSB	Aussteifende Beplankung© NKL 1, aus Holzwerkstoffplatten z.B. OSB 3 (2,0 ≤ s_d ≤ 5 [m])	12	1,0 m²	3%–10%	F • 1 • d
LD	Luftdichte Abklebung der Plattenfugen		0,8 m	100%–200%	H • 6 • a
QL	Querlattung NKL 1, KVH® z.B. 60 x 60 mm, e = 50 cm	60	2,0	50%–150%	G • 1 • b G • 4 • d
WI	Dämmstoff λ = 0,040 W/mK		0,92 m²	0%	I • 1 • e
HWS	Vollschalung aus z.B. OSB 3	10	1,0 m²	5–10%	F • 1 • a
GP	Gipsplatten GKB	12,5	1,0 m²	3%	F • 6 • b
	Summe (ohne Fassade)	**289,5**			

Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmstoff WH**	**Querlattung mit Dämmung WI**		**Rahmenquerschnitt Rw** [mm]				
	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]		d [mm]	**160**	**180**	**200**	**220**	**240**
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert**© [W/m²K]	**0,032**	**0,032**	**60**	0,165	0,152	0,141	0,132	0,124
		0,040	**60**	0,171	0,158	0,147	0,137	0,128
	0,035	**0,035**	**40**	0,191	0,176	0,162	0,151	0,141
			60	0,175	0,162	0,151	0,141	0,132
		0,040	**60**	0,180	0,166	0,154	0,144	0,135
	0,040	**0,040**	**40**	0,210	0,193	0,179	0,166	0,156
			60	0,193	0,178	0,166	0,155	0,146
Feuchteschutz© nach DIN 4108 **Holzschutz**© nach DIN 68 800				siehe Angaben im Bauteil O • 1 • a				
Schallschutz©- Luftschall© nach DIN 4109-33 Tabelle 7, Zeile 1	Bewertetes Schalldämm-Maß von $\mathbf{R_w}$ **= 52 dB** ist möglich mit:			**FAS, LS** → nicht erforderlich **UDP** → mitteldichte Faserplatte; d = 16 mm **Rw** → b ≤ 60, h ≥ 160mm; e ≥ 600 mm; **WH** → Faserdämmstoff[a]; d ≥ 160 mm **OSB** → HWS[b]; d = 19 mm **QL** → Federschiene d = 27 mm oder Holzlattung d = 30 mm mit Dämmung **GP** → Gipsfaserplatte[c]; d = 12,5 mm				
Brandschutz© Bauteilklassifizierung F 30-B möglich				siehe Angaben im BAUTEIL O • 1 • a				

a Mineralwolle nach DIN EN 13 162 oder Holzfaser nach DIN EN 13 171, längenbezogenem Strömungswiderstand jeweils min. 5 kPa s/m², bei Holzfaser ist ein Übermaß des Dämmstoffes zu vermeiden.
b nach EN 13 986, Rohdichte ρ ≥ 600 kg/m³
c nach EN 15 283-2, Rohdichte ρ ≥ 1100 kg/m³

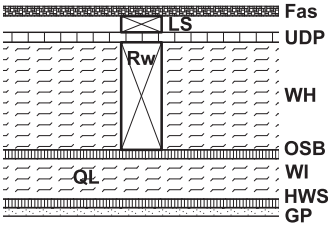
HOLZBAU FACHHANDEL

Wärmeschutz© nach DIN 4108 U-Wert© [W/m²K] **Installationsebene (Querlattung QL) in der Dicke 60 mm, Dämmstoff wie WH**							
Dämmstoff WH	**wasserabl. Schicht UDP**		**Rahmenquerschnitt KVH® Rw** [mm]				
Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]		d [mm]	**160**	**180**	**200**	**220**	**240**
0,032	**0,090**	**15**	0,165	0,152	0,141	0,132	0,124
	0,050	**22**	0,157	0,146	0,136	0,127	0,120
		35	0,151	0,140	0,131	0,123	0,116
		52	0,143	0,134	0,125	0,118	0,111
	0,045	**60**	0,137	0,129	0,121	0,114	0,108
		80	0,129	0,121	0,114	0,108	0,103
		100	0,122	0,115	0,109	0,103	0,098
		120	0,116	0,109	0,104	0,098	0,094
0,035	**0,090**	**15**	0,175	0,162	0,151	0,141	0,132
	0,050	**22**	0,167	0,155	0,145	0,136	0,128
		35	0,160	0,149	0,139	0,131	0,123
		52	0,152	0,141	0,133	0,125	0,118
	0,045	**60**	0,145	0,136	0,128	0,120	0,114
		80	0,136	0,128	0,121	0,114	0,108
		100	0,128	0,121	0,114	0,109	0,103
		120	0,121	0,115	0,109	0,103	0,099
0,040	**0,090**	**15**	0,193	0,178	0,166	0,155	0,146
	0,050	**22**	0,183	0,170	0,159	0,149	0,140
		35	0,175	0,163	0,152	0,143	0,135
		52	0,165	0,154	0,145	0,136	0,129
	0,045	**60**	0,157	0,147	0,139	0,131	0,124
		80	0,147	0,138	0,130	0,124	0,117
		100	0,137	0,130	0,123	0,117	0,112
		120	0,129	0,123	0,117	0,111	0,106

O Außenwand
1 Holzrahmenbau VHF
d Gedämmte Installationsschicht mit OSB-Vollschalungen

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357	Status: **ABP**	



Beschreibung:

- Außenwand (Holzrahmenbau) mit gutem handwerklichem Ausstattungsstandard in der Nutzungsklasse© NKL 1/2.
- Aussteifende Beplankung OSB und/oder UDP.
- Die Hohlraumdämmung WH soll das Gefach vollständig ausfüllen.
- Luftdichtung LD in OSB.
- Hinterlüftung der Fassade in LS.
- Installationen in QL/WI.

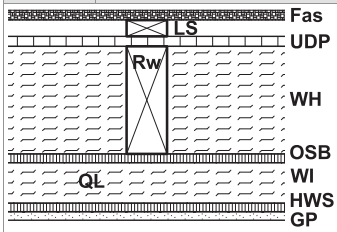
Die Angaben aus den genannten allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen sind zu beachten!

Prüfzeugnisnummer			**P-SAC-02/III-712 P-SAC-02/III-713 MFPA Leipzig**	**P-SAC 02/III-881**
Antragsteller			Sonae Arauco Deutschland GmbH	Pavatex
Bezeichnung			Agepan System, tragende, raumabschließende© Außenwand	tragende, raumabschließende© Außenwand
Wanddicke (min.)			d ≥ 234 mm	d ≥ 338,5mm
Bauteilschicht[a]	**Fas**	Fassadenbekleidung	• beliebig, d ≥ 12 mm	• Rauspundbretter 19 mm
	LS	Luftschicht©	• beliebig d ≥ 24 mm	• d ≥ 40 mm
	UDP	Unterdeckplatte	• Agepan DWD/UDP d ≥ 16 mm/d ≥ 22 mm • alt.: [b]	• Isolair d ≥ 52 mm, N+F
	Rw	Rahmenwerk	• ≥ 60/140 mm Achsabstand max. 835 mm	• KVH, a ≤ 625 mm, ≥ 60/160 mm
	WH	Gefachdämmung (ggf. nach Wahl)	• Klemmrock (hohlraumfüllend)	• Pavaflex
	OSB	tr./ausst. Beplankung	• Agepan OSB 3 d ≥ 15 mm • oder OSB 4	• OSB Holzwerkstoffplatte ρ ≥ 600 kg/m³ d ≥ 15 mm
	QL	Querlattung als Inst.-ebene	• nicht erforderlich	• ≥ 40/60 mm a ≤ 625 mm
	WI	Zusatzdämmung	• THD Install d ≥ 60 mm als Installationsebene	• Pavaflex
	HWS	Vollschalung	• nicht erforderlich	• nicht erforderlich
	GP	Bekleidung	• GKB nach DIN 18180 d ≥ 12,5 mm	• GKF Typ DF nach DIN EN 520:2009-12 ρ ≥ 800 kg/m³ d ≥ 12,5 mm
Holzschutz©		Voraussetzung für GK 0	gegeben	gegeben
Brandschutz©		Feuerwiderstandsklasse©	F 60-B (auch REI 60) F 90-B (auch REI 90)	REI 60-B (beidseitig)
Schallschutz©		Bewertetes Schalldämm-Maß	k.A.	k.A.

a Originaltext des Prüfzeugnisses beachten! Bei Mehrfachnennung kann gewählt werden.
b Alternativ mit Agepan THD N+F, min. 40 mm; Agepan THD Putz 050, min. 60 mm (F 90-B bzw. REI 90).

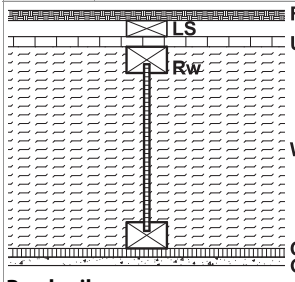
O Außenwand
1 Holzrahmenbau VHF
d Gedämmte Installationsschicht mit OSB-Vollschalungen

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende **Seite 357**	Status: **ABP**	
		**Beschreibung:** • Außenwand (Holzrahmenbau) mit gutem handwerklichem Ausstattungsstandard in der Nutzungsklasse© NKL 1/2. • Aussteifende Beplankung OSB und/oder UDP. • Die Hohlraumdämmung WH soll das Gefach vollständig ausfüllen. • Luftdichtung LD in OSB. • Hinterlüftung der Fassade in LS. • in QL/WI speziellen luftdichten Einbauteilen. Die Angaben aus den genannten allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen sind zu beachten!

Prüfzeugnisnummer			**PB 3.2/13-427-3 MFPA**		**P-3014/770-MPA BS**
Antragsteller			Gutex GmbH		Swiss Krono Tex GmbH & Co. KG
Bezeichnung			tragende, raumabschließende© Außenwand		tragende, raumabschließende© Außenwand
Wanddicke (min.)			d ≥ 280 mm	d ≥ 280 mm	d ≥ 192,5 mm
Bauteilschicht[a]	**Fas**	Fassadenbekleidung	• beliebig, d ≥ 12 mm	• beliebig, d ≥ 14 mm	• beliebig, d ≥ 12 mm
	LS	Luftschicht©	• beliebig, d ≥ 24 mm	• beliebig, d ≥ 24 mm	• beliebig, d ≥ 24 mm
	UDP	Unterdeckplatte	• Gutex Multiplex-top d ≥ 28 mm • alt.: Ultratherm d ≥ 40 mm	• Gutex Thermowall-gf/F90 • alt.: Ultratherm d ≥ 60 mm[b]	• Bautechn. MDF mind. d = 15 mm
	Rw	Rahmenwerk	• ≥ 60/140 mm	• ≥ 60/160 mm	• ≥ 60/120 mm
	WH	Gefachdämmung	• Gutex Thermoflex • Zellulose • Mineralwolle • Glaswolle		• MiFa nach DIN 13162 ρ ≥ 27 kg/m³. • Homatherm flexCL ρ ≥ 55 kg/m³.
	OSB	tr./ausst. Beplankung	• Holzwerkstoffplatte z.B. OSB/3 d ≥ 12 mm[c]		• Swiss Krono OSB/3 d ≥ 12 mm • Swiss Krono OSB/F**** d ≥ 12 mm
	QL	Querlattung als Inst.-ebene	• möglich; alternativ: vollflächige Installationsebene mit Thermoinstal		• zur Zeit nicht möglich
	WI	Zusatzdämmung	• möglich		• zur Zeit nicht möglich
	HWS	Vollschalung	• nicht erforderlich		• nicht erforderlich
	GP	Bekleidung	• GKB d ≥ 9,5 mm • Gipsfaserplatte d ≥ 10 mm	• GKB d ≥ 12,5 mm	• GKB nach DIN 18180 d ≥ 9,5 mm
Holzschutz©		Voraussetzung für GK 0	gegeben		gegeben
Brandschutz©		Feuerwiderstandsklasse©	F 30 (beidseitig)	F 30 (innen) F 90 (außen)	F 30
Schallschutz©		Bewertetes Schalldämm-Maß	k.A.	$R_{w,R}$ = 39 bis 48 dB	$R'_{w,R}$ = 42 dB (bei 160 mm MiFa)

a Originaltext des Prüfzeugnisses beachten! Bei Mehrfachnennung kann gewählt werden.
b Ebenfalls ist möglich: Gutex Thermowall-gf 40 mm + HWP d ≥ 15 mm; Gutex Ultratherm 60 mm + HWP d ≥ 15 mm.
c Statt OSB und GP auch als Gipsfaserplatte d ≥ 12,5 mm möglich.

Legende Seite 357	Status: **Empf.**	**Bez.**	**Material**	**Dicke** [mm]	**Bedarf** pro m²	**Zu-schlag**	**Verweis auf PRODUKTE**
		**Fas**	Vorgehängte hinterlüftete Fassade© als Platte oder Schalung				F • 4 • b; G • 7 • b F • 8 • a
		LS	Trag-/Konterlattung NKL 2, GK 0, als Luftschicht© z.B. 24 x 60 mm	24			G • 4 • d (D • 1 • b)
		UDP	Holzfaserplatte NLKL 2 als Bekleidung/Beplankung	15	1,0 m²	3%–10%	F • 3 • a F • 3 • b
		Rw	Rahmenwerk NKL 1 als Stegträger z.B. h = 300 mm; e = 62,5 cm	300	1,6 m	50%–150%	
		WH	Dämmstoff λ = 0,040 W/mK (Häufig werden Einblasdämmstoffe eingesetzt)		0,15 m³	0%	I • 1 • d
		OSB	Aussteifende Beplankung© aus Holzwerkstoffplatten NKL 1 z.B. OSB 3 (2,0 ≤ s_d ≤ 5 [m])	12	1,0 m²	3%–10%	F • 1 • d
		LD	Luftdichte Abklebung der Plattenfugen		0,8 m	100%–200%	H • 6 • a
		GP	Gipsplatten GKB	12,5	1,0 m²	3–5%	F • 6 • b
			Summe (ohne Fassade)	**363,5**			

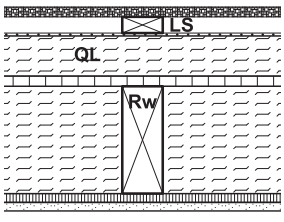
Beschreibung:

- Außenwand (Holzrahmenbau) mit gutem handwerklichem Ausstattungsstandard in der Nutzungsklasse© NKL 1/2.
- Die Konstruktion ist zur Erstellung von Passivhäusern geeignet.
- Aussteifende Beplankung OSB u.UDP.
- UDP als Knickaussteifung für Rw.
- Luftdichtung LD in OSB, Installationen mit speziellen luftdichten Einbauteilen.
- Hinterlüftung der Fassade in LS.
- Hinweise zum Schall- und Brandschutz im Glossar© beachten.

Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmstoff WH**	**wasserabl. Schicht UDP**		**Trägerhöhe Rw** [mm]				
	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]		d [mm]	**200**	**240**	**300**	**360**	**400**
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert**© [W/m²K]	**0,032**	**0,090**	**15**	0,159	0,133	0,108	0,090	0,081
		0,050	**22**	0,151	0,128	0,104	0,088	0,079
		0,045	**40**	0,141	0,121	0,099	0,084	0,076
	0,035	**0,090**	**15**	0,171	0,144	0,116	0,098	0,088
		0,050	**22**	0,163	0,138	0,113	0,095	0,086
		0,045	**40**	0,151	0,129	0,107	0,091	0,082
	0,040	**0,090**	**15**	0,192	0,162	0,131	0,110	0,099
		0,050	**22**	0,181	0,154	0,126	0,106	0,096
		0,045	**40**	0,167	0,144	0,119	0,101	0,092
Wandgewicht [kg/m²] (UDP, OSB, Rw)				20,6	21,5	22,9	24,2	25,1
Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©	s_d-Werte: 2,0 bis 5 m (innen); ≤ 0,3 m (außen)		Fall a – tauwasserfrei				
	Trocknungsreserve©			≥ 3,0 kg/(m²a)				
	Feuchtespeicherfähigkeit©			> 200 g/m²				
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht dem Anhang A aus Teil 2 der Norm und damit der **GK 0**, wenn:		**UDP**	Unterdeckung GK 0©				
			WH	Dämmstoff GK 0©				
Schallschutz©- Luftschall© nach DIN 4109-33 Tabelle 7, Zeile 3	Bewertetes Schalldämm-Maß von R_w = **48 dB** ist möglich mit:			**FAS** → Wärmedämm-Verbundsystem **Innenbekleidung** → mit Querlattung				
Brandschutz© Bauteilklassifizierung F 30-B				Prüfzeugnis des Herstellers Rw erforderlich				

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **DIN**



Beschreibung:

- Außenwand (Holzrahmenbau) mit gutem handwerklichem Ausstattungsstandard in der Nutzungsklasse© NKL 1/2.
- Zusätzliche gedämmte Querlattung in der Unterkonstruktion der Fassade.
- Aussteifende Beplankung OSB und/oder UDP.
- Luftdichtung LD in OSB, Installationen mit speziellen luftdichten Einbauteilen.
- Hinterlüftung der Fassade in LS.
- Hinweise zum Schall- und Brandschutz im Glossar© beachten.

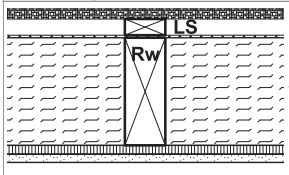
Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m^2	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
Fas	Vorgehängte hinterlüftete Fassade© als Platte oder Schalung				F • 4 • b; G • 7 • b F • 8 • a
LS	Trag-/Konterlattung NKL 2, GK 0, als Luftschicht© z.B. 24 x 60 mm	24			G • 4 • d
UDB	Ggf. wasserableitende Schicht als diffusionsoffene Folie	~0,5	1,0 m^2	10%	H • 3 • a
QL	Querlattung NKL 1, KVH® z.B. 60 x 60 mm, e = 50 cm	60	2,0	50%–150%	G • 1 • b G • 4 • d
WH1	Dämmstoff, Mineralwolle λ = 0,035 W/mK		0,06 m^3	0%	I • 1 • g
UDP	Holzfaserplatte NKL 1 als Bekleidung/Beplankung	15	1,0 m^2	3%–10%	F • 3 • a
Rw	Rahmenwerk NKL 1, KVH® z.B. 60 x 200 mm; e = 62,5 cm	200	1,6 m	50%–150%	G • 1 • b
WH2	Dämmstoff λ = 0,035 W/mK		0,15 m^3	0%	I • 1 • a
OSB	Aussteifende Beplankung© aus Holzwerkstoffplatten NKL 1 z.B. OSB 3 (2,0 ≤ s_d ≤ 5 [m])	12	1,0 m^2	3%–10%	F • 1 • d
LD	Luftdichte Abklebung der Plattenfugen		0,8 m	100%–200%	H • 6 • a
GP	Gipsplatten GKB	12,5	1,0 m^2	3%	F • 6 • b
	Summe (ohne Fassade)	**324**			

Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmstoff WH**	**Querlattung mit Dämmung WAB**	d [mm]	**Rahmenquerschnitt Rw** [mm] 160	180	200	220	240
	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]							
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert** [W/m^2K]	**0,032**	**0,032**	**60**	0,167	0,154	0,143	0,134	0,125
			80	0,154	0,143	0,133	0,125	0,118
		0,035	**60**	0,170	0,156	0,145	0,135	0,127
			80	0,157	0,146	0,136	0,127	0,120
	0,035	**0,032**	**60**	0,175	0,162	0,150	0,140	0,132
			80	0,161	0,150	0,140	0,131	0,124
		0,035	**60**	0,178	0,164	0,153	0,143	0,134
			80	0,164	0,153	0,142	0,134	0,126
Wandgewicht [kg/m^2]; (LS, UDB, WAB, UDP, WH, OSB, Rw mit 20% Holzanteil)				56,6	59,0	61,4	63,8	66,2
Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©	s_d-Werte: 2,0 bis 5 m (innen); ≤ 0,3 m (außen)		Fall a – tauwasserfrei				
	Trocknungsreserve©			≥ 3,0 kg/(m^2a)				
	Feuchtespeicherfähigkeit©			> 200 g/m^2				
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht dem Anhang A aus Teil 2 der Norm und damit der **GK 0**, wenn:		**UDP**	Unterdeckung GK 0©				
			WH	Dämmstoff GK 0©				
Schallschutz©				siehe Angaben im BAUTEIL O • 1 • a				
Brandschutz© Bauteilklassifizierung F 30-B möglich				siehe Angaben im BAUTEIL O • 1 • a				

O Außenwand
1 Holzrahmenbau VHF
g Leichtwand mit Fassadenbahn

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **Nenn.**



Beschreibung:

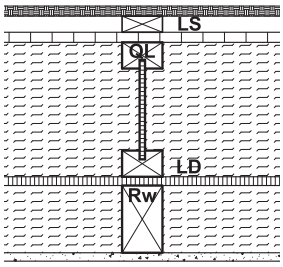
- Außenwand (Holzrahmenbau) mit rationellem Ausstattungsstandard. Auf Grund der »leichten« Ausführung eher für untergeordnete Bauwerke geeignet.
- Bauteil der Nutzungsklasse© NKL 1/2.
- Aussteifende Beplankung OSB.
- Luftdichtung LD in OSB, Installationen mit speziellen luftdichten Einbauteilen.
- Hinterlüftung der Fassade in LS.
- Hinweise zum Schall- und Brandschutz im Glossar© beachten.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m^2	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
Fas	Vorgehängte hinterlüftete Fassade© als Platte oder Schalung				F • 4 • b; G • 7 • b F • 8 • a
LS	Trag-/Konterlattung NKL 2, GK 0, als Luftschicht© z.B. 24 x 60 mm	24			G • 4 • d
UDB	Unterdeckbahn als diffusionsoffene Fassadenbahn	~0,5	1,0 m^2	10%	H • 3 • a
Rw	Rahmenwerk NKL 2, GK 0, z.B. KVH® 60 x 200 mm, e = 62,5 cm	200	1,6 m	50%–150%	G • 1 • b
WH	Dämmstoff λ = 0,035 W/mK		0,15 m^3	0%	I • 1 • a
OSB	Aussteifende Beplankung© aus Holzwerkstoffplatten NKL 1, z.B. OSB 3 (2,0 ≤ s_d ≤ 5 [m])	12	1,0 m^2	3%–10%	F • 1 • d
LD	Luftdichte Abklebung der Plattenfugen		0,8 m	100%–200%	H • 6 • a
GP	Gipsplatten GKB	12,5	1,0 m^2	3%	F • 6 • b
	Summe (ohne Fassade)	**249**			

Bauphysikalische Kennwerte	**Rahmenquerschnitt KVH® Rw** [mm]			**160**	**180**	**200**	**220**	**240**
Wärmeschutz© nach DIN 4108	**U-Wert** [W/m^2K]	**Dämmstoff WH** Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]	**0,032**	0,234	0,210	0,191	0,175	0,161
			0,035	0,248	0,223	0,203	0,186	0,171
Wandgewicht [kg/m^2]; (OSB, Rw mit 20% Holzanteil)				26,6	29,0	31,4	33,8	36,2
Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©	s_d-Werte: 2,0 bis 5 m (innen); ≤ 0,3 m (außen)		Fall a – tauwasserfrei				
	Trocknungsreserve©			≥ 3,0 kg/(m^2a)				
	Feuchtespeicherfähigkeit©			< 30 g/m^2				
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht dem Anhang A aus Teil 2 der Norm und damit der **GK 0**, wenn:		**UDP**	Unterdeckung GK 0©				
			WH	Dämmstoff GK 0©				
Schallschutz©- Luftschall© nach DIN 4109-33 Tabelle 6, Zeile 1	Bewertetes Schalldämm-Maß von R_w **= 37 dB** ist möglich mit:			**FAS** → geschlossene Schalung; d ≥ 18 mm **LS** → nicht erforderlich **UDP** → nicht erforderlich **Rw** → b ≤ 60, h ≥ 100mm; e ≥ 600 mm; **WH** → Faserdämmstoff[a]; d ≥ 60 mm **OSB** → nicht erforderlich **GP** → Gipspl. EN 520 m´ ≥ 8,5 kg/m^2; d ≥ 12,5 mm; oder Spanpl. ρ ≥ 700 kg/m^3; d = 10–16 mm				
Brandschutz©				Eine Bauteilklassifizierung ist nicht möglich				

a Mineralwolle nach DIN EN 13 162 oder Holzfaser nach DIN EN 13 171, längenbezogenem Strömungswiderstand jeweils min. 5 kPa s/m^2, bei Holzfaser ist ein Übermaß des Dämmstoffes zu vermeiden.

Legende Seite 357 | Status: **DIN**



Beschreibung:

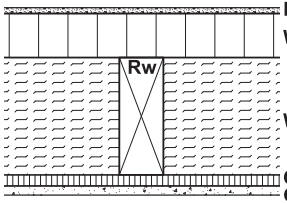
- Außenwand (Holzrahmenbau) mit gutem handwerklichen Ausstattungsstandard.
- Bauteil der Nutzungsklasse© NKL 1/2.
- Besondere Eignung für hochgedämmte Häuser sowie der Fertighaussanierung.
- Tragendes Rahmenwerk Rw als Installationsebene 80 – 120 mm. Die Decke liegt auf.
- Aussteifende Beplankung OSB, luftdicht ausgebildet LD als Abklebung von außen.
- Hauptdämmebene in der nicht tragenden Querlattung QL.
- Hinterlüftung der Fassade in LS.
- Installationen mit üblichen Einbauteilen in WH1.
- Hinweise zum Schall- und Brandschutz im Glossar© beachten.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m^2	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
Fas	Vorgehängte hinterlüftete Fassade© als Platte oder Schalung				F • 4 • b; G • 7 • b F • 8 • a
LS	Trag-/Konterlattung NKL 2, GK 0, als Luftschicht© z.B. 24 x 60 mm	24			G • 4 • d (D • 1 • b)
UDP	Holzfaserplatte NKL 2 als Bekleidung/Beplankung	15	1,0 m^2	3%–10%	F • 3 • a
QL	nichttragende Dämmschale mit Doppel-T-Träger z.B. 200 mm, e = 62,5 cm	200	2,0 m	50%–150%	
WH2	Dämmstoff, Zellulosefaser λ = 0,040 W/mK		0,20 m^3	0%	I • 1 • d
OSB	Aussteifende Beplankung© aus Holzwerkstoffplatten NKL 1 z.B. OSB 3 (2,0 ≤ s_d ≤ 5 [m])	12	1,0 m^2	3%–10%	F • 1 • d
LD	Luftdichte Abklebung der Plattenfugen		0,8 m	100%–200%	H • 6 • a
Rw	Rahmenwerk KVH® z.B. 60 x 100 mm; e = 62,5 cm	100	1,6 m	50%–150%	G • 1 • b
WH1	Dämmstoff λ = 0,035 W/mK		0,10 m^3	0%	I • 1 • a
GP	Gipsplatten GKB	12,5	1,0 m^2	3%	F • 6 • b
	Summe (ohne Fassade)	**364**			

Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmstoff WH1**	**Hauptdämmebene WH2** [mm]		**Rahmenwerk Rw aus KVH 60 mm Abstand 62,5 cm**		
	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]		d [mm]	**80**	**100**	**120**
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert** © [W/m^2K]	**0,035**	**0,040**	**200**	0,133	0,125	0,117
			240	0,120	0,112	0,106
			300	0,104	0,098	0,093
Wandgewicht [kg/m^2]; (OSB, Rw mit 20% Holzanteil)				16,7	18,7	20,7
Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©	s_d-Werte: 2,0 bis 5 m (innen); ≤ 0,3 m (außen)		Fall a – tauwasserfrei		
	Trocknungsreserve©			≥ 3,0 kg/(m^2a)		
	Feuchtespeicherfähigkeit©			> 200 g/m^2		
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht dem Anhang A aus Teil 2 der Norm und damit der **GK 0**, wenn:		**UDP**	Unterdeckung GK 0©		
			WH	Dämmstoff GK 0©		
Schallschutz©				siehe Angaben im BAUTEIL O • 1 • a		
Brandschutz© Bauteilklassifizierung F 30-B möglich				siehe Angaben im BAUTEIL O • 1 • a		

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **BAZ, dataholz**



Beschreibung:

- Außenwand (Holzrahmenbau) mit gutem handwerklichem Ausstattungsstandard in der Nutzungsklasse© NKL 1/2.
- Luftdichtung LD in OSB, Installationen mit speziellen luftdichten Einbauteilen.
- Das Wärmedämm-Verbundsystem ist nur als Komplettsystem mit allgemeiner bauaufsichtlichen Zulassung zulässig, siehe »PLANUNG« D • 2.
- Hinweise zum Schall- und Brandschutz im Glossar© beachten.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m^2	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
Putz	Putzbeschichtung im System des WDVS	~8			
WAP	Holzfaserdämmplatte als selbsttragende Trägerplatte für das WDVS-Putzsystem λ = 0,045 W/mK	60	1,0 m^2	5%–10%	I • 3 • a
Rw	Rahmenwerk NKL 1, GK 0, KVH® z.B. 60 x 200 mm; e = 62,5 cm	200	1,6 m	50%–150%	G • 1 • b
WH	Dämmstoff λ = 0,035 W/mK		0,15 m^3	0%	I • 1 • a
OSB	Aussteifende Beplankung© aus Holzwerkstoffplatten NKL 1 z.B. OSB 3 (2,0 ≤ s_d ≤ 5 [m])	12	1,0 m^2	3%–10%	F • 1
LD	Luftdichte Abklebung der Plattenfugen		0,8 m	100%–200%	H • 6 • a
GP	Gipsplatten GKB	12,5	1,0 m^2	3%–5%	F • 6 • b
	Summe	**~293**			

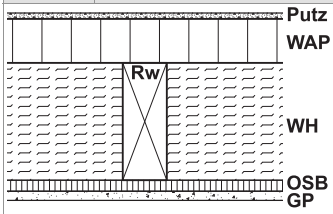
Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmstoff WH**	**plus gedämmte Installationsebene**	d [mm]	**Rahmenquerschnitt Rw** [mm] 160	180	200	220	240
	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]							
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert** [W/m^2K]	**0,032**	**0,035**	**40**	0,150	0,140	0,131	0,123	0,116
			60	0,140	0,131	0,123	0,116	0,110
	0,035	**0,035**	**40**	0,157	0,146	0,137	0,129	0,122
			60	0,147	0,137	0,129	0,122	0,115
	0,040	**0,040**	**40**	0,170	0,159	0,149	0,140	0,132
			60	0,159	0,149	0,140	0,132	0,125
Wandgewicht [kg/m^2]; (WAP, WH, OSB, Rw mit 20% Holzanteil)				60,4	62,8	65,2	67,6	70,0
Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©	s_d-Werte: nach Berechnung		nach Berechnung				
	Trocknungsreserve©			≥ 0,5 kg/(m^2a)				
	Feuchtespeicherfähigkeit©			> 200 g/m^2				
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht dem Anhang A aus Teil 2 der Norm und damit der **GK 0**, wenn:		**WH**	Dämmstoff GK 0©				
			WAP	In der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung© des WDVS werden Angaben zum Holzschutz des Rahmenwerks gemacht.				
Schallschutz©- Luftschall© nach DIN 4109-33 Tabelle 6, Zeile 9	Bewertetes Schalldämm-Maß von R_w **= 50 dB** ist möglich mit:			**FAS** → Putzbeschichtung; m´ ≥ 8 kg/m^2 **WAP** → Holzfaser[a]; d ≥ 60 mm **Rw** → b ≤ 60, h ≥ 160mm; e ≥ 600 mm; **WH** → Faserdämmstoff[b]; d ≥ 140 mm **OSB** → HWS[c]; d = 15 – 16 mm **GP** → Gipsfaserplatte[d]; d = 12,5 mm				
Brandschutz© nachweis nach Norm nicht möglich				Prüfzeugnisse der Hersteller anfordern (siehe Folgeseiten).				

a nach EN 13 171, Anwendungsgebiet WAB-ds, Rohdichte ρ ≥ 210 kg/m^3
b Mineralwolle nach DIN EN 13 162 oder Holzfaser nach DIN EN 13 171, längenbezogenem Strömungswiderstand jeweils min. 5 kPa s/m^2, bei Holzfaser ist ein Übermaß des Dämmstoffes zu vermeiden.
c nach EN 13 986, Rohdichte ρ ≥ 600 kg/m^3
d nach EN 15 283-2, Rohdichte ρ ≥ 1100 kg/m^3

HOLZBAU FACHHANDEL

Wärmeschutz© nach DIN 4108 U-Wert© [W/m²K] (ohne Installationsebene)							
Dämmstoff WH	**wasserabl. Schicht WAP**		**Rahmenquerschnitt KVH® Rw** [mm]				
Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]		d [mm]	**160**	**180**	**200**	**220**	**240**
0,032	**0,042**	**40**	0,182	0,167	0,155	0,144	0,134
		60	0,166	0,153	0,142	0,133	0,125
		80	0,153	0,142	0,132	0,124	0,117
		100	0,142	0,132	0,124	0,116	0,110
	0,045	**40**	0,185	0,169	0,156	0,145	0,136
		60	0,169	0,156	0,145	0,135	0,126
		80	0,156	0,145	0,135	0,126	0,119
		100	0,145	0,135	0,126	0,119	0,112
	0,050	**40**	0,189	0,172	0,159	0,147	0,138
		60	0,174	0,160	0,148	0,138	0,129
		80	0,161	0,149	0,139	0,130	0,122
		100	0,151	0,140	0,130	0,122	0,115
0,035	**0,042**	**40**	0,193	0,177	0,164	0,152	0,142
		60	0,175	0,162	0,150	0,141	0,132
		80	0,161	0,149	0,139	0,131	0,123
		100	0,149	0,139	0,130	0,123	0,116
	0,045	**40**	0,196	0,179	0,166	0,154	0,144
		60	0,178	0,165	0,153	0,143	0,134
		80	0,164	0,152	0,142	0,133	0,125
		100	0,152	0,142	0,133	0,125	0,118
	0,050	**40**	0,200	0,183	0,168	0,156	0,146
		60	0,183	0,169	0,156	0,146	0,137
		80	0,170	0,157	0,146	0,137	0,129
		100	0,158	0,147	0,137	0,129	0,122
0,040	**0,042**	**40**	0,209	0,193	0,178	0,166	0,155
		60	0,189	0,175	0,163	0,153	0,143
		80	0,173	0,161	0,151	0,142	0,134
		100	0,159	0,149	0,140	0,132	0,125
	0,045	**40**	0,213	0,195	0,180	0,168	0,157
		60	0,193	0,178	0,166	0,155	0,146
		80	0,177	0,164	0,154	0,144	0,136
		100	0,163	0,153	0,143	0,135	0,128
	0,050	**40**	0,217	0,199	0,184	0,171	0,159
		60	0,198	0,183	0,170	0,159	0,149
		80	0,183	0,170	0,158	0,148	0,140
		100	0,170	0,158	0,148	0,139	0,132

Legende Seite 357	Status: **BAZ, ABP**	



Beschreibung:

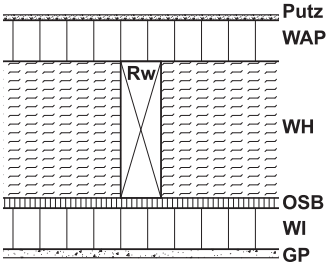
- Außenwand (Holzrahmenbau) mit gutem handwerklichem Ausstattungsstandard in der Nutzungsklasse© NKL 1/2.
- Aussteifende Beplankung OSB.
- Die Hohlraumdämmung WH soll das Gefach vollständig ausfüllen.
- Luftdichtung LD in OSB.
- Das Wärmedämm-Verbundsystem ist nur als Komplettsystem mit allgemeiner bauaufsichtlichen Zulassung zulässig.
- Bei der Putzbeschichtung ist der Schlagregenschutz© zu beachten.
- Installationen mit speziellen luftdichten Einbauteilen.

Die Angaben aus den genannten allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen sind zu beachten!

Zulassungssnummer			**Z-33.47-660**		**Z-33.47-1502**	
Prüfzeugnisnummer			P-SAC 02/III-740 MFPA Leipzig		P-SAC 02/III-990 MFPA Leipzig	
Antragsteller			Gutex GmbH & Co. KG		Pavatex	
Bezeichnung			tragende, raumabschließende© Außenwand		tragende, raumabschließende© Außenwand	
Wanddicke (min.)			d ≥ 225 mm	d ≥ 245 mm	d ≥ 275 mm	d ≥ 287mm
Bauteilschicht[a]	**Putz**	Putzbeschichtung	• mineralischer Putz gemäß Zulassung	• mineralischer Putz gemäß Zulassung	• mineralischer Putz gemäß Zulassung oder hinterlüftete Fassade	
	WAP	Holzfaserdämmplatte als selbsttragende Putzträgerplatte	• Gutex Thermowall-gf/F90 d ≥ 40 mm	• Gutex Thermowall-gf/F90 d ≥ 60 mm	• Isolair Multifunktional d ≥ 60 mm, N+F	
	Rw	Rahmenwerk	• KVH ≥ 60/140 mm	• KVH ≥ 60/160 mm	• KVH, a ≤ 625 mm ≥ 60/200 mm	• KVH, a ≤ 625 mm ≥ 60/160 mm
	WH	Gefachdämmung (ggf. nach Wahl)	• Gutex Thermoflex • Mineralwolle • Gutex Thermofibre		• Isocell Zellulose-dämmung gemäß ETA 06/0076	• Glasfaserdämmstoff nichtbrennbar, Schmelzpunkt < 1000 °C
	OSB	tr./ausst. Beplankung	• Holzwerkstoffplatte z.B. OSB/3 d ≥ 12 mm[b]		• Swiss Krono OSB 3 bzw. OSB 4 d ≥ 15 mm	• OSB 3 bzw. OSB 4 gemäß DIN EN 300:2006-09 oder DIN EN 13986:2015-06 d ≥ 15 mm
	GP	Bekleidung	• GKB nach DIN 18180 d ≥ 12,5 mm • alt.: Fermacell d ≥ 10 mm		• keine Beplankung notwendig	• Gipskarton Bauplatten gemäß DIN EN 520:2009-12 sowie DIN 18180:2014-09 d ≥ 12,5 mm
Holzschutz©		Voraussetzung für GK 0	gegeben		gegeben	
Brandschutz©		Feuerwiderstandsklasse©	REI 45/ REI 60 (außen)	REI 45/ REI 60 (außen)	F 30/F 90 (innen/außen	F 60/F 90 (innen/außen)
Schallschutz©		Bewertetes Schalldämm-Maß	keine Werte vorhanden	$R_{w,R}$ = 43 bis 53 dB	$R_{w,P}$ = 42 bis 62 dB	

a Originaltext des Prüfzeugnisses beachten! Bei Mehrfachnennung kann gewählt werden.
b Statt OSB und GP auch als Gipsfaserplatte d ≥ 12,5 mm möglich.

Legende Seite 357	Status: **BAZ, ABP**	



Beschreibung:

- Außenwand (Holzrahmenbau) mit gutem handwerklichem Ausstattungsstandard in der Nutzungsklasse© NKL 1/2.
- Aussteifende Beplankung OSB.
- Die Hohlraumdämmung WH soll das Gefach vollständig ausfüllen.
- Luftdichtung LD in OSB.
- Das Wärmedämm-Verbundsystem ist nur als Komplettsystem mit allgemeiner bauaufsichtlichen Zulassung zulässig.
- Bei der Putzbeschichtung ist der Schlagregenschutz© zu beachten.
- Installationen mit speziellen luftdichten Einbauteilen.

Die Angaben aus den genannten allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen sind zu beachten!

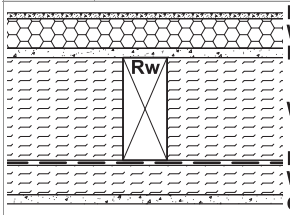
Zulassungssnummer			**Z-33.47-673 / Z-33.47-1724**
Prüfzeugnisnummer			**P-SAC-02/III-713 MFPA Leipzig**
Antragsteller			Sonae Arauco Deutschland GmbH
Bezeichnung			Agepan System, tragende, raumabschließende© Außenwand
Wanddicke (min.)			d ≥ 276 mm
Bauteilschicht[a]	**Putz**	Putzbeschichtung	• Knauf Putz gemäß Zulassung
	WAP	Holzfaserdämmplatte als selbsttragende Putzträgerplatte	• THD Putz 050 d ≥ 40 mm • alt.: THD N+F[b] d ≥ 40 mm
	Rw	Rahmenwerk	• KVH, e ≤ 835 mm ≥ 60/140 mm
	WH	Gefachdämmung (ggf. nach Wahl)	• Klemmrock (hohlraumfüllend)
	OSB	tr./ausst. Beplankung	• Agepan OSB 3 d ≥ 15 mm
	WI	Zusatzdämmung	• THD Install d ≥ 60 mm als Installationsebene
	GP	Bekleidung	• GKB nach DIN 18180 d ≥ 12,5 mm
Holzschutz©		Voraussetzung für GK 0	gegeben
Brandschutz©		Feuerwiderstandsklasse©	F 90-B (auch REI 90)
Schallschutz©		Bewertetes Schalldämm-Maß	k.A.

a Originaltext des Prüfzeugnisses beachten! Bei Mehrfachnennung kann gewählt werden.
b Mit einseitig festerer Deckschicht von 6 – 8 mm.

O Außenwand
2 Holzrahmenbau WDVS
b »Fertighauswand« mit Installationsebene

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **Nenn., BAZ**



Beschreibung:

- Außenwand (Holzrahmenbau) mit rationellem Ausstattungsstandard. Obwohl dieses Bauteil in der DIN 68800- der GK 0 zugewiesen ist, wird aufgrund des diffusionsgehemmten Aufbaus keine Empfehlung für den handwerklichen Hausbau gegeben.
- Bauteil der Nutzungsklasse© NKL 1/2.
- Aussteifende Beplankung BP.
- Luftdichtung in DS.
- Das Wärmedämm-Verbundsystem WDVS ist nur als Komplettsystem mit allgemeiner bauaufsichtlichen Zulassung für den Holzbau zulässig.
- Bei der Putzbeschichtung ist der Schlagregenschutz© zu beachten.
- Installationsebene QL wird empfohlen. Installationen mit gewöhnlichen Einbauteilen.

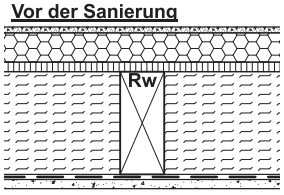
Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m²	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
Putz	Putzbeschichtung im System des WDVS	8			
WAP	Hartschaumplatte als Dämmschicht WDVS-Putzsystem λ = 0,035 W/mK	40	1,0 m²	3%–5%	
BP	Beplankung zur Aufnahme des WDVS (möglichst diffusionsoffen) hier auch als aussteifende Beplankung z.B. aus Gipsfaserplatten	15	1,0 m²	5%–10%	F • 6 • a
Rw	Rahmenwerk NKL 1, GK 0, KVH® z.B. 60 x 180 mm; e = 62,5 cm	180	1,6 m	50%–150%	G • 1 • b
WH	Dämmstoff λ = 0,032 W/mK		0,15 m³	0%	I • 1 • a
DS	Dampfsperre s_d ≥ 20,0 m	~0,5	1,0 m²	3%–10%	H • 1
WI	Dämmstoff λ = 0,032 W/mK	40	0,8 m	100%–200%	H • 6 • a
QL	Querlattung GK 0, KVH® z.B. 40 x 60 mm; e = 50 cm		2,0 m	20%–50%	G • 1 • b G • 4 • d
GP	Gipsfaserplatten	12,5	1,0 m²	3%–5%	F • 6 • b
	Summe	**296**			

Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmstoff WH/WI** Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]	**Hartschaumplatte WAP** λ [W/mK]	d [mm]	**Rahmenquerschnitt Rw** [mm] 140	160	180	200	220
Wärmeschutz© nach DIN 4108	**0,032**	**0,035**	**40**	0,165	0,152	0,142	0,132	0,124
			60	0,151	0,140	0,131	0,123	0,116
			80	0,138	0,129	0,121	0,114	0,108
U-Wert© [W/m²K]	**0,035**		**40**	0,174	0,161	0,151	0,140	0,131
			60	0,158	0,147	0,138	0,129	0,122
			80	0,145	0,135	0,127	0,120	0,114
Wandgewicht [kg/m²]; (Putz, WAP, PT, WH, Rw mit 20% Holzanteil), DS, WI, QL, GP				67,6	70,0	72,4	74,8	77,2
Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©			Objektbezogene Tauwasserberechnung ist bei Abweichung erforderlich.				
	Trocknungsreserve©			gering ! < 200 g/(m²a)				
	Feuchtespeicherfähigkeit©			≤ 500 g/m² je nach Art der Beplankung BP				
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht dem Abschnitt 5.2.1.2 Abs. f) und Anhang A Bild A.5 aus Teil 2 der Norm und damit der **GK 0**, wenn: (Beschreibung oben bitte beachten)		**WH**	Dämmstoff GK 0©				
			DS	s_d ≥ 20,0 m				
			WAP	In der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung© des WDVS werden Angaben zum Holzschutz des Rahmenwerks gemacht.				
Schallschutz©				Prüfzeugnisse der Hersteller anfordern				
Brandschutz©				Prüfzeugnisse der Hersteller anfordern				

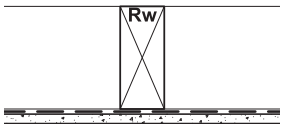
HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **BAZ**

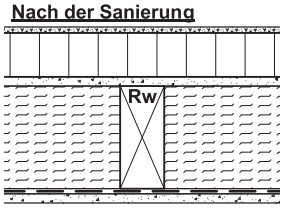
Vor der Sanierung



Beim Rückbau



Nach der Sanierung

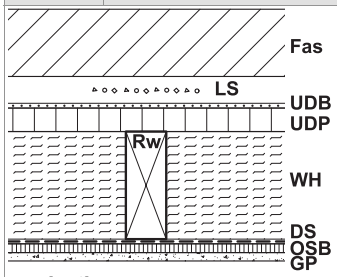


Beschreibung:

- Sanierung einer Außenwand von außen in der Nutzungsklasse© NKL 1/2, zur Verbesserung des Feuchteschutzes, des sommerlichen Hitzeschutzes sowie des Schallschutzes©.
- Die außenliegende aussteifende Beplankung BP wird durch eine diffusionsoffene Gipsfaserplatte ersetzt.
- Bei der Putzbeschichtung ist der Schlagregenschutz© zu beachten.
- Die Dampfsperre DS wird als Luftdichtung während des Rückbaus ausgebessert.

	Bez.	Material	Dicke [mm]	Verweis auf PRODUKTE
Vor der Sanierung	**Putz**	vorhandene Putzbeschichtung auf Hartschaumplatten als WDVS-Putzsystem	8	Altbestand
	WDVS		40	
	HWS	Holzwerkstoffplatte als aussteifende Beplankung, früher zumeist aus Spanplatten, Sperrholz usw.	13	
	Rw	vorhandenes Rahmenwerk aus Nadelholz z.B. 60 x 140 mm; e = 62,5 cm	140	
	WH	vorhandener Mineralfaserdämmstoff		
	DS	vorhandene Dampfsperre, ggf. mit Beschädigungen (Leckagen)	~0,5	
	GP	vorhandene Innenbekleidung	12,5	
		Summe	**214,0**	
nach der Sanierung	**Putz**	Putzbeschichtung im System des WDVS	8	
	WAP	Holzfaserdämmplatte gemäß a.b. Zulassung© für das WDVS-Putzsystem	80	I • 3 • a
	BP	aussteifende Beplankung (möglichst diffusionsoffen) hier z.B. als Gipsfaserplatte (Der statische Nachweis ist erforderlich)	15	F • 6 • a
	Rw	vorhandenes Rahmenwerk NKL 1, GK 0, aus Nadelholz; z.B. 60 x 140 mm; e = 62,5 cm	140	Altbestand
	WH	Dämmstoff λ = 0,035 W/mK		I • 1 • a
	DS	vorhandene Dampfsperre (wird als Luftdichtung während des Rückbaus ausgebessert)	~0,5	Altbestand
	GP	vorhandene Innenbekleidung	12,5	
		Summe	**256,0**	

Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmstoff WH**	**Holzfaserplatte WAP**		**Rahmenquerschnitt Rw** [mm] und ggf. Aufdoppelung				
	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]		d [mm]	**120**	**140**	**160**	**180**	**200**
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert**© [W/m²K] vorher 0,213 W/m²K	**0,035**	**0,045**	**60**	0,215	0,195	0,179	0,165	0,153
			80	0,195	0,179	0,165	0,153	0,142
			100	0,179	0,165	0,153	0,142	0,133
	0,040		**60**	0,218	0,198	0,181	0,167	0,155
			80	0,198	0,181	0,167	0,155	0,144
			100	0,181	0,167	0,155	0,144	0,135
Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©			Es ist eine objektbezogene Tauwasserberechnung erforderlich				
	Trocknungsreserve©			ca. 600 g/(m²a)				
	Feuchtespeicherfähigkeit©			≤ 500 g/m²				
Holzschutz© nach DIN 68 800	**Voraussetzung für GK 0:** Es sind die Angaben der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung© des WDVS zu beachten.							

Legende Seite 357	Status: **DIN**	**Bez.**	**Material**	**Dicke** [mm]	**Bedarf** pro m^2	**Zu-schlag**	**Verweis auf PRODUKTE**
		**Fas**	Mauerwerk-Vorsatzschale (Verblendmauerwerk), siehe »PLANUNG« D • 3	115			
		LS	Luftschicht© min. 40 mm	40			
		UDB	Wasser ableitende Schicht mit $0{,}3 < s_d \leq 1{,}0$ [m]	~0,5	1,0 m^2	10%	H • 3 • c
		UDP	Holzfaserplatte NKL 2 als Bekleidung/Beplankung	35			
		Rw	Rahmenwerk NKL 2, GK 0, z. B. KVH® 60 x 200 mm, e = 62,5 cm	200	1,6 m	50%–150%	G • 1 • b
		WH	Dämmstoff λ = 0,035 W/mK		0,15 m^3	0%	I • 1 • a
		DS	Dampfsperre $s_d \geq 20{,}0$ m (auch in Verbindung mit OSB)				
		OSB	Aussteifende Beplankung© aus Holzwerkstoffplatten NKL 1	12	1,0 m^2	3%–10%	F • 1
		LD	Luftdichte Abklebung der Plattenfugen		0,8 m	100%–200%	H • 6 • a
		GP	Gipsplatten GKB	12,5	1,0 m^2	3%	F • 6 • b
			Summe (ohne Fassade)	**415**			

Beschreibung:

- Fassaden aus Verblendmauerwerk können in der Luftschicht eine hohe Feuchte aufweisen. Die Hinweise im Teil »PLANUNG« D • 3 sind zu beachten.
- Eine zusätzliche Wasser ableitende Schicht UDB ist erforderlich.
- Auf die Dampfsperre DS kann bei einem Feuchteschutz nachweis© nach DIN EN 15 026 verzichtet werden.
- Aussteifende Beplankung OSB.
- Luftdichtung LD z. B. in OSB, Installationen mit speziellen luftdichten Einbauteilen.
- Hinweise zum Schall- und Brandschutz im Glossar© beachten.

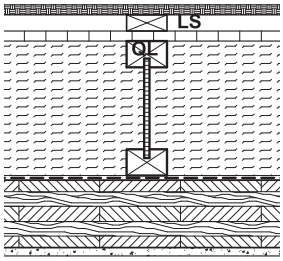
Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmstoff WH**	**wasserabl. Schicht UDP**		**Rahmenquerschnitt Rw** [mm]				
	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]		d [mm]	**160**	**180**	**200**	**220**	**240**
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert**© [W/m^2K]	**0,035**	**0,050**	**22**	0,219	0,199	0,182	0,168	0,156
			35	0,205	0,188	0,173	0,160	0,149
		0,045	**60**	0,179	0,165	0,153	0,143	0,134
			80	0,165	0,153	0,143	0,134	0,126
	0,040	**0,045**	**60**	0,194	0,179	0,167	0,156	0,146
			80	0,178	0,165	0,154	0,145	0,136
Wandgewicht [kg/m^2] (UDP, WH, OSB, Rw mit 20% Holzanteil)				37,4	39,8	42,2	44,6	47,0
Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©		s_d-Werte wie oben angegeben	Fall a – tauwasserfrei				
	Trocknungsreserve©			≥ 1,0 kg/(m^2a)				
	Feuchtespeicherfähigkeit©			> 200 g/m^2				
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht dem Abschnitt 5.2.1.2 Abs. h) und Anhang A Bild A.8 aus Teil 2 der Norm und damit der **GK 0**, wenn:		**UDB**	die s_d-Werte wie angegeben berücksichtigt werden.				
			DS					
			WH	Dämmstoff GK 0©				
Schallschutz©-Luftschall© nach DIN 4109-33 Tabelle 6, Zeile 11	Bewertetes Schalldämm-Maß von $\mathbf{R_w = 52\ dB}$ ist möglich mit:			**FAS** → Mauerwerk-Vorsatzschale d ≥ 115 mm **LS** → d ≥ 40 mm **UDP** → HWS[a] m´ ≥ 8 kg/m^2; d ≥ 6 mm **Rw** → b ≤ 60, h ≥ 140mm; e ≥ 600 mm; **WH** → Faserdämmstoff[b]; d ≥ 100 mm **OSB** → HWS[c] m´ ≥ 8 kg/m^2; d = 10 – 19 mm **GP** → Bekleidung m´ ≥ 8 kg/m^2; d ≥ 9,5 mm				
Brandschutz© Bauteilklassifizierung F 30-B möglich				siehe Angaben im BAUTEIL O • 1 • a				

a nach EN 13 986, Rohdichte ρ ≥ 600 kg/m^3
b Mineralwolle nach DIN EN 13 162 oder Holzfaser nach DIN EN 13 171, längenbezogenem Strömungswiderstand jeweils min. 5 kPa s/m^2, bei Holzfaser ist ein Übermaß des Dämmstoffes zu vermeiden.
c nach EN 13 986, Rohdichte ρ ≥ 600 kg/m^3

O Außenwand
4 Holzmassivbauart VHF
a nichttragende Dämmschale

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **DIN**



Beschreibung:

- Außenwand (Holzmassivbau) mit gutem handwerklichen Ausstattungsstandard in der Nutzungsklasse© NKL 1/2. Besondere Eignung für hochgedämmte Häuser.
- Tragende Holz-Massiv-Elemente HME aus BS-Holz oder Brettsperrholz mit Nut-Feder-Verbindung. Dicke 80 – 120 mm.
- Ausführung als Sichtholz möglich.
- Die Geschossdecke wird auf VH aufgelegt.
- Luftdichtung LD durch Abklebung der Holzmassivelemente von außen.
- Hinterlüftung der Fassade in LS.
- Installationen mit Nutfräsungen in HME.

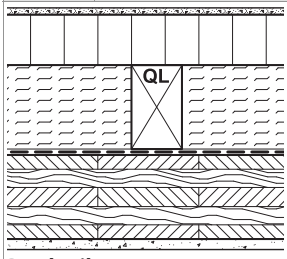
Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m^2	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
Fas	Vorgehängte hinterlüftete Fassade© als Platte oder Schalung				F • 4 • b; G • 7 • b F • 8 • a
LS	Trag-/Konterlattung NKL 2, GK 0, als Luftschicht© z.B. 24 x 60 mm	24			G • 4 • d (D • 1 • b)
UDP	Holzfaserplatte NKL 2 als Bekleidung/Beplankung	15	1,0 m^2	3%–10%	F • 3 • a
QL	nichttragende Dämmschale mit Doppel-T-Träger z.B. 240 mm, e = 62,5 cm	240	2,0 m	50%–150%	
WH	Dämmstoff, Zellulosefaser λ = 0,040 W/mK		0,20 m^3	0%	I • 1 • d
LD	Luftdichte Abklebung der Elementfugen		0,8 m	100%–200%	H • 6 • a
HME	Holz-Massiv-Element als tragende Wandkonstruktion aus Brettsperrholz z.B. d = 100 mm	100	1,6 m	50%–150%	G • 3 • d
GP	Gipsplatten GKB	12,5	1,0 m^2	3%	F • 6 • b
	Summe (ohne Fassade)	**363,5**			

Bauphysikalische Kennwerte				**Hauptdämmebene WH** [mm] mit λ = 0,040 W/mK				
				200	**240**	**300**	**360**	**400**
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert** © [W/m^2K]		Wand aus Holz-Massiv-Elementen HME d = 100 mm		0,168	0,145	0,120	0,102	0,093
Wandgewicht [kg/m^2]; (HME, d = 100 mm)				50,0				
Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©	s_d-Werte: 2,0 bis 5 m (innen); ≤ 0,3 m (außen)		Fall a – tauwasserfrei				
	Trocknungsreserve©			≥ 3,0 $kg/(m^2a)$				
	Feuchtespeicherfähigkeit©			> 200 g/m^2				
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht dem Anhang A aus Teil 2 der Norm und damit der **GK 0**, wenn:		**UDP**	Unterdeckung GK 0©				
			WH	Dämmstoff GK 0©				
Schallschutz©**; Brandschutz**©				Nachweis nach Norm nicht möglich. Prüfzeugnisse der Hersteller anfordern.				

O 5 a Außenwand Holzmassivbauart WDVS auf Lattung

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **DIN**



Beschreibung:

- Außenwand (Holzmassivbau) mit gutem handwerklichen Ausstattungsstandard in der Nutzungsklasse© NKL 1/2.
- Tragende Holz-Massiv-Elemente HME aus BS-Holz oder Brettsperrholz mit Nut-Feder-Verbindung. Dicke 80 – 120 mm.
- Ausführung als Sichtholz möglich.
- Die Geschossdecke wird auf VH aufgelegt.
- Luftdichtung LD durch Abklebung von außen.
- Installationen mit Nutfräsungen in HME.

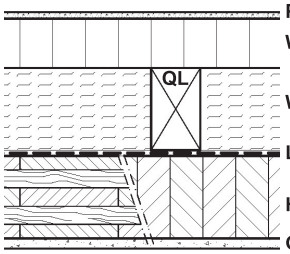
Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m^2	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
Putz	Putzbeschichtung im System des WDVS	~8			
WAP	Holzfaserdämmplatte als selbstragende Trägerplatte für das WDVS-Putzsystem λ = 0,045 W/mK	60	1,0 m^2	5%–10%	I • 3 • a
WH	Dämmstoff, Mineralwolle λ = 0,035 W/mK	160	0,10 m^3	0%	I • 1 • g
VH	Lattung KVH® z.B. 60 x 160 mm, e = 60 cm		2,0	50%–150%	G • 1 • b
LD	Luftdichte Abklebung der Elementfugen		0,8 m	100%–200%	H • 6 • a
HME	Holz-Massiv-Element als tragende Wandkonstruktion aus Brettsperrholz z.B. d = 100 mm	100	1,6 m	50%–150%	G • 3 • d
GP	Gipsplatten GKB	12,5	1,0 m^2	3%	F • 6 • b
	Summe (ohne Fassade)	**363,5**			

Bauphysikalische Kennwerte	Wand aus Holz-Massiv-Elementen HME	**Dämmstoff WH** Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]	**Rahmenquerschnitt Rw** [mm] 140	160	180	200	240
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert**© [W/m^2K]	d = 100 mm	**0,040**	0,183	0,170	0,158	0,148	0,132
		0,035	0,171	0,158	0,147	0,137	0,122
		0,032	0,163	0,150	0,140	0,130	0,115
Wandgewicht [kg/m^2]; (HME, d = 100 mm)			50,0				
Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©	s_d-Werte: nach Berechnung	nach Berechnung				
	Trocknungsreserve©		≥ 0,5 kg/(m^2a)				
	Feuchtespeicherfähigkeit©		> 200 g/m^2				
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht dem Anhang A aus Teil 2 der Norm und damit der **GK 0**, wenn:	**WH**	Dämmstoff GK 0©				
		WAP	In der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung© des WDVS werden Angaben zum Holzschutz des Rahmenwerks gemacht.				
Schallschutz©**; Brandschutz**©			Nachweis nach Norm nicht möglich. Prüfzeugnisse der Hersteller anfordern (siehe Folgeseite).				

O Außenwand
5 Holzmassivbauart WDVS
a auf Lattung

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357	Status: **ABP**	



Beschreibung:

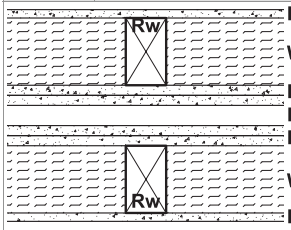
- Außenwand (Holzmassivbau) mit gutem handwerklichen Ausstattungsstandard in der Nutzungsklasse© NKL 1/2. Besondere Eignung für hochgedämmte Häuser.
- Tragende Holz-Massiv-Elemente HME aus BS-Holz oder Brettsperrholz mit Nut-Feder-Verbindung. Dicke 80 – 120 mm.
- Ausführung als Sichtholz auf der Raumseite möglich.
- Die Hohlraumdämmung WH soll das Gefach vollständig ausfüllen.
- Luftdichtung LD durch Abklebung der Holzmassivelemente von außen.
- Das Wärmedämm-Verbundsystem ist nur als Komplettsystem mit allgemeiner bauaufsichtlichen Zulassung zulässig.
- Bei der Putzbeschichtung ist der Schlagregenschutz© zu beachten.
- Haustechnische Installationen mit Nutfräsungen in HME.

Die Angaben aus den genannten allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen sind zu beachten!

Zulassungssnummer			**Z-33.47-638** **Z-33.47-1502**[a]
Prüfzeugnisnummer			–
Antragsteller			Pavatex und diverse
Bezeichnung			–
Wanddicke (min.)			siehe Zulassung
Bauteilschicht[b]	**Putz**	Putzbeschichtung	• Knauf Gips KG
	WAP	Holzfaserdämmplatte als selbsttragende Putzträgerplatte	• Isolair 40-80 mm, auch zweilagig möglich • Pavawall GF 80-160 mm • Pavawall Bloc 120-240 mm
	QL	Rahmenwerk	• entfällt
	WH	Gefachdämmung (ggf. nach Wahl)	• entfällt
	HME	Holz-Massiv-Elemente	• diverse
	GP	Bekleidung	• z. B. OSB, Gipsfaserplatten usw. für den Schall- und Brandschutz
Holzschutz©		Voraussetzung für GK 0	gegeben[c]
Brandschutz©		Feuerwiderstandsklasse©	• F 30 - F 60/F90 (innen/außen) • REI 60 (innen/außen)
Schallschutz©		Bewertetes Schalldämm-Maß	$R_{w,P}$ = 42 bis 62 dB

a Jeweils für das WDVS.
b Originaltext des Prüfzeugnisses beachten! Bei Mehrfachnennung kann gewählt werden.
c WDVS-Zulassung beachten.

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357	Status: **DIN, dataholz**	**Bez.**	**Material**	**Dicke** [mm]	**Bedarf** pro m²	**Zuschlag**	**Verweis auf PRODUKTE**
		**BPin**	Innenbeplankung aus Gipswerkstoffplatten	12,5	1,0 m²	5%–10%	F • 6 • a
		Rw	Rahmenwerk KVH® z.B. 60 x 100 mm; e = 62,5 cm	100	1,6 m	50%–150%	G • 1 • b
		WTR	Dämmstoff als Hohlraumdämmung		0,10 m³	0%	I • 4 • b
		BPau	Außenbeplankung aus Gipswerkstoffplatten, doppellagig	2x15	2,0 m²	5%–10%	F • 6 • a
		LS	Luftschicht©	30			
			Summe	**2x 142,5 + 30 mm**			

Beschreibung:

- Gebäudeabschlusswand als Standardkonstruktion in der Nutzungsklasse© NKL 1. Wird eingesetzt bei Reihen- und Doppelhäusern. Zwischen den zwei selbsttragenden Wänden identischer Bauart wird eine Luftschicht LS ausgeführt (Schallschutz).
- Zur Vermeidung von Wärmebrücken wird die Luftschicht LS im umlaufenden Gebäudeprofil mit Mineralfaserdämmmatten geschützt. Damit wird LS zu einer »warmen« Gebäudefuge.
- Hinweise zum Schall- und Brandschutz im Glossar© beachten.
- Die Beplankungen BP sind innen/außen nach den Brandschutzanforderungen unterschiedlich auszuführen.
- Luftdichtung in BPin.
- WTR als Hohlraumdämmung mit besonderen Anforderungen.
- Auf Installationen sollte möglichst verzichtet werden. Ansonsten sind die Angaben des Prüfzeugnisses zu beachten.

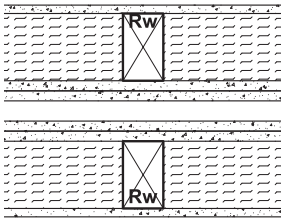
Bauphysikalische Kennwerte					**Rahmenquerschnitt Rw**		
					80 mm	100 mm	120 mm
Wandgewicht [kg/m²]; (BPau (2x), Rw mit 20% Holzanteil)					41,0	43,0	45,0
Schallschutz©- Luftschall© nach DIN 4109-33	**Dämmstoff WTR**[a]	**Beplankung**			Bewertete Schalldämm-Maße[b] **mit: Rahmenwerk** Rw, e ≥ 600 mm, b ≤ 60 mm, h ≥ 120 mm; **Luftschicht**© **LS:**		
				d [mm]	≥ 40 mm	≥ 100 mm	≥ 160 mm
Tabelle 5, Zeile 1/4	d ≥ 120 mm	Gipsplatten GKF[c]	BPin	12,5	R_w = 70 dB	–	R_w = 66 dB[d]
			BPau	2 x 18			
Tabelle 5, Zeile 2/5		Gipsfaserplatte[e]	BPin	12,5			
			BPau	2 x 15			
Tabelle 5, Zeile 6/7		Gipsfaserpl.[e]	BPin	2 x 12,5	R_w = 72 dB	R_w = 75 dB	–
		ZSP, EN 634-2[f]	BPau	15			
Brandschutz© nach DIN 4102-4 Tabelle 10.9	**Bauteilklassifizierung** tragende, raumabschließende Wand				**Rw** → Holzrippen b/h ≥ 40/80 mm, α_7 ≤ 100% **WH** → Mineralwolle, d ≥ 80 mm, ρ ≥ 30 kg/m³		
	Feuerwiderstandsklasse© **F 30-B**/**F 90-B** von innen/außen mit:		BPin		• HWS[g], ρ ≥ 600 kg/m³, d ≥ 13 mm		
			BPau		• HWS[g], ρ ≥ 600 kg/m³, d ≥ 13 mm • Feuerschutzpl. GKF, d ≥ 2 x 18mm		

a Mineralwolle nach DIN EN 13 162 oder Holzfaser nach DIN EN 13 171, längenbezogenem Strömungswiderstand jeweils min. 5 kPa s/m², bei Holzfaser ist ein Übermaß des Dämmstoffes zu vermeiden.
b Der genannte Wert berücksichtigt nicht die Nebenwege Wände, Decke und Fußboden. Im Holzbau ist es erforderlich, die Nebenwege gesondert zu berechnen. Dieses führt zu einer Minderung des angegebenen Wertes. Berechnungsverfahren sind der DIN 4109-2 zu entnehmen.
c Typ F, nach DIN EN 520 mit DIN 18 180, mit ρ ≥ 800 kg/m³, verarbeitet nach DIN 18 181
d In der Fuge mit Mineralwolle 2 x 60 mm; diese Konstruktion weist verbesserte Spektrumanpassungswerte© auf.
e nach EN 15 283-2, Rohdichte ρ ≥ 1100 kg/m³
f Zementgebundene Spanplatte nach DIN EN 634-2, Rohdichte ρ ≥ 1000 kg/m³
g alternativ: Feuerschutzplatten GKF d ≥ 12,5 mm

O Außenwand
6 Gebäudeabschlusswand
a Holzrahmenbau ohne Witterungsschutz

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357	Status: **ABP**	



Beschreibung:

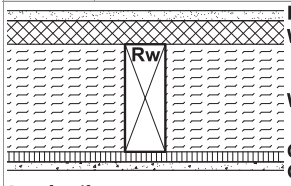
- Gebäudeabschlusswand als Standardkonstruktion in der Nutzungsklasse© NKL 1 und NKL 2. Wird eingesetzt bei Reihen- und Doppelhäusern. Zwischen den zwei selbsttragenden Wänden identischer Bauart wird eine Luftschicht© LS als Fuge zwischen den Häusern ausgeführt (Schallschutz).
- Zur Vermeidung von Wärmebrücken wird die Luftschicht LS im umlaufenden Gebäudeprofil mit Mineralfaserdämmmatten geschützt. Damit wird LS zu einer »warmen« Gebäudefuge.
- Die Beplankungen BP sind innen/außen nach den Brandschutzanforderungen unterschiedlich auszuführen.
- Luftdichtung in BPin.
- WTR als Hohlraumdämmung mit besonderen Anforderungen.
- Auf Installationen sollte möglichst verzichtet werden. Ansonsten sind die Angaben des Prüfzeugnisses zu beachten.

Die Angaben aus den genannten allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen sind zu beachten!

Prüfzeugnisnummer			**GA 3368/618/14 MPA BS**	**KB: 3.2/14-045-11 Verwendbarkeits nachweis in Arbeit**
Antragsteller			James Hardie Europe GmbH	
Bezeichnung			1HG31-1	1HG31-8
Wanddicke (min.)			315 mm	410 mm
Bauteilschicht[a]	**BPin**	Beplankung (Raumseitig)	• fermacell Gipsfaser-Platte 1-lag. d ≥ 12,5 mm	• fermacell Gipsfaser-Platte 1-lag. d ≥ 12,5 mm
	Rw	Rahmenwerk	• KVH, (C24) b/d ≥ 60/100 mm zul. Ausnutzungsgrad α ≤ 1	• KVH, (C24) b/d ≥ 60/140 mm zul. Ausnutzungsgrad α ≤ 0,8
	WTR	Hohlraumdämmung	• Mifa nach DIN 13162 d ≥ 100 mm ρ ≥ 30 kg/m³	• Glaswolle d ≥ 140 mm
	BPau	Beplankung (Fugenseitig)	• fermacell Gipsfaser-Platte 2-lag. d ≥ 15 mm	• fermacell Gipsfaser-Platte 2-lag. d = 18 mm
	LS	Luftschicht©	• ja, als Fuge ca. d = 30 mm	• ja, als Fuge ca. d = 30 mm
Wandhöhe (max.)			Berechnung nach DIN EN 1995	Berechnung nach DIN EN 1995
Holzschutz©		Voraussetzung für GK 0	gegeben	gegeben
Brandschutz©		Feuerwiderstandsklasse© (Raumseitig)	F 30-B	F 30-B
		Feuerwiderstandsklasse© (Fugenseitig)	F 90-B	F 90-B
Schallschutz©		Bewertetes Schalldämm-Maß	$R_{w,R}$ = 66 dB	$R_{w,R}$ ≥ 66 dB

a Originaltext des Prüfzeugnisses beachten! Bei Mehrfachnennung kann gewählt werden.

Legende Seite 357 | Status: **DIN**



Beschreibung:

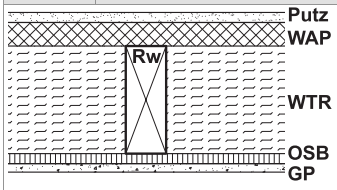
- Gebäudeabschlusswand als Standardkonstruktion in der Nutzungsklasse© NKL 1/2. Wird eingesetzt bei Reihen- und Doppelhäusern, die im Grundriss zueinander versetzen. Eine trennende Gebäudeabschlusswand O • 6 • a wird dann zur bewitterten Außenwand.
- Zur Vermeidung von Wärmebrücken wird die Luftschicht LS im umlaufenden Gebäudeprofil mit Mineralfaserdämmmatten geschützt. Damit wird LS zu einer »warmen« Gebäudefuge.
- Der Konstruktionsaufbau ist in allen Schichten nach den Brandschutzanforderungen auszuführen.
- WTR als Hohlraumdämmung mit besonderen Anforderungen.
- Auf Installationen sollte möglichst verzichtet werden, ggf. Installationsebene anordnen.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m^2	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
Putz	Putzbeschichtung im System mit der Bauplatte WAP	15			
WAP	Außenbeplankung als Putzträgerplatte, z.B. Holzwolle-Leichtbauplatte HWL	35	1,0 m^2	5%–10%	F • 8 • a
Rw	Rahmenwerk KVH® z.B. 60 x 160 mm; e = 62,5 cm	160	1,6 m	50%–150%	G • 1 • b
WTR	Dämmstoff als Hohlraumdämmung		0,15 m^3	0%	I • 1 • a
OSB	Aussteifende Beplankung© aus Holzwerkstoffplatten z.B. OSB 3 ($2{,}0 \le s_d \le 5$ [m])	15	1,0 m^2	3%–10%	F • 1 • d
LD	Luftdichte Abklebung der Plattenfugen		0,8 m	100%–200%	H • 6 • a
GP	Gipsplatten GKB	12,5	1,0 m^2	3%	F • 6 • b
	Summe	**195,5**			

Bauphysikalische Kennwerte			**Rahmenquerschnitt Rw** [mm]				
			120	**140**	**160**	**180**	**200**
Wandgewicht [kg/m^2]; (OSB, Rw mit 20% Holzanteil)			19,4	21,4	23,4	25,4	27,4
Schallschutz©a	diese Konstruktion wurde in DIN 4109 Bbl. 1: 1989-11, Tabelle 37, Zeile 6 geführt		da nach ist ein **R´$_{w,R}$ = 48 dB** möglich				
Brandschutz© nach DIN 4102-4 Tabelle 10.9	**Bauteilklassifizierung** tragende, raumabschließende Wand		**Rw** → Holzrippen b/h ≥ 40/80 mm, $\alpha_7 \le 100\%$ **WH** → Mineralwolle, d ≥ 80 mm, ρ ≥ 30 kg/m^3				
	Feuerwiderstandsklasse© **F 30-B/F 90-B** von innen/außen mit:	BPin	• HWS, ρ ≥ 600 kg/m^3, d ≥ 16 mm • Feuerschutzpl. GKF, d ≥ 9,5 mm				
		BPau	• WAP, Holzwolleplatte d ≥ 35 mm • Putz, z.B. DIN EN 13914-1, d ≥ 15 mm				

a Die Hinweise der Norm sind zu beachten, dieses gilt auch für die flankierenden Bauteile.

Legende Seite 357	Status: **ABP**	



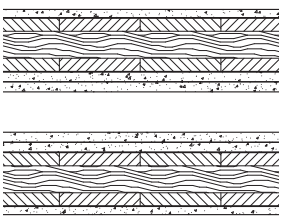
Beschreibung:

- Gebäudeabschlusswand als Standardkonstruktion in der Nutzungsklasse© NKL 1 und NKL 2. Wird eingesetzt bei Reihen- und Doppelhäusern, die im Grundriss zueinander versetzen. Die trennende Gebäudeabschlusswand O • 6 • a wird dann zur bewitterten Außenwand.
- Zur Vermeidung von Wärmebrücken wird die Luftschicht© LS im umlaufenden Gebäudeprofil mit Mineralfaserdämmmatten geschützt. Damit wird LS zu einer »warmen« Gebäudefuge.
- Der Konstruktionsaufbau ist in allen Schichten nach den Brandschutzanforderungen auszuführen.
- WTR als Hohlraumdämmung mit besonderen Anforderungen.
- Auf Installationen sollte möglichst verzichtet werden, ggf. Installationsebene anordnen.

Die Angaben aus den genannten allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen sind zu beachten!

Prüfzeugnisnummer			**GA 3.2/14-193-1 MFPA**
Antragsteller			James Hardie Europe GmbH
Bezeichnung			1HG32
Wanddicke (min.)			188 mm
Bauteilschicht[a]	**BPin**	Putzbeschichtung	• k.A.
	WAP	selbsttragende Putzträgerplatte	• fermacell Powerpanel HD, d = 15 mm
	Rw	Rahmenwerk	• KVH, (C24) b/d ≥ 80/160 mm zul. Ausnutzungsgrad α ≤ 0,7
	WTR	Hohlraumdämmung	• Mifa nach DIN 13162 d ≥ 160 mm ρ ≥ 30 kg/m^3
	OSB	tr./ausst. Beplankung (Raumseitig)	• fermacell Gipsfaser-Platte 1-lag. d ≥ 12,5 mm
	GP	Wandbekleidung	
Wandhöhe (max.)			Berechnung nach DIN EN 1995
Holzschutz©		Voraussetzung für GK 0	gegeben
Brandschutz©		Feuerwiderstandsklasse© (Raumseitig)	F 30-B
		Feuerwiderstandsklasse© (Fugenseitig)	F 90-B
Schallschutz©		Bewertetes Schalldämm-Maß	R_w = 66 dB[b]

a Originaltext des Prüfzeugnisses beachten! Bei Mehrfachnennung kann gewählt werden.
b Bei zwei baugleichen Wänden mit einer Abstandsfuge von ca. 30 mm.

Legende Seite 357	Status: **DIN**	**Bez.**	**Material**	**Dicke** [mm]	**Bedarf** pro m²	**Zuschlag**	**Verweis auf PRODUKTE**
		**BPin**	Innenbeplankung aus Gipswerkstoffplatten	12,5	1,0 m²	5%–10%	F • 6 • a
		HME	Holz-Massiv-Element als tragende Wandkonstruktion aus Brettsperrholz	80	1,6 m	50%–150%	G • 3 • d
		BPau	Außenbeplankung aus Gipswerkstoffplatten, doppellagig	2x15	2,0 m²	5%–10%	F • 6 • a
		LS	Luftschicht©	60			
			Summe	**2x 122,5 + 60 mm**			

Beschreibung:

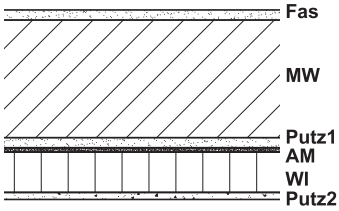
- Gebäudeabschlusswand als Standardkonstruktion in der Nutzungsklasse© NKL 1. Wird eingesetzt bei Reihen- und Doppelhäusern. Zwischen den zwei selbsttragenden Wänden identischer Bauart wird eine Luftschicht LS ausgeführt (Schallschutz).
- Zur Vermeidung von Wärmebrücken wird die Luftschicht LS im umlaufenden Gebäudeprofil mit Mineralfaserdämmmatten geschützt. Damit wird LS zu einer »warmen« Gebäudefuge.
- Hinweise zum Schall- und Brandschutz im Glossar© beachten.
- Die Beplankungen BP sind innen/außen nach den Brandschutzanforderungen unterschiedlich auszuführen.
- Luftdichtung in BPin.
- Auf Installationen sollte möglichst verzichtet werden. Ansonsten sind die Angaben des Prüfzeugnisses zu beachten.

Bauphysikalische Kennwerte				Wand aus Holz-Massiv-Elementen	
Wandgewicht HME + BPau				ca. 50 kg/m²	
Schallschutz©- Luftschall© nach DIN 4109-33	**Beplankung**			Bewertete Schalldämm-Maße[a] **mit: Holz-Massiv-Element** d = 80mm, **Luftschicht**© **LS:**	
			d [mm]	≥ 60 mm	≥ 100 mm
Tabelle 8, Zeile 1	Gipsfaserplatte[b]	BPin	12,5	R_w = 74 dB[c]	–
		BPau	2 x 15		
Tabelle 8, Zeile 2	Gipsfaserplatte GKF[d]	BPin	12,5	–	R_w = 67 dB
		BPau	2 x 15		
Brandschutz© nachweis nach Norm nicht möglich				Prüfzeugnisse der Hersteller anfordern.	

a Der genannte Wert berücksichtigt nicht die Nebenwege Wände, Decke und Fußboden. Im Holzbau ist es erforderlich, die Nebenwege gesondert zu berechnen. Dieses führt zu einer Minderung des angegebenen Wertes. Berechnungsverfahren sind der DIN 4109-2 zu entnehmen.
b nach EN 15 283-2, Rohdichte $\rho \geq 1100$ kg/m³
c In der Fuge mit Mineralwolle oder Holzfaser 40 mm; diese Konstruktion weist verbesserte Spektrumanpassungswerte© auf.
d Typ F, nach DIN EN 520 mit DIN 18 180, mit $\rho \geq 800$ kg/m³, verarbeitet nach DIN 18 181

O 7 a Außenwand
Mauerwerksbau einschalig – Altbaumodernisierung
Innendämmung, Vollkontakt

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357	Status: **Herst.**	**Bez.**	**Material**	**Dicke** [mm]	**Bedarf** pro m^2	**Zu-schlag**	**Verweis auf PRODUKTE**
		**Fas**	Außenputz; z.B. λ = 0,87 W/mK	~15			Altbestand
		MW	Mauerwerk; z.B. λ = 0,68 W/mK	240			Altbestand
		Putz1	Innenputz; z.B. λ = 0,70 W/mK alle Wandbeläge sind zu entfernen (Anstriche, Fliesen, usw.)	~15			Altbestand
		AM	Ausgleichsschicht aus Putzmörtel zum Vollkontakt zwischen WI und Putz1	5–10			
		WI	Sorptionsfähige© Dämmplatten als Dämmebene	60	0,06 m^3	3%	I • 2 • c I • 3 • a
		Putz2	Innenputz im System zu WI	~10	~11 kg/ m^2		
			Summe	**~345**			

Beschreibung:

- nachträgliche Wärmedämmung des einschaligen Mauerwerkes (alt) von innen. Dieses Verfahren wird angewendet, wenn die alte Fassade erhalten bleiben soll (z.B. Denkmalschutz).
- Die Dämmdicken sollten zum Tauwasserschutz begrenzt werden. Eine genaue Tauwasserberechnung ist erforderlich.
- Es ist sicherzustellen, dass das Mauerwerk trocken ist, keine aufsteigende Feuchte sowie ausreichende Schlagregensicherheit©.
- nach dem Gebäudeenergiegesetz GEG bestehen keine Anforderungen an einen bestimmten U-Wert.

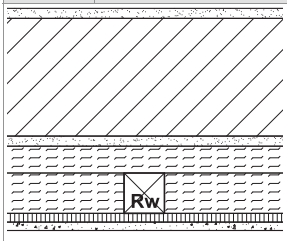
Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmschicht WI** Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]	**Dicke** d [mm] 20	40	60	80	100
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert**© [W/m^2K] (vorher 1,78 W/m^2K)	**0,020**	0,64	0,39	–	–	–
	0,040	–	0,64	0,48	0,39	0,33
	0,045	–	0,69	0,52	0,42	0,36
	0,050	–	0,73	0,57	0,46	0,39

Feuchteschutz© D • 11 • d in »PLANUNG« beachten	**Dämmmaterial WI**	Auswahlkriterien nach D • 11 • d werden erfüllt:	max. Feuchteeintrag
	Holzfaserdämmplatten	1./2./3./4.	auch etwas erhöht
	Mineralfaser	1./4./5.	normal
	Mineralschaum z.B. Kalzium-Silikat	1./2./3./4./5.	auch erhöht
	PUR- oder PS-Hartschaum	1./5.	gering

Hersteller			**Gutex GmbH**	
Bezeichnung			Gutex Thermoroom	Innendämmung Kalkputz
Bauteilschicht[a]	**Putz2**	Putzbeschichtung	• Mineralischer Putz mit Gewebearmierung, Grundputzdicke ≥ 4 mm • Lehmputz, Grundputzdicke ≥ 6 mm mit Gewebearmierung	• Knauf Rotkalk Fein, Armierungsschicht, Oberputz Rotkalk Filz oder Rotkalk Fein[b]
	WI	Dämmplatte als Putzträgerplatte	• Gutex Thermoroom 20 – 100 mm	• Gutex Thermoroom 20 – 100 mm
		Plattenbefestigung	• vollflächig mit Gutex Klebe- und Spachtelputz verklebt.	• vollflächig Rotkalk Fein Klebemörtel plus Dämmstoffdübel
	AM	Kopplungsschicht	• vollflächig mit Gutex Klebe- und Spachtelputz verklebt	• Knauf Rotkalk Fein

a Bei Mehrfachnennung kann gewählt werden.
b Siehe Intevio(R) Flyer auf *www.gutex.de*

Legende Seite 357 | Status: **Nenn.**



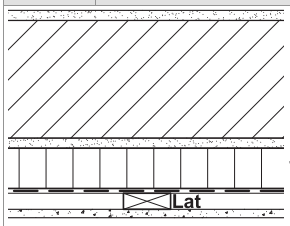
Beschreibung:

- nachträgliche Wärmedämmung des einschaligen Mauerwerkes (alt) von innen. Dieses Verfahren wird angewendet, wenn die alte Fassade erhalten bleiben soll (z.B. Denkmalschutz). Die Dämmdicken sollten zum Tauwasserschutz© begrenzt werden. Eine genaue Tauwasserberechnung ist in jedem Fall erforderlich.
- Bei Fachwerkbauten oder einschaligen durchlässigen Ziegelmauerwerken ohne äußere Fassadenbekleidungen, wird von dieser Konstruktion abgeraten.
- Installationen mit speziellen luftdichten Einbauteilen.
- nach dem Gebäudeenergiegesetz GEG bestehen keine Anforderungen an einen bestimmten U-Wert.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m^2	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
Fas	Außenputz; z.B. λ = 0,87 W/mK	~15			Altbestand
MW	Mauerwerk; z.B. λ = 0,68 W/mK	240			Altbestand
Putz	Innenputz; z.B. λ = 0,70 W/mK alle Wandbeläge sind zu entfernen (Anstriche, Fliesen usw.)	~15			Altbestand
WI	Vollflächiger Naturfaserdämmstoff, λ = 0,04 W/mK, als Ausgleichsschicht	20	0,04 m^3	0%	I • 4 • a
Rw	Selbsttragendes Rahmenwerk KVH® z.B. 60 x 60 mm; e = 62,5 cm	60	1,6 m	50%–150%	G • 1 • b
WH	Dämmstoff, λ = 0,04 W/mK		0,06 m^3	0%	I • 1 • a
OSB	Luftdichte Beplankung aus OSB 3; μ = 200	12	1,0 m^2	5%–10%	F • 1 • a
LD	Luftdichte Abklebung der Plattenfugen und der seitlichen Anschlüsse		0,8 m	100%–200%	H • 6 • a
GP	Gipsplatten GKB	12,5	1,0 m^2	3%–5%	F • 6 • b
	Summe	**~373**			

Bauphysikalische Kennwerte		**Dämmstoff WH und WI**	**Dämmdicke WH mit WI** [mm]				
		Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]	**60**	**80**	**100**	**120**	
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Werte** [W/m^2K] (vorher 1,78 W/m^2K)		**0,035**	0,48	0,40	0,34	0,29	
		0,040	0,51	0,42	0,36	0,31	
Feuchteschutz© D • 11 • d in »PLANUNG« beachten	Auswahlkriterien nach D • 11 • d werden erfüllt:		1./2./3./4.				
	maximaler Feuchteeintrag		gering bis normal				
Feuchteschutz© nach DIN 4108		**Tauwassermenge**©	**Fall b** – Je nach eingesetzten Materialien kann der **Tauwasserausfall ca. 500 g/m^2** im Bereich der Schicht Putz betragen. Somit ist immer eine genaue Falluntersuchung erforderlich.				
		Trocknungsreserve©	≤ 0,5 kg/(m^2a)				
		Feuchtespeicherfähigkeit©	Abhängig von der Oberfläche an der Schicht Putz.				
Holzschutz© nach DIN 68 800		**Voraussetzung für GK 0**	Das Rahmenwerk ist keine tragende Konstruktion im Sinne der DIN 68 800. Dennoch sind die Grundsätze des vorbeugenden Holzschutzes zu beachten. Im Sinne der GK 0 ist nachzuweisen, dass die Holzkonstruktion dauerhaft trocken bleibt.				

Legende Seite 357 | Status: **Nenn.**



Beschreibung:

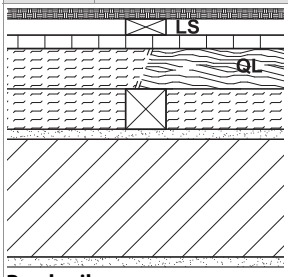
- nachträgliche Wärmedämmung des einschaligen Mauerwerkes (alt) von innen. Dieses Verfahren wird angewendet, wenn die alte Fassade erhalten bleiben soll (z.B. Denkmalschutz).
- Die Dämmdicken sollten zum Tauwasserschutz© begrenzt werden. Eine genaue Tauwasserberechnung ist in jedem Fall erforderlich.
- Bei Fachwerkbauten oder einschaligen durchlässigen Ziegelmauerwerken ohne äußere Fassadenbekleidungen, wird von dieser Konstruktion abgeraten.
- nach dem Gebäudeenergiegesetz GEG bestehen keine Anforderungen an einen bestimmten U-Wert.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m^2	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
Fas	Außenputz; z.B. λ = 0,87 W/mK	~15			Altbestand
MW	Mauerwerk; z.B. λ = 0,68 W/mK	240			Altbestand
Putz	Innenputz; z.B. λ = 0,70 W/mK alle Wandbeläge sind zu entfernen (Anstriche, Fliesen usw.)	~15			Altbestand
WI	Holzfaserdämmplatten als Dämmebene. Vollflächige mit dem Putz verklebt	60	0,06 m^3	3%	I • 3 • a
DS	Dampfbremse als luftdichte Ebene hergestellt $s_d \leq 5$ [m]	~0,5	1,0 m^2	10%–20%	H • 1 • a
Lat	Lattung als Unterkonstruktion für die Innenbekleidung in dem Mauerwerk verankert. Als Installationsebene verwendbar. DS als Luftdichtung ist sorgfältig zu schützen. z.B. 28 x 70 mm; e = 50 cm	28	2,0 m	50%–150%	G • 4 • d
GP	Gipsplatten GKB	12,5	1,0 m^2	3%–5%	F • 6 • b
	Summe	**~371**			

Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmschicht WI** Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]	**Dämmdicke WI** [mm] **40**	**60**	**80**
Wärmeschutz© nach DIN 4108	**0,040**	0,56	0,44	0,36
	0,045	0,60	0,47	0,39
U-Wert© [W/m^2K] vorher 1,78 W/m^2K	**0,050**	0,63	0,50	0,42

Feuchteschutz© D • 11 • d in »PLANUNG« beachten	Auswahlkriterien nach D • 11 • d werden erfüllt:	1./2./3./4.
	maximaler Feuchteeintrag	gering bis normal
	Je nach eingesetztem Materialien kann an der Schicht »Putz« in der Tauperiode Feuchtigkeit entstehen. Aufgrund des Variantenreichtums der bestehenden Konstruktionen ist eine pauschale Angabe nicht möglich. Günstig wirken sich sorptionsfähige© Baustoffe wie Holzfaserdämmplatten oder auch Lehmputze aus. Bei der vorliegenden Konstruktion kommt es darauf an, dass die Konstruktion auch nach innen austrocknen kann.	

Legende Seite 357 Status: **Empf.**



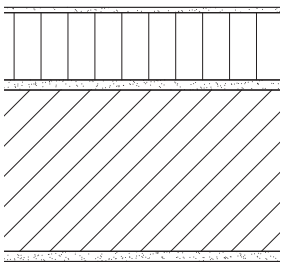
Beschreibung:

- nachträgliche Wärmedämmung des einschaligen Mauerwerkes (alt) von außen in der Nutzungsklasse© NKL 1/2.
- Die Fassade Fas kann beliebig gestaltet werden.
- nach dem Gebäudeenergiegesetz GEG ist der U-Wert zu begrenzen. Bei nachträglichen Außendämmungen von Wohngebäuden gilt ein U-Wert ≤ 0,24 W/m²K.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m²	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
Fas	Vorgehängte hinterlüftete Fassade© als Platte oder Schalung				F • 4; G • 7
LS	Trag-/Konterlattung als Luftschicht©	24			G • 4 • d
UDP	Holzfaserdämmplatte, hydrophobiert als Unterdeckung	22			F • 3 • a
WH	Dämmstoff, Mineralwolle λ = 0,035 W/mK	180	0,12 m³	0%	I • 1 • g
QL	Querlattung KVH® ggf. zweilagig z.B. 80 und 100 mm, e = 50 cm		2,0	50%–150%	G • 1 • b
Putz	Außenputz; z.B. λ = 0,87 W/mK	~15			Altbestand
MW	Mauerwerk; z.B. λ = 0,68 W/mK	240			Altbestand
Putz	Innenputz; z.B. λ = 0,70 W/mK	~15			Altbestand
	Summe	**~516**			

Bauphysikalische Kennwerte		**Dämmstoff WH** Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]	**Querlattung QL** [mm] 160	180	200	220	240
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert**© [W/m²K] vorher 1,78 W/m²K		**0,032**	0,21	0,19	0,17	0,16	0,15
		0,035	0,22	0,20	0,18	0,17	0,16
		0,040	0,24	0,22	0,20	0,18	0,17
Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©	s_d-Werte: ≤ 0,3 m (außen)	Fall a – tauwasserfrei				
	Trocknungsreserve©		≥ 3,0 kg/(m²a)				
	Feuchtespeicherfähigkeit©		> 250 g/m² in Schicht UDP				
Holzschutz© nach DIN 68 800	**Voraussetzung für GK 0**		Die Querlattung ist eine tragende Konstruktion im Sinne der DIN 68 800. Die Grundsätze des vorbeugenden Holzschutzes sind zu beachten. Im Sinne der GK 0 ist nachzuweisen, dass die Holzkonstruktion dauerhaft trocken bleibt. Ist die Fassade vollflächig geschlossen, kann die Unterdeckung UDP entfallen. Die Lattungen können der GK 0 zugeordnet werden.				

Legende Seite 357 | Status: **BAZ**



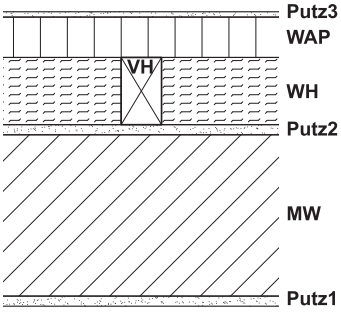
Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m^2	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
Putz3	Putzbeschichtung im System des WDVS	~8			
WAP	Holzfaserdämmplatte als WDVS-Putzsystem. Es ist eine a.b.Zulassung für Mauerwerk nachzuweisen	160	1,0 m^2	5%–10%	I • 3 • a
Putz2	Außenputz; z. B. λ = 0,87 W/mK	~15			Altbestand
MW	Mauerwerk; z. B. λ = 0,68 W/mK	240			Altbestand
Putz1	Innenputz; z. B. λ = 0,70 W/mK	~15			Altbestand
	Summe	**~438**			

Beschreibung:

- nachträgliche Wärmedämmung des einschaligen Mauerwerkes (alt) von außen.
- Als Fassade wird wiederum eine Putzbeschichtung hergestellt.
- Bei einem Wärmedämm-Verbundsystem ist eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung nachzuweisen. Hier ist auf das Anwendungsgebiet »Untergrund Mauerwerk« zu achten.
- Der Aufbau mit Wärmedämm-Verbundsystem WDVS auf Basis Holzfaserdämmplatten überdämmt die bestehenden Wärmebrücken und verbessert erheblich den Schallschutz©.
- nach dem Gebäudeenergiegesetz GEG ist der U-Wert zu begrenzen. Bei nachträglichen Außendämmungen von Wohngebäuden gilt ein U-Wert ≤ 0,24 W/m^2K.

Bauphysikalische Kennwerte		**Dämmstoff WAP**				
	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]	Dicke [mm]				
		120	**140**	**160**	**180**	**200**
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert**© [W/m^2K][a] vorher 1,78 W/m^2K	**0,032**	0,23	0,20	0,18	0,16	0,15
	0,035	(0,25)	0,22	0,20	0,18	0,16
	0,040	(0,28)	(0,25)	0,22	0,20	0,18
	0,042	(0,29)	(0,26)	0,23	0,21	0,19
	0,045	(0,31)	(0,27)	0,24	0,22	0,20
Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©	Fall a – tauwasserfrei				
	Trocknungsreserve©	≥ 3,0 kg/(m^2a)				
	Feuchtespeicherfähigkeit©	> 200 g/m^2				

a nach der Energieeinsparverordnung ist der U-Wert zu begrenzen. Bei Wohngebäuden U-Wert ≤ 0,35 W/m^2K.

Legende Seite 357	Status: **BAZ**	**Bez.**	**Material**	**Dicke** [mm]	**Bedarf** pro m²	**Zu-schlag**	**Verweis auf PRODUKTE**
		**Putz3**	Putzbeschichtung im System des WDVS	~8			
		WAP	Holzfaserdämmplatte als WDVS-Putzsystem; z.B. λ = 0,045 W/mK	60	1,0 m²	5%–10%	I • 3 • a
		WH	Dämmstoff, Mineralwolle λ = 0,035 W/mK	140	0,10 m³	0%	I • 1 • g
		VH	Lattung KVH® z.B. 60 x 100 mm, e = 60 cm		2,0	50%–150%	G • 1 • b
		Putz2	Außenputz; z.B. λ = 0,87 W/mK	~15			Altbestand
		MW	Mauerwerk; z.B. λ = 0,68 W/mK	240			Altbestand
		Putz1	Innenputz; z.B. λ = 0,70 W/mK	~15			Altbestand
			Summe	**~478**			

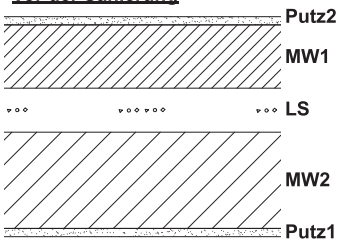
Beschreibung:

- nachträgliche Wärmedämmung des einschaligen Mauerwerkes von außen in der Nutzungsklasse© NKL 1/2.
- Als Fassade wird wiederum eine Putzbeschichtung hergestellt.
- Diese Konstruktion vereint viele Vorteile: 1. Die Putzschicht (Putz2) muss nicht ausgebessert werden. 2. Die Wandflucht kann mit VH ausgeglichen werden. 3. Die Dämmdicke kann mit VH beliebig eingestellt werden. Denkbar ist auch der Einsatz von Stegträgern. 4. Die Putzträgerplatte WAP wird sehr rationell auf das Rahmenwerk VH in der Mindestdicke von z.B. 60 mm aufgebracht.
- Für die Putzträgerplatte WAP ist eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für den Holzbau erforderlich. Putz3 nur im System gemäß BAZ.
- Der Aufbau mit Wärmedämm-Verbundsystem WDVS auf Basis Holzfaserdämmplatten überdämmt die bestehenden Wärmebrücken und verbessert erheblich den Schallschutz.
- nach dem Gebäudeenergiegesetz GEG ist der U-Wert zu begrenzen. Bei nachträglichen Außendämmungen von Wohngebäuden gilt ein U-Wert ≤ 0,24 W/m²K.

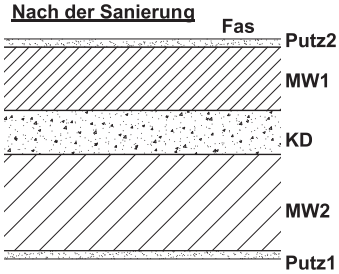
Bauphysikalische Kennwerte			**Dämmstoff WH** Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]	**Lattung VH** [mm] **80**	**100**	**120**	**140**	**160**
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert**© [W/m²K] vorher 1,78 W/m²K			**0,040**	(0,27)	0,24	0,22	0,20	0,18
			0,035	(0,25)	0,23	0,20	0,19	0,17
			0,032	0,24	0,22	0,19	0,18	0,16
Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©			Fall a – tauwasserfrei				
	Trocknungsreserve©			≥ 3,0 kg/(m²a)				
	Feuchtespeicherfähigkeit©			> 200 g/m²				
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht der **GK 0**, wenn:	**WH**		Dämmstoff GK 0©				
		WAP		In der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung© des WDVS werden Angaben zum Holzschutz des Rahmenwerks gemacht.				

Legende Seite 357 | Status: **Empf.**

Vor der Sanierung



Nach der Sanierung



Beschreibung:
Das zweischlige Mauerwerk ist in einzelnen Regionen stark verbreitet. Bei einer Mauerwerksdicke von insgesamt ab 300 mm kann eine »Hohlschicht« vermutet werden. Genauen Aufschluss gibt eine endoskopische Untersuchung.

	Bez.	Material	Dicke [mm]	Verweis auf PRODUKTE
Vor der Sanierung	**Putz2**	ggf. vorhandene Außenputzbeschichtung auf dem Verblendmauerwerk	(~15)	Altbestand
	MW1	vorhandenes Verblendmauerwerk als Sichtmauerwerk oder verputzt, λ = 0,68 W/mK	115	
	LS	Luftschicht , belüftet oder unbelüftet Dicke ca. 40 – 80 mm	~60	
	MW2	vorhandenes tragendes Mauerwerk Dicke ca. 115 – 240 mm, λ = 0,68 W/mK	~115	
	Putz1	vorhandener Innenputz; λ = 0,70 W/mK	~15	
		Summe	**~305**	
nach der Sanierung	**Fas**	Optional: Weitere Fassadenkonstruktion wie in den Bauteilen O • 7 • d und O • 7 • e dargestellt		siehe dort
	Putz2	ggf. vorhandene Putzbeschichtung auf dem Verblendmauerwerk	(~15)	Altbestand
	MW1	vorhandenes Verblendmauerwerk als Sichtmauerwerk oder verputzt, λ = 0,68 W/mK	115	
	KD	hydrophobierter© Dämmstoff als Kerndämmung im Einblasverfahren eingebaut	~60	–
	MW2	vorhandenes tragendes Mauerwerk Dicke ca. 115 – 240 mm, λ = 0,68 W/mK	~115	Altbestand
	Putz1	vorhandener Innenputz; λ = 0,70 W/mK	~15	
		Summe	**~305**	

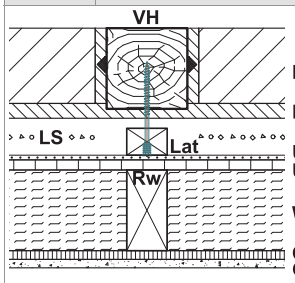
- Sanierung einer zweischligen Außenwand, zur Verbesserung des Wärmeschutzes.
- Von großer Bedeutung ist die Kerndämmung der »Hohlschicht« um Kaltluftströmungen zu vermeiden.
- Außenseitig kann optional eine weitere Dämmschicht als Fassadenkonstruktion (O • 7 • d, O • 7 • e) montiert werden.
- Bei der Putzbeschichtung ist der Schlagregenschutz© zu beachten.
- Die eingebrachte Dämmung KD muss hinreichend feuchteresistent und diffusionsoffen sein. Der Einbau darf nur von geschulten Fachbetrieben vorgenommen werden.
- Nach dem Gebäudeenergiegesetz GEG sind die Mindestanforderungen an den Wärmeschutz erfüllt, wenn bei einer nachträglichen Dämmmaßnahme der Hohlraum ausgefüllt wird.

Bauphysikalische Kennwerte		**Dämmstoff KD**				
		Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]	Dicke [mm]			
			40	**50**	**60**	**70**	**80**
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert**© [W/m²K][a] vorher 1,42 W/m²K (bei stehender Luftschicht© LS)		**0,035**	0,54	0,47	0,41	0,37	0,33
		0,040	0,59	0,51	0,45	0,41	0,37
		0,050	0,66	0,59	0,53	0,48	0,43
Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©		Fall a – tauwasserfrei				
	Trocknungsreserve©		≥ 3,0 kg/(m²a)				
	Feuchtespeicherfähigkeit©		> 200 g/m²				

a Ist die Dämmschichtdicke aus technischen Gründen begrenzt, so gelten die Anforderungen an den U-Wert nach GEG Anlage 7 als erfüllt, wenn die höchstmögliche Dämmschichtdicke eingebaut wird. Der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit von λ = 0,35 W/mK ist einzuhalten.

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **Nenn.**



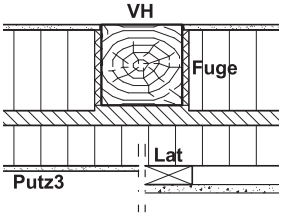
Beschreibung:

- nachträgliche Wärmedämmung von Fachwerkwänden von innen.
- Nur für Wände mit geringer Schlagregenbeanspruchung. Bei höherer Beanspruchung wird ein Außenputz der Gefache vorgeschlagen.
- Bei Sichtmauerwerk ist ein vollflächiger Innenputz (feuchteunempfindlich, diffusionsoffen) erforderlich.
- Die Luftschicht ist nach dem pot. Feuchteeintrag zu bemessen. Zuluft unterhalb der Fachwerkschwelle.
- Die Luftschicht LS darf keinesfalls mit der Innenraumluft in Verbindung stehen. Es ist ggf. eine Entwässerung am Fußpunkt erforderlich.
- Die Höhe der Fachwerkschwelle über Gelände ist ausreichend zu bemessen.
- Luftdichtung LD ist erforderlich. Der s_d-Wert der Dampfbremse ist zu begrenzen (Austrocknung nach innen).
- Nach dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) bestehen keine Anforderungen an einen bestimmten U-Wert.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m^2	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
VH	Fachwerkkonstruktion	~120			Altbestand
MW	Gefachmauerwerk, hier als Ziegelmauerwerk z.B. Hartbrand				Altbestand
Putz	Feuchteunempfindlicher armierter Putz zur Verminderung des Feuchtedurchschlags bei Schlagregen©	~20			
LS	Luftschicht©, Zuluft unterhalb der Fachwerkschwelle	~50			
Lat	Latte (DGL/LA) NKL 3, GK 2, als Traglatte für UDB/UDP z.B. 40 x 60 mm, befestigt mit Distanzschrauben zur Ausrichtung		1,6 m	50%–150%	G • 4 • d
UDB	Unterdeckbahn als wasserableitende Schicht. Entwässerung örtlich zu prüfen (Z-Folie möglich?)				
UDP	Unterdeckplatte	~15	1,0 m^2	10%–20%	F • 3 • a
Rw	Selbsttragendes Rahmenwerk NKL 1, GK 0 als KVH® z.B. 60 x 120 mm; e = 62,5 cm	120	1,6 m	50%–150%	G • 1 • b
WH	Dämmstoff, λ = 0,035 W/mK		0,12 m^3	0%	I • 1 • a
OSB	Beplankung NKL 1 aus OSB 3; μ = 200	12	1,0 m^2	5%–10%	F • 1 • a
LD	Luftdichte Abklebung der Plattenfugen und der seitlichen Anschlüsse		0,8 m	100%–200%	H • 6 • a
GP	Gipsplatten GKB	12,5	1,0 m^2	3%–5%	F • 6 • b
	Summe	**~350**			

Bauphysikalische Kennwerte	Dämmstoff WH					
	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]	Dicke [mm]				
		40	**60**	**80**	**100**	**120**
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert©** [W/m^2K][a]	**0,035**	0,65	0,50	0,40	0,34	0,29
	0,040	0,70	0,54	0,44	0,37	0,32
Feuchteschutz© Holzschutz©	**Es ist eine bauphysikalische Einzelfallbetrachtung erforderlich! Eine zuverlässige Detailausbildung ist kaum zu bewerkstelligen!** Als feuchtetechnisch robuster wird das BAUTEIL O • 9 • b bewertet.					

a Die Fachwerkwand (Bestand) wurde als hinterlüftete Fassade bewertet.

Legende Seite 357	Status: **Empf.**	**Bez.**	**Material**	**Dicke** [mm]	**Bedarf** pro m^2	**Zu-schlag**	**Verweis auf PRODUKTE**
		**VH**	Fachwerkkonstruktion als Altbestand. Die bestehenden Gefachfüllungen wurden entfernt	~120			Altbestand
		Putz1	Außenputzsystem (Zulassung durch WAP-Hersteller)				
		WAP	Gefachdämmung aus druckfesten Dämmplatten, z.B. Holzfaserdämmplatten, $\lambda = 0{,}045$ W/mK. Die Fuge wird mit geeignetem Dämmmaterial ausgestopft. (Freigabe durch WAP-Hersteller)		1,0 m^2	10%–20%	I • 3 • a
		Putz2	Sorptionsfähiger© diffusionsoffener Putz, z.B. Lehmputz. Luftdichte Anschlüsse zu den seitlichen Bauteilen und Fenstern	~30			
		WI	Vollflächige sorptionsfähige© druckfeste Dämmung, z.B. Holzfaserdämmplatten, $\lambda = 0{,}045$ W/mK. Verlegt in Putzbett, Putz2. Zusätzlich Dämmstoffdübel in VH	60	1,0 m^2	10%–20%	I • 3 • a
		Lat	Latte (Fi) als Traglatte für GP z.B. 28 x 72 mm, befestigt mit Justierschrauben in VH	28	1,6 m	50%–150%	G • 4 • d
		GP	Gipsplatten GKB	12,5	1,0 m^2	3%–5%	F • 6 • b
		Putz3	Alternativ: Diffusionsoffener Innenputz, z.B. Lehm oder Rotkalk. (Freigabe durch WI-Hersteller)	(~10)			
			Summe	**~250**			

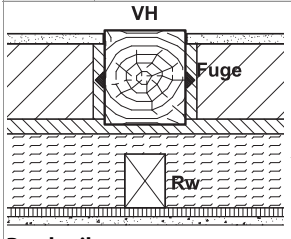
Beschreibung:

- nachträgliche Wärmedämmung von Fachwerkwänden im Gefach und von innen.
- Nur für Wände mit geringer Schlagregenbeanspruchung (verputzte Gefache).
- Die Innendämmung ist nach dem pot. Feuchteeintrag zu begrenzen. Vorschlag lt. Denkmalpflege u ≥ 0,8 W/m^2K.
- Luftdichtung LD wird durch Ausgleichsputz 2 gewährleistet.
- Eine gesonderte Dampfbremse/-sperre ist nicht vorgesehen. Die Austrocknung nach innen bleibt gewährleistet.
- Eine Luftschicht zwischen Fachwerk und Innendämmung ist nicht zulässig.
- Die Innenbekleidung ist diffusionsoffen zu wählen. Fliesen oder sperrende Anstriche sind zu vermeiden.
- nach dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) bestehen keine Anforderungen an einen bestimmten U-Wert.

Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmplatten WI**	**Dämmplatten WAP**				
	Dicke [mm]	Dicke [mm]				
		80	**100**	**120**	**140**	**160**
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert**© [W/m^2K][a]	**40**	0,36	0,32	0,30	0,27	0,25
	60	0,31	0,28	0,26	0,24	0,23
	80	0,27	0,25	0,23	0,22	0,20
Feuchteschutz© Holzschutz©		**Es ist eine bauphysikalische Einzelfallbetrachtung erforderlich!**				

a Die Fachwerkwand (Bestand) wurde als hinterlüftete Fassade bewertet.

Legende Seite 357 | Status: **Empf.**



Beschreibung:

- nachträgliche Wärmedämmung von innen.
- Nur für Wände mit geringer Schlagregenbeanspruchung.
- Die Gefache sind außenseitig verputzt.
- Auf der Innenseite ist eine geschlossene Putzschicht erforderlich.
- nach dem Gebäudeenergiegesetz GEG bestehen keine Anforderungen an einen bestimmten U-Wert.
- Luftdichtung LD wird durch die Vollschalung OSB gewährleistet.
- Als Dampfbremse ist die Vollschalung OSB hinreichend.
- Eine Luftschicht zwischen Fachwerk und Innendämmung ist nicht zulässig.
- Die Innenbekleidung ist diffusionsoffen zu wählen. Fliesen oder sperrende Anstriche sind zu vermeiden.

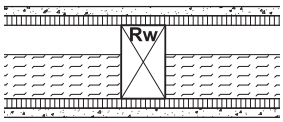
Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m^2	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
VH	Fachwerkkonstruktion als Altbestand	~120			Altbestand
Putz1	Außenputz				
MW	Gefachmauerwerk		1,0 m^2	10%–20%	I • 3 • a
Putz2	Sorptionsfähiger© diffusionsoffener Putz, z.B. Lehmputz	~30			
WI	Vollflächige sorptionsfähige© druckfeste Dämmung, z.B. Holzfaserdämmplatten, λ = 0,045 W/mK. Verlegt in Putzbett, Putz2. Zusätzlich Dämmstoffdübel in VH	60	1,0 m^2	10%–20%	I • 3 • a
Lat	Latte (Fi) als Traglatte für GP z.B. 28 x 72 mm, befestigt mit Justierschrauben in VH	28	1,6 m	50%–150%	G • 4 • d
OSB	Vollschalung Luftdichte Anschlüsse zu den seitlichen Bauteilen und Fenstern				
GP	Gipsplatten GKB	12,5	1,0 m^2	3%–5%	F • 6 • b
Putz3	Alternativ: Diffusionsoffener Innenputz, z.B. Lehm oder Rotkalk. (Freigabe durch WI-Hersteller)	(~10)			
	Summe	**~250**			

Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmplatten WI**	**Dämmplatten WAP**			
	Dicke [mm]	Dicke [mm]			
		80	**100**	**120**	**140**
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert**© [W/m^2K]	**40**	0,36	0,32	0,30	0,27
	60	0,31	0,28	0,26	0,24
	80	0,27	0,25	0,23	0,22
Feuchteschutz© **Holzschutz**©		**Es ist eine bauphysikalische Einzelfallbetrachtung erforderlich!**			

P 1 a Innenwand als Holzständerwerk Beplankung mit Holzwerkstoffen

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357	Status: **DIN, dataholz**



Beschreibung:

- Nichtraumabschließende©, tragende Innenwand – mit gutem handwerklichen Ausstattungsstandard in der Nutzungsklasse© NKL 1.
- Aussteifende Beplankung OSB.
- Hinweise zum Schall- und Brandschutz im Glossar© beachten.

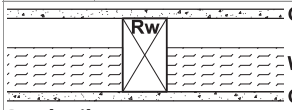
Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m^2	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
GP	Bekleidung aus Gipsplatten GKB	12,5	1,0 m^2	3%–5%	F • 6 • b
OSB	Aussteifende Beplankung© aus OSB 3	12	1,0 m^2	3%–10%	F • 1 • a
Rw	Rahmenwerk KVH® z.B. b/h = 60/100 mm; e = 62,5 cm	100	1,6 m	50%–150%	G • 1 • b
WTR	Dämmstoff als Hohlraumdämmung	60	0,06 m^3	0%	I • 4 • a
OSB	Aussteifende Beplankung© aus Holzwerkstoffplatten z.B. OSB 3	12	1,0 m^2	3%–10%	F • 1 • d
GP	Bekleidung aus Gipsplatten GKB	12,5	1,0 m^2	3%–5%	F • 6 • b
	Summe	**149,0**			

Bauphysikalische Kennwerte				**Rahmenquerschnitt Rw** [mm]		
				80	100	120
Wandgewicht [kg/m^2]; (OSB (1x), Rw mit 20% Holzanteil)				24,5	25,9	27,4
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht dem Konstruktionsprinzip aus Teil 2 der Norm und damit der **GK 0**, wenn:		**WTR**	Dämmstoff GK 0©		
Schallschutz© - Luftschall© nach DIN 4109-33	**Dämmstoff WTR**[a]	**Beplankung OSB/GP**		Bewertete Schalldämm-Maße[b] **mit:** **Rahmenwerk** Rw, e ≥ 600 mm		
			d [mm]	b ≤ 60 mm h ≥ 60 mm	b ≤ 60 mm h ≥ 140 mm	b ≤ 80 mm h ≥ 80 mm
Tabelle 3, Zeile 10/19	d ≥ 40 mm	Spanplatte EN 312	13 – 16	R_w = 48 dB	–	R_w = 58 dB[c]
		Gipsplatten EN 520	9,5			
Tabelle 3, Zeile 12-13	d ≥ 120 mm	HWS[d] EN13 986	15 – 16			–
		Gipsplatten EN 520	9,5	–	R_w = 43 dB	
		Gipsfaserplatte[e]	10	–	R_w = 47 dB	
Brandschutz© nach DIN 4102-4 Tabelle 10.5	**Bauteilklassifizierung** tragende, nichtraumabschließende Wand			**Rw** → Holzrippen b/h ≥ 50/80 mm, α_7 ≤ 100% **WTR** → nicht erforderlich		
	Feuerwiderstandsklasse© **F 30-B** möglich			**OSB** → HWS, ρ ≥ 600 kg/m^3, d ≥ 25 mm		
				OSB → HWS, ρ ≥ 600 kg/m^3, d ≥ 8 mm **GP** → Feuerschutzpl. GKF[f], d ≥ 12,5 mm		
	Feuerwiderstandsklasse© **F 60-B** möglich			**OSB** → HWS, ρ ≥ 600 kg/m^3, d ≥ 22 mm **GP** → Feuerschutzpl. GKF, d ≥ 15 mm		
Tabelle 10.6	**Bauteilklassifizierung** tragende, raumabschließende Wand			**Rw** → Holzrippen b/h ≥ 40/80 mm, α_7 ≤ 100% **WTR** → Mineralwolle, d ≥ 80 mm, ρ ≥ 30 kg/m^3		
	Feuerwiderstandsklasse© **F 30-B** möglich			**OSB** → HWS, ρ ≥ 600 kg/m^3, d ≥ 13 mm		
	Feuerwiderstandsklasse© **F 60-B** möglich			**OSB** → HWS, ρ ≥ 600 kg/m^3, d ≥ 16 mm **GP** → Feuerschutzpl. GKF[g], d ≥ 12,5 mm		
	Feuerwiderstandsklasse© **F 90-B** möglich			**Rw** → Holzrippen b/h ≥ 40/80 mm, α_7 ≤ 20% **WTR** → Mineralwolle, d ≥ 60 mm, ρ ≥ 50 kg/m^3 **OSB** → HWS, ρ ≥ 600 kg/m^3, d ≥ 16 mm **GP** → Feuerschutzpl. GKF, d ≥ 12,5 + 15 mm		

a Mineralwolle nach DIN EN 13 162 oder Holzfaser nach DIN EN 13 171, längenbezogenem Strömungswiderstand jeweils min. 5 kPa s/m^2, bei Holzfaser ist ein Übermaß des Dämmstoffes zu vermeiden.
b Der genannte Wert berücksichtigt nicht die Nebenwege Wände, Decke und Fußboden. Im Holzbau ist es erforderlich, die Nebenwege gesondert zu berechnen. Dieses führt zu einer Minderung des angegebenen Wertes. Berechnungsverfahren sind der DIN 4109-2 zu entnehmen.
c eine Beplankungsseite aus OSB/GP auf Federschiene, d ≥ 25 mm, e ≥ 500 mm, Gipsplatte mit der Dicke 12,5 mm
d Holzwerkstoffplatten nach DIN EN 13986, z.B. OSB und Spanplatte möglich, ρ ≥ 600 kg/m^3
e nach EN 15 283-2, Rohdichte ρ ≥ 1100 kg/m^3
f alternativ: Gipsplatten GKB d ≥ 15 mm oder zweilagig GKB d ≥ 9,5 mm
g alternativ: Gipsplatten GKB d ≥ 18 mm oder zweilagig GKB d ≥ 9,5 mm

P 1 b Innenwand als Holzständerwerk Beplankung mit Gipswerkstoffen

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357	Status: **DIN, dataholz**	**Bez.**	**Material**	**Dicke** [mm]	**Bedarf** pro m²	**Zu-schlag**	**Verweis auf PRODUKTE**
 **Beschreibung:** • Nichtraumabschließende© Innenwand – mit rationellem Ausstattungsstandard in der Nutzungsklasse© NKL 1.		**GP**	Aussteifende Beplankung aus Gipsfaserplatten	12,5	1,0 m²	3%–5%	F • 6 • a
		Rw	Rahmenwerk KVH® z.B. b/h = 60/100 mm; e = 62,5 cm	100	1,6 m	50%–150%	G • 1 • b
		WTR	Dämmstoff als Hohlraumdämmung	60	0,06 m³	0%	I • 4 • a
		GP	Aussteifende Beplankung aus Gipsfaserplatten	12,5	1,0 m²	3%–5%	F • 6 • a
			Summe	**125,0**			

- Aussteifende Beplankung GP. Ggf. ist eine erhöhte Anzahl aussteifender Wände erforderlich.
- Bei tragenden Innenwänden müssen die Gipswerkstoffplatten für den Anwendungsfall als aussteifende Beplankung im Holztafelbau zugelassen sein (Bitte die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung beachten, siehe »PRODUKTE« F • 6).
- Hinweise zum Schall- und Brandschutz im Glossar© beachten.

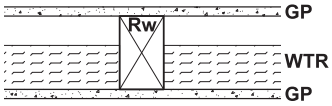
Bauphysikalische Kennwerte				**Rahmenquerschnitt Rw** [mm]		
				80	100	120
Wandgewicht [kg/m²]; (GP (1x), Rw mit 20% Holzanteil)				19,6	21,0	22,5
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht dem Konstruktionsprinzip aus Teil 2 der Norm und damit der **GK 0**, wenn:		**WTR**	Dämmstoff GK 0©		
Schallschutz©- Luftschall© nach DIN 4109-33	**Dämmstoff WTR**[a]	**Beplankung GP**		Bewertete Schalldämm-Maße[b] **mit: Rahmenwerk** Rw, e ≥ 600 mm		
			d [mm]	b ≤ 60 mm h ≥ 60 mm	b ≤ 60 mm h ≥ 140 mm	b ≤ 60 mm h ≥ 80 mm
Tabelle 3, Zeile 1 – 6	d ≥ 40/120/60 mm	Gipsplatten EN 520	12,5	R_w = 38 dB	R_w = 41 dB	R_w = 43 dB[c]
		Gipsfaserplatte[d]	12,5	R_w = 42 dB	R_w = 44 dB	–
Tabelle 3, Zeile 8/9	d ≥ 40 mm	Gipsplatten EN 520	2 x 12,5	R_w = 43 dB	–	–
		Gipsfaserplatte[d]	12,5 + 10	R_w = 47 dB	–	–
Tabelle 3, Zeile 11	d ≥ 120 mm			–	R_w = 47 dB	–
Brandschutz© nach DIN 4102-4 Tabelle 10.3	**Bauteilklassifizierung** nichttragende, raumabschließende Wand			**Rw** → Holzrahmenwerk b ≥ 40 mm		
	Feuerwiderstandsklasse© **F 30-B** möglich			**WTR** → Mineralwolle, d ≥ 40 mm, ρ ≥ 30 kg/m³ **GP** → Feuerschutzpl. GKF[e], d ≥ 12,5 mm		
	Feuerwiderstandsklasse© **F 60-B** möglich			**WTR** → Mineralwolle, d ≥ 40 mm, ρ ≥ 40 kg/m³ **GP** → Feuerschutzpl. GKF[f], d ≥ 2 x 12,5 mm		
	Feuerwiderstandsklasse© **F 90-B** möglich			**WTR** → Mineralwolle, d ≥ 80 mm, ρ ≥ 100 kg/m³ **GP** → Feuerschutzpl. GKF, d ≥ 2 x 12,5 mm		
Tabelle 10.5	**Bauteilklassifizierung** tragende, nichtraumabschließende Wand			**Rw** → Holzrahmenwerk b/h ≥ 50/80 mm **WTR** → nicht erforderlich		
	Feuerwiderstandsklasse© **F 30-B** möglich			**GP** → Feuerschutzpl. GKF[g] d ≥ 15 mm		
	Feuerwiderstandsklasse© **F 60-B** möglich			**GP** → Feuerschutzpl. GKF[e], d ≥ 15 + 12,5 mm		

a Mineralwolle nach DIN EN 13 162 oder Holzfaser nach DIN EN 13 171, längenbezogenem Strömungswiderstand jeweils min. 5 kPa s/m², bei Holzfaser ist ein Übermaß des Dämmstoffes zu vermeiden.
b Der genannte Wert berücksichtigt nicht die Nebenwege Wände, Decke und Fußboden. Im Holzbau ist es erforderlich, die Nebenwege gesondert zu berechnen. Dieses führt zu einer Minderung des angegebenen Wertes. Berechnungsverfahren sind der DIN 4109-2 zu entnehmen.
c eine Beplankungsseite aus Gipsplatten auf Querlattung, d ≥ 22 mm, e ≥ 500 mm
d nach EN 15 283-2, Rohdichte ρ ≥ 1100 kg/m³
e alternativ: Gipsplatten GKB d ≥ 18 mm oder zweilagig GKB d ≥ 9,5 mm
f alternativ: einlagig d = 25 mm möglich
g alternativ: Gipsplatten GKB d ≥ 18 mm

☜ *Schallschutz©: DIN 4109-33 zeigt in Tabelle 4 eine Reihe von Konstruktionen mit Vorsatzschalen aus Federschienen in Form von Querlattungen. Damit lassen sich gute Schalldämm-Maße erzielen.*

P 1 b Innenwand als Holzständerwerk Beplankung mit Gipswerkstoffen, nichttragend

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357	Status: **ABP**	
		**Beschreibung:** • Raumabschließende© und nichttragende Innenwand – mit rationellem Ausstattungsstandard in der Nutzungsklasse© NKL 1. • Aussteifende Beplankung GP. Ggf. ist eine erhöhte Anzahl aussteifender Wände erforderlich. • Bei tragenden Innenwänden müssen die Gipswerkstoffplatten für den Anwendungsfall als aussteifende Beplankung im Holztafelbau zugelassen sein (Bitte die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung beachten, siehe »PRODUKTE« F • 6). Die Angaben aus den genannten allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen sind zu beachten!

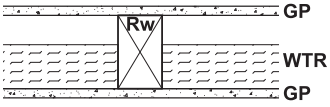
Prüfzeugnisnummer			**GA 2100/086/17 MPA BS**	**PB: WR 174 181**
Antragsteller			James Hardie Europe GmbH	
Bezeichnung			1H 12	1H 13
Wanddicke (min.)			80 mm	115 mm
Bauteilschicht[a]	**GP**	Beplankung	• fermacell Gipsfaser-Platte, 1-lag., 10,0 mm	• fermacell Gipsfaser-Platte, 1-lag., 12,5 mm
	Rw	Rahmenwerk Kopfrähm Fußrähm	• KVH, (C24) min. 40/ 60 mm	• KVH, (C24) min. 40/ 90 mm
	WTR	Hohlraumdämmung	• Mifa – d = 40 mm ρ = 30 kg/m³	• ohne
Wandhöhe (max.)			3,10 m[b]	4,10 m
Holzschutz©		Voraussetzung für GK 0	gegeben	gegeben
Brandschutz©		Feuerwiderstandsklasse©	F 30-B	F 30-B
Schallschutz©		Bewertetes Schalldämm-Maß	R_w = 44 dB	R_w = 39 dB

a Originaltext des Prüfzeugnisses beachten! Bei Mehrfachnennung kann gewählt werden.
b Bei Ständern in der Dicke 80 mm darf die Wandhöhe 4,10 m betragen.

P 1 b Innenwand als Holzständerwerk Beplankung mit Gipswerkstoffen, tragend

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357	Status: **ABP**	



Beschreibung:

- Tragende Innenwand – mit rationellem Ausstattungsstandard in der Nutzungsklasse© NKL 1.
- Aussteifende Beplankung GP. Ggf. ist eine erhöhte Anzahl aussteifender Wände erforderlich.
- Bei tragenden Innenwänden müssen die Gipswerkstoffplatten für den Anwendungsfall als aussteifende Beplankung im Holztafelbau zugelassen sein (Bitte die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung beachten, siehe »PRODUKTE« F • 6).

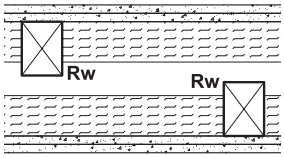
Die Angaben aus den genannten allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen sind zu beachten!

Prüfzeugnisnummer			**GA 2100/086/17 MPA BS**	**KB: PC 10022 Verwendbarkeits nachweis in Arbeit**	**KB: K-3303/2436 Verwendbarkeits nachweis in Arbeit**	**GA 3368/618/14 und GA 2100/086/17 MPA BS**	
Antragsteller			James Hardie Europe GmbH				
Bezeichnung			1HT 11[a]	1HT 22[a]	1HT 31-6[a]	1HT 14[b]	1HT 21[b]
Wanddicke (min.)			105 mm	150 mm	160 mm	105 mm	130 mm
Bauteilschicht[c]	**GP**	Beplankung	• fermacell Gipsfaser-Platte, 1-lag., 12,5 mm	• fermacell Gipsfaser-Platte, 1-lag., 15 mm	• fermacell Gipsfaser-Platte, 2-lag., 15 mm	• fermacell Gipsfaser-Platte, 1-lag., 12,5 mm	• fermacell Gipsfaser-Platte, 2-lag., 12,5 mm
	Rw	Rahmenwerk Kopfrähm Fußrähm	• KVH, (C24) ≥ 40/80 mm zul. Ausnutzungsgrad a ≤ 1,0	• KVH, (C24) ≥ 45/120 mm zul. Ausnutzungsgrad a ≤ 0,8	• KVH, (C24) ≥ 60/100 mm zul. Ausnutzungsgrad a ≤ 0,8	• KVH, (C24) ≥ 60/80 mm zul. Ausnutzungsgrad a ≤ 1,0	• KVH, (C24) ≥ 50/80 mm zul. Ausnutzungsgrad a ≤ 1,0
	WTR	Hohlraumdämmung	• Mifa d = 40 mm ρ = 30 kg/m³	• Mifa d = 120 mm ρ = 30 kg/m³	• Mifa d = 100 mm ρ = 30 kg/m³	• ohne bzw. mind. Baustoffklasse B2	
Wandhöhe (max.)			Berechnung nach DIN EN 1995				
Holzschutz©		Voraussetzung für GK 0	gegeben	gegeben	gegeben	gegeben	gegeben
Brandschutz©		Feuerwiderstandsklasse©	F 30-B	F 60-B	F 90-B	F 30-B	F 60-B
Schallschutz©		Bewertetes Schalldämm-Maß	R_w = 44 dB	R_w ≥ 46 dB	R_w ≥ 51 dB	R_w ≥ 39 dB	R_w ≥ 48 dB

a Raumabschließende©, tragende Holzständerwand.
b Raumabschließende©/nicht raumabschließende©, tragende Holzständerwand.
c Originaltext des Prüfzeugnisses beachten! Bei Mehrfachnennung kann gewählt werden.

P 1 c Innenwand als Holzständerwerk Wohnungstrennwand

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357	Status: **DIN**	**Bez.**	**Material**	**Dicke** [mm]	**Bedarf** pro m^2	**Zu-schlag**	**Verweis auf PRODUKTE**
		**GP**	Gipswerkstoffplatten GKF, zweilagig	2x12,5			F • 6 • b
		Rw	doppeltes getrenntes Rahmenwerk KVH® z.B. b/h = 60/80 mm; e = 62,5 cm. Die Stützen können versetzt zueinander angeordnet werden	2x80	1,6 m	50%–150%	G • 1 • b
		WTR	Dämmstoff als Hohlraumdämmung		0,15 m^3	0%	I • 4 • a I • 4 • b
		LS	Luftschicht© als Fuge zwischen den Rahmenwänden, gilt auch für Schwelle und Rähme	10	1,0 m^2	3%	
			Summe	**195,5**			

Beschreibung:
Tragende raumabschließende© Wohnungstrennwand als Standardkonstruktion in der Nutzungsklasse© NKL 1. Wird eingesetzt bei Zweifamilienhäusern in denen z.B. eine Einliegerwohnung integriert sind, oder bei Mehrfamilienhäusern (mind. zwei Wohnbereiche befinden auf einer Etage).

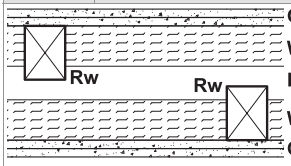
- Hinweise zum Schall- und Brandschutz im Glossar© beachten.
- Der Konstruktionsaufbau ist in allen Schichten nach den Brandschutzanforderungen auszuführen.
- WTR als Hohlraumdämmung mit besonderen Anforderungen.
- Auf Installationen sollte möglichst verzichtet werden, ggf. Installationsebene anordnen.
- Die Brandschutzanforderungen können höchst unterschiedlich sein F 30-B bis F 90-AB.

Bauphysikalische Kennwerte				**Rahmenquerschnitt Rw** [mm]	
				80	
Wandgewicht [kg/m^2]; (GP (2x), Rw mit 20% Holzanteil)				32,5	
Schallschutz©- Luftschall© nach DIN 4109-33	**Dämmstoff WTR**[a]	**Beplankung GP** mit Mindestschalenabstand 140 mm		**Bewertete Schalldämm-Maße**[b] **mit: Rahmenwerk** Rw, e ≥ 600 mm, b ≤ 60 mm, h ≥ 60 mm, **Rähm und Schwelle:**	
			d [mm]	durchlaufend	getrennt
Tabelle 3, Zeile 14-16	d ≥ 140 mm	HWS[c] EN13 986	13 – 16	R_w = 54 dB[d]	–
		Gipsplatten EN 520	12,5		
		Gipsfaserplatte[e]	12,5 + 10	R_w = 54 dB	R_w = 66 dB
Brandschutz© nach DIN 4102-4 Tabelle 10.6	**Bauteilklassifizierung** tragende, raumabschließende Wand				
	Feuerwiderstandsklasse© **F 30-B** möglich			**Rw** → Holzrippen b/h ≥ 40/80 mm, α_7 ≤ 100% **WTR** → Mineralwolle, d ≥ 40 mm, ρ ≥ 30 kg/m^3 **GP** → Feuerschutzpl. GKF[f], d ≥ 12,5 mm	
	Feuerwiderstandsklasse© **F 60-B** möglich			**Rw** → Holzrippen b/h ≥ 40/80 mm, α_7 ≤ 50% **WTR** → Mineralwolle, d ≥ 60 mm, ρ ≥ 50 kg/m^3 **HWS**[g] → ρ ≥ 600 kg/m^3, d ≥ 13 mm **GP** → Feuerschutzpl. GKF[f], d ≥ 12,5 mm	
	Feuerwiderstandsklasse© **F 90-B** möglich			**Rw** → Holzrippen b/h ≥ 40/80 mm, α_7 ≤ 20% **WTR** → Mineralwolle, d ≥ 60 mm, ρ ≥ 50 kg/m^3 **HWS**[g] → ρ ≥ 600 kg/m^3, d ≥ 16 mm **GP** → Feuerschutzpl. GKF, d ≥ 12,5 + 15 mm	

a Mineralwolle nach DIN EN 13 162 oder Holzfaser nach DIN EN 13 171, längenbezogenem Strömungswiderstand jeweils min. 5 kPa s/m^2, bei Holzfaser ist ein Übermaß des Dämmstoffes zu vermeiden.
b Der genannte Wert berücksichtigt nicht die Nebenwege Wände, Decke und Fußboden. Im Holzbau ist es erforderlich, die Nebenwege gesondert zu berechnen. Dieses führt zu einer Minderung des angegebenen Wertes. Berechnungsverfahren sind der DIN 4109-2 zu entnehmen.
c Holzwerkstoffplatten nach DIN EN 13986, z.B. OSB und Spanplatte möglich, ρ ≥ 600 kg/m^3
d Mit Vorsatzschalen aus Federschienen lassen sich Werte von R_w = 60 dB erzielen (Tabelle 4, Zeile 6 der Norm)
e nach EN 15 283-2, Rohdichte ρ ≥ 1100 kg/m^3
f alternativ: Gipsplatten GKB d ≥ 18 mm oder zweilagig GKB d ≥ 9,5 mm
g Holzwerkstoffplatte als untere Beplankungslage

P 1 c Innenwand als Holzständerwerk Wohnungstrennwand

HOLZBAU FACHHANDEL

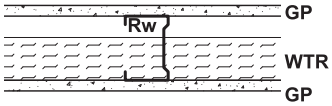
Legende Seite 357	Status: **ABP**	
		**Beschreibung:** Tragende/nichttragende raumabschließende© Wohnungstrennwand als Standardkonstruktion in der Nutzungsklasse© NKL 1. Wird eingesetzt bei Zweifamilienhäusern in denen z.B. eine Einliegerwohnung integriert ist, oder bei Mehrfamilienhäusern. Einsatz immer dann, wenn sich min. zwei Wohnbereiche auf einer Etage befinden. • Der Konstruktionsaufbau ist in allen Schichten nach den Brandschutzanforderungen auszuführen. • WTR als Hohlraumdämmung mit besonderen Anforderungen. • Auf Installationen sollte möglichst verzichtet werden, ggf. Installationsebene anordnen. Die Brandschutzanforderungen können höchst unterschiedlich sein F 30-B bis F 90-AB. Die Angaben aus den genannten allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen sind zu beachten!

Prüfzeugnisnummer			**GA 2100/086/17 MPA BS**		**KB: 3.2/14-045-10 Verwendbarkeitsnachweis in Arbeit**
Antragsteller			James Hardie Europe GmbH		
Bezeichnung			1H 35[a]		1HT 35
Wanddicke (min.)			170 mm	210 mm	250 mm
Bauteilschicht[b]	**GP**	Beplankung	• fermacell Gipsfaser-Platte 2-lag.; 12,5 + 10,0 mm		• fermacell Gipsfaser-Platte 2-lag.; 15 mm
	Rw	Rahmenwerk Kopfrähm Fußrähm	• KVH, (C24) min. 40/60 mm	• KVH, (C24) min. 40/80 mm	• KVH, (C24) min. 60/80 mm zul. Ausnutzungsgrad α ≤ 0,8
	WTR	Hohlraumdämmung	• Mifa – d = 1 x 50 mm ρ = 50 kg/m³		• Mifa – d = 2 x 80 mm ρ = 30 kg/m³
	LS	Luftschicht©	• ja, als Fuge d ≥ 5 mm		• ja, als Fuge d ≥ 30 mm
Wandhöhe (max.)			3,10 m	4,10 m	Berechnung nach DIN EN 1995
Holzschutz©		Voraussetzung für GK 0	gegeben		gegeben
Brandschutz©		Feuerwiderstandsklasse©	F 90-B		F 90-B
Schallschutz©		Bewertetes Schalldämm-Maß	R_w = 68 dB		R_w = 68 dB

a Nichttragende Holzständerwand.
b Originaltext des Prüfzeugnisses beachten! Bei Mehrfachnennung kann gewählt werden.

P 3 a Innenwand als Metallständerwerk Beplankung mit Gipswerkstoffen

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357	Status: **DIN**	**Bez.**	**Material**	**Dicke** [mm]	**Bedarf** pro m^2	**Zuschlag**	**Verweis auf PRODUKTE**
		**GP**	Beplankung aus Gipswerkstoffplatten	12,5	1,0 m^2	3%–5%	F • 6 • a
		Rw	Rahmenwerk als Metallprofilen UW/CW nach DIN 18182-1 z.B. 75 x 0,6 mm; e = 62,5 cm	75	1,6 m	50%–150%	
		WTR	Dämmstoff als Hohlraumdämmung	60	0,06 m^3	0%	I • 4 • a
		GP	Beplankung aus Gipswerkstoffplatten	12,5	1,0 m^2	3%–5%	F • 6 • a
			Summe	**100,0**			

Beschreibung:

- Nichttragende, nichtraumabschließende© Innenwand – mit rationellem Ausstattungsstandard.
- Hinweise zum Schall- und Brandschutz im Glossar© beachten.

Bauphysikalische Kennwerte

Schallschutz©- Luftschall© nach DIN 4109-33	**Beplankung GP** Gipsplatten EN 520	**Dämmstoff WTR**[a]	**Bewertete Schalldämm-Maße**[b] **mit: Rahmenwerk** Rw, e ≥ 600 mm		
			CW 50	CW 75	CW 100
Tabelle 2, Zeile 1–5	d = 12,5 mm	d ≥ 40 mm	R_w = 41 dB	–	R_w = 43 dB
		d ≥ 60 mm	–	R_w = 42 dB	R_w = 44 dB
		d ≥ 80 mm	–	–	R_w = 45 dB
Tabelle 2, Zeile 6–11	je Seite zweilagig d = 12,5 mm	d ≥ 40 mm	R_w = 48 dB	R_w = 48 dB	R_w = 49 dB
		d ≥ 60 mm	–	R_w = 51 dB	R_w = 51 dB
		d ≥ 80 mm	–	–	R_w = 52 dB
Brandschutz© nach DIN 4102-4 Tabelle 10.2	**Bauteilklassifizierung** nichttragende, raumabschließende Wand		**Rw** → Metallrahmenwerk nach DIN 18 182-1		
	Feuerwiderstandsklasse© **F 30-A** möglich		**WTR** → Mineralwolle, d ≥ 40 mm, ρ ≥ 30 MN/m^3 **GP** → Feuerschutzpl. GKF[c], d ≥ 12,5 mm		
	Feuerwiderstandsklasse© **F 60-A** möglich		**WTR** → Mineralwolle, d ≥ 40 mm, ρ ≥ 40 MN/m^3 **GP** → Feuerschutzpl. GKF[d], d ≥ 2 x 12,5 mm		

a Mineralwolle nach DIN EN 13 162 oder Holzfaser nach DIN EN 13 171, längenbezogenem Strömungswiderstand jeweils min. 5 kPa s/m^2

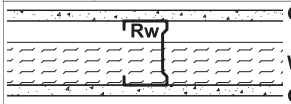
b Der genannte Wert berücksichtigt nicht die Nebenwege Wände, Decke und Fußboden. Im Holzbau ist es erforderlich, die Nebenwege gesondert zu berechnen. Dieses führt zu einer Minderung des angegebenen Wertes. Berechnungsverfahren sind der DIN 4109-2 zu entnehmen.

c alternativ: Gipsplatten GKB d ≥ 18 mm oder zweilagig GKB d ≥ 9,5 mm

d alternativ: einlagig d = 25 mm möglich

P 3 a Innenwand als Metallständerwerk Beplankung mit Gipswerkstoffen

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357	Status: **aBG**	
		**Beschreibung:** • Nichttragende, raumabschließende© Innenwand – mit rationellem Ausstattungsstandard. • Bei Innenwänden mit Brand- und/oder Schallschutzanforderungen müssen die Beplankungswerkstoffe sowie die Hohlraumdämmung bestimmte Anforderungen erfüllen. Die Angaben aus den genannten allgemeinen Bauartgenehmigungen sind zu beachten!

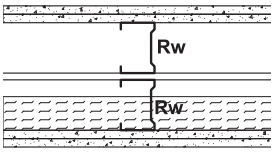
aBG Nummer			**(aBG):** Z-19.32-2148	**(aBG):** Z-19.32-2157	**(aBG):** Z-19.32-2163
Antragsteller			James Hardie Europe GmbH		
Bezeichnung			1 S 15	1 S 21	1 S 31
Wanddicke [mm]			100/125[a]	100/125	125/150
Bauteilschicht	**GP**	Beplankung	fermacell Gipsfaser-Platte: • 1 x 12,5 mm	fermacell Gipsfaser-Platte: • 1 x 12,5 mm	fermacell Gipsfaser-Platte: • 2 x 12,5 mm
	Rw	Ständerwerk	• Blechdicke ≥ 0,6 mm • CW 75/CW 100		
		Kopfrähm Fußrähm	• Blechdicke ≥ 0,6 mm • UW 75/UW 100		
	WTR	Hohlraumdämmung	① ohne bzw. ② Mineralwolle DIN EN 13162[b]	Mineralwolle DIN EN 13162[c] oder [d]	Mineralwolle DIN EN 13162[e]
Wandhöhe (max.)			4,00 m/ 5,00 m	3,00 m/ 4,90 m/ 5,00 m	4,00 m/ 6,10 m/ 7,00 m
Brandschutz©		Feuerwiderstandsklasse	F 30-A	F 60-A	F 90-A
Schallschutz©		Bewertetes Schalldämm-Maß R_w	① 43 dB/ 44 dB	54 dB	62 dB

a Geringere und größere Wanddicken sind möglich.
b d ≥ 60 mm, ρ ≥ 20 kg/m³ mit längenbezogenem Strömungswiderstand min. 5 kPa s/m².
c d ≥ 60 mm, ρ ≥ 30 kg/m³ mit längenbezogenem Strömungswiderstand min. 5 kPa s/m².
d d ≥ 60 mm, ρ ≥ 35 kg/m³ mit längenbezogenem Strömungswiderstand min. 5 kPa s/m².
e d ≥ 60 mm, ρ ≥ 50 kg/m³ mit längenbezogenem Strömungswiderstand min. 5 kPa s/m².

P 3 b Innenwand als Metallständerwerk Wohnungstrennwand

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **DIN**



Beschreibung:
Nichttragende raumabschließende© Wohnungstrennwand. Wird eingesetzt z.B. bei Zweifamilienhäusern in denen eine Einliegerwohnung integriert wird (zwei Wohnbereiche auf einer Etage).

Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m^2	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
GP	Gipswerkstoffplatten GKF, zweilagig	2x12,5			F • 6 • b
Rw	Rahmenwerk als Metallprofilen UW/CW nach DIN 18182-1 z.B. 75 x 0,6 mm; e = 62,5 cm	2x75	1,6 m	50%–150%	
WTR	Dämmstoff DIN EN 13 162 als Hohlraumdämmung (Rohdichte ρ beachten)	siehe unten	0,15 m^3	0%	I • 4 • a I • 4 • b
LS	Luftschicht© als Fuge zwischen den Rahmenwänden, gilt auch für Schwelle und Rähme. Ausführung mit weichfedernder Zwischenlage	5	1,0 m^2	3%	
	Summe	**205**			

- Der Konstruktionsaufbau ist in allen Schichten nach den Brandschutzanforderungen auszuführen.
- WTR als Hohlraumdämmung mit besonderen Anforderungen.
- Auf Installationen sollte möglichst verzichtet werden, ggf. Installationsebene anordnen.
- Die Brandschutzanforderungen können höchst unterschiedlich sein F 30-B bis F 90-AB.
- Hinweise zum Schall- und Brandschutz im Glossar© beachten.

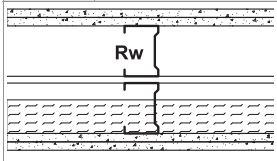
Bauphysikalische Kennwerte

Schallschutz©- Luftschall© nach DIN 4109-33	**Beplankung GP** Gipsplatten EN 520	**Dämmstoff WTR**[a]	**Bewertete Schalldämm-Maße**[b] **mit: Rahmenwerk** Rw, e ≥ 600 mm, Fuge LS = 5 mm	
			2 x CW 50	2 x CW 100
Tabelle 2, Zeile 12-13	je Raumseite zweilagig d = 12,5 mm	d ≥ 2 x 40 mm	R_w = 60 dB	–
		d ≥ 2 x 80 mm	–	R_w = 61 dB
Brandschutz© nach DIN 4102-4 Tabelle 10.2	**Bauteilklassifizierung** nichttragende, raumabschließende Wand		**Rw** → Metallrahmenwerk nach DIN 18 182-1	
	Feuerwiderstandsklasse© **F 30-A** möglich		**WTR** → Mineralwolle, d ≥ 40 mm, ρ ≥ 30 MN/m^3 **GP** → Feuerschutzpl. GKF[c], d ≥ 12,5 mm	
	Feuerwiderstandsklasse© **F 60-A** möglich		**WTR** → Mineralwolle, d ≥ 40 mm, ρ ≥ 40 MN/m^3 **GP** → Feuerschutzpl. GKF[d], d ≥ 2 x 12,5 mm	
	Feuerwiderstandsklasse© **F 90-A** möglich		**WTR** → Mineralwolle[e], d ≥ 80 mm, ρ ≥ 30 MN/m^3 **GP** → Feuerschutzpl. GKF, d ≥ 2 x 12,5 mm	
			WTR → Mineralwolle, d ≥ 40 mm, ρ ≥ 40 MN/m^3 **GP** → Feuerschutzpl. GKF, d ≥ 15 + 12,5 mm	

a Mineralwolle nach DIN EN 13 162 oder Holzfaser nach DIN EN 13 171, längenbezogenem Strömungswiderstand jeweils min. 5 kPa s/m^2
b Der genannte Wert berücksichtigt nicht die Nebenwege Wände, Decke und Fußboden. Im Holzbau ist es erforderlich, die Nebenwege gesondert zu berechnen. Dieses führt zu einer Minderung des angegebenen Wertes. Berechnungsverfahren sind der DIN 4109-2 zu entnehmen.
c alternativ: Gipsplatten GKB d ≥ 18 mm oder zweilagig GKB d ≥ 9,5 mm
d alternativ: einlagig d = 25 mm möglich
e alternativ: Mineralwolle d ≥ 60 mm und der Rohdichte ρ ≥ 50 kg/m^3; bzw. d ≥ 40 mm und der Rohdichte ρ ≥ 100 kg/m^3

P 3 b Innenwand als Metallständerwerk Wohnungstrennwand

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357	Status: **aBG**	
		**Beschreibung:** Nichttragende raumabschließende© Wohnungstrennwand. Wird eingesetzt z. B. bei Zweifamilienhäusern in denen eine Einliegerwohnung integriert wird (zwei Wohnbereiche auf einer Etage). • Der Konstruktionsaufbau ist in allen Schichten nach den Brandschutzanforderungen auszuführen. • WTR als Hohlraumdämmung mit besonderen Anforderungen. • Auf Installationen sollte möglichst verzichtet werden. Die Angaben aus den genannten allgemeinen Bauartgenehmigungen sind zu beachten!

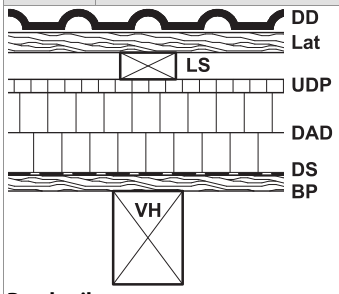
aBG Nummer			**(aBG):** Z-19.32-2163
Antragsteller			James Hardie Europe GmbH
Bezeichnung			1 S 32
Wanddicke (min.)			205 mm
Bauteilschicht	**GP**	Beplankung	fermacell Gipsfaser-Platte: • 2 x 12,5 mm
	Rw	Rahmenwerk	• Blechdicke ≥ 0,6 mm • CW 75
		Kopfrähm Fußrähm	• Blechdicke ≥ 0,6 mm • UW 75
	WTR	Hohlraumdämmung	Mineralwolle DIN EN 13162[a] d = 60 mm
	LS	Luftschicht©	als Fuge d ≥ 10 mm
Wandhöhe (max.)			4,00 m
Brandschutz©		Feuerwiderstandsklasse	F 90-A
Schallschutz©		Bewertetes Schalldämm-Maß R_w	71 dB

a d ≥ 60 mm, ρ ≥ 20 kg/m³ mit längenbezogenem Strömungswiderstand min. 5 kPa s/m².

Q 1 a Steildach
als Aufdachdämmung
Holzfaserdämmplatten

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **DIN, dataholz**



Beschreibung:

- Dachkonstruktion mit hochwertigem Ausstattungsstandard in der Nutzungsklasse© NKL 1/2.
- Ggf. Aussteifung durch die Dachschalung BP.
- Die luftdichten Anschlüsse der Schalungsbahn im Anschlussbereich von Ortgang und Traufe zu den Innenseiten der Außenwände sind besonders zu beachten
- Hinterlüftung der Dachdeckung in LS.
- Hinweise zum Schall- und Brandschutz im Glossar© beachten.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m^2	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
DD	Falzziegel, Betondachstein				(B • 4 • d)
Lat	Dachlattung NKL 2, GK 0, b/h ≥ 50/30 mm	30	3,0 m	~20%	G • 4 • d (D • 6 • c)
LS	Konterlattung als Luftschicht© NKL 2, GK 0, als Befestigungslatte für den Dämmstoff z.B. 40 x 80 mm (Befestigung nach Herstellerangaben)	40	1,3 m	~30%	G • 4 • d K • 2 • b
UDP	Holzfaserdämmplatte als wasserableitende Schicht (Unterdeckplatte, Klasse 3 bis 5) λ = 0,050 W/mK	22	1,0 m^2	5%10%	F • 3 • b (B • 4 • c)
DAD	Druckfester Flächendämmstoff als Holzfaserdämmplatte ggf. mehrlagig λ = 0,040 W/mK	2x100	2,0 m^2	5%10%	I • 2 • b
DS	Verklebte Schalungsbahn als Dampfbremse und Luftdichtung 2,0 ≤ s_d ≤ 5 [m]	0,5	1,1 m^2	10%	H • 1 • e
BP	Tragende und aussteifende Sichtschalung NKL1 z.B. als Dreischichtplatten	22	1,0 m^2	3%–10%	F • 1 • e
VH	Sparren NKL 1 (innen sichtbar) z.B. Duo-Balken 100 x 140 mm	140	1,3 m	~30%	G • 1 • b G • 1 • d
	Summe (ohne Eindeckung)	**414,5**			

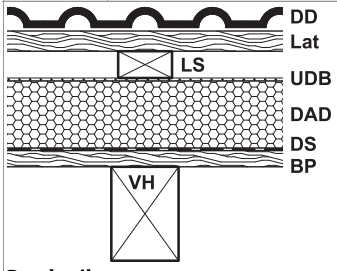
Bauphysikalische Kennwerte		**Dämmplatten DAD** Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]	**Dämmdicke DAD** [mm] 160	180	200	220	240
Wärmeschutz© nach DIN 4108	**U-Wert**© [W/m^2K]	**0,040**	0,209	0,189	0,173	0,159	0,148
		0,043	0,222	0,201	0,184	0,170	0,157
Sommerlicher Hitzeschutz© nach DIN 4108	**Spezifische Wärmekapazität**©		c = 2.000 J/kgK (Holzfaserdämmplatten)				
	Wärmespeicherkapazität©	für die Bauteilschichten: UDP+DAD+BP	Qsp = 82.920 J/(m^2K)				
	Temperaturamplitudenverhältnis©		TAV = 0,039 (ca. 4%)				
	Phasenverschiebung©		φ = 3,652 rad (ca. 14 Stunden)				
Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©	s_d-Werte: 2,0 bis 5 m (innen); ≤ 0,3 m (außen)	Fall a – tauwasserfrei				
	Trocknungsreserve©		≥ 3,0 kg/(m^2a)				
	Feuchtespeicherfähigkeit		> 200 g/m^2				
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht dem Anhang A aus Teil 2 der Norm und damit der **GK 0**, wenn:		Die Sparrenlage ist zum Innenraum offen sichtbar und damit kontrollierbar, bzw. es wird ein technisch getrocknetes Konstruktionsholz© verwendet.				
Schallschutz© - Luftschall© nach DIN 4109-33 Tabelle 11	Bewertetes Schalldämm-Maß von: **1. R_w = 48 dB** mit UDP/DAD d ≥ 140 mm **2. R_w = 52 dB** mit UDP/DAD d ≥ 240 mm **3. R_w = 54 dB** wie 1. jedoch mit Beschwerung[a] **4. R_w = 58 dB** wie 2. jedoch mit Beschwerung[a]		**DD** → Dachsteine (bei Ziegel ΔR_w = -2 dB) **LS, Lat** → wie oben angegeben **UDP, DAD** → Holzfaserdämmplatte[b] **BP** → Nut-Feder-Schalung; d ≥ 19 mm oder HWS **VH** → Sparren; e ≥ 600 mm;				
Brandschutz©	Prüfzeugnisse der Hersteller anfordern! Die Bauteilklassifizierung für die Feuerwiderstandsklasse© F 30-B des oben beschriebenen Aufbaus ist möglich.						

a mit m´ ≥ 10 kg/m^2 oberhalb BP/DS aus: Bitumenbahnen (d ≥ 4 mm, schwer), Gipsplatten oder zementgebundene Spanplatten
b nach DIN EN 13 171, Anwendungsgebiet DAD-dm, die Dämmung darf nicht mit hohem Anpressdruck eingebaut werden.

Q Steildach
1 als Aufdachdämmung
b Hartschaumplatten

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende **Seite 357** Status: **DIN**



Beschreibung:

- Dachkonstruktion mit rationellem Ausstattungsstandard in der Nutzungsklasse© NKL 1/2.
- Ggf. Aussteifung durch die Dachschalung BP.
- Die luftdichten Anschlüsse der Schalungsbahn im Anschlussbereich von Ortgang und Traufe zu den Innenseiten der Außenwände sind besonders zu beachten
- Hinterlüftung der Dachdeckung in LS.
- Hinweise zum Schall- und Brandschutz im Glossar© beachten.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m^2	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
DD	Falzziegel, Betondachstein				(B • 4 • d)
Lat	Dachlattung NKL 2, GK 0, b/h ≥ 50/30 mm	30	3,0 m	~20%	G • 4 • d (D • 6 • c)
LS	Konterlattung NKL 2, GK 0, als Luftschicht© sowie als Befestigungslatte für den Dämmstoff z.B. 40 x 80 mm (Befestigung nach Herstellerangaben)	40	1,3 m	~30%	G • 4 • d K • 2 • b
UDB	Wasserableitende Schicht als diffusionsoffene Unterdeckbahn (Klasse 3 bis 5)	~0,5	1,0 m^2	20%	H • 4 • b (B • 4 • c)
DAD	Druckfester Flächendämmstoff als Hartschaumplatten einlagig λ = 0,028 W/mK	160	1,0 m^2	5%–10%	
DS	Verklebte Schalungsbahn als Dampfbremse und Luftdichtung 2,0 ≤ s_d ≤ 5 [m]	~0,5	1,0 m^2	20%	H • 1 • e
BP	Tragende und aussteifende Sichtschalung NKL 1, z.B. als Dreischichtplatten	22	1,0 m^2	3%–10%	F • 1 • e
VH	Sparren NKL 1 (innen sichtbar) z.B. Duo-Balken 100 x 140 mm	140	1,3 m	30%	G • 1 • b G • 1 • d
	Summe (ohne Eindeckung)	**393,0**			

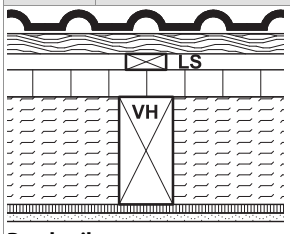
Bauphysikalische Kennwerte		**Dämmplatten DAD** Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]	**Dämmdicke DAD** [mm] 120	140	160	180	200
Wärmeschutz© nach DIN 4108	**U-Wert**© [W/m^2K]	**0,022**	0,173	0,149	0,131	0,117	0,106
		0,024	0,187	0,162	0,143	0,128	0,115
		0,028	0,216	0,187	0,165	0,148	0,134
		0,035	0,265	0,23	0,204	0,182	0,165
Sommerlicher Hitzeschutz© nach DIN 4108	**Spezifische Wärmekapazität**©		c = 1.500 J/kgK (Hartschaumplatten)				
	Wärmespeicherkapazität©	für die Bauteilschichten: DAD+BP	Qsp = 27.870 $J/(m^2K)$				
	Temperaturamplitudenverhältnis©		TAV = 0,122 (ca. 12%)				
	Phasenverschiebung©		φ = 1,875 rad (ca. 7,2 Stunden)				
Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©		Fall a – tauwasserfrei				
	Trocknungsreserve©		keine Angabe				
	Feuchtespeicherfähigkeit©		< 30 g/m^2				
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht dem Anhang A aus Teil 2 der Norm und damit der **GK 0**, wenn:		Die Sparrenlage ist zum Innenraum offen sichtbar und damit kontrollierbar bzw. es wird ein technisch getrocknetes Konstruktionsholz© verwendet.				
Schallschutz©- Luftschall© nach DIN 4109-33 Tabelle 9	Bewertetes Schalldämm-Maß von: **1. R_w = 34 dB** mit DAD d ≥ 100 mm **2. R_w = 40 dB** wie 1. jedoch mit Beschwerung[a] **3. R_w = 42 dB** wie 1. jedoch mit Zusatzdäm.[b] **4. R_w = 45 dB** als Kombination von 1./2./3.		**DD** → Dachsteine (bei Ziegel ΔR_w = -2 dB) **LS, Lat** → wie oben angegeben **DAD** → Hartschaumplatte[c] **BP** → Nut-Feder-Schalung; d ≥ 19 mm oder HWS **VH** → Sparren; e ≥ 600 mm;				
Brandschutz Bauteilklassifizierung **F 30-B** möglich			nach DIN4109-4 Tabelle 10.26				

a mit m´ ≥ 20 kg/m^2 oberhalb BP/DS aus: Bitumenbahnen (d ≥ 4 mm, schwer), Gipsplatten oder zementgebundene Spanplatten
b mit Zuatzdämmung d ≥ 30 mm oberhalb DAD aus z.B. Mineralwolle nach DIN EN 13162 Anwendungsgeiet DAD-dm
c EPS nach DIN EN 13 163, XPS nach DIN EN 13 164, PUR nach DIN EN 13 165 jeweils mit dem Anwendungsgebiet DAD

Q Steildach
2 als Vollsparrendämmung
a Holzwerkstoffplatten beidseitig

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **DIN, dataholz**



Beschreibung:

- Dachkonstruktion mit gutem handwerklichem Ausstattungsstandard in der Nutzungsklasse© NKL 1/2.
- Ggf. Aussteifende Beplankung OSB bzw. durch Windrispen.
- Luftdichtung LD in OSB.
- Hinterlüftung der Dachdeckung in LS.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m^2	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
DD	Falzziegel, Betondachstein				(B • 4 • d)
Lat	Dachlattung NKL 2, GK 0, b/h ≥ 50/30 mm	30	3,0 m	~20%	G • 4 • d (D • 6 • c)
LS	Konterlattung NKL 2, GK 0, als Luftschicht©	40	1,3 m	~30%	G • 4 • d (D • 6 • d)
DAD	Holzfaserplatte als wasserableitende Schicht λ = 0,050 W/mK	35	1,0 m^2	3%–10%	F • 3 • a (B • 4 • c)
VH	Sparrenlage NKL 1, KVH® z.B. 80 x 160 mm; e = 75 cm	200	1,3 m	~30%	G • 1 • b
DZ	Komprimierfähiger Dämmstoff λ = 0,035 W/mK		0,15 m^3	0%	I • 1 • b
OSB	Aussteifende Beplankung© aus Holzwerkstoffplatten z.B. OSB 3 (2,0 ≤ s_d ≤ 5 [m])	15	1,0 m^2	3%–10%	F • 1 • d
LD	Luftdichte Abklebung der Plattenfugen		0,8 m	100%–200%	H • 6 • a
GP	Gipsplatten GKB	12,5	1,0 m^2	3%–5%	F • 6 • b
	Summe (ohne Eindeckung)	**333**			

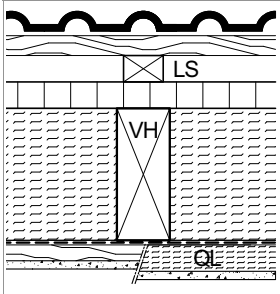
Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmstoff DZ** Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]	**wasserabl. Schicht DAD**	d [mm]	**Sparrendicken VH** [mm] 160	180	200	220	240
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert**© [W/m^2K]	**0,032**	**0,050**	**22**	0,205	0,187	0,171	0,158	0,147
			35	0,193	0,176	0,162	0,150	0,140
		0,045	**60**	0,169	0,156	0,145	0,135	0,126
	0,035	**0,050**	**22**	0,218	0,198	0,182	0,168	0,156
			35	0,204	0,187	0,172	0,159	0,148
		0,045	**60**	0,178	0,165	0,153	0,143	0,134
	0,040	**0,045**	**60**	0,193	0,178	0,166	0,155	0,146
			80	0,177	0,164	0,154	0,144	0,136
Dachgewichte [kg/m^2]; (LS, DAD, DZ, OSB, VH mit 20% Holzanteil)				38,0	40,4	42,8	45,2	47,6

Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©		Fall a – tauwasserfrei
	Trocknungsreserve©	s_d-Werte: 2,0 bis 5 m (innen); ≤ 0,3 m (außen)	≥ 3,0 kg/(m^2a)
	Feuchtespeicherfähigkeit©		> 200 g/m^2
	Anforderung an regensichere Dacheindeckungen (Klasse 3 bis 5, siehe B • 4 • c)		Für die zusätzliche wasserableitende Schicht© DAD muss die Eignung nachgewiesen werden.
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht dem Anhang A aus Teil 2 der Norm und damit der **GK 0**, wenn:	**DAD**	Unterdeckung GK 0©
		DZ	Dämmstoff GK 0©
Schallschutz©	eine Bewertung ist nicht möglich		siehe Angaben im Bauteil Q • 2 • c. Die Norm bietet in Tab. 13 eine Konstruktion mit R_w = 58 dB als Kombination von Zwischensparrendämmung und Aufdachdämmung d ≥ 120 mm.
Brandschutz© nach DIN 4102-4 Tabelle 10.19	**Bauteilklassifizierung F 30-B** als tragende Dach möglich:		**DD** → beliebig, Anforderung Flugfeuer beachten **UDP** → HWS, ρ ≥ 600 kg/m^3, d ≥ 16 mm; gespundete Bretter, d ≥ 21 mm **VH** → b ≥ 40 mm **DZ** → nicht erforderlich
	bei Innenbekleidung aus HWS + Gips (Unterkonstruktion e ≤ 625 mm)		**OSB** → HWS, ρ ≥ 600 kg/m^3, d ≥ 16 mm **GP** → Gipsplatten GKB, d ≥ 9,5 mm
	alternativ:		**GP** → Feuerschutzpl. GKF, d ≥ 12,5 mm, mit UK e ≤ 400 mm

Q Steildach
2 als Vollsparrendämmung
b Unterdeckung aus Holzfaser-Dämmplatten

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **DIN**



Beschreibung:

- Dachkonstruktion mit gutem handwerklichem Ausstattungsstandard in der Nutzungsklasse© NKL 1/2.
- Aussteifung durch Windrispen.
- Hinterlüftung der Dachdeckung in LS.

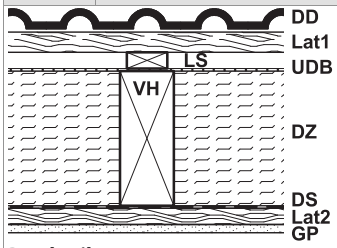
Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m²	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
DD	Falzziegel, Betondachstein				(B • 4 • d)
Lat	Dachlattung NKL 2, GK 0, b/h ≥ 50/30 mm	30	3,0 m	~20%	G • 4 • d (D • 6 • c)
LS	Konterlattung NKL 2, GK 0, als Luftschicht©	40	1,3 m	~30%	
DAD	Holzfaserplatte als wasserableitende Schicht λ = 0,050 W/mK	35	1,0 m²	3%–10%	F • 3 • a (B • 4 • c)
VH	Sparrenlage NKL 1, KVH® z.B. 80 x 160 mm; e = 75 cm	200	1,3 m	~30%	G • 1 • b
DZ	Komprimierfähiger Dämmstoff λ = 0,035 W/mK		0,15 m³	0%	I • 1 • b
DS	Dampfbremse/Luftdichtung; 2,0 ≤ s_d ≤ 5 [m]	~0,5	1,0 m²	15%	H • 1 • a
LD	Luftdichte Verklebung der Überlappungen		0,8 m	100%–200%	H • 6 • a H • 6 • c
QL	Querlattung NKL 1, GK 0, KVH® z.B. 40 x 60 mm, e ≤ 50 cm	40	2,0	50%–150%	G • 4 • d
DI	Dämmstoff λ = 0,035 W/mK		0,92 m²	0%	I • 1 • e
GP	Gipsplatten GKB	12,5	1,0 m²	3%–5%	F • 6 • b
	Summe (ohne Eindeckung)	**358**			

Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmstoff DZ** Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]	**gedämmte Querlattung QL/DI**	d [mm]	**Sparrendicke VH/DZ** [mm] 160	180	200	220	240
Wärmeschutz© nach DIN 4108	**0,032**	**ohne**		0,204	0,185	0,170	0,157	0,146
	0,035			0,215	0,196	0,180	0,166	0,155
	0,040			0,234	0,213	0,196	0,181	0,169
U-Wert© [W/m²K]	**0,032**	**0,035**	**40**	0,166	0,153	0,143	0,133	0,125
	0,035			0,174	0,161	0,150	0,140	0,132
	0,040			0,187	0,173	0,161	0,151	0,142
Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©	s_d-Werte: 2,0 bis 5 m (innen); ≤ 0,3 m (außen)		Fall a – tauwasserfrei				
	Trocknungsreserve©			≥ 3,0 kg/(m²a)				
	Feuchtespeicherfähigkeit©			> 200 g/m²				
	Anforderung an regensichere Dacheindeckungen (Klasse 3 bis 5, siehe B • 4 • c)			Für die zusätzliche wasserableitende Schicht© DAD muss die Eignung nachgewiesen werden.				
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht dem Anhang A aus Teil 2 der Norm und damit der **GK 0**, wenn:		**DAD**	Unterdeckung GK 0©				
			DZ	Dämmstoff GK 0©				
Schallschutz				siehe Angaben im Bauteil Q • 2 • c				
Brandschutz				siehe Angaben im Bauteil Q • 2 • c				

Q Steildach
2 als Vollsparrendämmung
c Beidseitige Abdeckung mit Folienwerkstoffen

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **DIN**



Beschreibung:

- Dachkonstruktion mit rationellem handwerklichem Ausstattungsstandard in der Nutzungsklasse© NKL 1/2.
- Aussteifung durch Windrispen.
- Hinterlüftung der Dachdeckung in LS.
- Hinweise zum Schall- und Brandschutz im Glossar© beachten.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m²	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
DD	Falzziegel, Betondachstein				(B • 4 • d)
Lat1	Dachlattung NKL 2, GK 0, b/h ≥ 50/30 mm	30	3,0 m	~20%	G • 4 • d (D • 6 • c)
LS	Konterlattung NKL 2, GK 0, als Luftschicht©	24	1,3 m	~30%	G • 4 • d
UDB	Wasserableitende Schicht als diffusionsoffene Unterdeckbahn (Klasse 3 bis 5)	~0,5	1,0 m²	20%	H • 4 • b (B • 4 • c)
VH	Sparrenlage NKL 1, KVH® z.B. 80 x 200 mm; e = 75 cm	200	1,3 m	~30%	G • 1 • b
DZ	Komprimierfähiger Dämmstoff λ = 0,035 W/mK		0,15 m³	0%	I • 1 • b
DS	Dampfbremse/Luftdichtung; 2,0 ≤ s_d ≤ 5 [m]	~0,5	1,0 m²	15%	H • 1 • a
LD	Luftdichte Verklebung der Überlappungen		0,8 m	100%–200%	H • 6 • a H • 6 • c
Lat2	Sparlattung	24	2,5 m	~20%	G • 4 • d
GP	Gipsplatten GKB	12,5	1,0 m²	3%–5%	F • 6 • b
	Summe (ohne Eindeckung)	**291,5**			

Bauphysikalische Kennwerte	**Sparrendicken VH** [mm]			**160**	**180**	**200**	**220**	**240**
Wärmeschutz© nach DIN 4108	**U-Wert**© [W/m²K]	**Dämmstoff DZ** Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]	**0,035**	0,247	0,223	0,203	0,186	0,172
			0,032	0,2d33	0,21	0,191	0,175	0,162
Sommerlicher Hitzeschutz© nach DIN 4108	**Spezifische Wärmekapazität**©			c = 840 J/kgK (Mineralwolle)				
	Wärmespeicherkapazität©	für die Bauteilschichten: DZ+GP (Gefachbereich)		Qsp = 14.660 J/(m²K)				
	Temperaturamplitudenverhältnis©			TAV = 0,1837 (ca. 18%)				
	Phasenverschiebung©			φ = 1,627 rad (ca. 6,2 Stunden)				
Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©	s_d-Werte: 2,0 bis 5 m (innen); ≤ 0,3 m (außen)		Fall a – tauwasserfrei				
	Trocknungsreserve©			≥ 3,0 kg/(m²a)				
	Feuchtespeicherfähigkeit©			< 30 g/m²				
	Anforderung an regensichere Dacheindeckungen (Klasse 3 bis 5, siehe B • 4 • c)			Für die zusätzliche wasserableitende Schicht© UDB muss die Eignung nachgewiesen werden.				
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht dem Anhang A aus Teil 2 der Norm und damit der **GK 0**, wenn:		**UDB**	Unterdeckung GK 0©				
			DZ	Dämmstoff GK 0©				
Schallschutz©- Luftschall© nach DIN 4109-33 Tabelle 12	Bewertetes Schalldämm-Maß von: **1. R_w = 52 dB**, wie rechts beschrieben **2. R_w = 57 dB**, GP zweilagig **3. R_w = 59 dB**, GP dreilagig			**DD** → Dachsteine (bei Ziegel ΔR_w = -2 dB) **LS, Lat1** → wie oben angegeben **VH** → Sparren; e ≥ 600 mm **DZ** → Faserdämmstoff[a]; d ≥ 200 mm **Lat2**[b] → wie oben angegeben **GP** → Gipsfaserplatte[c]; d ≥ 10 mm				
Brandschutz© nach DIN 4102-4 Tabelle 10.20	**Bauteilklassifizierung F 30-B** als tragende Dach möglich:			**DD** → beliebig, Anforderung Flugfeuer beachten **UDB** → nicht erforderlich **VH** → keine Anforderungen **DZ** → nicht erforderlich **GP** → Feuerschutzpl. GKF, d ≥ 2 x 12,5 mm, mit UK e ≤ 500 mm				

a Mineralfaser nach DIN EN 13 162 oder Holzfaser nach DIN EN 13 171 jeweils Anwendungsgebiet DZ, längenbezogener Strömungswiderstand jeweils min. 5 kPa s/m²

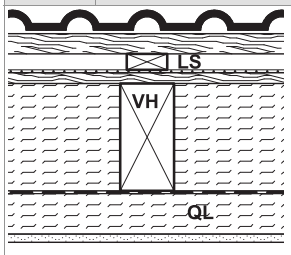
b Bei einem Ersatz durch Federschienen beträgt ΔR_w = +2 dB. Die Dämmung von Lat2 kann eine weitere Verbesserung bringen.

c nach EN 15 283-2, Rohdichte ρ ≥ 1100 kg/m³

Q Steildach
2 als Vollsparrendämmung
d Vollschalung – gedämmte Querlattung

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **DIN**



Beschreibung:

- Dachkonstruktion mit gutem handwerklichem Ausstattungsstandard in der Nutzungsklasse© NKL 1/2.
- Aussteifung durch Windrispen.
- Hinterlüftung der Dachdeckung in LS.
- UDB kann bei Bedarf als regensicheres Unterdach© der Klasse 2 ausgeführt werden (siehe B • 4 • c).
- BP als Holzschalung. Zur Gewährleistung der GK 0 siehe D • 6 • e.
- BP kann durch eine durchtrittsichere Holzfaserplatte ersetzt werden (siehe F • 3 • a).

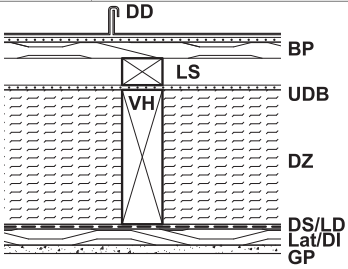
Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m²	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
DD	Falzziegel, Betondachstein				(B • 4 • d)
Lat	Dachlattung NKL 2, GK 0, b/h ≥ 50/30 mm	30	3,0 m	~20%	G • 4 • d (D • 6 • c)
LS	Konterlattung NKL 2, GK 0, als Luftschicht©	24	1,3 m	~30%	
UDB	Wasserableitende Schicht als diffusionsoffene Unterdeckung Klasse 2 bis 5 (Schalungsbahn)	~0,5	1,0 m²	20%	H • 4 • b (B • 4 • c)
BP	Holzschalung d ≥ 18 mm	18	0,95	3%–5%	G • 4 • d (D • 6 • e)
VH	Sparrenlage NKL 1, KVH® z.B. 80 x 160 mm; e = 75 cm	200	1,3 m	~30%	G • 1 • b
DZ	Komprimierfähiger Dämmstoff λ = 0,035 W/mK		0,15 m³	0%	I • 1 • b
DS	Dampfbremse/Luftdichtung; 2,0 ≤ s_d ≤ 5 [m]	~0,5	1,0 m²	15%	H • 1 • a
LD	Luftdichte Verklebung der Überlappungen		0,8 m	100%–200%	H • 6 • a H • 6 • c
QL	Querlattung NKL 1, GK 0, KVH® z.B. 60 x 60 mm, e = 50 cm	40	2,0	50%–150%	G • 4 • d
DI	Dämmstoff λ = 0,035 W/mK		0,92 m²	0%	I • 1 • e
GP	Gipsplatten GKB	12,5	1,0 m²	3%–5%	F • 6 • b
	Summe (ohne Eindeckung)	**286**			

Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmstoff DZ** Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]	**gedämmte Querlattung QL/DI**	d [mm]	**Sparrendicke VH/DZ** [mm] 160	180	200	220	240
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert**© [W/m²K]	**0,032**	**0,032**	**24**	0,206	0,187	0,172	0,159	0,148
			40	0,189	0,173	0,160	0,149	0,139
			60	0,172	0,159	0,148	0,138	0,129
	0,035	**0,032**	**24**	0,217	0,197	0,181	0,168	0,156
			40	0,199	0,182	0,169	0,157	0,146
			60	0,181	0,167	0,155	0,145	0,136
		0,035	**24**	0,219	0,199	0,183	0,169	0,157
			40	0,202	0,185	0,171	0,158	0,147
			60	0,184	0,170	0,158	0,147	0,138
		0,040	**24**	0,222	0,202	0,185	0,171	0,159
			40	0,206	0,188	0,174	0,161	0,150
			60	0,189	0,174	0,161	0,150	0,141
Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©	s_d-Werte: 2,0 bis 5 m (innen); ≤ 0,3 m (außen)		Fall a – tauwasserfrei				
	Trocknungsreserve©			≥ 3,0 kg/(m²a)				
	Feuchtespeicherfähigkeit©			> 200 g/m²				
	Anforderung an regensichere Dacheindeckungen (Klasse 2 bis 5, siehe B • 4 • c)			Für die zusätzliche wasserableitende Schicht© UDB muss die Eignung nachgewiesen werden.				
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht dem Anhang A aus Teil 2 der Norm und damit der **GK 0**, wenn:		**UDB**	Unterdeckung GK 0©				
			DZ	Dämmstoff GK 0©				
Schallschutz				siehe Angaben im Bauteil Q • 2 • c				
Brandschutz				siehe Angaben im Bauteil Q • 2 • c				

Q Steildach
2 als Vollsparrendämmung
e Flach geneigtes Dach – Metalldeckung

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **DIN**



Beschreibung:

- Dachkonstruktion in der Nutzungsklasse© NKL 1/2 für flach geneigte Dächer mit Metalldeckung (nicht selbsttragend).
- Einhaltung der Regeldachneigung© erforderlich (B • 4 • e) bei Doppelstehfalzdeckung RDN ≥ 7°.
- Achtung: Bei Metalldeckungen kann unterseitig in erheblichen Mengen Kondensat entstehen.
- Metalldächer heizen sich bei Sonneneinstrahlung auf. Dies fördert die Austrocknung nach innen. BP als Vollholzschalung ist in diesem Sinne feuchteaktiver als ein Holzwerkstoff.
- Eine gute Unterlüftung LS der Dachschalung BP gewährleistet das Ablüften der Feuchte.

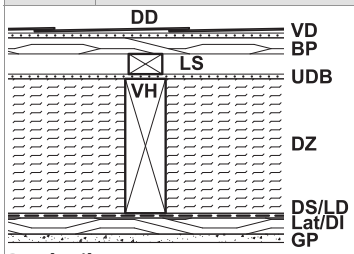
Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m²	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
DD	Metalldeckung (Doppelstehfalz, Darstellung symbolisch), ggf. auf strukturierter Trennlage (nach Herstellerempfehlung)				H • 5 • a
BP	Holzschalung NKL 2, d ≥ 24 mm, b ≤ 0,16 m, Nut + Feder	24	1,00	3%–5%	G • 4 • c (D • 6 • e)
LS	Konterlatte NKL 2, GK 0, als Luftschicht©, Dicke je nach Dachneigung [54]: DN ≤ 15° ⇒ ≥ 80 mm DN > 15° ⇒ ≥ 40 mm	40	1,3 m	~30%	G • 4 • d (D • 6 • c)
UDB	Wasserableitende Schicht als regensichere, diffusionsoffene Unterdeckung s_d ≤ 0,3 m, Klasse 3 bis 5	1	1,0 m²	20%	H • 4 • a (B • 4 • c)
VH	Sparrenlage KVH® z.B. 60 x 200 mm; e ≤ 78 cm	200	1,3 m	~30%	G • 1 • b
DZ	Komprimierfähiger Dämmstoff λ = 0,035 W/mK		0,20 m³	0%	I • 1 • b
DS	Dampfbremse/Luftdichtung; 2,0 ≤ s_d ≤ 5,0 [m]	1	1,0 m²	15%	H • 1 • a
LD	Luftdichte Verklebung der Überlappungen		0,8 m	100%–200%	H • 6 • a H • 6 • c
Lat	Sparlattung	24	2,0	50%–150%	G • 4 • d
DI	Dämmstoff λ = 0,035 W/mK		0,92 m²	0%	I • 1 • e
GP	Gipsplatten GKB	12,5	1,0 m²	3%–5%	F • 6 • b
	Summe (ohne Eindeckung)	**303**			

Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmstoff DZ**	**gedämmte Querlattung DI**		**Sparrendicken VH** [mm]				
	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]		d [mm]	**160**	**180**	**200**	**220**	**240**
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert©** [W/m²K]	**0,032**	**0,032**	**24**	0,201	0,183	0,167	0,154	0,143
			40	0,186	0,170	0,156	0,144	0,135
			60	0,170	0,156	0,144	0,134	0,126
	0,035	**ohne Dämmung**		0,246	0,221	0,200	0,183	0,168
		0,032	**40**	0,196	0,179	0,165	0,153	0,143
			60	0,179	0,165	0,152	0,142	0,133
		0,035	**24**	0,216	0,196	0,179	0,165	0,153
			40	0,199	0,182	0,167	0,155	0,144
			60	0,182	0,167	0,155	0,144	0,135
		0,040	**24**	0,219	0,198	0,181	0,167	0,155
			40	0,203	0,185	0,170	0,157	0,146
			60	0,187	0,171	0,158	0,147	0,138
Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge©**	s_d-Werte: 2,0 bis 5 m (innen); ≤ 0,3 m (außen)		Fall a – tauwasserfrei				
	Trocknungsreserve©			≥ 3,0 kg/(m²a)				
	Feuchtespeicherfähigkeit©			> 200 g/m²				
	Anforderung an regensichere Dacheindeckungen (Klasse 3 bis 5, siehe B • 4 • c)			Für die zusätzliche wasserableitende Schicht© UDB muss die Eignung nachgewiesen werden.				
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht dem Anhang A aus Teil 2 der Norm und damit der **GK 0**, wenn:		**UDB**	Unterdeckung GK 0©				
			DZ	Dämmstoff GK 0©				

Q Steildach
2 als Vollsparrendämmung
f Schieferdeckung

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **DIN**



Beschreibung:

- Dachkonstruktion für die Schieferdeckung in der Nutzungsklasse© NKL 1/2, unter Einhaltung der Regeldachneigung© (siehe B • 4 • e, 22° bis 30° je nach Deckungsart).
- Eine gute Hinterlüftung LS der Dachdeckung gewährleistet besonders bei der feuchteanfälligen Schieferdeckung die Austrocknung. Eine Vollholzschalung gilt in diesem Sinne als »feuchteaktiv« und fördert somit den Austrocknungsprozess.
- Aussteifung durch Windrispen.

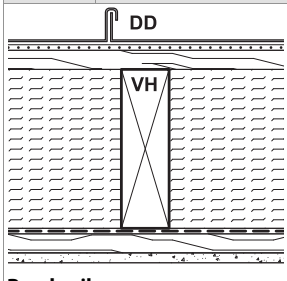
Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m^2	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
DD	Schieferdeckung (Darstellung symbolisch)				(B • 4 • e)
VD	Vordeckung aus diffusionsoffener Schalungsbahn	2	1,0 m^2	15%	
BP	Holzschalung NKL 2, GK 0 d ≥ 24 mm, b ≥ 0,12 m	24	1,00	3%–5%	G • 4 • d (D • 6 • e)
LS	Konterlattung NKL 2, GK 0, als Luftschicht©	30	1,3 m	~30%	G • 4 • d (D • 6 • c)
UDB	Wasserableitende Schicht als regensichere, diffusionsoffene Unterdeckung s_d ≤ 0,3 m, Klasse 3 bis 5	1	1,0 m^2	20%	H • 4 • a (B • 4 • c)
VH	Sparrenlage KVH® NKL 1 z.B. 60 x 200 mm; e ≤ 60 cm	200	1,7 m	~30%	G • 1 • b
DZ	Komprimierfähiger Dämmstoff λ = 0,035 W/mK		0,20 m^3	0%	I • 1 • b
DS	Dampfbremse/Luftdichtung; 2,0 ≤ s_d ≤ 5,0 [m]	1	1,0 m^2	15%	H • 1 • a
LD	Luftdichte Verklebung der Überlappungen		0,8 m	100%–200%	H • 6 • a H • 6 • c
QL	Sparlattung	24	2,0	50%–150%	G • 4 • d
DI	Dämmstoff λ = 0,035 W/mK		0,92 m^2	0%	I • 1 • e
GP	Gipsplatten GKB	12,5	1,0 m^2	3%–5%	F • 6 • b
	Summe (ohne Eindeckung)	**295**			

Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmstoff DZ**	**gedämmte Querlattung DI**		**Sparrendicken VH** [mm]				
	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]		d [mm]	**160**	**180**	**200**	**220**	**240**
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert**© [W/m^2K]	**0,032**	**0,032**	**24**	0,201	0,183	0,167	0,154	0,143
			40	0,186	0,170	0,156	0,144	0,135
			60	0,170	0,156	0,144	0,134	0,126
	0,035	**ohne Dämmung**		0,246	0,221	0,200	0,183	0,168
		0,032	**24**	0,214	0,194	0,178	0,164	0,152
			40	0,196	0,179	0,165	0,153	0,143
			60	0,179	0,165	0,152	0,142	0,133
		0,035	**24**	0,216	0,196	0,179	0,165	0,153
			40	0,199	0,182	0,167	0,155	0,144
			60	0,182	0,167	0,155	0,144	0,135
		0,040	**24**	0,219	0,198	0,181	0,167	0,155
			40	0,203	0,185	0,170	0,157	0,146
			60	0,187	0,171	0,158	0,147	0,138
Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©	s_d-Werte: 2,0 bis 5 m (innen); ≤ 0,3 m (außen)		Fall a – tauwasserfrei				
	Trocknungsreserve©			≥ 3,0 kg/(m^2a)				
	Feuchtespeicherfähigkeit©			> 200 g/m^2				
	Anforderung an regensichere Dacheindeckungen (Klasse 3 bis 5, siehe B • 4 • c)			Für die zusätzliche wasserableitende Schicht© UDB muss die Eignung nachgewiesen werden.				
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht dem Anhang A aus Teil 2 der Norm und damit der **GK 0**, wenn:		**UDB**	Unterdeckung GK 0©				
			DZ	Dämmstoff GK 0©				

Q Steildach
2 als Vollsparrendämmung
g Flach geneigtes Dach – Metalldeckung, unbelüftet

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **DIN**



Beschreibung:

Unter besonderen Umständen kann dieses Bauteil der GK 0 zugeordnet werden:

- Die Bedachung verbleibt dauerhaft ohne Verschattung. Gewährleistung der Umkehrdiffusion©.
- Dachneigung: bei Doppelstehfalzdeckung RDN ≥ 7°.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m²	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
DD	Metalldeckung (Doppelstehfalz, Darstellung symbolisch), (nach Herstellerempfehlung)				
VD	Vordeckung als strukturierte Trennlage	8	1,1	~5%	H • 5 • a
BP	Holzschalung NKL 2, d ≥ 24 mm, b ≤ 0,16 m, Nut + Feder	24	1,00	3%–5%	G • 4 • c (D • 6 • e)
VH	Sparrenlage KVH® z.B. 60 x 200 mm; e ≤ 78 cm	200	1,3 m	~30%	G • 1 • b
DZ	Komprimierfähiger Dämmstoff λ = 0,035 W/mK		0,20 m³	0%	I • 1 • b
DV	Dampfbremse-Variabel©/Luftdichtung	1	1,0 m²	15%	H • 1 • a
LD	Luftdichte Verklebung der Überlappungen		0,8 m	100%–200%	H • 6 • a H • 6 • c
Lat	Sparlattung	24	2,0	50%–150%	G • 4 • d
DI	Dämmstoff λ = 0,035 W/mK		0,92 m²	0%	I • 1 • e
GP	Bekleidung z.B. Gipsplatten GKB, s_d ≤ 0,5 m	12,5	1,0 m²	3%–5%	F • 6 • b
	Summe (ohne Eindeckung)	**270**			

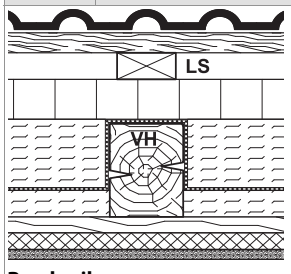
- Räume mit hoher Baufeuchte und daraus resultierende hohe Raumluftfeuchte© sind zu vermeiden. Empfehlung: rLf. ≤ 70%.
- Außerdem sind die Anforderungen zum baulichen Holzschutz nach DIN 68 800 Teil 2 einzuhalten (siehe unten).

Bei Abweichungen ist ein Feuchteschutz nachweis© nach DIN EN 15 026 erforderlich (numerisches Simulationsverfahren). Verschattungen, Bekiesungen, Begrünungen, weitere Beplankungen oder Bekleidungen sowie zusätzliche Dämmschichten sind zu berücksichtigen. Außerdem ist der konvektive Feuchteeintrag entsprechend der geplanten Luftdurchlässigkeit mit dem q_{50}-Wert nach DIN 4108-7 in Rechnung zu stellen.
Empfehlung: Bei dem Feuchteschutz nachweis© sollte zur Gewährleistung einer feuchtetechnisch robusten Konstruktion eine zusätzliche rechnerische Trocknungsreserve von ≥ 250 g/(m²a) eingehalten werden.

Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmstoff DZ**	**gedämmte Querlattung DI**		**Sparrendicken VH** [mm]				
	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]		d [mm]	**160**	**180**	**200**	**220**	**240**
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert**© [W/m²K]	**0,032**	**ohne**		0,209	0,189	0,173	0,159	0,147
		0,032	**24**	0,188	0,171	0,157	0,146	0,136
			40	0,174	0,160	0,148	0,137	0,128
	0,035	**ohne**		0,223	0,202	0,184	0,169	0,157
		0,035	**24**	0,200	0,183	0,168	0,156	0,145
			40	0,186	0,171	0,158	0,147	0,137
		0,040	**24**	0,202	0,185	0,170	0,157	0,146
			40	0,189	0,173	0,160	0,149	0,139
Feuchteschutz© nach DIN 4108-3				Es ist ein Feuchteschutz nachweis© erforderlich				
Holzschutz© nach DIN 68 800	**Tauwassermenge**©			Die Holzfeuchte ist für BP entsprechend NKL 2 und GK 0 zu begrenzen				
	Feuchtespeicherfähigkeit©**BP**			> 500 g/m²				
	Trocknungsreserve©			≥ 250 g/(m²a)				
	Das Bauteil entspricht ohne weiteren Feuchteschutz nachweis© dem Anhang A aus Teil 2 der Norm und damit der **GK 0**, wenn:			Die Bedingungen gemäß Beschreibung (siehe oben) werden eingehalten.				
			DD	Metalldeckung auf struktuierter Trennlage				
			VH/BP	Holzfeuchte u ≤ 15%				
			DV	Dampfbremse-Variabel©				
			DZ	Dämmstoff GK 0©				
Schallschutz©				siehe Bauteil R • 1 • b				

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **DIN**



Beschreibung:

- Sanierung einer Dachkonstruktion in der Nutzungsklasse© NKL 1/2 eines bereits ausgebauten Dachgeschosses. Die Dacheindeckung wurde hier entfernt. Die Innenbekleidung bleibt erhalten.
- Luftdichtung und Dampfbemse mit einer feuchtevariablen Bahn DS.
- Hinterlüftung der Dachdeckung in LS.
- Die Montageanweisungen der Hersteller sind zu beachten (DAD, DS).
- nach dem Gebäudeenergiegesetz GEG ist der U-Wert zu begrenzen. Bei der Dämmung von außen gilt ein U-Wert ≤ 0,24 W/m²K.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m²	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
DD	Falzziegel, Betondachstein				(B • 4 • d)
Lat	Dachlattung NKL 2, GK 0, b/h ≥ 50/30 mm	30	3,0 m	~20%	G • 4 • d (D • 6 • b)
LS	Konterlattung NKL 2, GK 0, z.B. 40/80 mm als Luftschicht©	40	1,3 m	~30%	G • 4 • d (D • 6 • c)
DAD	Holzfaserplatte als wasserableitende Schicht λ = 0,045 W/mK	60	1,0 m²	3%–10%	F • 3 • a (B • 4 • c)
VH	Sparrenlage[a] NKL 1, GK 0 z.B. b/h = 10/14 cm				Altbestand
DZ	Komprimierfähiger Dämmstoff λ = 0,035 W/mK.	100	0,15 m³	0%	I • 1 • b
DS	feuchtevariable Dampfbremse/Luftdichtung; $s_{d,feucht} \leq 0,5$ m; 2,0 m ≤ $s_{d,trocken}$ ≤ 10,0 m	~0,5	1,4 m²		H • 1 • c
LD	Luftdichte Verklebung der Überlappungen und seitlichen Anschlüsse		1,0 m	100%–200%	H • 6 • c
DI	Dämmplatte als Schutz für die Dampfbremse/Luftdichtung λ = 0,035 W/mK	40	0,9 m²	0%	I • 4 • a
Lat	Sparlattung	~24			Altbestand
PT	Putzträgerplatte z.B. Holzwolleleichtbauplatte λ = 0,08 W/mK	~25			Altbestand
Putz	Innenputz λ = 0,70 W/mK	15			Altbestand
	Summe (ohne Eindeckung)	**350,0**			

Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmstoff DI, DZ**	**wasserabl. Schicht DAD**		**Sparrendicken (Altbestand) VH** ggf. mit Aufdoppelung[a] [mm]				
	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]		d [mm]	**140**	**160**	**180**	**200**	**240**
Wärmeschutz© nach DIN 4108	**0,032**	**0,090**	**15**	(0,25)	0,22	0,20	0,19	0,16
		0,050	**22**	0,23	0,21	0,19	0,17	0,15
			35	0,21	0,19	0,18	0,17	0,14
		0,045	**60**	0,18	0,17	0,16	0,15	0,13
			80	0,17	0,16	0,15	0,14	0,12
U-Wert© [W/m²K]	**0,035**	**0,090**	**15**	(0,26)	0,23	0,21	0,20	0,17
		0,050	**22**	0,24	0,22	0,20	0,18	0,16
			35	0,22	0,20	0,19	0,17	0,15
		0,045	**60**	0,19	0,18	0,16	0,15	0,14
			80	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13
	0,040	**0,050**	**35**	0,24	0,22	0,20	0,19	0,16
		0,045	**60**	0,21	0,19	0,18	0,17	0,15
Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©	s_d-Werte: feucht: ≤ 0,5 m (innen) trocken: 2,0 bis 10 m (innen); ≤ 0,5 m (außen)		Fall a – tauwasserfrei				
	Trocknungsreserve©			≥ 3,0 kg/(m²a)				
	Feuchtespeicherfähigkeit©			> 200 g/m²				
	Anforderung an regensichere Dacheindeckungen (Klasse 3 bis 5, siehe B • 4 • c)			Für die zusätzliche wasserableitende Schicht© DAD muss die Eignung nachgewiesen werden.				
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht dem Anhang A aus Teil 2 der Norm und damit der **GK 0**, wenn:		**UDB**	Unterdeckung GK 0©				
			DZ	Dämmstoff GK 0©				

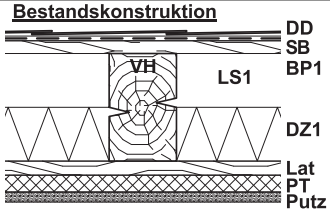
a Optional mit Aufdoppelung von Latten, die in Sparrenrichtung aufgenagelt werden, zum Höhenausgleich, bzw. zusätzlichem Wärmeschutz.

Q Steildach
3 Dachsanierung von außen
b nachträgliche Dämmung von außen – Schieferdeckung

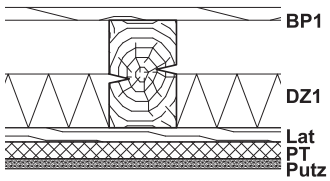
HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **Empf.**

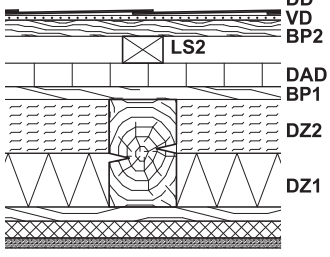
Bestandskonstruktion



Nach dem Rückbau



Nach der Dämmmaßnahme



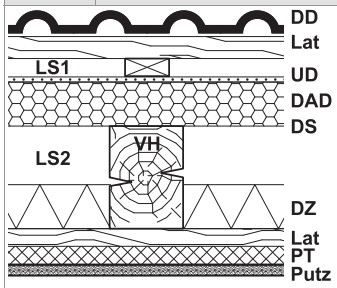
	Bez.	Material	Dicke [mm]	Verweis auf PRODUKTE
Bestandskonstruktion	DD	vorhandene Schieferdeckung		Altbestand
	SB	vorhandene Bitumenschalungsbahn		Altbestand
	BP1	vorhandene Holzschalung	24	Altbestand
	VH	Sparrenlage z.B. b/h = 10/16 cm Abstand ca. 70 cm	~160	Altbestand
	LS1	vorhandene Luftschicht©		Altbestand
	DZ1	Vorhandener Dämmstoff; λ = 0,055 W/mK (angen. Wert)	(~80)	Altbestand
	SB	vorhandene Dampfsperre, häufig als »Alukaschierung« von DZ		Altbestand
	Lat	Sparlattung	~24	Altbestand
	PT	Putzträgerplatte z.B. Holzwolleleichtbauplatte λ = 0,08 W/mK	~25	Altbestand
	Putz	Innenputz λ = 0,70 W/mK	15	Altbestand
		Summe	**248,0**	
nach der Dämmmaßnahme	DD	Schieferdeckung je nach Empfehlung der Hersteller auch mit speziellen Trennlagen (Darstellung symbolisch)	10	(B • 4 • e)
	VD	Vordeckung aus Dachbahn V13 alt.: diffusionsoffene Schalungsbahn	3	
	BP2	Holzschalung NKL 2, GK 2, d ≥ 24 mm, b ≥ 0,12 m	24	G • 4 • d (D • 6 • e)
	LS2	Konterlattung NKL 2, GK 0, z.B. 40/60 mm als Luftschicht©	40	G • 4 • d (D • 6 • c)
	DAD	Holzfaserplatte als wasserableitende Schicht; λ = 0,050 W/mK	35	F • 3 • a (B • 4 • c)
	BP1	Holzschalung NKL 1, GK 0		Altbestand
	DZ2	Komprimierfähiger und einblasbahrer Dämmstoff; λ = 0,040 W/mK	(~80)	I • 1 • d
		Summe	**360,0**	

Beschreibung:

- nachträgliche Dämmung eines Schieferdaches von außen in der Nutzungsklasse© NKL 1/2.
- Als Innenbekleidung wird eine intakte Putzschicht auf einer Putzträgerplatte angenommen. Die Putzschicht ist als Dampfbremse und Luftdichtung hinreichend (ansonsten siehe Q • 3 • a und BP1 ebenfalls abbauen).
- Die Schieferdeckung DD incl. Bitumenvordeckbahn SB muss rückgebaut werden.
- Die Schalung BP1 kann verbleiben oder abgenommen werden, um als BP2 wieder verwendet zu werden.
- nach dem GEG ist der U-Wert zu begrenzen. Bei der Dämmung von außen gilt ein U-Wert ≤ 0,24 W/m²K.
- Die Luftschicht LS1 soll vollständig mit Dämmstoff verfüllt werden (Vollsparrendämmung). Wird die Schalung BP1 belassen, sind einzelne Bretter zu lösen. Sodann kann der Hohlraum LS1 im Einblasverfahren verfüllt werden. An der Traufe sind zuvor Stellbretter zwischen den Sparren einzubauen.
- Die Holzfaserplatte DAD wird als Multifunktionsschicht eingebaut: 1. wasserableitende Schicht (Klasse 3 bis 5, siehe B • 4 • c); 2. Wärmeschutz zur Überdämmung der Sparren; 3. Verbesserung des som. Hitzeschutzes, siehe »PLANUNG« B • 2 • d.
- Zur Dimensionierung der Konterlatte LS2, siehe »PLANUNG« D • 6 • d.

Bauphysikalische Kennwerte	wasserabl. Schicht DAD		Sparrendicken (Altbestand) VH [mm]				
	Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]	d [mm]	120	140	160	180	200
Wärmeschutz© nach DIN 4108	**0,050**	**22**	(0,44)	(0,37)	(0,32)	(0,28)	(0,25)
		35	(0,40)	(0,34)	(0,30)	(0,26)	0,24
		52	(0,35)	(0,30)	(0,27)	0,24	0,22
U-Wert© [W/m²K] (vorhandener U-Wert 1,6 W/m²K)	**0,045**	**60**	(0,32)	(0,28)	(0,25)	0,22	0,20
		80	(0,28)	(0,25)	0,22	0,20	0,19
		100	(0,25)	0,22	0,20	0,19	0,17

Legende Seite 357 | Status: **Nenn.**



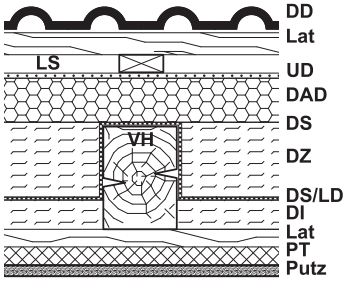
Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m²	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
DD	Falzziegel, Betondachstein				(B • 4 • d)
Lat	Dachlattung NKL 2, GK 0, b/ h ≥ 50/30 mm	30	3,0 m	~20%	G • 4 • d (D • 6 • b)
LS1	Konterlattung NKL 2, GK 0, z. B. 40/80 mm als Luftschicht©	40	1,3 m	~30%	G • 4 • d (D • 6 • c)
UD	Unterdeckung, $s_d \leq 0{,}5$ m	~0,5	1,0 m²	~20%	H • 4 • b (B • 4 • c)
DAD	Selbsttragende Dämmplatten z. B. Hartschaumelemente	100	1,0 m²	3%–10%	
DS	Optional: Dampfsperre aufkaschiert				
LS2	undefinierter Luftraum				
VH	Vorhandene Sparrenlage z. B. b/ h = 10/14 cm	140			Altbestand
DZ	ggf. vorhandene Dämmung				Altbestand
Lat	Sparlattung	~24			Altbestand
PT	Putzträgerplatte z. B. Holzwolle-leichtbauplatte λ = 0,08 W/mK	~25			Altbestand
Putz	Innenputz λ = 0,70 W/mK	15			Altbestand
	Summe (ohne Eindeckung)	**374**			

Beschreibung:

- Sanierung einer Dachkonstruktion in der Nutzungsklasse© NKL 1/2 eines bereits ausgebauten Dachgeschosses. Die alte Dacheindeckung wurde entfernt.
- Die Innenbekleidung bleibt erhalten. Möglicherweise ist eine Altdämmung DZ vorhanden.
- Einbau einer Hauptdämmung als Aufdachdämmung DAD.
- Hartschaumdämmsystem verändern das Feuchteverhalten der Altbaukonstruktion. Die Diffusion von Feuchtigkeit zur Außenseite ist kaum oder nicht möglich.
- DIN 68800-2 besagt, dass bei Anordnung von mehr als 20% der Dämmwirkung raumseitig zur Dampfbremse/-sperre, ein genauerer Feuchteschutz nachweis© zu führen ist.
- Achtung, wichtiger Hinweis:
  Ein Luftraum LS2 kann nicht als stehende Luftschicht betrachtet werden. Im Dachbereich entsteht aufgrund Erwärmung von der Raumseite eine Erwärmung der Luftschicht LS2. Dies führt zwangsläufig zu aufsteigender Luft. Folglich wird Kaltluft aus dem Bereich der Dachtraufe nachgeführt (Kaltluftströmung). Baupraktisch ist eine traufseitige Abschottung des Luftraums LS2 kaum/nicht möglich.
  Die Dämmwirkung von DAD wird durch aufsteigende Kaltluft unter Umständen erheblich herabgesetzt. Angaben zum Wärmeschutz sind für dieses Bauteil somit nicht möglich Der Autor rät von einer Ausführung dieser Konstruktion ab..
- Eine weitere bauphysikalische Betrachtung hinsichtlich Wärme-, Feuchte- und Holzschutz ist aus den genannten Gründen nicht möglich.

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **Nenn.**



Beschreibung:

- Sanierung einer Dachkonstruktion in der Nutzungsklasse© NKL 1/2 eines bereits ausgebauten Dachgeschosses. Die Dacheindeckung wurde hier entfernt. Die Innenbekleidung bleibt erhalten.
- Das Hartschaumdämmsystem DAD verändert das Feuchteverhalten der Altbaukonstruktion. Die Diffusion von Feuchtigkeit zur Außenseite ist kaum oder nicht möglich.
- DIN 68800-2 fordert für außenseitig diffusionsgehemmte Konstruktionen einen genauen Feuchteschutz nachweis©.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m^2	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
DD	Falzziegel, Betondachstein				(B • 4 • d)
Lat	Dachlattung NKL 2, GK 0, b/h ≥ 50/30 mm	30	3,0 m	~20%	G • 4 • d (D • 6 • b)
LS	Konterlattung NKL 2, GK 0, z.B. 40/80 mm als Luftschicht©	40	1,3 m	~30%	G • 4 • d (D • 6 • c)
UD	Unterdeckung, $s_d \leq 0{,}5$ m	~0,5	1,0 m^2	~20%	H • 4 • a (B • 4 • c)
DAD	Selbsttragende Dämmplatten (Aufdachdämmsystem) aus Hartschaumelementen λ = 0,028 W/mK	80	1,0 m^2	3%–10%	
DS	Optional: Dampfsperre aufkaschiert				
VH	Vorhandene Sparrenlage NKL 1, GK 0 z.B. b/h = 10/14 cm	140			Altbestand
DZ	Komprimierfähiger Dämmstoff λ = 0,035 W/mK	100	0,15 m^3	0%	I • 1 • b
DS	ggf. feuchtevariable Dampfbremse© laut nachweis	~0,5	1,4 m^2		H • 1 • c
LD	Luftdichte Verklebung der Überlappungen und seitlichen Anschlüsse		1,0 m	100%–200%	H • 6 • c
DI	Dämmplatte als Schutz für die Dampfbremse/Luftdichtung λ = 0,035 W/mK	40	0,9 m^2	0%	I • 4 • a
Lat	Sparlattung	~24			Altbestand
PT	Putzträgerplatte z.B. Holzwolleleichtbauplatte λ = 0,08 W/mK	~25			Altbestand
Putz	Innenputz λ = 0,70 W/mK	~15			Altbestand
	Summe (ohne Eindeckung)	**354**			

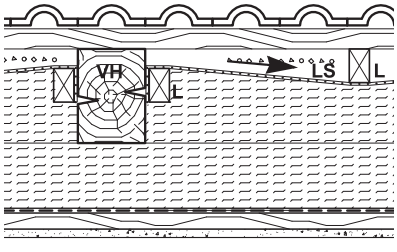
Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmstoff DI, DZ**	**Aufdachdämmsystem DAD**		**Sparrendicken (Altbestand) VH** ggf. mit Aufdoppelung[a] [mm]				
	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]		d [mm]	**120**	**140**	**160**	**180**	**200**
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert©** [W/m^2K]	**0,035**	**0,024**	**60**	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13
			80	0,15	0,14	0,13	0,12	0,12
			100	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11
			120	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10
		0,028	**60**	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14
			80	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12
			100	0,14	0,13	0,13	0,12	0,11
			120	0,13	0,12	0,12	0,11	0,10
		0,035	**60**	0,20	0,18	0,17	0,16	0,15
			80	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13
			100	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12
			120	0,15	0,14	0,13	0,12	0,12
Feuchteschutz© nach DIN 4108-3 **Holzschutz©** nach DIN 68 800	**Tauwassermenge©** **Trocknungsreserve©**			DIN 68800-2 fordert für außenseitig diffusionsgehemmte Konstruktionen einen genauen Feuchteschutz nachweis©. DIN 4108-3 benennt in Abschn. 5.3.3.2 für eine nachweisfreie Konstruktion Anforderungen an DAD und DS				
	Feuchtespeicherfähigkeit©			sehr gering				
	Anforderung an regensichere Dacheindeckungen (Klasse 3 bis 5, siehe B • 4 • c)			Für die zusätzliche wasserableitende Schicht© DAD muss die Eignung nachgewiesen werden.				

a Optional mit Aufdoppelung von Latten, die in Sparrenrichtung aufgenagelt werden, zum Höhenausgleich, bzw. zusätzlichem Wärmeschutz.

Q Steildach
4 Dachausbau, nachträglich
a Unterdeckbahn von innen

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **DIN**



Beschreibung:

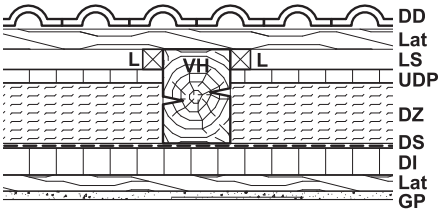
- Nicht ausgebautes Dachgeschoss: Vorhandene Dachdeckung ohne wasserableitende Schicht bleibt erhalten. Modernisierung der Dachkonstruktion als Vollsparrendämmung in der Nutzungsklasse© NKL 1/2.
- Die wasserableitende Schicht UDB wird nachträglich von innen eingebaut. Die Luftschicht LS über UDB wird belüftet.
- nach dem Gebäudeenergiegesetz GEG ist der U-Wert zu begrenzen. Bei der Neudämmung von innen gilt ein U-Wert ≤ 0,24 W/m²K.
- Zusätzliche Dämmschicht z.B. mit Sparrenexpander sowie zum einfachen Höhenausgleich der Sparren.
- Luftdichtung und Dampfbemse DS mit einer feuchtevariablen Bahn.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Verweis auf PRODUKTE
DD	Dacheindeckung		Altbestand
Lat	Dachlattung	30	Altbestand
VH	Sparrenlage z.B. b/h = 10/14 cm		Altbestand
L	Befestigungsleisten zur Fixierung der Unterdeckbahn		G • 4 • d
UDB	Wasserableitende Schicht als diffusionsoffene Unterspannung mit einer Gefälleausbildung zur Feldmitte (Klasse 4)	~0,5	H • 4 • c (B • 4 • c)
DZ	Komprimierfähiger Dämmstoff λ = 0,035 W/mK	160	I • 1 • b
QL	Querlattung zum Höhenausgleich und Verminderung der Wärmebrücke, Verbesserung des Wärmeschutzes	60	G • 1 • b
DS	Dampfbremse/Luftdichtung; 2,0 ≤ s_d ≤ 5 [m]	~0,5	H • 1 • c
LD	Luftdichte Verklebung der Überlappungen und seitlichen Anschlüsse		H • 6 • c
Lat	Sparlattung	24	G • 4 • d
GP	Gipsplatten GKB	12,5	F • 6 • b
	Summe (ohne Eindeckung)	**307**	

Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmdicken ohne Zusatzdämmung bzw. mit Aufdoppelung[a] VH** [mm]			**80**	**100**	**120**	**140**	**160**
Wärmeschutz© nach DIN 4108	**U-Wert**© [W/m²K]	**Dämmstoff DZ** Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]	**0,035**	(0,44)	(0,37)	(0,32)	(0,28)	(0,25)
			0,040	(0,48)	(0,40)	(0,34)	(0,30)	(0,27)
	Dämmdicken mit Querlattung oder mit Sparrenexpander DZ [mm]			**180**	**200**	**240**	**260**	**280**
	U-Wert© [W/m²K]	**Dämmstoff DZ** Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]	**0,035**	0,22	0,19	0,18	0,16	0,15
			0,040	0,24	0,21	0,18	0,17	0,16
Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©	s_d-Werte: 2,0 bis 5 m (innen); ≤ 0,3 m (außen)		Fall a – tauwasserfrei				
	Trocknungsreserve©			≥ 3,0 kg/(m²a)				
	Feuchtespeicherfähigkeit©			< 30 g/m²				
	Anforderung an regensichere Dacheindeckungen (Klasse 4, siehe B • 4 • c)			Für die zusätzliche wasserableitende Schicht© UDB muss die Eignung nachgewiesen werden.				
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht dem Anhang A aus Teil 2 der Norm und damit der **GK 0**, wenn:		**UDB**	Unterdeckung GK 0©				
			DZ	Dämmstoff GK 0©				
	Die Gefährdung des Sparrens gegenüber holzschädigenden Insekten© hat sich mit dem Einbau der Dämmschicht reduziert.							

a Optional mit Aufdoppelung mit Latten die in Sparrenrichtung aufgenagelt werden, zum Höhenausgleich, bzw. zusätzlichem Wärmeschutz.

Legende **Seite 357** | Status: **DIN**



Beschreibung:

- Nicht ausgebautes Dachgeschoss: Vorhandene Dachdeckung ohne wasserableitende Schicht bleibt erhalten. Modernisierung der Dachkonstruktion als Vollsparrendämmung in der Nutzungsklasse© NKL 1/2.
- Die wasserableitende Unterdeckplatte UDP wird nachträglich von innen eingebaut. Die Luftschicht LS über UDP wird belüftet.
- nach dem Gebäudeenergiegesetz GEG ist der U-Wert zu begrenzen. Bei der Neudämmung von innen gilt ein U-Wert ≤ 0,24 W/m²K.
- Die vollflächige Dämmschicht DI aus Holzfaserdämmplatten erfüllt mehrere Funktionen:
  - Wärmeschutz durch Überdämmung der Sparren.
  - Schallschutz© durch Entkoppelung der Schalen.
  - Sommerlicher Hitzeschutz durch Speicherfähigkeit.
- Luftdichtung und Dampfbremse DS mit begrenztem sd-Wert zur Erhaltung der Trocknungsreserve© nach innen.

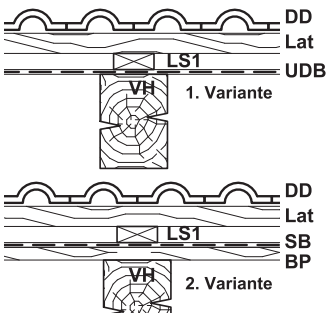
Bez.	Material	Dicke [mm]	Verweis auf PRODUKTE
DD	Dacheindeckung		Altbestand
Lat	Dachlattung	30	Altbestand
VH	Sparrenlage z.B. b/h = 10/16 cm; der Sparren kann unterseitig aufgedoppelt werden	160	Altbestand
LS	Luftschicht©, an Traufe und First sind Lüftungsöffnungen herzustellen	30	–
L	Befestigungsleisten zur Fixierung der Unterdeckplatte		G • 4 • d
UDP	Wasserableitende Schicht als diffusionsoffene Unterdeckplatte λ = 0,050 W/mK. (Klasse 5)	22	F • 3 • b (B • 4 • c)
DZ	Komprimierfähiger Dämmstoff λ = 0,035 W/mK	80	I • 1 • b
DS	Dampfbremse/Luftdichtung; 2,0 ≤ s_d ≤ 5 [m]	~0,5	H • 1 • a
LD	Luftdichte Verklebung der Überlappungen und seitlichen Anschlüsse		H • 6 • c
DI	Vollflächige Untersparrendämmung aus druckfesten Holzfaserdämmplatten, λ = 0,045 W/mK	40	I • 2 • c
Lat	Sparlattung	24	G • 4 • d
GP	Gipsplatten GKB	12,5	F • 6 • b
	Summe (ohne Eindeckung)	**267**	

Bauphysikalische Kennwerte		**Untersparrendämmung DI**		**Dämmdicke DZ[a] VH** [mm]				
		Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]	d [mm]	**80**	**100**	**120**	**140**	**160**
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert**© [W/m²K]		**0,045**	**40**	(0,30)	(0,27)	0,24	0,22	0,20
			60	(0,26)	0,24	0,22	0,20	0,18
Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©	s_d-Werte: 2,0 bis 5 m (innen); ≤ 0,3 m (außen)		Fall a – tauwasserfrei				
	Trocknungsreserve©			≥ 3,0 kg/(m²a)				
	Feuchtespeicherfähigkeit©			> 200 g/m²				
	Anforderung an regensichere Dacheindeckungen (Klasse 5, siehe B • 4 • c)			Für die zusätzliche wasserableitende Schicht© UDP muss die Eignung nachgewiesen werden.				
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht dem Anhang A aus Teil 2 der Norm und damit der **GK 0**, wenn:		**UDP**	Unterdeckung GK 0©				
			DZ	Dämmstoff GK 0©				
	Die Gefährdung des Sparrens gegenüber holzschädigenden Insekten© hat sich mit dem Einbau der Dämmschicht reduziert.							

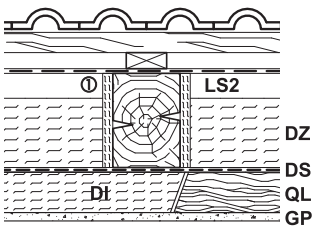
a Optional können die Sparren unterseitig mit Latten aufgedoppelt werden, zum Höhenausgleich bzw. zur Aufnahme einer zusätzlicher Wärmedämmung.

Legende Seite 357 | Status: **Empf.**

Bestandskonstruktionen



Nach der Dämmmaßnahme



Beschreibung:

- Die Bestandskonstruktion ist ein ungedämmtes Dachgeschoss.
- nach dem Gebäudeenergiegesetz GEG ist der U-Wert zu begrenzen. Bei der Neudämmung von innen gilt ein U-Wert ≤ 0,24 W/m²K.

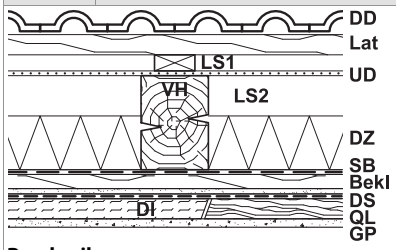
	Bez.	Material	Dicke [mm]	Verweis auf PRODUKTE
Bestandskonstruktion	**DD**	Dacheindeckung		Altbestand
	Lat	Dachlattung	~30	Altbestand
	LS	Konterlattung als Luftschicht©	~24	Altbestand
	UDB	1. Variante: Unterdeckbahn (häufig als Gitterfolie bezeichnet)	~1	Altbestand
	SB	2. Variante: Bitumen-Schalungsbahn	(~3)	Altbestand
	BP	2. Variante: Vollschalung	(~18)	Altbestand
	VH	Sparrenlage z.B. b/h = 10/16 cm Abstand ca. 70 cm. (VH kann unters. aufgedoppelt werden)	160	Altbestand
		keine Innenbekleidung vorhanden (ungedämmtes Dach)		
		Summe	**215,0**	
Dämmmaßnahme	**LS2**	Unterhalb der vorhandenen Unterdeckung wird eine Luftschicht© belassen	40	
	①	Ggf. Flankendämmung z.B. aus Holzfaserdämmplatten als Insektenschutz		
	DZ	Dämmstoff λ = 0,035 W/mK	120	I • 1 • b
	DS	Dampfbremse/Luftdichtung; 2,0 ≤ s_d ≤ 5 [m]	~0,5	H • 1 • a
	LD	Luftdichte Verklebung der Überlappungen und seitlichen Anschlüsse		H • 6 • c
	QL	Querlattung zum Höhenausgleich und Verminderung der Wärmebrücke, Verbesserung des Wärmeschutzes, z.B. 60 x 60 mm; e = 50 cm (Sparlattung für GP)	60	E • 3 • d G • 4 • d
	DI	Dämmstoff λ = 0,035 W/mK		I • 1 • b
	GP	Gipsplatten GKB	12,5	F • 6 • b
		Summe (ohne Eindeckung)	**288,0**	

- Zur Verbesserung der Regensicherheit der Dacheindeckung wurde ein Unterdeckung eingebaut (Altbestand). Die Funktionstüchtigkeit ist zu überprüfen.
- Im Zuge des Innenausbau soll die vorh. Unterdeckung erhalten bleiben.
- Erst bei der Erneuerung der Dacheindeckung wird die Unterdeckung (UDB bzw. SB) entfernt, weil diffusionsdicht. (siehe Q • 3 • a »nachtr. Vollsparrendämmung von außen – Zusatzdämmung«)
- Unter der vorhandenen Unterdeckung (UDB bzw. SB mit BP) soll eine Luftschicht d = 40 mm verbleiben, um die Austrocknung der Konstruktion bei unplanmäßiger Feuchte zu gewährleisten. Erst bei Erneuerung der Dachdeckung mit Entfernung von UDB bzw. SB wird die Luftschicht LS2 mit Dämmstoff verfüllt.

Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmstoff DZ** Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]	**gedämmte Querlattung QL/DI**	d [mm]	**Dämmdicke DZ** [mm] 100	120	140	160	180
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert**© [W/m²K]	**0,035**	**0,035**	**40**	(0,28)	(0,25)	0,22	0,20	0,19
			60	0,24	0,22	0,20	0,18	0,17
		0,040	**40**	(0,29)	(0,25)	0,23	0,21	0,19
			60	(0,25)	0,23	0,21	0,19	0,17
	0,040	**0,035**	**40**	(0,29)	(0,26)	0,24	0,22	0,20
			60	(0,25)	0,23	0,21	0,19	0,18
		0,040	**40**	(0,31)	(0,27)	(0,25)	0,23	0,21
			60	(0,27)	0,24	0,22	0,20	0,19
Holzschutz© nach DIN 68 800	Faktisch müsste die Konstruktion aufgrund der Belüftung LS2 in die Gebrauchsklasse 1 eingestuft werden (siehe E • 2 • g). Mit Einbau einer Flankendämmung ① ist die GK 0 zu erreichen.							

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **Empf.**



Bez.	Material	Dicke [mm]	Verweis auf PRODUKTE
DD	Dacheindeckung		Altbestand
Lat	Dachlattung	~30	Altbestand
LS	Konterlattung als Luftschicht©	~24	Altbestand
UD	Unterdeckung z.B. als Unterspannbahn (häufig als Gitterfolie bezeichnet)	~1	Altbestand
VH	Sparrenlage z.B. b/h = 10/16 cm Abstand ca. 70 cm	~160	Altbestand
DZ	Vorhandener Dämmstoff λ = 0,055 W/mK (angen. Wert)	100	Altbestand
SB	vorhandene Dampfsperre, häufig als »Alukaschierung« von DZ		Altbestand
Bekl	vorhandene Bekleidung mit Sparlattung	~35	Altbestand
DS	Dampfbremse/Luftdichtung; $2{,}0 \le s_d \le 5$ [m]	~0,5	H • 1 • c
LD	Luftdichte Verklebung der Überlappungen und seitlichen Anschlüsse		H • 6 • c
QL	Querlattung zum Höhenausgleich und Verminderung der Wärmebrücke, Verbesserung des Wärmeschutzes. z.B. 40 x 60 mm; e = 50 cm (Sparlattung für GP)	40	G • 1 • b G • 4 • d
GP	Gipsplatten GKB	12,5	F • 6 • b
	Summe (ohne Eindeckung)	~**303**	

Beschreibung:

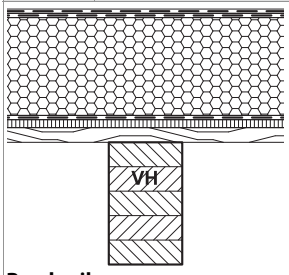
- Ausgebautes Dachgeschoss: Die vorhandene Bekleidung soll zur Verminderung des Arbeitsaufwandes erhalten bleiben.
- nach dem Gebäudeenergiegesetz GEG bestehen keine Anforderungen an einen bestimmten U-Wert.
- Zu bedenken ist, dass die Dämmfähigkeit von DZ (vorhandene Dämmung) als sehr begrenzt einzuschätzen ist.
- Die Konstruktion erfüllt erst dann heutige Baustandards, wenn eine Dachsanierung von außen erfolgt (siehe Q • 3 • a »nachtr. Vollsparrendämmung von außen – Zusatzdämmung«).
- UD, DZ und SB müssen bei einer späteren Neudeckung entfernt werden.
- Die vorhandene Dampfsperre SB erfüllt vermutlich nicht die heutigen Baustandards. Aus dem Grund wird eine neuen Dampfbremse DS als Luftdichtung eingebaut. Die Bahn ist an Wänden, Dachfenstern, Decken und Fußböden als luftdichte Hülle anzuschließen.
- Soll die neue Innendämmung DI dicker als 40 mm ausgeführt werden, so ist die neue Dampfbremse DS weiter zur Raumseite anzuordnen. Ohne rechnerischen nachweis darf 20% der gesamten Dämmwirkung auf der Raumseite der Dampfbremse angeordnet sein.

Bauphysikalische Kennwerte	**gedämmte Querlattung QL/DI**		**Dämmdicke DZ** [mm]				
	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]	d [mm]	**60**	**80**	**100**	**120**	**140**
	vorhandener U-Wert, ca.		0,73	0,60	0,50	0,44	0,39
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert**© [W/m²K]	**0,035**	**24**	0,49	0,42	0,37	0,33	0,30
		30	0,45	0,39	0,35	0,32	0,29
		40	0,41	0,36	0,32	0,29	0,27
		60	0,34	0,30	0,28	0,25	0,23
		80	0,29	0,26	0,24	0,23	0,21
	0,040	**24**	0,50	0,43	0,38	0,34	0,31
		30	0,47	0,41	0,36	0,33	0,30
		40	0,43	0,37	0,33	0,30	0,28
		60	0,36	0,32	0,29	0,27	0,25
		80	0,31	0,28	0,26	0,24	0,22
Feuchteschutz© nach DIN 4108	Durch den Einbau der Dampfbremse/Luftdichtung DS wird der Feuchteschutz verbessert. Mögliche Konvektionsströmungen werden vermindert.						
Holzschutz© nach DIN 68 800	Die Maßnahme hat keinen Einfluss auf den Holzschutz.						

R Dach mit Abdichtung »Flachdach«
1 Balkenlage
a Aufdachdämmung, sichtbare Balkenlage

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **DIN, IFO** Typ I



Beschreibung:

- Flachdachkonstruktion mit einer sichtbaren Holzkonstruktion in der Nutzungsklasse© NKL 1.
- Ggf. Aussteifung mit Beplankung BP.
- Diese Konstruktion gilt bezüglich des Feuchteschutzes (Holzschutz) als sehr robust. Die Holzbauteile sind zum Raum sichtbar und bezüglich dem Eindringen von Feuchte von außen kontrollierbar.
- Die Balken VH sollten nicht über die Außenwand auskragen (Vermeidung von Luftundichtigkeiten).
- Hinweise zum Schall- und Brandschutz im Glossar© beachten.

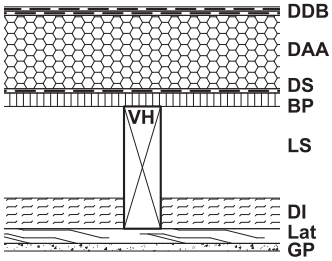
Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m^2	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
DDB	Dachabdichtungsbahnen	~10			
DAA	druckfeste Hartschaumdämmplatte ggf. als Gefälledämmung, λ = 0,035 W/mK	160			
DS	Dampfsperre/Luftdichtung; s_d-Wert > 1500 m	4			
BP	Schalung in der NKL 1 aus Holzwerkstoffplatten als aussteifende Beplankung d ≥ 12 mm	12	1,0 m^2	10%	F • 1 • a
BP	Sichtholzschalung NKL 1, GK 0, als tragende Beplankung d ≥ 24 mm, b ≤ 160 mm; z.B. als Fasebretter, Vollholz S 10, gespundet, Holzfeuchte u ≤ 15%	24	1,1 m^2	5%–10%	G • 4 • c
VH	Deckenbalken NKL 1, GK 0, als Duo-Balken oder BS-Holz; Höhe z.B. 220 mm. Zur Gewährleistung der Luftdichtung sollte die Balkenlage nicht den Dachüberstand ausbilden	220	1,3 m	~30%	G • 1 • b, G • 1 • d
	Summe	**430**			

Bauphysikalische Kennwerte		**Dämmplatten DAA** Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]	**Dämmdicke DAA** [mm] 100	120	140	160	200
Wärmeschutz© nach DIN 4108	**U-Wert**© [W/m^2K]	**0,035**	0,308	0,262	0,228	0,202	0,164
		0,040	0,347	0,295	0,257	0,228	0,186
Sommerlicher Hitzeschutz© nach DIN 4108	**Spezifische Wärmekapazität**©		c = 1.500 J/kgK (Hartschaumplatten)				
	Wärmespeicherkapazität©	für die Bauteilschichten: DAA+BP	Qsp = 27.870 J/(m^2K)				
	Temperaturamplitudenverhältnis©		TAV = 0,122 (ca. 12%)				
	Phasenverschiebung©		φ = 1,875 rad (ca. 7,2 Stunden)				
Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©		Fall a – tauwasserfrei				
	Trocknungsreserve©		keine Angabe				
	Feuchtespeicherfähigkeit©		< 30 g/m^2				
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht dem Anhang A aus Teil 2 der Norm und damit der **GK 0**, wenn: (Vgl. »PLANUNG« Abschnitt D • 7 »Flachdach«)		Die Balkenlage ist zum Innenraum offen sichtbar und damit kontrollierbar, bzw. es wird ein technisch getrocknetes Konstruktionsholz© verwendet.				
Schallschutz©- Luftschall© nach DIN 4109-33 Tabelle 14, Zeile 3	Bewertetes Schalldämm-Maß von $\mathbf{R_w = 45\ dB}$ ist möglich mit:		**DDB** → Dachabdichtung oder Metalldeckung **DAA** → aus Mineralwolle; d ≥ 180 mm **DS** → Bitumenbahn; m´≥ 5 kg/m^2 **BP** → Nut-Feder-Schalung; d ≥ 24 mm oder HWS **VH** → Sparren; e ≥ 600 mm;				
Brandschutz©			Prüfzeugnisse der Hersteller anfordern.				

R 1 b Dach mit Abdichtung »Flachdach« – Balkenlage – Aufdachdämmung, geschlossene Balkenlage

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **DIN, IFO** Typ I



Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m²	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
DDB	Dachabdichtungsbahnen	~10			–
DAA	druckfeste Hartschaumdämmplatte ggf. als Gefälledämmung, λ = 0,035 W/mK	120			
DS	Dampfsperre/Luftdichtung; s_d-Wert > 1500 m	4			
BP	Schalung aus Holzwerkstoffplatten als tragende und aussteifende Beplankung d ≥ 22 mm (Plattenmaß 1,25 x 5,0 m empfehlenswert)	22	1,0 m²	3%–5%	F • 1 • a
LS	unbelüfteter Luftraum				–
VH	Balkenlage KVH® z.B. 60 x 240 mm; e ≤ 78 cm. Zur Gewährleistung der Luftdichtung sollte die Balkenlage nicht den Dachüberstand ausbilden	240	1,3 m	~30%	G • 1 • b
DI	Dämmstoff λ = 0,040 W/mK. Die Dicke soll auf max. 20% der gesamten Dämmungwirkung begrenzen werden	40	0,05 m²	0%	I • 1 • e
Lat	Sparlattung	24	2,5 m	~50%	G • 4 • d
GP	Gipsplatten GKB	12,5	1,0 m²	3%–5%	F • 6 • b
	Summe	**432,5**			

Beschreibung:

- Flachdachkonstruktion mit einer geschlossenen Holzkonstruktion in der Nutzungsklasse© NKL 1.
- Aussteifung mit Holzwerkstoffplatten BP.
- Diese Konstruktion gilt bezüglich des Feuchteschutzes (Holzschutz) als sehr robust. Alle Holzbauteile befinden sich im warmen Bereich der Konstruktion.
- Die Balken VH sollten nicht über die Außenwand auskragen (Vermeidung von Luftundichtigkeiten).
- Hinweise zum Schall- und Brandschutz im Glossar© beachten.
- Es darf unterhalb der Balkenlage keine Folie eingebaut werden. Ggf. auftretende Feuchte aus einer schadhaften Flachdachabdichtung können sich nur dann unmittelbar an der Decke abzeichnen. Es kann sich keine versteckte Feuchtigkeit im Bereich des Holzes ansammeln.

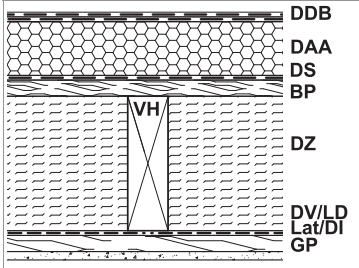
Bauphysikalische Kennwerte		**Dämmung DAA** Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]	DAA / DI	**Dämmdicke** [mm] 100 / 40	120 / 40	140 / 50	160 / 50	200 / 60
Wärmeschutz© nach DIN 4108	**U-Wert**© [W/m²K]	**0,035**		0,235	0,207	0,177	0,161	0,131
		0,040		0,265	0,234	0,200	0,182	0,149
Sommerlicher Hitzeschutz© nach DIN 4108	**Spezifische Wärmekapazität**©			c = 1.500 J/kgK (Hartschaumplatten)				
	Wärmespeicherkapazität©	für die Bauteilschichten: DAA+BP		Qsp = 27.870 J/(m²K)				
	Temperaturamplitudenverhältnis©			TAV = 0,122 (ca. 12%)				
	Phasenverschiebung©			φ = 1,875 rad (ca. 7,2 Stunden)				
Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©			Fall a – tauwasserfrei				
	Trocknungsreserve©			keine Angabe				
	Feuchtespeicherfähigkeit©			< 30 g/m²				
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht dem Anhang A aus Teil 2 der Norm und damit der **GK 0**, wenn: (Vgl. »PLANUNG« Abschnitt D • 7 »Flachdach«)			Die Balkenlage ist für Insekten© unzugänglich bzw. wird aus technisch getrocknetem Holz erstellt.				
Schallschutz©- Luftschall© nach DIN 4109-33 Tabelle 14, Zeile 1/2	Bewertetes Schalldämm-Maß von: **1. R_w = 42 dB**, wie rechts beschrieben **2. R_w = 45 dB**, mit Kiesauflage d ≥ 30 mm **3. R_w = 50 dB**, mit zweiter Bekl. GP m´ ≥ 8 kg/m²			**DDB** → Dachabdichtung oder Metalldeckung **DAA/DS** → nicht erforderlich **BP** → Nut-Feder-Schalung; d ≥ 24 mm oder HWS **VH** → Sparren; h ≥ 160 mm; e ≥ 600 mm **DZ** → Faserdämmstoff[a]; d ≥ 60 mm **Lat** → nicht erforderlich **GP** → z.B. Gipsplatten EN 520				
Brandschutz©				siehe Angaben in BAUTEIL R • 1 • d				

a Mineralfaser nach DIN EN 13 162 oder Holzfaser nach DIN EN 13 171 jeweils Anwendungsgebiet DZ, längenbezogener Strömungswiderstand jeweils min. 5 kPa s/m²

R Dach mit Abdichtung »Flachdach«
1 Balkenlage
c voll gedämmte Balkenlage mit Zusatzdämmung

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **DIN, IFO** Typ II



Beschreibung:

Gegenüber dem BAUTEIL R • 1 • d hat die zusätzliche Dämmschicht DAA einen positiven Einfluss auf das Feuchteverhalten der Konstruktion. Unter bestimmten Umständen kann dieses Bauteil der GK 0 zugeordnet werden. Ein Feuchteschutznachweis© nach Anhang D aus DIN 4108-3 ist in jedem Fall erforderlich (numerisches Simulationsverfahren).

Die Zusammenhänge werden in »PLANUNG« Abschnitt D • 7 »Flachdach« erläutert.

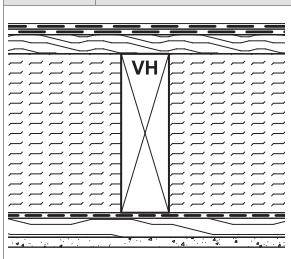
Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m²	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
DDB	Dachabdichtungsbahnen	~10			–
DAA	druckfeste Hartschaumdämmplatte ggf. als Gefälledämmung, λ = 0,035 W/mK	80			
DS	Behelfsdeckung/Dampfsperre, s_d-Wert ≥ 100 m	4			
BP	Holzschalung NKL 2, d ≥ 24 mm, b ≤ 0,16 m, Nut + Feder	24	1,00	3%–5%	G • 4 • c (D • 6 • e)
VH	Sparrenlage KVH® z.B. 60 x 200 mm; e ≤ 78 cm	200	1,3 m	~30%	G • 1 • b
DZ	Komprimierfähiger Dämmstoff λ = 0,035 W/mK		0,20 m³	0%	I • 1 • b
DV	Dampfbremse-Variabel©/Luftdichtung (Zulassung© erf.)	1	1,0 m²	15%	H • 1 • c
LD	Luftdichte Verklebung der Überlappungen		0,8 m	100%–200%	H • 6 • a H • 6 • c
Lat	Sparlattung	24	2,0	50%–150%	G • 4 • d
DI	Dämmstoff λ = 0,035 W/mK		0,92 m²	0%	I • 1 • e
GP	Bekleidung z.B. Gipsplatten GKB, s_d ≤ 0,5 m	12,5	1,0 m²	3%–5%	F • 6 • b
	Summe (ohne Eindeckung)	**365,5**			

Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmstoff DZ**	**Dämmung DAA**	d [mm]	**Sparrendicken VH** [mm] 160	180	200	220
	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]						
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert**© [W/m²K]	**0,032**	**0,032**	**80**	0,136	0,127	0,119	0,112
			120	0,116	0,110	0,104	0,099
	0,035	**0,035**	**80**	0,146	0,137	0,128	0,121
			120	0,125	0,118	0,112	0,106
	0,040	**0,038**	**80**	0,160	0,150	0,141	0,133
			120	0,137	0,129	0,123	0,116
Feuchteschutz© nach DIN 4108-3				Es ist ein Feuchteschutz nachweis© nach DIN EN 15 026 erforderlich			
Holzschutz© nach DIN 68 800	Dieses Bauteil ist in der Norm nicht dokumentiert. Viele wertvolle Hinweise zum Holzschutz sind in der Schrift »Flachdächer in Holzbauweise« des IFO [3] enthalten.			Als sicherer im Sinne des Feuchteschutzes gelten die nachweisfreien »BAUTEILE« R • 1 • a, R • 1 • b und R • 2 • a			
Schallschutz©				siehe Bauteil R • 1 • b			
Brandschutz©				siehe Angaben in BAUTEIL R • 1 • d			

R Dach mit Abdichtung »Flachdach«
1 Balkenlage
d voll gedämmte Balkenlage

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **IFO** Typ III



Beschreibung:

Diese Konstruktionsform hat sich in der jüngeren Vergangenheit als schadensanfällig erwiesen. DIN 68800-2 gibt Empfehlungen für die Begrenzung der Anwendbarkeit.

Die Zusammenhänge werden in »PLANUNG« Abschnitt D • 7 »Flachdach« erläutert.

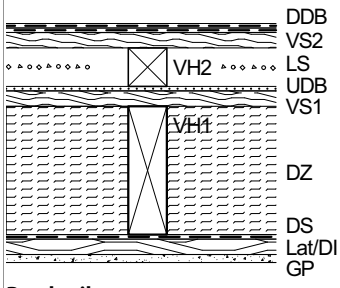
Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m^2	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
DDB	Dachabdichtungsbahnen				
BP	Holzschalung NKL 2, d ≥ 24 mm, b ≤ 0,16 m, Nut + Feder	24	1,00	3%–5%	G • 4 • c (D • 6 • e)
VH	Sparrenlage KVH® z.B. 60 x 200 mm; e ≤ 78 cm	200	1,3 m	~30%	G • 1 • b
DZ	Komprimierfähiger Dämmstoff λ = 0,035 W/mK		0,20 m^3	0%	I • 1 • b
DV	Dampfbremse-Variabel©/Luftdichtung (Zulassung© erf.)	1	1,0 m^2	15%	H • 1 • c
LD	Luftdichte Verklebung der Überlappungen		0,8 m	100%–200%	H • 6 • a H • 6 • c
Lat	Sparlattung	24	2,0	50%–150%	G • 4 • d
DI	Dämmstoff λ = 0,035 W/mK		0,92 m^2	0%	I • 1 • e
GP	Bekleidung z.B. Gipsplatten GKB, s_d ≤ 0,5 m	12,5	1,0 m^2	3%–5%	F • 6 • b
	Summe (ohne Eindeckung)	**302,5**			

Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmstoff DZ** Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]	**gedämmte Querlattung DI** λ [W/mK]	d [mm]	**Sparrendicken VH** [mm] 160	180	200	220	240
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert**© [W/m^2K]	**0,032**	**ohne**		0,209	0,189	0,173	0,159	0,147
		0,032	**24**	0,188	0,171	0,157	0,146	0,136
			40	0,174	0,160	0,148	0,137	0,128
	0,035	**ohne**		0,223	0,202	0,184	0,169	0,157
		0,035	**24**	0,200	0,183	0,168	0,156	0,145
			40	0,186	0,171	0,158	0,147	0,137
		0,040	**24**	0,202	0,185	0,170	0,157	0,146
			40	0,189	0,173	0,160	0,149	0,139
Feuchteschutz© nach DIN 4108-3				Es ist ein Feuchteschutz nachweis© nach DIN EN 15 026 erforderlich				
Holzschutz© nach DIN 68 800	Dieses Bauteil ist in der Norm im Anhang A Bild A.19 bezüglich der Ausführung dokumentiert. Viele wertvolle Hinweise sind in der Schrift »Flachdächer in Holzbauweise« des IFO [3] enthalten.			Als sicherer im Sinne des Feuchteschutzes gilt das BAUTEIL R • 1 • c nachweisfreie »BAUTEILE« sind R • 1 • a, R • 1 • b und R • 2 • a				
Schallschutz©				siehe Bauteil R • 1 • b				
Brandschutz© nach DIN 4102-4 Tabelle 10.19	**Bauteilklassifizierung F 30-B** als tragende Dach möglich:			**DD** → beliebig, Anforderung Flugfeuer beachten **BP** → gespundete Bretter, d ≥ 21 mm **VH** → b ≥ 40 mm **DZ** → nicht erforderlich				
	bei Innenbekleidung aus HWS + Gips (Unterkonstruktion e ≤ 625 mm)			**OSB** → HWS, ρ ≥ 600 kg/m^3, d ≥ 16 mm **GP** → Gipsplatten GKB, d ≥ 9,5 mm				
	alternativ:			**GP** → Feuerschutzpl. GKF, d ≥ 12,5 mm, mit UK e ≤ 400 mm				

R 1 e Dach mit Abdichtung »Flachdach« – Balkenlage – doppelte Schalung, belüftet

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **DIN, IFO** Typ IV



Beschreibung:

- Flach geneigtes Dach mit einer geschlossenen Holzkonstruktion in der Nutzungsklasse© NKL 1/2.
- Dachneigung© nach Anhang A Bild A.16 aus DIN 68800-2 DN 3° bis 5°.
- Belüftungsöffnungen netto mind. 40% von LS.
- DS ist als Luftdichtung auszubilden, Luftdurchlässigkeitsprüfung wird empfohlen.

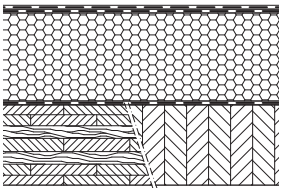
Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m²	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
DDB	Dachabdichtungsbahnen auf Trennlage (Begrünung möglich)	~10			
VS2	Schalung (siehe unten)	24	1,1 m²	3%–5%	G • 4 • c
VH2 LS	Lattung NKL 2, GK 0, z.B. 60 x 60 mm; Querschnitt ist abhängig von der Länge VH1	60	1,3 m	3%–5%	G • 1 • b G • 4 • d
	Durchlüfteter Luftraum. Querschnitt nach Dachneigung©[54]				–
UDB	Wasserableitende Schicht als regensichere, diffusionsoffene Unterdeckung© $s_d \leq 0{,}02$ m	0,5	1,0 m²	20%	H • 4 • a
VS1	Holzschalung NKL 1, GK 0[a]	18	0,95	3%–5%	G • 4 • d
VH1	Balkenlage NKL 1, GK 0, KVH®, z.B. 60 x 200 mm, e ≤ 0,8 m	200	1,3 m	~30%	G • 1 • b
DZ	Komprimierfähiger Dämmstoff λ = 0,035 W/mK		0,20 m³	0%	I • 1 • b
DS	Dampfbremse/Luftdichtung; $2{,}0 \leq s_d \leq 5{,}0$ [m]	0,5	1,0 m²	10%–20%	H • 1 • c
Lat	Sparlattung	24	2,5 m	~50%	G • 4 • d
DI	Option: Dämmung der Sparlattung mit Mineralfaser λ = 0,035 W/mK		0,85 m²	0%	I • 1 • e
GP	Gipsplatten GKB	12,5	1,0 m²	3%–5%	F • 6 • b
	Summe	**450**			

Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmstoff DZ** Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]	**gedämmte Querlattung DI** λ [W/mK]	**d [mm]**	**Balkendicke VH** [mm] 180	200	220	240
Wärmeschutz© nach DIN 4108	**0,032**	**0,035**	**0**	0,189	0,173	0,159	0,147
			24	0,178	0,163	0,150	0,140
U-Wert© [W/m²K]	**0,035**		**0**	0,202	0,184	0,169	0,157
			24	0,188	0,173	0,160	0,149
Feuchteschutz© nach DIN 4108-3				Es werden nachsweisfreie Konstruktionen in der Norm gezeigt. Die Anforderungen weichen jedoch erheblich von denen der DIN 68800 ab. Es wird empfohlen die höheren Anforderungen der DIN 68800 bei der Planung zugrunde zu legen.			
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht ohne weiteren Feuchteschutznachweis© dem Anhang A aus Teil 2 der Norm (Bild A.16) und damit der **GK 0**, wenn:		**LS**	Der Querschnitt von LS ist abhängig, bei DN 3° bis 5° mind. 50 mm, sowie von der Länge des Belüftungsraumes, siehe »PLANUNG« Abschnitt D • 7 »Flachdach«			
			VS2	Vollholz S 10, NKL 2, gespundet Holzfeuchte u ≤ 18%, d ≥ 24 mm, b ≤ 160 mm; oder Holzwerkstoffplatten mit Eignung für den Feuchtbereich (siehe D • 6 • e und F • 0 • b)			
			VS1[a]	Unterdeckung GK 0©			

a Wird die Schalung VS1 als Brettschalung ausgeführt, Brettbreite b ≤ 160 mm; sowie die Schalungsbahn UDB mit einem s_d-Wert ≤ 0,3 m, gilt die obere Abdeckung als diffusionsoffen im Sinne der GK 0 (Quelle: [54] Teil 2). VS1 kann durch eine durchtrittsichere Holzfaserdämmplatte ersetzt werden (siehe F • 3 • a).

R Dach mit Abdichtung »Flachdach«
2 Flächenelemente
a Holzmassivelemente

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357	Status: **dataholz, IFO** Typ I	**Bez.**	**Material**	**Dicke** [mm]	**Bedarf** pro m^2	**Zu-schlag**	**Verweis auf PRODUKTE**
		**DDB**	Dachabdichtungsbahnen	~10			
		DAA	druckfeste Hartschaumdämm-platte ggf. als Gefälledämmung, λ = 0,035 W/mK	160			
		DS	Dampfsperre/Luftdichtung; s_d-Wert > 1500 m	4			
		HME	Holzmassivelemente aus Brett-schichtholz oder Brettsperrholz NKL 1, GK 0, Höhe z.B. 160 mm.	160	1,0 m^2		G • 3 • a, G • 3 • b
			Summe	**430**			

Beschreibung:

Flachdachkonstruktion mit einem breiten Anwendungsbereich. Diese Konstruktionsform hat sich ebenfalls bewährt bei Dachterrassen und anderen genutzten Dächern, ein- und aussprингenden Geschossen. Auf die Luftdichtung der Holzelementstöße ist zu achten.

- Flachdachkonstruktion mit einer sichtbaren Holzkonstruktion in der Nutzungsklasse© NKL 1.
- Ggf. Aussteifung mit HME.
- Der entscheidende Vorteil ist, dass diese Konstruktion bezüglich des Holzschutzes als sehr dauerhaft und robust gilt. HME kann zum Raum hin sichtbar bleiben, es kann sich keine versteckte Feuchtigkeit im Bereich des Holzes bilden.

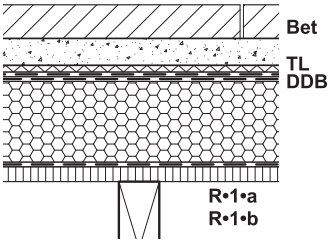
Bauphysikalische Kennwerte		**Dämmplatten DAA** Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]	**Dämmdicke DAA** [mm] 100	120	140	160	200
Wärmeschutz© nach DIN 4108	**U-Wert**© [W/m^2K]	**0,035**	0,226	0,200	0,180	0,163	0,137
		0,040	0,246	0,219	0,198	0,180	0,152
Sommerlicher Hitzeschutz©a nach DIN 4108	**Spezifische Wärmekapazität**©		c = 1.500 J/kgK (Hartschaumplatten)				
	Wärmespeicherkapazität©	für die Bauteilschichten: DAA+BP	Qsp = 27.870 J/(m^2K)				
	Temperaturamplitudenverhältnis©		TAV = 0,122 (ca. 12%)				
	Phasenverschiebung©		φ = 1,875 rad (ca. 7,2 Stunden)				
Feuchteschutz© nach DIN 4108	**Tauwassermenge**©		Fall a – tauwasserfrei				
	Trocknungsreserve©		keine Angabe				
	Feuchtespeicherfähigkeit©		> 250 g/m^2				
Holzschutz© nach DIN 68 800	Das Bauteil entspricht den Anforderungen aus Teil 2 der Norm und ist damit der **GK 0** zuzuordnen. Viele wertvolle Hinweise zum Holzschutz sind in der Schrift »Flachdächer in Holzbauweise« des IFO [3] enthalten.		siehe »PLANUNG« Abschnitt D • 7 »Flachdach«				
Schallschutz© - Luftschall© nach dataholz.eu	Bewertetes Schalldämm-Maß von: **1. R_w = 43 dB**, wie rechts beschrieben **2. R_w = 50 dB**, mit Kiesauflage d = 50 mm, Trennvlies s_d ≤ 0,2 m		**DDB** → Dachabdichtungsbahn, s_d ≥ 100 m **DAA** → aus Mineralwolle 040 d = 200 mm **DS** → Abdichtungsbahn, s_d ≥ 500 m, z.B. Bitumen **HME** → Brettsperrholz d ≥ 125 mm, mind. 5-lagig, Decklage mind. 27,5 mm				
Brandschutz©			Prüfzeugnisse der Hersteller anfordern.				

a Der sommerliche Hitzeschutz kann unter Einsatz von Holzfaserdämmstoffen verbessert werden. Die Herstellerempfehlungen sind dabei unbedingt zu beachten.

HOLZBAU FACHHANDEL

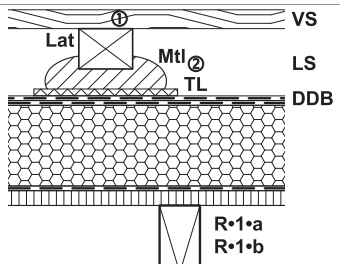
Legende Seite 357 | Status: **Empf., IFO** Typ I

Variante 1 (Plattenbelag)



Bez.	Material	Dicke [mm]
Bet	Terrassenbelag aus Betongehwegplatten auf Splitschüttung	~80
TL	Trennlage als Schutzschicht der Dachabdichtungsbahn	~10
DDB	Dachabdichtungsbahn z.B. Bitumen nach DIN 52130, min. zweilagig	~10
R • 1 • a **R • 1 • b**	Dachaufbau R • 1 • a oder R • 1 • b wie dort beschrieben	>140
	Summe	**>240**

Variante 2 (Holzdielen)



Bez.	Material	Dicke [mm]
VS	Terrassenbelag aus Terrassendielen (Vollholz); Hinweise zu Befestigung siehe unten ①	24
Lat	Traglattung für die Terrassendielen b/h = 80/60 mm	60
Mtl	Mörtelbatzen in PE-Beutel, dient zum Höhenausgleich und Auflager für Lat	~30
TL	Trennlage unter Mtl als Schutzschicht der Dachabdichtungsbahn z.B. aus witterungsbeständigen Zellgummiplatten. Hinweise siehe unten ②	~10
LS	belüfteter Luftraum	
DDB	Dachabdichtungsbahn z.B. Bitumen nach DIN 52130, min. zweilagig	~10
R • 1 • a **R • 1 • b**	Dachaufbau R • 1 • a oder R • 1 • b wie dort beschrieben	>140
	Summe	**>274**

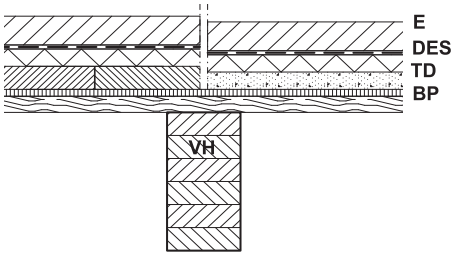
Beschreibung:

- Konstruktion einer Dachterrasse auf einem Flachdach.
- Die Abdichtung DDB unterliegt höchsten Beanspruchungen. Entsprechend sorgfältig sind die Materialien zu wählen und die Anschlüsse zu planen und auszuführen.
- Der Dämmstoff ist für die Beanspruchung aus den Lasten der Dachterrasse nachzuweisen. Die Herstellerangaben sind unbedingt zu beachten.
- Die Konstruktionshöhe ab Tragschalung unter der Flachdachdämmung beträgt mindestens 240 mm. Dieses führt üblicherweise zu einer planerischen Absenkung des Flachdaches gegenüber der angrenzenden Geschossdecke.
- Weiterhin sind die Anschlusshöhen vor den Terrassentüren gegenüber dem Gehbelag zu beachten. Details dazu siehe [12].
- Die Dielung ist zu Wartungszwecken in einzelnen Segmenten zu fertigen, z.B. Reinigung des Flachdaches von Laubansammlungen. Die Elemente müssen so bemessen und konstruiert sein, dass sie von max. 2 Personen ohne weiteres entfernt werden können.
  ① Die Befestigung der Dielung darf nicht direkt in der Unterkonstruktion Lat erfolgen. Die Dielen können z.B. auf Hilfsrahmen in Tafeln (Elementen) vorgefertigt werden. Diese Tafeln werden dann auf der Unterkonstruktion verlegt und erforderlichenfalls mit wenigen Schrauben fixiert.
  ② Die punktuelle Auflagerung der Unterkonstruktion kann zu Schäden führen. Die Konstruktion sollte mit dem Hersteller der Dachabdichtungsbahn sowie dem Hersteller der Flachdachdämmung abgesprochen werden. Die Belastung sowie die Abstände der Auflager sind dabei von größter Bedeutung.

S Geschossdecke
1 Holzbalkendecke
a sichtbare Balkenlage

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **DIN, dataholz, IFO**



Beschreibung:

- Sichtbare Deckenkonstruktion für das Einfamilienhaus.
- Fußbodenaufbau im Obergeschoss mit Zementestrich.
- Aussteifende Beplankung OSB, Vertikal tragende Beplankung BP.
- Hinweise zum Schall- und Brandschutz im Glossar© beachten.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Verweis auf PRODUKTE
E	Zementestrich nach DIN 18560 d ≥ 50 mm, m´ ≥ 120 kg/m²	50	
DES	Trittschalldämmung Mineralwolle (DES-sh)	40	I • 5 • a
TD	Deckenbeschwerung z.B. als gebundene Schüttung	30	
OSB	Optional: Aussteifende Beplankung aus OSB 3 (diese ist nur dann erforderlich, wenn eine Gebäudeaussteifende Deckenscheibe erstellt werden soll und die tragende Beplankung BP z.B. mit Massivholzdielen ausgebildet wird)	12	F • 1 • a
BP	Tragende Deckenbeplankung aus z.B. Massivholzdielen oder Plattenwerkstoffen (z.B. Dreischichtplatten)	28	F • 1 • e G • 4 • c
VH	Deckenbalken als Duo-Balken oder BS-Holz; Höhe z.B. 220 mm	220	G • 1 • b, G • 1 • d
	Summe (ohne Bodenbelag)	**380,0**	

Schallschutz© - Trittschall©				
Quelle	**bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$**	**tieffrequenter Trittschall $L_{n,w} + C_{I,50-2500}$**	**Prognosewert© Schallschutz $L'_{n,w}$**	**Ausführung:**
[4]	50 dB	50 dB + 4 dB = 54 dB	#1: 54 dB	**DES** → Mineralwolle DES-sh, d ≥ 40 mm, s´ ≤ 6 MN/m³ **TD** → gebundene Schüttung, d ≥ 30 mm, m´ ≥ 45 kg/m² **BP** → HWS d = 18–25 mm; Dielung 28 mm + HWS 12 mm **VH** → Deckenbalken, b/h ≥ 60/180 mm, e ≥ 625 mm
[4]	47 dB	47 dB + 4 dB = 51 dB	#1: 52 dB	**DES** → Mineralwolle DES-sh, d ≥ 40 mm, s´ ≤ 6 MN/m³ **TD** → Betonsteine[a] l ≤ 300 mm; d ≥ 40 mm; m´ ≥ 100 kg/m² **BP** → HWS d = 18–25 mm; Dielung 28 mm + HWS 12 mm **VH** → Deckenbalken, b/h ≥ 60/180 mm, e ≥ 625 mm

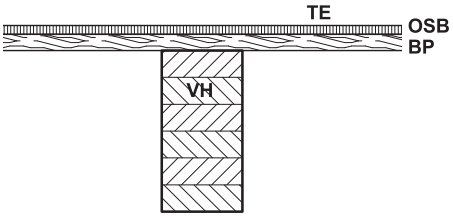
a Rohdichte ≥ 2500 kg/m³, Restfeuchte ≤ 1,8 %, Verklebung auf der Rohdecke oder Lagerung im Sandbett.

Brandschutz© nach DIN 4102-4 Tabelle 10.16	**Bauteilklassifizierung F 30-B** als tragende Decke möglich:	**OSB** → HWS, ρ ≥ 600 kg/m³, d ≥ 25 mm **BP** → Dielung N+F, d ≥ 28 mm als Nettoquerschnitt **VH** → Bemessung nach Norm für den Brandfall
	bei Kombination mit Nassestrich	**Estrich:** Mörtel, Gips, Gussasphalt, d ≥ 20 mm **DES** → Mineralwolle, d ≥ 15 mm, ρ ≥ 30 kg/m³
	bei Kombination mit Trockenestrich	**TE** → HWS, ρ ≥ 600 kg/m³, d ≥ 16 mm Gipspl, d ≥ 9,5 mm Bretter gespundet, d ≥ 21 mm **DES** → Mineralwolle, d ≥ 15 mm, ρ ≥ 30 kg/m³

S Geschossdecke
1 Holzbalkendecke
a sichtbare Balkenlage

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357	Status: **ABP**	



Beschreibung:

- Offene Deckenkonstruktion für das freistehende Einfamilienhaus.
- Bei Deckenkonstruktionen mit Brand- und/oder Schallschutzanforderungen sollte frühzeitig geprüft werden, ob eine offene Balkenlage überhaupt in Betracht gezogen wird.
- Die Ausbildung der flankierenden Bauteile sowie die Anschlüsse dazu, bestimmen wesentlich die Schallschutzeigenschaften (Bitte B • 8 • d in »PLANUNG« beachten).

Die Angaben aus den genannten allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen bzw. die Herstellerangaben sind zu beachten.

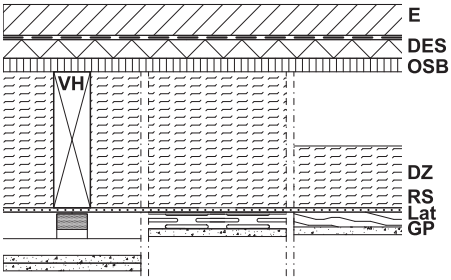
Prüfzeugnisnummer			**Herstellerangaben**[a]	
Antragsteller			James Hardie Europe GmbH	
Bezeichnung			2 E 31	2 E 35
Bauteilschicht	**TE**	Trockenestrich	fermacell Estrich-Elemente: • 2 x 10,0 mm • 10 mm Holzfaser	fermacell Estrich-Elemente: • 2 x 12,5 mm • 20 mm Mineralwolle
		Deckenbeschwerung	Wabendämmsystem: ① ohne ② 30 mm ③ 60 mm	Wabendämmsystem: ① ohne ② 30 mm ③ 60 mm
	OSB	Aussteifende Beplankung	HWS 22 mm	
	VH	Balkenlage	Balkenlage d ≥ 220 mm	
		untere Deckenbekleidung	entfällt	
Brandschutz©		Feuerwiderstandsklasse	① F 90 (von oben) ② F 120 (von oben) ③ F 120 (von oben)	① F 90 (von oben) ② F 120 (von oben) ③ F 120 (von oben)
Schallschutz©		Bewerteter Normtrittschallpegel	$L_{n,w}$ = 90 dB[b] ① $L_{n,w}$ = 81 dB ② $L_{n,w}$ = 63 dB ③ $L_{n,w}$ = 61 dB	$L_{n,w}$ = 90 dB[b] ① $L_{n,w}$ = 76 dB ② $L_{n,w}$ = 58dB ③ $L_{n,w}$ = 53 dB

a Bitte beachten Sie den neuesten Stand der fermacell Konstruktionsübersicht. Zu finden unter *www.fermacell.de*.
b Ohne Trockenestrich und Deckenbeschwerung.

S Geschossdecke
1 Holzbalkendecke
b bekleidet, ohne Beschwerung

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **DIN, IFO**



Beschreibung:

- Geschlossene Deckenkonstruktion
- Ausführung als Wohnungstrenndecke möglich
- Aussteifende Beplankung OSB
- Hinweise zum Schall- und Brandschutz im Glossar© beachten.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Verweis auf PRODUKTE
E	Zementestrich nach DIN 18560 d ≥ 50 mm, m´ ≥ 120 kg/m²	50	
DES	Trittschalldämmung Mineralwolle (DES-sh)	30	I • 5 • a
OSB	Tragende und aussteifende Deckenbeplankung aus Plattenwerkstoffen z.B. OSB-3	22	F • 1 • a
VH	Deckenbalken KVH® z.B. 60 x 220 mm; e = 62,5 cm	220	G • 1 • b
DZ	Dämmstoff als Hohlraumdämmung	100	I • 4 • c
RS	Option: Rieselschutzbahn (diffusionsoffen) bei nichtgeschlossenen Deckenbekleidungen		H • 2 • a
Lat	Sparlattung	24	G • 4 • d
GP	Gipsplatten GKB	12,5	F • 6 • b
	Summe (ohne Bodenbelag)	**358,5**	

Schallschutz© – Trittschall©				
Quelle	**bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$**	**tieffrequenter Trittschall $L_{n,w} + C_{I,50-2500}$**	**Prognosewert© Schallschutz $L'_{n,w}$**	**Ausführung:**
[4]	54 dB	54 dB + 7 dB = 61 dB	#1: 58 dB	**DES** → Mineralwolle. DES-sh, d ≥ 40 mm, s´ ≤ 6 MN/m³ **VH** → Deckenbalken, b/h ≥ 60/180 mm, e ≥ 625 mm **DZ** → Mineralwolle zur Hohlraumdämpfung[a]; d ≥ 100 mm **Lat** → Holzlatten 24 x 48 mm, e ≥ 415 mm **GP** → Gipsplatten, d = 12,5 mm, m´ ≥ 8,5 kg/m³
[4]	46 dB	46 dB + 7 dB = 53 dB	#1: 53 dB	**DES** → Mineralwolle. DES-sh, d ≥ 40 mm, s´ ≤ 6 MN/m³ **VH** → Deckenbalken, b/h ≥ 60/180 mm, e ≥ 625 mm **DZ** → Mineralwolle zur Hohlraumdämpfung[a]; d = 200 mm oder d = 100 mm und am Balken hochgezogen **Met** → Federschiene, e ≥ 417 mm **GP** → Gipsplatten, d = 12,5 mm, m´ ≥ 8,5 kg/m³
[4]	37 dB	37 dB + 12 dB = 49 dB	#2: 48 dB	**DES** → Mineralwolle. DES-sh, d ≥ 30 mm, s´ ≤ 8 MN/m³ **VH** → Deckenbalken, b/h ≥ 60/180 mm, e ≥ 625 mm **DZ** → Mineralwolle zur Hohlraumdämpfung[a]; d = 200 mm oder d = 100 mm und am Balken hochgezogen **Met** → Regufoam® Abhänger QH.F 220 plus, Abhängehöhe d ≥ 70 mm, e ≥ 400 mm **GP** → Gipsfeuerschutzplatten, 2 x d = 12,5 mm, m´ ≥ 10 kg/m³

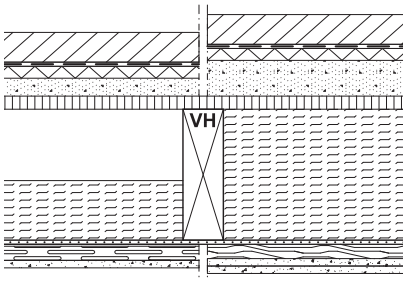
a nach DIN EN 13 162, Anwendungstyp DZ

Brandschutz© nach DIN 4102-4 Tabelle 10.11	**Bauteilklassifizierung F 30-B** als tragende Decke möglich:	**OSB** → HWS, ρ ≥ 600 kg/m³, d ≥ 13 mm alternativ Brettschalung N+F, d ≥ 21 mm **VH** → b ≥ 40 mm **DZ** → Mineralwolle, d ≥ 60 mm, ρ ≥ 30 kg/m³ **GP** → Feuerschutzpl. GKF, d ≥ 12,5 mm, mit UK e ≤ 625 mm
	bei Kombination mit Nassestrich	**Estrich:** Mörtel, Gips, Gussasphalt, d ≥ 20 mm **DES** → Mineralwolle, d ≥ 15 mm, ρ ≥ 30 kg/m³
	bei Kombination mit Trockenestrich	**TE** → HWS, ρ ≥ 600 kg/m³, d ≥ 16 mm Gipsplatten, d ≥ 9,5 mm Bretter, Parkett gespundet, d ≥ 16 mm **DES** → Mineralwolle, d ≥ 15 mm, ρ ≥ 30 kg/m³

S 1 c Geschossdecke
Holzbalkendecke
bekleidet, mit Beschwerung

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **DIN, IFO**



Beschreibung:

- Geschlossene Deckenkonstruktion
- Ausführung als Wohnungstrenndecke möglich
- Aussteifende Beplankung OSB
- Hinweise zum Schall- und Brandschutz im Glossar© beachten.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Verweis auf PRODUKTE
E	Zementestrich nach DIN 18560 d ≥ 50 mm, m´ ≥ 120 kg/m²	50	
DES	Trittschalldämmung Mineralwolle (DES-sh)	20	I • 5 • a
TD	Deckenbeschwerung z.B. als gebundene Schüttung	60	
OSB	Tragende und aussteifende Deckenbeplankung aus Plattenwerkstoffen z.B. OSB-3	22	F • 1 • a
VH	Deckenbalken KVH® z.B. 60 x 220 mm; e = 62,5 cm	220	G • 1 • b
DZ	Dämmstoff als Hohlraumdämmung	100	I • 4 • c
RS	Option: Rieselschutzbahn (diffusionsoffen) bei nichtgeschlossenen Deckenbekleidungen		H • 2 • a
Lat	Sparlattung	24	G • 4 • d
GP	Gipsplatten GKB, 2 x 12,5 mm	25	F • 6 • b
	Summe (ohne Bodenbelag)	**421**	

Schallschutz© – Trittschall©				
Quelle	**bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$**	**tieffrequenter Trittschall $L_{n,w} + C_{I,50-2500}$**	**Prognosewert© Schallschutz $L'_{n,w}$**	**Ausführung:**
[4]	43 dB	43 dB + 6 dB = 49 dB	#1: 48 dB	**DES** → Mineralwolle DES-sh, d ≥ 20 mm, s´ ≤ 8 MN/m³ **TD** → gebundene Schüttung, d ≥ 60 mm, m´ ≥ 90kg/m² **VH** → Deckenbalken, b/h ≥ 60/180 mm, e ≥ 625 mm **DZ** → Mineralwolle zur Hohlraumdämpfung[a]; d = 200 mm oder d = 100 mm und am Balken hochgezogen **Lat** → Holzlatten 24 x 48 mm, e ≥ 400 mm **GP** → Gipsplatten, 2 x d = 12,5 mm, m´ ≥ 8,5 kg/m³
[4]	36 dB	36 dB + 16 dB = 52 dB	#1: 46 dB	**DES** → Mineralwolle. DES-sh, d ≥ 20 mm, s´ ≤ 8 MN/m³ **TD** → gebundene Schüttung, d ≥ 30 mm, m´ ≥ 45 kg/m² **VH** → Deckenbalken, b/h ≥ 60/180 mm, e ≥ 625 mm **DZ** → Mineralwolle zur Hohlraumdämpfung[a]; d = 100 mm **Met** → Federschiene, e ≥ 417 mm **GP** → Gipsplatten, d = 12,5 mm, m´ ≥ 8,5 kg/m³

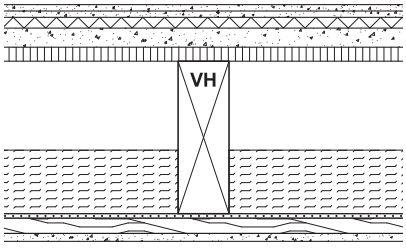
a nach DIN EN 13 162, Anwendungstyp DZ

Brandschutz© nach DIN 4102-4 Tabelle 10.11	**Bauteilklassifizierung F 30-B** als tragende Decke möglich:	**OSB** → HWS, ρ ≥ 600 kg/m³, d ≥ 13 mm alternativ Brettschalung N+F, d ≥ 21 mm **VH** → b ≥ 40 mm **DZ** → Mineralwolle, d ≥ 60 mm, ρ ≥ 30 kg/m³ **GP** → Feuerschutzpl. GKF, d ≥ 12,5 mm, mit UK e ≤ 625 mm
	bei Kombination mit Nassestrich	**Estrich:** Mörtel, Gips, Gussasphalt, d ≥ 20 mm **DES** → Mineralwolle, d ≥ 15 mm, ρ ≥ 30 kg/m³
	bei Kombination mit Trockenestrich	**TE** → HWS, ρ ≥ 600 kg/m³, d ≥ 16 mm Gipspl, d ≥ 9,5 mm Bretter, Parkett gespundet, d ≥ 16 mm **DES** → Mineralwolle, d ≥ 15 mm, ρ ≥ 30 kg/m³

S Geschossdecke
1 Holzbalkendecke
c bekleidet, mit Beschwerung

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357	Status: **ABP**	



Beschreibung:

- Geschlossene Deckenkonstruktion ohne besondere Anforderungen an den Schallschutz. Mit entsprechenden Maßnahmen auch als Wohnungstrenndecke geeignet.
- Bei Deckenkonstruktionen mit Brand- und/oder Schallschutzanforderungen müssen die Beplankungswerkstoffe sowie die Hohlraumdämmung bestimmte Anforderungen erfüllen.
- Die Ausbildung der flankierenden Bauteile sowie die Anschlüsse dazu, bestimmen wesentlich die Schallschutzeigenschaften (Bitte B • 8 • d in »PLANUNG« beachten).

Die Angaben aus den genannten allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen bzw. die Herstellerangaben sind zu beachten.

Hinweis: Trockenestrich und Deckenkonstruktion wurden bezüglich des Brandschutzes unabhängig voneinander geprüft.

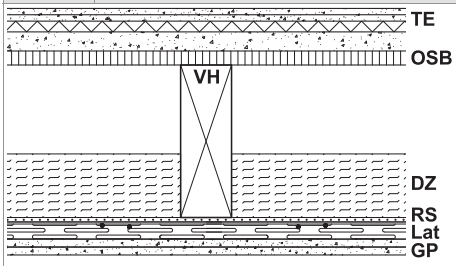
Prüfzeugnisnummer			**Herstellerangaben**[a]	
Antragsteller			James Hardie Europe GmbH	
Bezeichnung		Trockenestrich	2 E 31	2 E 35
		Deckenkonstruktion	2 H 12	2 H 12
Bauteilschicht	**TE**	Trockenestrich	fermacell Estrich-Elemente: • 2 x 10,0 mm • 10 mm Holzfaser	fermacell Estrich-Elemente: • 2 x 12,5 mm • 20 mm Mineralwolle
		Deckenbeschwerung	Wabendämmsystem: ① ohne ② 30 mm ③ 60 mm	Wabendämmsystem: ① ohne ② 30 mm ③ 60 mm
	OSB	Aussteifende Beplankung	HWS 22 mm	
	VH	Balkenlage	Balkenlage d ≥ 220 mm	
	DZ	Hohlraumdämmung	Mineralwolle, 100 mm, ρ ≥ 15 kg/m^3	
	RS	Rieselschutz	optional	
	Lat	Unterkonstruktion	Holzlatten d = 48/24 mm, e ≤ 330 mm	
	GP	Deckenbekleidung	fermacell Gipsfaser-Platten 1 x 10 mm	
Brandschutz©		Feuerwiderstandsklasse	① F 90 (von oben) ② F 120 (von oben) ③ F 120 (von oben) F 30 (von unten)	① F 90 (von oben) ② F 120 (von oben) ③ F 120 (von oben) F 30 (von unten)
Schallschutz©		Bewerteter Normtrittschallpegel	$L_{n,w}$ = 78 dB[b] ① $L_{n,w}$ = 72dB ② $L_{n,w}$ = 63 dB ③ $L_{n,w}$ = 61 dB	$L_{n,w}$ = 78 dB[b] ① $L_{n,w}$ = 69 dB ② $L_{n,w}$ = 61 dB ③ $L_{n,w}$ = 57 dB

a Bitte beachten Sie den neuesten Stand der fermacell Konstruktionsübersicht. Zu finden unter *www.fermacell.de*.
b Ohne Trockenestrich und Deckenbeschwerung.

S Geschossdecke
1 Holzbalkendecke
c bekleidet, mit Beschwerung

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357	Status: **ABP**	



Beschreibung:

- Geschlossene Deckenkonstruktion. Mit entsprechenden Maßnahmen auch als Wohnungstrenndecke geeignet.
- Bei Deckenkonstruktionen mit Brand- und/oder Schallschutzanforderungen müssen die Beplankungswerkstoffe sowie die Hohlraumdämmung bestimmte Anforderungen erfüllen.
- Die Ausbildung der flankierenden Bauteile sowie die Anschlüsse dazu, bestimmen wesentlich die Schallschutzeigenschaften (Bitte B • 8 • d in »PLANUNG« beachten).

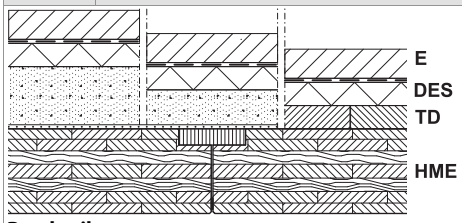
Die Angaben aus den genannten allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen bzw. die Herstellerangaben sind zu beachten.

Hinweis: Trockenestrich und Deckenkonstruktion wurden bezüglich des Brandschutzes unabhängig voneinander geprüft.

Prüfzeugnisnummer			**Herstellerangaben**[a]			
Antragsteller			James Hardie Europe GmbH			
Bezeichnung		Trockenestrich	2 E 31	2 E 35	Powerpanel TE	2 E 35
		Deckenkonstruktion	2 H 12	2 H 12	2 H 12	2 H 35 A1
Bauteilschicht	**TE**	Trockenestrich	fermacell Estrich-Elemente: • 2 x 10,0 mm • 10 mm Holzfaser	fermacell Estrich-Elemente: • 2 x 12,5 mm • 20 mm Mineralwolle	fermacell Powerpanel TE: • 1 x 25 mm • 20 mm Mineralwolle	fermacell Estrich-Elemente: • 2 x 12,5 mm • 20 mm Mineralwolle
		Deckenbeschwerung	Wabendämmsystem: ① ohne ② 30 mm ③ 60 mm	Wabendämmsystem: ① ohne ② 30 mm ③ 60 mm	Wabendämmsystem: ① ohne ② 30 mm	nicht erforderlich
	OSB	Aussteifende Beplankung	HWS 22 mm			Holzdielung d ≥ 21 mm
	VH	Balkenlage	Balkenlage d ≥ 220 mm		d = 200 mm	Balkenlage d ≥ 240 mm
	DZ	Hohlraumdämmung	Mineralwolle, 100 mm, ρ ≥ 15 kg/m³		Mineralwolle, 50 mm	100 mm, 30 kg/m³, Steico zell (B2 Dämmstoff)
	RS	Rieselschutz	optional			nicht erforderlich
	Lat	Unterkonstruktion	Federclips 30 mm (Protektor TPS) e ≤ 330 mm			CD-Click-Fix-Schienenläufer, 27 mm CD 60-06 – Plattenprofil
	GP	Deckenbekleidung	fermacell Gipsfaser-Platte 1 x 10 mm			fermacell Firepanel A1 2 x 15 mm mit Klebefuge ≤ 1 mm
Brandschutz©		Feuerwiderstandsklasse	① F 90 (von oben) ② F 120 (von oben) ③ F 120 (von oben) F 30 (von unten)	① F 90 (von oben) ② F 120 (von oben) ③ F 120 (von oben) F 30 (von unten)	F 30 (von oben)[b] F 30 (von unten)	F 90 (von oben) F 90-B (REI 90) (von unten)
Schallschutz©		Bewerteter Normtrittschallpegel	$L_{n,w}$ = 62 dB[c] ① $L_{n,w}$ = 53 dB ② $L_{n,w}$ = 42 dB ③ $L_{n,w}$ = 39 dB	$L_{n,w}$ = 62 dB[c] ① $L_{n,w}$ = 54 dB ② $L_{n,w}$ = 41 dB ③ $L_{n,w}$ = 37 dB	$L_{n,w}$ = 64 dB[c] ① $L_{n,w}$ = 54 dB ② $L_{n,w}$ = 44 dB[d]	keine Angabe

a Bitte beachten Sie den neuesten Stand der fermacell Konstruktionsübersicht. Zu finden unter *www.fermacell.de*
b Beim Einsatz der Wabendämmsysteme können sich andere Feuerwiderstandsklassen ergeben (Angabe durch Hersteller).
c Ohne Trockenestrich und Deckenbeschwerung.
d Dieser gilt bei einer Trittschalldämmung mit Pavatex Pavapor 22/21 mm

Legende Seite 357 | Status: **Empf., IFO**



Beschreibung:

- Deckenkonstruktion aus Holz-Massiv-Elementen HME für den Geschosswohnungsbau, hier als Brettsperrholz-Elemente.
- Ausführung als Wohnungstrenndecke möglich
- Geringe Konstruktionshöhe bei den üblichen Spannweiten. Größere Spannweiten sind möglich. Vorbemessung siehe D • 9 • f.
- Die Verbindung der Elemente erfolgt z. B. durch eingelegte Sperrholzstreifen.
- Zur Ausbildung einer Deckenscheibe ist der Sperrholzstreifen gemäß Statik zu verschrauben.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Verweis auf PRODUKTE
E	Zementestrich nach DIN 18560 d ≥ 50 mm, m´ ≥ 120 kg/m²	50	
DES	Trittschalldämmung Mineralwolle (DES-sh)	40	I • 5 • a
TD	Deckenbeschwerung, z. B. aus Betonsteinen	40	
HME	Holz-Massiv-Elemente als tragende Deckenkonstruktion aus Brettsperrholz-Elemente, z. B. d = 140 mm	140	G • 3 • b
	Summe (ohne Bodenbelag)	**270,0**	

Schallschutz© – Trittschall©				
Quelle	**bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$**	**tieffrequenter Trittschall $L_{n,w} + C_{I,50-2500}$**	**Prognosewert© Schallschutz $L'_{n,w}$**	**Ausführung:**
[4]	45 dB	45 dB + 4dB = 49 dB	#1: 50 dB	**DES** → Mineralwolle (DES-sh) d ≥ 40 mm, s´ ≤ 7 MN/m³ **TD** → Betonsteine[a] l ≤ 300 mm; d ≥ 40 mm; m´ ≥ 100 kg/m² **HME** → Brettsperrholzelemente d ≥ 120 mm
[4]	40 dB	40 dB + 8 dB = 48 dB	#2: 48 dB	**DES** → Mineralwolle (DES-sh) d ≥ 40 mm, s´ ≤ 7 MN/m³ **TD** → gebundene Schüttung d ≥ 60 mm, m´ ≥ 90 kg/m² **HME** → Brettsperrholzelemente d ≥ 120 mm
[4]	38 dB	38 dB + 4 dB = 42 dB	#2: 46 dB	**DES** → Mineralwolle (DES-sh) d ≥ 40 mm, s´ ≤ 7 MN/m³ **TD** → gebundene Schüttung d ≥ 100 mm, m´ ≥ 150 kg/m² **HME** → Brettsperrholzelemente d ≥ 120 mm

a Rohdichte ≥ 2500 kg/m³, Restfeuchte ≤ 1,8 %, Verklebung auf der Rohdecke oder Lagerung im Sandbett.

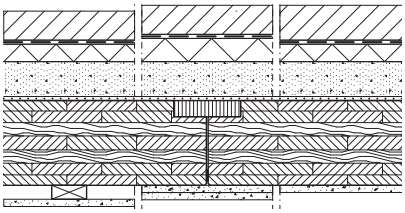
Brandschutz©[a]	**Bauteilklassifizierung**		Feuerwiderstandsklasse© **F 30-B** möglich.
	Anforderungen bei der Brandbeanspruchung von unten	**Holz-MassivElemente HME**	Der statisch erforderliche Querschnitt ist um die Abbranddicke größer zu dimensionieren. Bei Brettschicht beträgt dieses Δh ≥ 21 mm bei einer Abbrandgeschwindigkeit von 0,7 mm/min. Zu berücksichtigen sind: • Die Profilierung der Elementunterseite. • Die Stoßausbildung. • Das Erstellen einer geschlossenen Schale für einen erforderlichen Rauchschutz. z. B. aus Holzwerkstoffplatten mit geschlossenen Stößen verlegt auf der Oberseite der Elemente.
		Alternativ: Deckenunterbekleidung	Gips-Feuerschutzplatten 12,5 mm, zweilagig. Abstand der Tragprofile e ≤ 500 mm. (Bitte die Ausführungshinweise der Hersteller beachten!)

a Angabe einiger Hinweise nach [3] »Brettstapelbauweise« und »Grundlagen des Brandschutzes« Ausgabe 8/97 sowie [9].

S Geschossdecke
2 Holz-Massiv-Elemente
b bekleidet

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357	Status: **Empf., dataholz, IFO**



Beschreibung:

- Deckenkonstruktion aus Holz-Massiv-Elementen HME für den Geschosswohnungsbau, hier als Brettsperrholz-Elemente.
- Ausführung als Wohnungstrenndecke möglich.
- Geringe Konstruktionshöhe bei den üblichen Spannweiten. Größere Spannweiten sind möglich. Vorbemessung siehe D • 9 • f.
- Die Verbindung der Elemente erfolgt z.B. durch eingelegte Sperrholzstreifen.
- Zur Ausbildung einer Deckenscheibe ist der Sperrholzstreifen gemäß Statik zu verschrauben.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Verweis auf PRODUKTE
E	Zementestrich nach DIN 18560 d ≥ 50 mm, m´ ≥ 120 kg/m²	50	
DES	Trittschalldämmung Mineralwolle (DES-sh)	30	I • 5 • a
TD	Deckenbeschwerung, z.B. als gebundene Schüttung	40	
HME	Holz-Massiv-Elemente als tragende Deckenkonstruktion aus Brettsperrholz-Elemente, z.B. d = 140 mm	140	G • 3 • b
GP	Deckenunterbekleidung zum Erreichen von erhöhten Brandschutzanforderungen	12,5	F • 6 • a
	Summe (ohne Bodenbelag)	**272,5**	

Schallschutz© – Trittschall©				
Quelle	**bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$**	**tieffrequenter Trittschall $L_{n,w} + C_{I,50-2500}$**	**Prognosewert© Schallschutz $L'_{n,w}$**	**Ausführung:**
[31]	45 dB	k.A.	k.A.	**E** → Zementestrich d = 60 mm **DES** → Mineralwolle (DES-sh) d = 30 mm, s´ ≤ 10 MN/m³ **TD** → gebundene Schüttung d ≥ 60 mm, m' ≥ 90 kg/m² **HME** → Brettsperrholzelemente d = 150 mm **GP** → Gipspl. Typ DF (GKF) oder Gipsfaserpl.; d = 12,5 mm
[4]	40 dB	40 dB + 7 dB = 47 dB	#1: 47 dB	**DES** → Mineralwolle (DES-sh) d ≥ 40 mm, s´ ≤ 7 MN/m³ **TD** → gebundene Schüttung d ≥ 60 mm, m' ≥ 90 kg/m² **HME** → Brettsperrholzelemente d ≥ 120 mm **GP** → Gipsfaserplatten 2 x d = 15 mm, m' ≥ 17 kg/m²
–	k.A.	k.A.	k.A.	**DES** → Mineralwolle (DES-sh) d ≥ 30 mm, s´ ≤ 7 MN/m³ **TD** → gebundene Schüttung d ≥ 60 mm, m' ≥ 90 kg/m² **HME** → Brettsperrholzelemente d ≥ 120 mm **Lat** → Holzlatten 24 x 48 mm, e ≥ 415 mm **GP** → Gipsplatten GKB, d = 12,5 mm

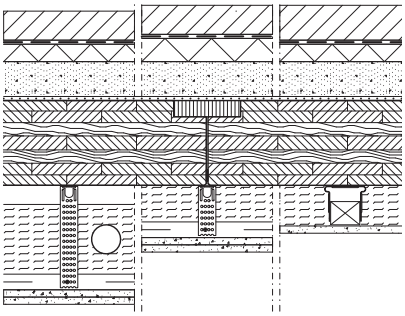
Brandschutz©a	**Bauteilklassifizierung**		Feuerwiderstandsklasse© **F 30-B** möglich.
	Anforderungen bei der Brandbeanspruchung von unten	**Deckenunterbekleidung**	Gips-Feuerschutzplatten 12,5 mm, zweilagig. Abstand der Tragprofile e ≤ 500 mm. (Bitte die Ausführungshinweise der Hersteller beachten!)

a Angabe einiger Hinweise nach [3] »Brettstapelbauweise« und »Grundlagen des Brandschutzes« Ausgabe 8/97 sowie [9].

S Geschossdecke
2 Holz-Massiv-Elemente
c abgehängte Decke

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **Empf., dataholz, IFO**



Bez.	Material	Dicke [mm]	Verweis auf PRODUKTE
E	Zementestrich nach DIN 18560 d ≥ 50 mm, m´ ≥ 120 kg/m²	50	
DES	Trittschalldämmung Mineralwolle (DES-sh)	40	I • 5 • a
TD	Deckenbeschwerung, z.B. als gebundene Schüttung	40	
HME	Holz-Massiv-Elemente als tragende Deckenkonstruktion aus Brettsperrholz-Elemente, z.B. d = 140 mm	140	G • 3 • b
GP	Deckenunterbekleidung zum Erreichen von erhöhten Brandschutzanforderungen und als Installationsraum, z.B. mit Direktabhänger mit einem Schalenabstand > 6,5 cm (Schallschutz)		F • 6 • a
	Summe (ohne Bodenbelag)	**270,0**	

Beschreibung:

- Deckenkonstruktion aus Holz-Massiv-Elementen HME für den Geschosswohnungsbau, hier als Brettsperrholz-Elemente.
- Ausführung als Wohnungstrenndecke möglich.
- Geringe Konstruktionshöhe bei den üblichen Spannweiten. Größere Spannweiten sind möglich. Vorbemessung siehe D • 9 • f.
- Die Verbindung der Elemente erfolgt z.B. durch eingelegte Sperrholzstreifen.
- Zur Ausbildung einer Deckenscheibe ist der Sperrholzstreifen gemäß Statik zu verschrauben.

Schallschutz© – Trittschall©				
Quelle	**bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$**	**tieffrequenter Trittschall $L_{n,w} + C_{I,50-2500}$**	**Prognosewert© Schallschutz $L'_{n,w}$**	**Ausführung:**
[31]	44 dB	k.A.	k.A.	**E** → Zementestrich d = 60 mm **DES** → Mineralwolle (DES-sh) d = 30 mm, s´ = 10 MN/m³ **TD** → gebundene Schüttung d = 50 mm, m' ca. 75 kg/m² **HME** → Brettsperrholzelemente d ≥ 134 mm, mind. 5-lagig **Lat** → Holzlattung 40/50 mm auf Schwingbügeln **GP** → Gipspl. Typ DF (GKF) oder Gipsfaserpl.; d = 12,5 mm
[4]	24 dB	24 dB + 29 dB = 53 dB	k.A.	**DES** → Mineralwolle (DES-sh) d ≥ 30 mm, s´ ≤ 8 MN/m³ **TD** → gebundene Schüttung d ≥ 60 mm, m' ≥ 90 kg/m² **HME** → Brettsperrholzelemente d ≥ 120 mm **Met** → Direktschwingabhänger/Direktabhänger mit CD-Profil, Abhängehöhe d ≥ 90 mm, e ≥ 400 mm[a] **GP** → Gipsplatten (GKF) 2 x d = 12,5 mm, m' ≥ 10 kg/m²
[4]	23 dB	23 dB + 26 dB = 49dB	#2: 46 dB	**DES** → Mineralwolle (DES-sh) d ≥ 30 mm, s´ ≤ 8 MN/m³ **TD** → gebundene Schüttung d ≥ 60 mm, m' ≥ 90 kg/m² **HME** → Brettsperrholzelemente d ≥ 120 mm **Met** → Direktschwingabhänger/Direktabhänger mit CD-Profil, Abhängehöhe d ≥ 180 mm, e ≥ 400 mm[a] **GP** → Gipsplatten (GKF) 2 x d = 12,5 mm, m' ≥ 10 kg/m²

a Eigenfrequenz $f_0 < 30$ Hz.

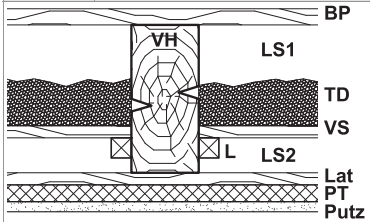
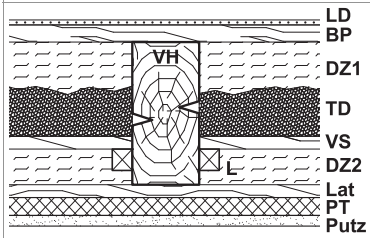
Brandschutz©a	**Bauteilklassifizierung**		Feuerwiderstandsklasse© **F 30-B** möglich.
	Anforderungen bei der Brandbeanspruchung von unten	**Deckenunterbekleidung**	Gips-Feuerschutzplatten 12,5 mm, zweilagig. Abstand der Tragprofile e ≤ 500 mm. (Bitte die Ausführungshinweise der Hersteller beachten!)

a Angabe einiger Hinweise nach [3] »Brettstapelbauweise« und »Grundlagen des Brandschutzes« Ausgabe 8/97 sowie [9].

S Geschossdecke
4 Holzbalkendecke, Altbau
a mit Einschub, nachträgliche Hohlraumdämmung

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **Empf.**

		Bez.	Material	Dicke [mm]	Verweis auf PRODUKTE
	**Vor der Sanierung**	**BP**	vorhandene Deckenschalung z.B. aus Spanplatten oder Vollholz (N+F)	~24	Altbestand
		VH	Balkenlage z.B. b/h = 12/20 cm	200	
		LS1	Luftschicht© oberhalb der Schüttung. Die Dicke kann je nach Aufbau sehr unterschiedlich sein, hier angenommen mit:	~70	
		TD	Deckenbeschwerung als Schüttung oder Lehmwickel auf Stakung	~60	
		VS	Vollschalung als Einschub, lose verlegt auf den Leisten L	~20	
		LS2	Luftschicht© unterhalb des Einschubs	~50	
		Lat	Sparlattung	~24	
		PT	Putzträgerplatte z.B. Holzwolleleichtbauplatte	~25	
		Putz	vorhandener Innenputz; λ = 0,70 W/mK	~15	
			Summe	**~288**	
	**nach der Sanierung**	**LD**	Diffusionsoffene Schalungsbahn als Luftdichtung, $s_d \leq 0{,}3$ m		H • 1 • f
		DZ1	Die Luftschicht© LS1 wird vollständig ausgefüllt. Soll die Deckenschalung belassen werden, so ist nur das Einblasverfahren möglich; bei Aufnahme der Schalung können Matten oder Schüttungen verwendet werden; es dürfen ausschließlich diffusionsoffene Faserdämmstoffe oder Schüttungen verwendet werden	~70	I • 1 • d
		DZ2	Luftschicht© LS2 wird vorzugsweise im Einblasverfahren vollständig ausgefüllt. Es dürfen ausschließlich diffusionsoffene Faserdämmstoffe oder Schüttungen verwendet werden	~50	I • 1 • d

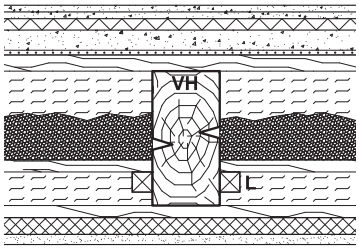
Beschreibung:

- Standarddeckenkonstruktion im Gebäudebestand. Die Deckenkonstruktion trennt entweder zwei bewohnte (beheizte) Geschosse, oder das oberste Geschoss zum kalten Dachboden.
- Deckenauflager im Mauerwerk sind stichprobenartig auf Schäden in der Holzsubstanz der Balkenlage zu prüfen. Holzzerstörende Pilze© können sich gerade hier aufgrund einer möglichen Feuchtebelastung im Mauerwerk entwickeln. Die Feuchtebelastung im Mauerwerk kann mit einer Außendämmung der Außenwände zuverlässig reduziert werden.
- Ein weiteres Problem bei der Bestandskonstruktion können Luftundichtigkeiten an den Balkenflanken darstellen. Sollte es nicht möglich sein die Balkenlage in die Luftdichtung einzubinden, so ist anzuraten, die Luftdichtung raumweise vorzunehmen. Für den Raum im Untergeschoss wäre die Putzschicht (Putz) die luftdichte Ebene. Für das Obergeschoss wäre oberhalb der Schalung eine diffusionsoffene Schalungsbahn als Luftdichtung herzustellen, incl. Anschlüsse an den aufgehenden Bauteilen.
- Der Einschub sollte zur Verbesserung des Schallschutzes soweit möglich belassen werden. Auch der vorbeugende bauliche Brandschutz ist mit dem Einschub verbessert.
- Die Luftschichten LS1 und LS2 können in Verbindung mit kalter Außenluft stehen – Kaltluftströmung in der Geschossdecke.
- Zur Verbesserung des Wärmeschutzes sollen die Luftschichten bei Wohnungstrenndecken mindestens in der Breite 1,0 m umlaufend zu den Außenwänden mit Dämmstoff DZ1 bzw. DZ2 verfüllt werden. Bei obersten Geschossdecken sind die Hohlräume (Luftschichten LS1 und LS2) vollständig auszufüllen. Das Gebäudeenergiegesetz GEG schreibt hier keinen erforderlichen U-Wert vor, Hohlräume sind jedoch, soweit technisch möglich, vollständig mit Dämmstoff zu verfüllen.

S Geschossdecke
4 Holzbalkendecke, Altbau
a mit Einschub, nachträgliche Hohlraumdämmung

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357	Status: **ABP**	



Beschreibung:

- Geschlossene Deckenkonstruktion ohne besondere Anforderungen an den Schallschutz. Ob mit entsprechenden Maßnahmen die Ausbildung einer Wohnungstrenndecke möglich ist, sollte im Einzelfall geprüft werden.
- Bei Deckenkonstruktionen mit Brand- und/oder Schallschutzanforderungen müssen die Beplankungswerkstoffe sowie die Hohlraumdämmung bestimmte Anforderungen erfüllen.
- Die Ausbildung der flankierenden Bauteile sowie die Anschlüsse dazu, bestimmen wesentlich die Schallschutzeigenschaften (Bitte B • 8 • d in »PLANUNG« beachten).

Die Angaben aus den genannten allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen bzw. die Herstellerangaben sind zu beachten.

Prüfzeugnisnummer			**Herstellerangaben**[a]	
Antragsteller			James Hardie Europe GmbH	
Bezeichnung			2 E 31	2 E 35
Bauteilschicht	**TE**	Trockenestrich	fermacell Estrich-Elemente: • 2 x 10,0 mm • 10 mm Holzfaser	fermacell Estrich-Elemente: • 2 x 12,5 mm • 20 mm Mineralwolle
		Deckenbeschwerung	Wabendämmsystem: ① ohne ② 30 mm ③ 60 mm	Wabendämmsystem: ① ohne ② 30 mm ③ 60 mm
	LD	Luftdichtung	Diffusionsoffene Schalungsbahn als Luftdichtung, $s_d \leq 0{,}3$ m	
	BP	Aussteifende Beplankung	Dielen d = 24 mm	
	VH	Balkenlage	Balkenlage d ≥ 220 mm	
	DZ1/2	Hohlraumdämmung	optional	
	TD	Einschub als Deckenbeschwerung	80 kg/m³	
	Lat	Unterkonstruktion	Sparlattung	
	PT	Putzträgerplatte	Rohrputz 28 kg/m³	
	Putz	Putzbeschichtung		
Brandschutz©		Feuerwiderstandsklasse	① F 90 (von oben) ② F 120 (von oben) ③ F 120 (von oben)	① F 90 (von oben) ② F 120 (von oben) ③ F 120 (von oben)
Schallschutz©		Bewerteter Normtrittschallpegel	$L_{n,w}$ = 62 dB[b] ① $L_{n,w}$ = 52dB ② $L_{n,w}$ = 44 dB ③ $L_{n,w}$ = 42 dB	$L_{n,w}$ = 62 dB[b] ① $L_{n,w}$ = 48dB ② k.A. ③ $L_{n,w}$ = 41 dB

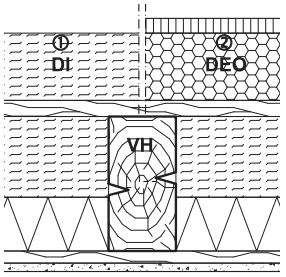
a Bitte beachten Sie den neuesten Stand der fermacell Konstruktionsübersicht. Zu finden auf *www.fermacell.de*.

b Ohne Trockenestrich und Deckenbeschwerung.

S Geschossdecke
4 Holzbalkendecke, Altbau
b nachtr. Dämmung im kalten Dachboden

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **DIN**



Beschreibung:

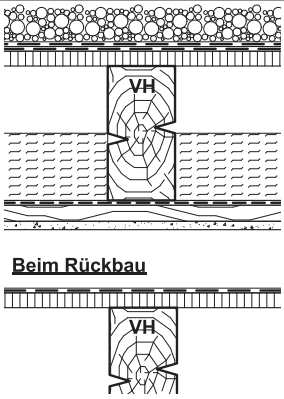
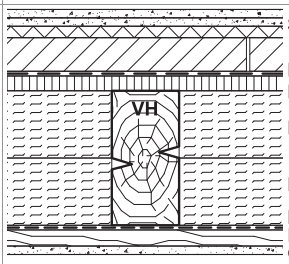
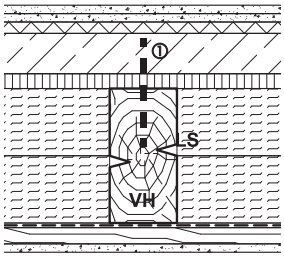
- nachträgliche Dämmung einer Decke zum kalten Dachboden.
- Var. ①: Der Dachboden bleibt ungenutzt, die Dämmung ist nicht oder nur bedingt begehbar.
- Var. ②: Der Dachboden wird für untergeordnete Zwecke genutzt (z. B. Abstellraum), Schallschutzanforderungen bestehen nicht.
- Der vorhandene Hohlraum wird z. B. mit Einblasdämmstoff verfüllt. Ein verbleibender Luftraum könnte die Wirkung der neuen Dämmebene herab setzen (Kaltluftströmung).

Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m^2	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
TE	Trockenestrich aus Holzwerkstoffplatten $s_d \leq 2{,}0$ m (Achtung: kein OSB verwenden) Alternativ: Gipsfaserplatten	25	1,0 m^2	~10%	F • 7 • b
DEO	Druckfeste Dämmung unter TE (vgl. BAUTEIL S • 5 • b)	80	1,0 m^2	~3%	I • 5 • a I • 5 • b
DI	Dämmstoff ohne weitere Anforderung $\lambda = 0{,}035$ W/mK	80	1,0 m^2	~3%	
BP	Tragende ggf. aussteifende Beplankung	25			Altbestand
VH	Balkenlage NKL 1, GK 0 z. B. b/h = 10/20 cm	200			Altbestand
DZ2	Einblasbahrer komprimierfähiger Dämmstoff $\lambda = 0{,}040$ W/mK	~120	0,15 m^3		I • 1 • d
DZ1	Faserdämmstoff	~80			Altbestand
Bekl	Innenbekleidung (z. B. Gipskartonplatten) auf Sparschalung	24 12			Altbestand
	Summe	**366**			

Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmstoff DZ1/2** Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]	**Zusatzdämmung DI/DEO**	d [mm]	**Balkenlage (Altbestand) VH** [mm] 160	180	200	220	240
Wärmeschutz© nach DIN 4108 **U-Wert**© [W/m^2K]	**0,040**	**0,035**	**60**	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14
			80	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13
			100	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12
			120	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11
		0,040	**60**	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15
			80	0,17	0,16	0,15	0,14	0,14
			100	0,16	0,15	0,14	0,13	0,13
			120	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12
Feuchteschutz© nach DIN 4108 **Holzschutz**© nach DIN 68 800	Var. ①			Beim Verwenden eines Faserdämmstoffes für DI ergibt sich eine Verbesserung des Feuchteschutzes. Die Gefahr von Kondensat unterseitig von BP ist durch die zusätzliche Dämmschicht DI geringer.				
	Var. ②			Pauschale Aussagen zum Feuchteschutz sind nicht möglich. Es wird ein genauerer Feuchteschutz nachweis© empfohlen.				

S Geschossdecke
4 Holzbalkendecke, Altbau
c Aus einem Flachdach wird eine Geschossdecke

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357	Status: **Empf.**	Bez.	Material	Dicke [mm]	Verweis auf PRODUKTE
Vor der Dachaufstockung		**Kies**	vorhandene Beschwerung und Schutzschicht aus Kies – abgängig	(~60)	
		DDB	vorhandene Dachdichtungsbahn – abgängig. nach baubiologischen Gesichtspunkten ist zu entscheiden, ob SB entfernt wird	(~10)	
		BP	vorhandene Dachschalung z.B. aus Spanplatten oder Vollholz (N+F)	24	
		VH	Dachbalkenlage (Altbestand) z.B. b/h = 10/20 cm	200	Altbestand
		LS	Luftschicht©, belüftet oder unbelüftet, Dicke ca. 80–100 mm	~100	
		DZ1	vorhandene Dämmung, meist Mineralfaser	100	
		DS	vorhandene Dampfsperre	~0,5	
		Lat	vorhandene Traglattung	~24	
		GP	vorhandener Deckenbekleidung	~12	
			Summe	**~260**	
Variante 1 tragende Holzbalkendecke		**S • 5 • a**	Fussbodenaufbau S • 5 • a wie dort beschrieben	92	siehe dort
		DDB	Vorhandene Dachdichtungsbahn nur bei Unbedenklichkeit belassen!	~11	Altbestand
		DZ2	Hohlraumdämmung aus Mineralwolle oder Zellulose. Montage vorzugsweise im Einblasverfahren	~100	I • 1 • d
			Die Deckenbekleidung aus GP, Lat, DS, DZ1, VH bleibt erhalten	~236	Altbestand
			Summe	**~328**	
Variante 2 Holz-Beton-Verbunddecke		**S • 5 • a**	Fussbodenaufbau S • 5 • a wie dort beschrieben, jedoch ohne Deckenbeschwerung	42	siehe dort
		①	Verbindungsmittel nach Statik		–
		Stb	Stahlbeton nach Statik	~80	–
		DZ2	Hohlraumdämmung aus Mineralwolle oder Zellulose. Montage vorzugsweise im Einblasverfahren	~100	I • 1 • d
			Die Deckenbekleidung aus GP, Lat, DS, DZ1, VH bleibt erhalten	~236	Altbestand
			Summe	**~358**	

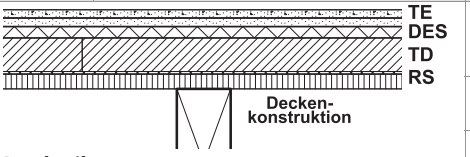
Beschreibung:

Ein bestehendes Gebäude mit einem Flachdach soll um ein weiteres Geschoss aufgestockt werden. In diesem Fall liegt eine tragende Holzbalkendecke vor. Bei den Voruntersuchungen ist nun von größter Bedeutung für welche Lasten die Holzbalkendecke ausgelegt ist. Der Hohlraum LS wird vollständig ausgedämmt, damit sollen Kaltluftströmungen vermieden werden.

- Variante 1, die Lastreserven aus der vorhandenen Kiesschüttung und der Schneelast sind höher bewertet als die zukünftige Verkehrslast mit dem Trockenestrich. Es ist dabei eine Deckenbeschwerung unter dem Trockenestrich zu berücksichtigen um einen angemessenen Schallschutz zu gewährleisten.
- Variante 2, die Holzbalkendecke ist nicht ausreichend für die neuen Auflasten dimensioniert. Zur Aufnahme der Verkehrslasten wird eine Holz-Beton-Verbunddecke geplant. Statisch wirkt der Beton als Druckzone und die Balken als Zugzone der Verbunddecke. Es werden eine Vielzahl von Verbindungsmitteln ① zum Verbund in die Balken geschraubt.

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357	Status: **Herst., dataholz**



Beschreibung:

- Trockenestrichelemente aus Gips oder anderen mineralischen Werkstoffen in schwimmender Verlegung.
- Haustechnische Installationen verlegt in TD, andernfalls zwischen den Deckenbalken, besonders geeignet sind hierbei Stegträger.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Verweis auf PRODUKTE
TE	Trockenestrichelemente aus mineralischen Werkstoffplatten z. B. als Gipsfaserplatten, zweilagig	25	F • 7 • b
DES DEO	Trittschalldämmplatte aus Mineralfaser oder Holzfaser	17	I • 5 • a I • 5 • b
TD	Option: Deckenbeschwerung aus kleinformatigen Betonsteinen (mögl. trocken) d = 50 mm	50	I • 5 • f
RS	Option: Rieselschutzbahn (diffusionsoffen) bei nichtgeschlossenen Deckenschalungen	~0,5	H • 2 • a
	Deckenkonstruktion aus Balkenlage und Beplankung oder Brettstapeldecke. Siehe Beschreibungen in den Abschnitten S • 1 bis S • 4		siehe dort
	Summe (ohne Deckenkonstruktion)	**42,5**	

Nutzlasten[a] für Trockenestrich TE [kN/m²]

Trittschalldämmplatte DES[b]				Bodenbelag TE Punktlast/Flächenlast [kN/kN/m²]				
				James Hardie Europe GmbH				
Werkstoff	**Hersteller** Verweis	**Fabrikat**	**Dicke** [mm]	**fermacell Estrich-Element** 25 mm	**fermacell Powerpanel TE** 25 mm	**CREATON Estrichziegel** 20 mm	**Knauf Brio** * 18 mm ** 23 mm	**Knauf-Perlite Aquapanel-Floor** 22 mm
Holzfaserdämmplatte	**Gutex** I • 5 • b	**Thermofloor 20**	20	1,0/2,0	1,0/2,0	–	–	–
		Thermofloor 30	30	–	–	–	–	–
	Pavatex I • 5 • b	**Pavanatur**	19	1,0/2,0	1,0/2,0	–	–	–
		Pavatherm Profil	40	1,0/2,0	1,0/2,0	–	–	–
		Pavaboard	40	1,0/2,0	1,0/2,0	–	–	–

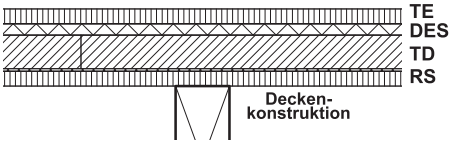
a Eine Übersicht zu den Nutzlasten siehe »PLANUNG« D • 9 • g »Nutzlasten für Decken«.
b Nähere Erläuterungen zu der Typisierung von Dämmstoffen siehe »PRODUKTE« Abschnitt I • 0 »Anwendungsgebiete von Wärmedämmstoffen«.

Nutzlasten[a] für Trockenestrich TE [kN/m²]

Trittschalldämmplatte DEO[b]				Bodenbelag TE Punktlast/Flächenlast [kN/kN/m²]				
				James Hardie Europe GmbH				
Werkstoff	**Hersteller** Verweis	**Fabrikat**	**Dicke** [mm]	**fermacell Estrich-Element** 25 mm	**fermacell Powerpanel TE** 25 mm	**CREATON Estrichziegel** 20 mm	**Knauf Brio ≥18 mm**	**Knauf-Perlite Aquapanel-Floor 22 mm**
Holzfaserdämmplatte	**Gutex** I • 5 • b	**Happy Step**	6	3,0/4,0	3,0/4,0	2,5/3,0	–	2,5/3,0
	Pavatex I • 5 • b	**Pavanatur**	8	2,0/2,0	2,0/2,0	–	–	–

a Eine Übersicht zu den Nutzlasten siehe »PLANUNG« D • 9 • g »Nutzlasten für Decken«.
b Nähere Erläuterungen zu der Typisierung von Dämmstoffen siehe »PRODUKTE« Abschnitt I • 0 »Anwendungsgebiete von Wärmedämmstoffen«.

Legende Seite 357	Status: **Herst.**



Beschreibung:

- Trockenestrichelemente aus Holzwerkstoffplatte in schwimmender Verlegung.
- Haustechnische Installationen verlegt in TD, andernfalls zwischen den Deckenbalken, besonders geeignet sind hierbei Stegträger.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Verweis auf PRODUKTE
TE	Trockenestrichelemente aus Holzwerkstoffplatten z.B. Spanplatte oder OSB mit Nut + Feder	22	F • 1 • a F • 2 • a
DES **DEO**	Trittschalldämmplatte aus Mineralfaser oder Holzfaser	17	I • 5 • a I • 5 • b
TD	Option: Deckenbeschwerung aus kleinformatigen Betonsteinen (mögl. trocken) d = 50 mm	50	I • 5 • f
RS	Option: Rieselschutzbahn (diffusionsoffen) bei nichtgeschlossenen Deckenschalungen	~0,5	H • 2 • a
	Deckenkonstruktion aus Balkenlage und Beplankung oder Brettstapeldecke. Siehe Beschreibungen in den Abschnitten S • 1 bis S • 4.		siehe dort
	Summe (ohne Deckenkonstruktion)	**39,5**	

Nutzlasten[a] für Trockenestrich TE [kN/m²]							
Trittschalldämmplatte DES[a]				**Bodenbelag TE** Punktlast/Flächenlast [kN/kN/m²]			
Werkstoff	**Hersteller** Verweis	**Fabrikat**	**Dicke** [mm]	**Fertigparkett** ≥ 13 mm	**Laminatboden** ≥ 7 mm	**Verlege- OSB-Platte** ≥ 22 mm	**Verlege-Spanplatte** ≥ 19 mm
				verleimt o. click		N+F verleimt	
Holzfaserdämmplatte	**Gutex** I • 5 • b	**Thermofloor 20**	20	–	–	1,0/2,0	–
		Thermofloor 30	30	–	–	1,0/2,0	–
	Pavatex I • 5 • b	**Pavanatur**	19	2,0/2,0	2,0/2,0	2,0/2,0	2,0/2,0
		Pavatherm Profil	40	1,0/2,0	–/1,5	1,0/2,0	1,0/2,0
		Pavaboard	40	1,0/2,0	1,0/2,0	1,0/2,0	1,0/2,0

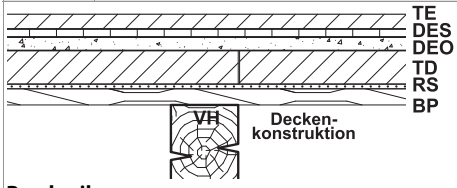
a Nähere Erläuterungen zu der Typisierung von Dämmstoffen siehe »PRODUKTE« Abschnitt I • 0 »Anwendungsgebiete von Wärmedämmstoffen«.

Nutzlasten[a] für Trockenestrich TE [kN/m²]							
Trittschalldämmplatte DEO[a]				**Bodenbelag TE** Punktlast/Flächenlast [kN/kN/m²]			
Werkstoff	**Hersteller** Verweis	**Fabrikat**	**Dicke** [mm]	**Fertigparkett** ≥ 13 mm	**Laminatboden** ≥ 7 mm	**Verlege- OSB-Platte** ≥ 22 mm	**Verlege-Spanplatte** ≥ 19 mm
				verleimt o. click		N+F verleimt	
Holzfaserdämmplatte	**Gutex** I • 5 • b	**Happy Step**	6	2,5/3,0	2,5/3,0	2,5/3,0	2,5/3,0
	Pavatex I • 5 • b	**Pavanatur**	8	2,0/2,0	2,0/2,0	2,0/2,0	2,0/2,0

a Nähere Erläuterungen zu der Typisierung von Dämmstoffen siehe »PRODUKTE« Abschnitt I • 0 »Anwendungsgebiete von Wärmedämmstoffen«.

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **Herst., dataholz**



Beschreibung:

- Trockenestrichelemente aus Gips oder anderen mineralischen Werkstoffen in schwimmender Verlegung.
- Haustechnische Installationen verlegt in TD, andernfalls zwischen den Deckenbalken, besonders geeignet sind hierbei Stegträger.

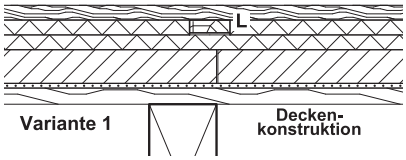
Bez.	Material	Dicke [mm]	Verweis auf PRODUKTE
TE	Trockenestrichelemente aus mineralischen Werkstoffplatten z.B. als Gipsfaserplatten, zweilagig	25	F • 7 • b
DES	Trittschalldämmplatte aus Mineralfaser oder Holzfaser	17	I • 5 • a I • 5 • b
DEO	Druckfeste Schüttung zum Höhenausgleich	~20	–
TD	Option: Deckenbeschwerung aus kleinformatigen Betonsteinen (mögl. trocken) d = 50 mm	(50)	I • 5 • f
RS	Option: Rieselschutzbahn (diffusionsoffen) bei nichtgeschlossenen Deckenschalungen	~0,5	H • 2 • a
Deckenkonstruktion aus Balkenlage und Beplankung oder Brettstapeldecke. Siehe Beschreibungen in den Abschnitten S • 1 bis S • 4.			siehe dort
	Summe (ohne Deckenkonstruktion)	**62,5**	

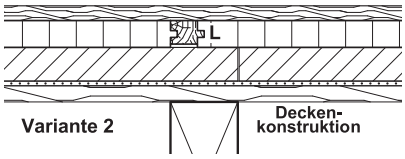
Nutzlasten[a] für Trockenestrich TE [kN/m²]

Trittschalldämmplatte DES[b]				Bodenbelag TE Punktlast/Flächenlast [kN/kN/m²]				
				James Hardie Europe GmbH				
Werkstoff	**Hersteller** Verweis	**Fabrikat**	**Dicke** [mm]	**fermacell Estrich-Element** 25 mm	**fermacell Powerpanel TE** 25 mm	**CREATON Estrichziegel** 20 mm	**Knauf-Perlite Aquapanel-Floor** 22 mm	**Knauf Brio** * 18 mm ** 23 mm
Holzfaserdämmplatte	**Gutex** I • 5 • b	**Thermofloor 20**	20	1,0/2,0	1,0/2,0	1,0/2,0	1,0/2,0	–
		Thermofloor 30	30	–	–	1,0/2,0	–	–
	Pavatex I • 5 • b	**Pavanatur 8**	8	2,0/2,0	2,0/2,0	2,0/2,0	–	–
		Pavanatur 19	19	1,0/2,0	1,0/2,0	1,5/2,0	–	–

a Eine Übersicht zu den Nutzlasten siehe »PLANUNG« D • 9 • g »Nutzlasten für Decken«.
b Nähere Erläuterungen zu der Typisierung von Dämmstoffen siehe »PRODUKTE« Abschnitt I • 0 »Anwendungsgebiete von Wärmedämmstoffen«.

Legende Seite 357 Status: **Herst.**





Beschreibung:

- Dielung auf Holzfaserdämmplatten mit eingelegter Holzleiste.
- Verbesserung des Schallschutzes© durch eine Deckenbeschwerung TD.
- Haustechnische Installationen in TD.

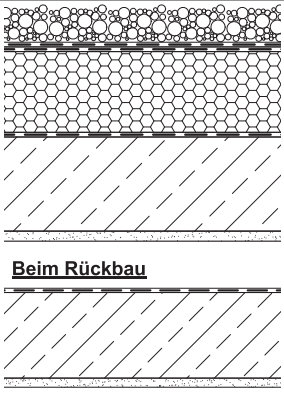
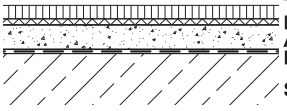
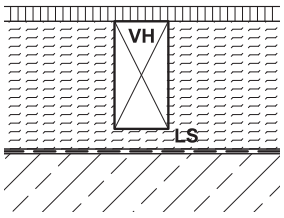
Bez.	Material	Dicke [mm]	Verweis auf PRODUKTE
Dil	Massivholzdielen mit Nut und Feder, verschraubt mit der Fugenlatte	21	–
DEO	Variante 1: Druckbelastbare Holzfaserdämmplatte zweilagig verlegt, z. B. 2 x 20 mm; Variante 2: Bei einteiliger Dämmplatte mit N+F wird eine Fugenlatte verwendet	40	I • 5 • b I • 5 • c
L	Variante 1: Eingelegte Holzleiste z. B. 19 mm (1–2 mm dünner als die Holzfaserdämmplatte); Variante 2: Leiste mit N+F, Dicke z. B. 35 mm		G • 4 • d
TD	Deckenbeschwerung aus kleinformatigen Betonsteinen (mögl. trocken) d = 50 mm	50	I • 5 • f
RS	Option: Rieselschutzbahn (diffusionsoffen) bei nichtgeschlossenen Deckenschalungen	~0,5	H • 2 • a
	Deckenkonstruktion aus Balkenlage und Beplankung oder Brettstapeldecke. Siehe Beschreibungen in den Abschnitten S • 1 bis S • 4.		siehe dort
	Summe (ohne Deckenkonstruktion)	**111,5**	

Nutzlasten[a] für Trockenestrich TE [kN/m²]							
Wärmedämmplatte DEO[b]			**Bodenbelag Dil** Punktlast/Flächenlast [kN/kN/m²]				
Hersteller Werkstoff	**Fabrikat**	**Dicke** [mm]	**Fertigparkett** ≥ 13 mm	**Laminatboden** ≥ 7 mm	**Dielenboden** ≥ 20 mm	**Verlege OSB-Platte** ≥ 22 mm	**Verlege-Spanplatte** ≥ 19 mm
			verleimt o. click		N+F verschraubt	N+F verleimt	
Gutex Holzfaserdämmplatte DEO, DES-sg	**Thermosafe-nf 40** I • 5 • c	40	–	–	1,0/2,0	1,0/2,0	1,0/2,0
Pavatex Holzfaserdämmplatte DEO	**Pavatherm-Profil** (Variante 2) I • 5 • c	40	1,0/2,0	–/1,5	1,0/2,0	1,0/2,0	1,0/2,0
		60	–/1,5	–/1,5	1,0/2,0	1,0/2,0	–/1,5

a Eine Übersicht zu den Nutzlasten siehe »PLANUNG« D • 9 • g »Nutzlasten für Decken«.
b Nähere Erläuterungen zu der Typisierung von Dämmstoffen siehe »PRODUKTE« Abschnitt I • 0 »Anwendungsgebiete von Wärmedämmstoffen«.

S 9 a Geschossdecke
Betondecke
Aus einem Flachdach wird eine Geschossdecke

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357	Status: **Empf.**	**Bez.**	**Material**	**Dicke** [mm]	**Verweis auf PRODUKTE**
Vor der Dachaufstockung		**Kies**	vorhandene Beschwerung und Schutzschicht aus Kies – abgängig	~60	Altbestand
		DDB	vorhandene Dachdichtungsbahn – abgängig	~10	
		DAA	vorhandene Flachdachdämmung z.B. aus Hartschaumplatten – abgängig	80	
		DS	vorhandene Dampfsperre – ggf. abgängig. nach baubiologischen Gesichtspunkten ist zu entscheiden, ob DS entfernt wird	~5	
		Stb	vorhandene tragende Stahlbetondecke	~140	
		Putz	vorhandener Innenputz	~15	
			Summe	**~305**	
Variante 1 tragende Stb-Decke		**TE**	Trockenestrichelemente aus Holzwerkstoffplatten z.B. Spanplatte oder OSB mit Nut + Feder	22	F • 1 • a F • 2 • a
		DES	Trittschalldämmplatte aus Mineralfaser oder Holzfaser	~11	I • 5 • a
		AS	Dämmschüttung als Höhenausgleich	~40	I • 5 • d
			Summe	**~73**	
Variante 2 nichttragende Stb-Decke		**HWS**	tragende Holzwerkstoffplatten mit Nut-Feder-Verbindung. Ein Bodenbelag kann direkt aufgelegt werden	22	F • 1 • a
		VH	Deckenbalken KVH® z.B. 80 x 180 mm; e = 62,5 cm	180	G • 1 • b
		DI	Hohlraumdämmung aus Mineralfaser oder Einblasdämmstoffen	~210	I • 1 • b I • 1 • d
		LS	Zwischen dem neuen Deckenbalken und der bestehenden Betondecke bleibt ein Zwischenraum	~30	–
			Summe	**~232**	

Beschreibung:

Ein bestehendes Gebäude mit einem Flachdach soll um ein weiteres Geschoss aufgestockt werden. In diesem Fall liegt eine tragende Betondecke vor, die oberhalb gedämmt ist.

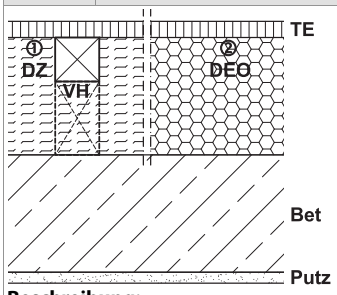
Bei den Voruntersuchungen ist nun von größter Bedeutung für welche Lasten die Betondecke ausgelegt ist:

- Variante 1, die Lastreserven aus der vorhandenen Kiesschüttung und der Schneelast sind höher bewertet als die zukünftige Verkehrslast mit dem Trockenestrich. Ein Zementestrich wird aufgrund des höheren Eigengewichts nicht gewählt.
- Variante 2, die Stahlbetondecke ist nicht ausreichend für die neuen Auflasten dimensioniert. Zur Aufnahme der Verkehrslasten wird eine selbsttragende Holzbalkendecke aufgelegt. Dabei werden die bestehenden Auflager der Stahlbetondecke genutzt. Zu Verminderung der Schallübertragung wird die Holzbalkendecke entkoppelt. Der Hohlraum DI wird vollständig ausgedämmt, damit sollen Kaltluftströmungen vermieden werden.

S Geschossdecke
9 Betondecke
b nachtr. Dämmung im kalten Dachboden

HOLZBAU FACHHANDEL

Legende Seite 357 | Status: **DIN**



Beschreibung:

- nachträgliche Dämmung einer Decke zum kalten Dachboden. Der Dachboden wird für untergeordnete Zwecke genutzt (z.B. Abstellraum), Schallschutzanforderungen bestehen nicht.
- Var. ①: Besonders bei größeren Dämmdicken ist eine Aufstelzung einer Lattung besonders wirtschaftlich.

Bez.	Material	Dicke [mm]	Bedarf pro m^2	Zuschlag	Verweis auf PRODUKTE
TE	Trockenestrich aus Holzwerkstoffplatten $s_d \leq 2{,}0$ m (Achtung: kein OSB verwenden)	25	1,0 m^2	~10%	F • 7 • b
DEO	Druckfeste Dämmung unter (vgl. BAUTEIL S • 5 • b)	160	1,0 m^2	~3%	I • 2 • c
DZ	Dämmstoff ohne weitere Anforderung λ = 0,035 W/mK (Einblasdämmstoff möglich)	160	1,0 m^2	~3%	I • 1 • b I • 1 • c I • 1 • d
Bet	Vorhandene Betondecke	140			Altbestand
Putz	vorhandene Putzbeschichtung	15			Altbestand
	Summe	**340**			

Bauphysikalische Kennwerte	**Dämmstoff DZ, DEO**	**Dämmdicke DZ, DEO** [mm]				
	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit© λ [W/mK]	**160**	**180**	**200**	**240**	**300**
Wärmeschutz© nach DIN 4108	**0,032**	0,19	0,17	0,15	0,13	0,10
	0,035	0,21	0,19	0,17	0,14	0,11
U-Wert© [W/m^2K]	**0,040**	0,23	0,21	0,19	0,16	0,13
Feuchteschutz© nach DIN 4108 **Holzschutz**© nach DIN 68 800		In Anlehnung an DIN 68800-2 wird empfohlen den s_d-Wert von TE auf max. 2,0 m zu begrenzen. Für das Bauteil ist ein Feuchteschutz nachweis© zu führen.				

Verzeichnisse

HOLZBAU
FACHHANDEL

Literaturhinweise

[1] Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) Ausgabe 2017/1

[2] DGfH »Holz Brandschutz Handbuch« 3. Auflage 2009 – Verlag Ernst & Sohn

[3] Informationsdienst Holz – »holzbau handbuch« Schriftenreihe [21]

[4] Informationsdienst Holz – »Schallschutz im Holzbau« Ausgabe März 2019 [21]

[5] Informationsdienst Holz – »Flachdächer in Holzbauweise« Ausgabe Ja. 2019 [21]

[6] Beuth – »Holzschutz Praxiskommentar zu DIN 68 800 Teile 1 bis 4«, 3. Auflage

[7] Zujest – »Holzschutzleitfaden« 2003 – Verlag Bauwesen, Berlin

[8] Regelwerk des Deutschen Dachdeckerhandwerks ZVDH [25]

[9] Pfau, Tichelmann – Trockenbau Atlas – Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, Köln

[10] FVHF – Focus [27]

[11] Merkblätter des Bundesausschuss Farbe und Sachwertschutz e.V., Frankfurt (Main)

[12] Lufsky, Bauwerksabdichtungen – Teubner Verlag

[13] Ulf Lohmann – »Holz-Lexikon« 4. Auflage – DRW-Verlag

[14] Peter – »Lexikon der Bautechnik«, 2001 – C.F. Müller Verlag

[15] Holzbau Deutschland – Bund Deutscher Zimmermeister (früher BDZ) im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e.V. (ZDB), Berlin – »Fachregeln des Zimmererhandwerks« [24]

- 01 »Außenbekleidungen aus Holz und Holzwerkstoffen«
- 02 »Balkone und Terrassen«

[16] Zentralverband Sanitär Heizung Klima – »Klempnerfachregeln«

[17] Merkblatt der Verbände BDF, DHV, VHD[1] – »Anwendung von Unterdeckplatten aus Holzfasern«, Nov. 2010

[18] Merkblatt des Deutschen Holzfertigbau Verbandes e.V. – »Trittschallschutz bei Holzdecken nach DIN 4109«, Nov. 2017

[19] Arbeitsgemeinschaft Mauerziegel, Wärmeleitfähigkeit© von Ziegelmauerwerk im historischen Wandel. KLB GmbH, Wärmeleitzahlen© für Leichtbeton- und KLB-Mauerwerk seit 1952

[20] Historische Bautabellen, 5. Auflage, Werner Verlag

Hinweise auf Internetseiten

[21] *www.informationsdienst-holz.de* – Informationsverein Holz e.V., Berlin

[22] *www.din.de*, *www.beuth.de* – Beuth Verlag GmbH, Berlin

[23] *www.dibt.de* – Deutsches Institut für Bautechnik (Anstalt öffentlichen Rechts), Berlin

[24] *www.holzbau-deutschland.de* – Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e.V., Berlin

[25] *www.dachdecker.de* – Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks e.V., Köln

[26] *www.saegeindustrie.de* – Deutsche Säge- und Holzindustrie Bundesverband e.V. (DeSH), Berlin

[27] *www.fvhf.de* – Fachverband Baustoffe und Bauteile für vorgehängte hinterlüftete Fassaden e.V. (FVHF), Berlin

[28] *www.baua.de* – Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund

[29] *www.d-h-v.de* – DHV – Deutscher Holzfertigbau-Verband e.V., Ostfildern

[30] *www.holzfaser.org* – Verband Holzfaser Dämmstoffe e.V. (VHD), Wuppertal

[31] *www.dataholz.eu* – Holzforschung Austria, Wien

Verzeichnis übergeordneter Normen

Den aktuellen Stand der Normen bitte dem Portal des DIN (*www.din.de*/*www.beuth.de*) entnehmen.

[32] Bauregelliste in den Mitteilungen des Deutschen Instituts für Bautechnik DIBt.

[33] DIN EN 1991 »Einwirkungen auf Tragwerke«

[34] DIN EN 1995-1-1 »Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau« (B • 9 • a)

[35] DIN EN 1995-2 »Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 2 Brücken«

[36] DIN EN 13 986 »Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen«

[37] DIN EN 14 080 »Holzbauwerke – Brettschichtholz und Balkenschichtholz – Anforderungen«

[38] DIN EN 14 081-1 »Holzbauwerke – Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt, Allgemeine Anforderungen«

[39] DIN 1052: 2008-12 »Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken« >> wurde durch [34] abgelöst

[40] DIN 1055 »Lastannahmen für Bauten« Teil 1 -6 >> wurde durch [33] abgelöst

[41] DIN 4074-1 »Sortierung von Holz nach der Tragfähigkeit, Nadelschnittholz« (E • 3 • c)

1 BDF Bundesverband Deutscher Fertigbau e.V.; DHV Deutscher Holzfertigbau Verband e.V.; VHD Verband Holzweichfaser Dämmstoffe e.V.

[42] DIN 4102 »Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen« (siehe Abschnitt B • 7)
- Teil 1 »Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen«
- Teil 2 »Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen«
- Teil 4 »Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile

[43] DIN 4103-1 »Nichttragende innere Trennwände«

[44] DIN 4108 »Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden« (siehe Abschnitt B • 1)
- Teil 2 »Mindestanforderungen (...)«
- Teil 3 »Klimabedingter Feuchteschutz (...)«
- Teil 4 »(...) Bemessungswerte«
- Teil 6 »Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs«
- Teil 7 »Luftdichtheit von Gebäuden (...)«
- Teil 10 »Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe«
- Bbl. 2 »Wärmebrücken«

[45] DIN 4109 »Schallschutz im Hochbau« (siehe Abschnitt B • 8)
- Teil 1 »Mindestanforderungen«
- Teil 2 »Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen«
- Teil 33 »Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Holz-, Leicht- und Trockenbau«
- Bbl. 2 »Hinweise für Planung und Ausführung (...)«

[46] DIN 1960 VOB/A »Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen«

[47] DIN 1961 VOB/B »Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen« (A • 1 • c)

[48] DIN 18 202 »Toleranzen im Hochbau, Bauwerke« (A • 5 • b)

[49] DIN 18 203-3 »Toleranzen im Hochbau, Bauteile aus Holz und Holzwerkstoffen« (A • 5 • a)

[50] DIN 18 299 ff VOB/C »Allgemeine technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV)«
- DIN 18 299 »Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art«
- DIN 18 334 »Zimmer- und Holzbauarbeiten« (A • 4 • a)
- DIN 18 335 »Stahlbauarbeiten«
- DIN 18 336 »Abdichtungsarbeiten«
- DIN 18 338 »Dachdeckungs- und Dachabdichtungsarbeiten«
- DIN 18 351 »Vorgehängte hinterlüftete Fassaden«

[51] DIN 18 516-1 »Außenwandbekleidungen, hinterlüftet – Anforderungen, Prüfgrundsätze«

[52] DIN 20 000 »Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken«
- Teil 1 »Holzwerkstoffe«
- Teil 3 »Brettschichtholz und Balkenschichtholz«
- Teil 4 »Vorgefertigte tragende Bauteile mit Nagelplattenverbindungen nach DIN EN 14 250:2010-05«
- Teil 5 »Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt«
- Teil 7 »Keilgezinktes Vollholz für tragende Zwecke«

[53] DIN 68 365 »Schnittholz für Zimmererarbeiten – Sortierung nach dem Aussehen – Nadelholz«

[54] DIN 68 800 »Holzschutz« (siehe Abschnitt E • 2)
- Teil 1 »Allgemeines«
- Teil 2 »Vorbeugende bauliche Maßnahmen (...)«
- Teil 3 »Vorbeugender chemischer Holzschutz«
- Teil 4 »Bekämpfungsmaßnahmen gegen holzzerstörende Pilze und Insekten«

Das Schlagwortverzeichnis enthält eine Liste der in den Konstruktionshilfen erwähnten Normen.

Glossar ©

HOLZBAU
FACHHANDEL

A

Ausgleichsfeuchte

siehe Gleichgewichtsfeuchte©.

Auslieferungsfeuchte

als Feuchtegehalt H in Prozent bezogen auf die Trockenmasse. Bestimmung nach DIN EN 322. Die Auslieferungsfeuchte bezieht sich auf den Zustand im Herstellwerk. Auf dem Transportweg und den Lagerstationen zur Baustelle kann die Holzfeuchte© abweichen.

Austrocknungsreserve

siehe Trocknungsreserve©

B

Bauartgenehmigung, allgemeine

An Bauprodukte nach europäisch-harmonisierten Normen können produktspezifische nationale Anforderungen nicht (mehr) gestellt werden. Mit der dadurch erforderlichen Novellierung des deutschen Baurechtes erfolgte eine deutliche Abgrenzung von produktspezifischen Anforderungen (Verwendbarkeit) zu den Bauarten (Anwendbarkeit), also dem Zusammenfügen von Bauprodukten zu baulichen Anlagen. Vor diesem Hintergrund wurde die allgemeine Bauartgenehmigung (aBG) als neuer Nachweistyp geschaffen, um die Einbaubedingungen europäisch-harmonisierter Bauprodukte „nachregeln" zu können. Das bedeutet: Immer dann, wenn aus Sicht des deutschen Baurechts die Einbaubedingungen in der europäisch harmonisierten Spezifikation nicht ausreichend bestimmt sind, um das nationale Sicherheitsniveau des Bauwerkes (z. B. Standsicherheit, Brandschutz, Gesundheitsschutz) zu erreichen, kann eine zusätzliche aBG erforderlich werden. Dies ist unter anderem in der jeweiligen Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmung (VV TB) der Bundesländer festgelegt. Die allgemeine Bauartgenehmigung (aBZ) darf lediglich Regelungen enthalten, die den Einbau bzw. das korrekte Zusammenfügen der jeweiligen Bauart betreffen.

Nur für Bauprodukte, die nicht europäisch harmonisiert sind, können auch national produktspezifische Anforderungen im selben Dokument geregelt werden. Hier wird ein „kombinierter" Verwendbarkeits- und Anwendbarkeitsnachweis -ausgestellt. Dieser wird dann als „allgemeine bauaufsichtliche Zulassung©/allgemeine Bauartgenehmigung" (abZ/aBG) bezeichnet.

Bauregelliste

wird vom Deutschen Institut für Bautechnik© (DIBt) herausgegeben. Danach wird festgelegt, nach welchen technischen Regeln Bauprodukte herzustellen sind. Dies ist mit dem Übereinstimmungsnachweis© zu dokumentieren.

- Dem Teil A1 kommt zunächst die größte Bedeutung zu. Hier sind die geregelten Bauprodukte aufgenommen, denen nach den Landesbauordnungen eine erhebliche Bedeutung für die Tragfähigkeit und/oder Schutzfunktionen zukommt. Die Kennzeichnung erfolgt mit dem Ü-Zeichen©.
- Der Teil A2 enthält nicht vollständig geregelte Bauprodukte, die nach allgemein anerkannten Prüfverfahren beurteilt werden können.
- Die Teile B1 und B2 sind vergleichbar aufgeteilt, jedoch erfolgt die Regulierung im Gegensatz zum Teil A nach den europäischen Regeln[1]. Die Kennzeichnung erfolgt mit CE-Kennzeichnung.
- Bauprodukten nach dem Teil C kommt eine untergeordnete Rolle zu, Regeln dafür gibt es nicht, somit können diese Produkte kein Ü-Zeichen tragen.

Nach den Änderungen durch die europäischen Regelungen zu den Bauprodukten hat es Veränderungen gegeben. In diesem Zusammenhang wurde die Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VV TB) eingeführt.

Baustoffklasse

ist die Klassifizierung von Baustoffen hinsichtlich des Brandschutzes unter bauaufichtlichen Gesichtspunkten. Unterschieden werden die Baustoffklassen A (nicht brennbar) und Baustoffklassen B (brennbar), siehe auch:

- »PLANUNG« B • 7 • b »Baustoffklassifizierung, Bauteilklassifizierung«
- »PLANUNG« B • 7 • d »Unterschied Baustoffklasse/Feuerwiderstandsklasse«

tragendes Bauteil

Bauteil, das hinsichtlich der Standsicherheit der baulichen Anlage, der Standsicherheit der Teile der baulichen Anlage oder hinsichtlich der eigenen Standsicherheit nicht nur von untergeordneter Bedeutung ist.

Dagegen ist ein nicht tragendes Bauteil hinsichtlich der Standsicherheit der baulichen Anlage, der Standsicherheit der Teile der baulichen Anlage und hinsichtlich der eigenen Standsicherheit nur von untergeordneter Bedeutung. Von Bauteilen untergeordneter Bedeutung geht im Versagensfall in der Regel nur eine relativ geringe Gefahr aus.

Anmerkung: Nicht geregelte Bauteile/Bauprodukte untergeordneter Bedeutung sind in der Liste C des Deutschen Instituts für Bautechnik aufgeführt.

(Quelle: [54] Teil 1)

Bauteilklassen

siehe Feuerwiderstandsklassen©

Beanspruchung

(Begriff aus dem EC 5)

Sowohl die Beanspruchung des Bauwerkes als auch die Materialeigenschaften beruhen auf statistischen Erhebungen, der Wahrscheinlichkeitstheorie. Es handelt sich um Annahmen, die mit hoher Wahrscheinlichkeit zutreffen – die charakteristischen[2] Werte.

1 Harmonisierte europäische Normen und europäische technische Zulassungen.

Dies setzt im nächsten Schritt voraus, dass die Annahmen korrekt auf das zu erstellende Gebäude bezogen werden. Hier liegt eine wesentliche Aufgabe des Tragwerksplaners.

Die Beanspruchung eines Bauwerkes wird in der Normen DIN EN 1991 (Eurocode EC 1). Dabei geht es insbesondere um die Kombination der verschiedenen Einwirkungen© (Lasten). Siehe auch Kombinationsbeiwerte©.

Bekleidung

Schicht eines mehrlagigen Bauteils, die die Konstruktion abschließt. Der Abschluss kann zur Raumseite, zur Außenseite oder zu einem Luftraum sein. Beispiele sind Fassadenbekleidungen oder auch Innenbekleidungen bei Wänden, Decken und Dächern. Die Innenbekleidungen bleiben in ihrer Art zum Raum sichtbar. Es sind Anforderungen an die Ebenheit sowie an die Raumgestaltung zu berücksichtigen.

Beplankungen

sind Bauteilschichten, die im Sinne des Tragwerkwerksnachweises statisch nachgewiesen werden. Auch bezeichnet als tragende und/oder aussteifende Beplankungen.

Im Wandbereich werden Beplankungen meistens aus OSB-Platten hergestellt. Sinnvollerweise sollten diese Beplankungen auf der Innenseite des Rahmenwerks angeordnet werden. Es hat sich bewährt diese Beplankung als Dampfbremse und Luftdichtung auszubilden. Werden statt OSB-Platten Sperrholz (F • 1 • c) oder Spanplatten (F • 1 • d) angewendet, ist eine zusätzliche Dampfbremse mit einem s_d-Wert ≥ 2,0 m oder einer extrem diffusionsoffenen äußeren wasserableitender Schicht erforderlich (s_d-Wert ≤ 0,05 m) erforderlich.

Beschichtungen

von Holzoberflächen im Außenbereich werden in verschiedenen Abschnitten der Konstruktionshilfen erläutert:

- »PLANUNG« D • 1 • f »Beschichtung von Holzfassaden«.
- »PRODUKTE« »Abschnitt J • 1 »Beschichtungen für Außenbekleidungen«.
- Außerdem bitte [3] beachten »Anstriche für Holz und Holzwerkstoffe im Außenbereich«.

Biegesteifigkeit

ist ein Vergleichswert um Balken bezüglich der Tragfähigkeit als Biegeträger zu vergleichen. Es ist ein materialspezifischer Wert, der durch die Multiplikation von Elastizitätsmodul × Trägheitsmoment entsteht – $E_{0,\,mean} \times I_y$ in $N \times mm^2 \times 10^9$ bzw. $kN \times m^2$.

Dazu werden in G • 0 • c die Werte für übliche Vollholzquerschnitte, Brettschichtholz und Furnierschichtholz angegeben. Diese lassen sich dann mit anderen Materialien und Querschnitten direkt vergleichen.

Beispiel:

In der Statik wird ein Vollholzquerschnitt C24 10/30 cm ausgewiesen. Die Biegesteifigkeit beträgt 2475 $kN \times m^2$.

- Aufgrund der Beschaffung/Verformung soll BS-Holz gewählt werden. Hier wäre ausreichend z.B.:
  - GL24h 12/28 cm, Biegesteifigkeit 2524 $kN \times m^2$

Die Biegesteifigkeit ist lediglich als überschlägiger Vergleichswert geeignet und dient bestenfalls kalkulatorischen Abschätzung. Der Tragwerksplaner muss den neu gewählten Querschnitt seinerseits überprüfen. Gerade beim Stegträger können sich bei der Bemessung erhebliche Abweichungen aufgrund der besonderen Querschnittsgeometrie ergeben.

Bindemittel

sind meistens Kunstharze und sorgen dafür, dass ein geschlossener Film erzeugt wird. Bei wasserverdünnbaren Beschichtungssystemen sind dies zumeist Alkydharze (bessere Haftung) und/oder Acrylharze (diffusionsoffener). Der Glanzgrad wird durch das Bindemittel bestimmt.

Biozide

Biozidprodukte sind Produkte, die durch ihre chemischen oder biologischen Eigenschaften gegen Schadorganismen wirken oder durch Schadorganismen verursachte Schädigungen verhindern. Auf der Internetseite des BAuA „Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin heißt es:

„Als Mittel zur Bekämpfung unterschiedlicher Organismen sind Biozidprodukte potenziell auch gefährlich für Menschen, Tiere und die Umwelt und müssen dementsprechend mit der gebotenen Vorsicht gehandhabt werden. Um die notwendige Sicherheit für Verbraucher, Beschäftigte und die Umwelt zu erreichen und gleichermaßen die erforderliche Wirksamkeit der entsprechenden Produkte gewährleisten zu können, dürfen grundsätzlich nur nach behördlicher Prüfung zugelassene Biozidprodukte verwendet werden. Die deutsche Zulassungsstelle für Biozide ist die Bundesstelle für Chemikalien der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)." Weiter wird auf den Sinn von alternativen Methoden aufmerksam gemacht:

„Biozidfreie Methoden und Minimierungsmöglichkeiten aufgrund der spezifischen Eigenschaften von Biozidprodukten birgt die Verwendung von diesen auch mögliche Risiken für Mensch und Umwelt. Daher sollte die Verwendung von Bioziden auf ein notwendiges Maß minimiert werden. Dies kann dadurch geschehen:

- dass man in Bereichen auf Biozide verzichtet, in denen keine Notwendigkeit hierzu besteht (...),
- dass man durch geeignete vorbeugende Maßnahmen einen Befall durch Schädlinge verhindert und somit den Einsatz von Bioziden unnötig macht,
- dass man auf biozidfreie Alternativen zurückgreift.

»Blower-Door«-Prüfung[3]

siehe Luftdurchlässigkeitsprüfung©.

Bläuepilze

gehören zu den holzverfärbenden Pilzen und treten nur in Verbindung mit zu hohem Feuchtegehalt im Holz auf. Der Befall kann im Rundholz, im Schnittholz und im eingebauten

2 charakteristisch = bezeichnend, kennzeichnend.
3 »Blower-Door« ist die Markenbezeichnung für ein Prüfgerät.

Zustand eintreten. Bläuepilze schädigen die Holzsubstanz nicht, können aber zu einer optischen Beeinträchtigung führen. Bläueschutzmittel sind Wirkstoffe© in Grundierungen©.

Brandschutz

in »BAUTEILE« werden Angaben zum Brandschutz gemacht. Diese können sich auf DIN 4102 Teil 4 Ausgabe 2016-05 [42] beziehen oder auf allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse der Hersteller (ABP). Ist nichts weiter angegeben, sind Mineralfaserdämmstoff mit einem Schmelzpunkt ≥ 1000°C zu verwenden.

Weitere Hinweise zum Brandschutz siehe »PLANUNG« »B • 7 • b »Brandschutz«« ab Seite 59.

Brandverhalten

bzw. Brandverhaltensklasse, gemäß DIN 4102-1: 1998-05 »Brandverhalten von Baustoffen« wird als Baustoffklasse angegeben. Die Euroklasse nach pr DIN EN 13501-1 wird ebenfalls angegeben (Wert in Klammern). Wird die Euroklasse A1 erreicht, wird das Brandverhalten nach DIN 4102 nicht mehr geprüft.

Brinellhärte

Die Härte wird in „Brinell" (schwedischer Ingenieur Johan August Brinell) angegeben [N/mm²]. Bei der Ermittlung des Härtewertes Brinell wird eine Kugel eines bestimmten Durchmessers über einen bestimmten Zeitraum oder schlagartig mit einer bestimmten Prüfkraft auf den Prüfkörper gebracht. Das Maß der Verformung im Holz bestimmt den Härtewert. Je höher der Wert, desto härter das Holz.

Tabelle 1: Härte nach Brinell für der Kernholz der genannten Holzarten (Quelle: u.a. Sell, Eigenschaften und Kenngrößen von Holzarten).

Holzart	Härte [N/mm²]	relativ zur Eiche
Douglasie, Lärche	~19	~55%
Edelkastanie	~20	~60%
Eiche	~34	100%
Robinie, Akazie	27-42	80-125%
Bangkirai	~34	~110%
Ipé	~58	~170%
Teak	23-39	70-115%

C

CE-Kennzeichnung

ist die Deklaration eines Produktes auf Grundlage einer europäischen Produktnorm© oder einer ETA© und stellt die Konformität des Produktes dar. Der Hersteller stellt in diesem Zusammenhang eine Leistungserklärung© zur Verfügung, um die Klassifizierung des Produktes eindeutig zu dokumentieren.

Cellulose

bildet den Hauptbestandteil pflanzlicher Zellwände. Chemisch handelt es sich um das häufigste Polysaccharid (Vielfachzucker). Die hochmolekularen Celluloseketten lagern sich zu höheren Strukturen zusammen, die als reißfeste Fasern in Pflanzen häufig statische Funktionen haben. Beim Holz wird die Festigkeit durch das Zusammenwirken von Cellulose, Hemicellulose© und Lignin© bestimmt.

Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitswerte

werden im Holzbau als materialbezogene mechanische Kennwerte zur Berechnungsgrundlage der EC 5 verwendet (siehe auch Feuerwiderstandsklassen©, Sicherheitskonzept© und Modifikationsbeiwert©).

D

Dachabdichtung

von Dächern oder Bauteilen werden aus zusammenfügbaren bahnen- oder planenförmigen Produkten hergestellt oder als ganzflächige Beschichtungen ausgeführt.

Dachabdichtungen sind der obere Abschluss von Gebäuden auf flachen oder geneigten Dachkonstruktionen. Dachabdichtungen können mit Schutz- oder Nutzschichten versehen sein [8].

Dachdeckung

ist der obere Abschluss von Gebäuden auf geneigten Dachkonstruktionen aus in der Regel schuppenartigen überdecken, ebenen oder profilierten platten oder tafelförmigen Deckwerkstoffen.

Um eine ausreichende Regensicherheit herzustellen, sind u.U. Unterspannungen©, Unterdeckungen© oder Unterdächer© erforderlich [8].

Tabelle 2: Überblick zu den Dacharten.

Dachart	Dachgeschoss	Verweis
mit Dachabdichtung (Flachdach)	ausgebaut (mit Wärmedämmung)	D • 7 R • 1
mit Dachdeckung (flach geneigt)		Q • 2 • e
mit Dachdeckung (Steildach)		Q • 1/2
	nicht ausgebaut	Q • 4 • a

Dachneigung

ist die Neigung der Dachkonstruktion gegen die Waagerechte. Das Maß der Dachneigung wird ausgedrückt in Winkeln zwischen der Waagerechten und der Dachfläche in Grad [°] oder als Steigung der Dachfläche über der Waagerechten in Prozent [%] [8].

Begriffe (Quelle: [54] Teil 2):

- geneigtes Dach – Dach mit einer Neigung von mindestens 5°.
- flach geneigtes Dach – Dach mit einer Neigung von weniger als 5°, mindestens jedoch von 3°.
- Flachdach – Dach mit einer Neigung von weniger als 3° (5%), mindestens jedoch von 2%.

Tabelle 3: Umrechnungstabelle.

Dach-neigung	Dach-steigung
0,57°	1%
1,15°	2%
1,72°	3%
2,29°	4%
2,87°	5%
3,44°	6%
4,01°	7%
4,59°	8%
5,16°	9%
5,74°	10%

Dach-neigung	Dach-steigung
1°	1,75%
2°	3,49%
3°	5,23%
4°	6,98%
5°	8,72%
6°	10,45%
7°	12,19%
8°	13,92%
9°	15,64%
10°	17,37%

Tabelle 4: Grenzwerte für die Neigung von Dächern.

Bezeichnung	Neigung	Auswirkung
ohne Gefälle	bis 2 %	Höhere Anforderung an die Abdichtung
mit Gefälle	ab 2 %	Abdichtung erforderlich
geringe Neigung	bis 7°	wasserdichtes Dach notwendig
	ab 7°	diffusionsoffene Unterdeckung© möglich
Regeldachneigung© bei Steildächern	nicht dauerhaft	Ausführung je nach Anforderungen

Dämmstoffe GK 0

Für die Gebrauchsklasse© GK 0 nach DIN 68800-1 müssen Dämmstoffe so eingebaut werden, dass es nicht zu einer Feuchteerhöhung an Holz und Holzwerkstoffen kommt. Der Dämmstoff gilt als geeignet:

- aus Mineralfaser nach DIN EN 13 162;
- oder aus Holzfaser nach DIN EN 13 171
- oder Dämmstoffe, deren Eignung für den Anwendungsfall der Gebrauchsklasse© GK 0 nach DIN 68 800-1 mit einem bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nachgewiesen ist (siehe auch »PRODUKTE« Abschnitt I • 1 »Wärmeschutz, komprimierbar«).

Dampfbremsen

reduzieren den Feuchteeintrag in die Konstruktion und werden auf der Raumseite eingebaut. Sie können aus Bahnen, Platten oder Putzen hergestellt werden. Im Holzbau haben sich Dampfbremsen mit einem sd-Wert© von 2,0 m bis 5,0 m bewährt. Dies gilt für Bauteile, die außen diffusionsoffen mit einem sd-Wert© bis 0,3 m abgedeckt sind (Unterdeckung©). Zwischen Dampfbremse und Unterdeckung© ist der Konstruktionsraum vollständig mit Dämmstoff ausgefüllt (keine Luftschicht!).

Als Faustregel gilt: die innere dampfbremsende Schicht sollte ca. 10 mal diffusionsdichter (sd-Wert© höher) sein als die äußere Schicht des Bauteils. Als Unterdeckung© auf der Außenseite haben sich die Holzfaserdämmplatten bestens bewährt. Hinterlüftete Fassaden bleiben in dieser Betrachtung unberücksichtigt.

Dampfbremse-Variabel

feuchtevariable/feuchteadaptive Schichten werden heute in verschiedenen Konstruktionen verwendet. Ein erforderlicher rechnerischer Feuchteschutznachweis© erfolgt nach DIN EN 15 026 (numerischen Simulationsverfahren). Verschiedene Normen fordern besondere Merkmale für nachweisfreie Konstruktionen.

In DIN 68 800-2 werden für bestimmte nachweisfreie Konstruktionen feuchtevariable Schichten gefordert mit:

- $s_d \geq 3$ m bei ≤ 45% relativer Luftfeuchte© und
- 1,5 m ≤ s_d ≤ 2,5 m bei 70% relativer Luftfeuchte©.

Für die Schichten ist nach DIN 68 800-2 ein bauaufsichtliches Verwendbarkeitsnachweis (allgemeine bauaufsichtlich Zulassung©) erforderlich.

In DIN 4108-3: 2018-10 werden für bestimmte nachweisfreie Konstruktionen feuchtevariable Schichten gefordert mit:

- $s_{d,feucht} \leq 0{,}5$m bei einer mittleren Umgebungsluftfeuchte von 90 % ± 2 % und
- 2,0 m ≤ $s_{d,\,trocken} \leq 10{,}0$ m bei einer mittleren Umgebungsluftfeuchte von 25 % ± 2 %.

Dampfsperre

wird als Begriff in den einschlägigen Normen© nicht definiert. Bei den üblichen Konstruktionen des Holzbaus ist immer wieder fälschlicher Weise von Dampfsperren die Rede. Gemeint sind allerdings Dampfbremsen© mit einem begrenzten sd-Wert©. Der Autor verwendet den Begriff „Dampfsperren" für Bauteilschichten mit einem sd-Wert© ab 10 Metern.

Dauerhaftigkeitsklassen

nach DIN EN 350[4] meint die Klassifikation der natürlichen Dauerhaftigkeit gegen Holz zerstörende Pilze©. Zu den in Deutschland im Holzbau sehr gebräuchlichen Holzarten Douglasie, Lärche und Eiche nimmt die Holzschutznorm DIN 68 800 Bezug. Dort geht es um die Verwendbarkeit in den Gebrauchsklassen©. Nähere Hinweise werden in E • 2 • c »Konstruktion« gegeben.

Tabelle 5: Zuordnung gebräuchlicher Holzarten zu den Dauerhaftigkeitsklasse DC nach DIN EN 350

DC	Beschreibung	Beispiele
1	sehr dauerhaft	Ipé, Afzelia
1/1-3		Teak

4 Ausgabe Dez. 2016

Tabelle 5: Zuordnung gebräuchlicher Holzarten zu den Dauerhaftigkeitsklasse DC nach DIN EN 350

DC	Beschreibung	Beispiele
1-2	dauerhaft	Robinie
2		Azobe (Bongossi) Edelkastanie Bangkirai
2-4	mäßig dauerhaft	Eiche
3/3-4		sib. Lärche
3-4		europ. Lärche, Douglasie
4	wenig dauerhaft	Tanne, Fichte, Kiefer
5	nicht dauerhaft	Buche, Ahorn, Pappel

Deutsches Institut für Bautechnik

DIBt[5] [23] – Institution des Bundes und der Länder zur einheitlichen Erfüllung bautechnischer Aufgaben auf dem Gebiet des öffentlichen Rechts[6].

Aufgaben des DIBt sind insbesondere:

- Erteilung allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassungen©,
- Erteilung europäischer technischer Bewertungen (ETA©),
- Bekanntmachung der Bauregellisten© A und B sowie der Liste C [32],
- Anerkennung von Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen.

In seiner Eigenschaft als Zulassungsstelle ist das DIBt Mitglied der EOTA (Europäische Organisation für Technische Zulassungen) und der UEAtc (Europäische Union für das Agrément im Bauwesen).

Elastische Dehnfähigkeit

des Trägermaterials z.B. bei Klebebändern bei sicherer Haftung auf normalen Untergründen.

Dickenquellung

Aufgrund des hygroskopischen© Verhaltens von Holz kommt es zu Dickenquellungen bei Feuchteaufnahme. Dies ist insbesondere bei Holzwerkstoffen zu begrenzen (Prüfung nach DIN EN 317, bei 24 Stunden Wasserlagerung). Siehe auch Schwinden und Quellen©.

Dickschichtlasuren

haben einen höheren Bindemittelanteil©. Der Anstrichfilm ist dicker. Die Diffusionsfähigkeit ist dadurch geringer, Schwinden und Quellen wird behindert. Dickschichtlasuren sind vielseitig einsetzbar, Ausnahme z.B. Fachwerk.

Differenzdruckverfahren

Messverfahren nach DIN EN 13 829 zur Bestimmung der Luftdichtheit© eines Gebäudes. Dazu wird ein kalibriertes Gebläse (Luftdurchlässigkeitsprüfung©, z.B. »Blower-Door«©) mittels Spannrahmen in die Außentür eines zu messenden Gebäudes oder einer Wohnung eingesetzt. Bei geschlossen Gebäudeöffnungen wird durch Absaugen bzw. Einblasen von Luft eine Druckdifferenz (Unter- oder Überdruck) zur Außenluft von z.B. 50 Pascal erzeugt. Aus den gesamten Ergebnissen des Über- und Unterdruckes des Gebäudes wird die mittlere Luftwechselrate (n50-Wert) errechnet. Diese gibt an, wie oft die Luft in dem gemessenen Gebäude durch Leckagen bei einem Referenzdruck von 50 Pa in einer Stunde ausgetauscht wird. Ein n50-Wert = 2,5 h-1 bedeutet zum Beispiel, dass die Luft in dem Gebäude bei einer Druckdifferenz von 50 Pa in einer Stunde 2,5 mal durch Luftundichtigkeiten ausgetauscht wird. Neben der Ermittlung der Luftwechselrate ermöglicht die Luftdurchlässigkeitsprüfung© die Lokalisierung vorhandener Undichtigkeiten im Neu- und Altbau (Leckagensuche).

Diffusionsfähigkeit

siehe »s_d-Wert«

Dimensionsstabilität

die Dimensions- und Formstabilität eines Holzes, häufig auch als Maßhaltigkeit oder Stehvermögen bezeichnet, ist eine sehr komplexe Größe, die von vielen Einflussfaktoren abhängt: absolutes Schwind- bzw. Quellmaß, Anisotropie von Quellung und Schwindung (Unterschied zwischen tangentialer und radialer Bewegung), Abweichung des Faserverlaufs, Angleichgeschwindigkeit der Holzfeuchte, Querschnittsabmessungen, Inhomogenität des Umgebungsklimas.

Allgemein kann man davon ausgehen, dass die Dimensions- und Formstabilität schlechter wird, je mehr und je anisotroper eine Holzart schwindet oder quillt und je rascher sie mit ihrer Holzfeuchte auf Klimawechsel reagiert[7].

Zahlenmäßig ist dieses Merkmal bislang schlecht unterlegt, so dass in E • 1 • e »Holzarten« beschreibend unterschieden wird zwischen Arten mit sehr guter (z.B. Teak), guter (z.B. Iroko), mittlerer (z.B. Lärche) und geringer (z.B. Buche) Formstabilität.

DIN 1052

ist eine frühere Norm© zur Bemessung und Ausführung von tragenden Konstruktionen des Holzbaus. Die Norm wurde ersetzt durch die Euronorm DIN EN 1995-1-1 (Eurocode EC 5©).

Dispersion

wird als Beschichtung oder Klebstoff© angewendet. Es handelt sich dabei um Kleinstteile, die in Wasser aufgelöst sind. Dispersion ist der Oberbegriff für:

- Suspension, Zerteilung eines festen Stoffes und
- Emulsion, Zerteilung eines flüssigen Stoffes in einer Flüssigkeit.

Nach dem Auftragen wird die Feuchtigkeit vom Untergrund kapillar aufgenommen oder trocknet in die Umgebung ab. Die Teilchen verbinden sich bei dem Austrocknungsprozess

5 Quelle: Deutsches Intitut für Bautechnik (DIBt), *www.dibt.de.*
6 Siehe auch A • 1 • a »Das öffentliche Baurecht«.
7 Quelle: Sell, »Kenngrößen von Holzarten«

zu einem Film. Bei den Klebstoffen ist besonders das Polyvinylacetat (PVAc) als „Weißleim" bekannt und gehört zu den synthetischen Thermoplasten©.

Dispersionsfarben

(Kunststoffdispersionen) sind in Wasser dispergierte Polymerisatharze ggf. mit Pigmenten und Füllstoffen. Mit dem Trocknen »verschweißen« sich die Teilchen und bilden einen Schutzfilm. Dieser muss dann wetterbeständig sein.

Druckspannung

bei auf Druck belastbaren Dämmstoffen verschiedener Anwendung, wird gekennzeichnet mit z.B. CS(10), dies entspricht σ_{10} (kPa entspricht kN/m^2).

Dünnschichtlasuren

haben einen relativ geringen Bindemittel©- und Pigmentanteil, weshalb die Holzstruktur durchscheint. Diese sind preiswert, bedürfen allerdings häufigerer Wartungsintervalle. Diffusionsoffen, gute Haftung, keine Neigung zum Abplatzen, einfache Pflege sind die Vorzüge. Das Quellen und Schwinden des Holzes wird kaum verhindert. Dunkle Lasurtöne haben einen höheren Pigmentanteil und bilden damit einen höheren UV-Schutz©.

Duroplaste

gehören zu den Klebstoffen©. Im Gegensatz zu den Thermoplasten© binden Duroplaste zu einem festen, unlösbaren und unschmelzbaren Endzustand. Sie bauen sich aus Raumnetzmolekülen auf.

Für die Verklebung von Holz spielen Duroplaste die bedeutende Rolle. Es gibt drei Gruppen:

- Aminoplaste mit der Basis
  - Harnstoff© und Formaldehyd©
  - Melamin© und Formaldehyd©
- Phenolplaste mit der Basis
  - Phenol© und Formaldehyd©
  - Resorcin© und Formaldehyd©
- Isocyanate© (PMDI)

Harnstoffharze© sind wasserlöslich, alle anderen genannten Klebstoffe sind feuchtebeständige Verklebungen.

E

EC 5

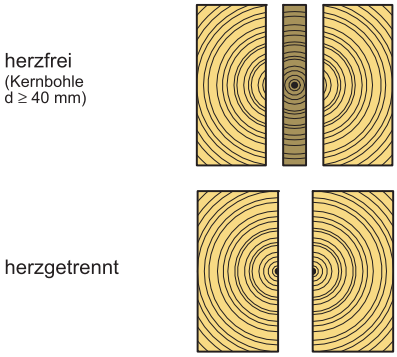
oder Eurocode 5 ist die Kurzbezeichnung für DIN EN 1995-1-1: „Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau".

Jede Bauart hat eigene Normen© (Eurocodes) für die Bemessungsregeln (z. B. Mauerwerk, Beton, Stahl, Holz usw.).

Einschnittart

Die Formstabilität wird maßgeblich nach der Einschnittart bestimmt.

Bei zweistielig geschnittenem Bauholz werden zwei Variaten ausgeführt. Tab. 6 zeigt die auffällig unterschiedlichen Ergebnisse.



In diesem Zusammenhang ist eine Untersuchung einer größeren Anzahl von Hölzern interessant, die in der folgenden Tabelle verkürzt wiedergegeben wird.

Tabelle 6: Reihenuntersuchung für Vollholz.

Querschnitt [mm]	Messwerte für die mittlere maximale Rissbreite/ Risstiefe [mm] beim Trocknungsvorgang entsprechend der Einschnittart		
	Ganzholz	herzgetrennt	herzfrei
80 x 180	1,3/12	1,3/17	0,5/11
140 x 260	7,1/57	3,8/41	1,4/32
160 x 160	7,1/66	2,9/42	1,0/26
Quelle: Prof. Dr. P. Glos, Bauen mit Holz 6/95			

Einwirkungen

(G, Q, Begriff aus dem EC 5) bezeichnen ständige Lasten G sowie veränderliche Lasten Q unter denen Tragwerke beansprucht werden – Beanspruchung©. Dazu gehören bei den veränderlichen Lasten die Nutzlasten, Schneelasten und Windlasten. In diesem Zusammenhang müssen die Teilsicherheitsbeiwerte© berücksichtigt werden (siehe Tab. 71 in B • 9 • b).

Elastomechanische Werte

werden in den Konstruktionshilfen seit der Ausgabe 2008 nicht mehr angegeben. Diese materialspezifischen mechanischen Kennwerte beziehen sich auf die veraltete DIN 1052 (Ausgabe 1988-04). Dazu gehören:

- das E-Modul (Elastizitätsmodul in MN/m^2 = N/mm^2) als Verhältnis zwischen der auftretenden Spannung zur möglichen Dehnung von Baustoffen und Bauteilen.
- zulässige Spannungen (in MN/m^2 = N/mm^2) als innerer Widerstand von Bauteilen gegen eine äußere Kraft bezo-

gen auf die Querschnittsfläche (Verhältnis Kraft zu Fläche).

Das Berechnungsverfahren der aktuellen DIN EN 1995-1 (Eurocode EC 5) verwendet ein verändertes Sicherheitskonzept©.

Emissionsklasse

Der Begriff wird übergeordnet verwendet, wenn es um die Emissionen von Schadstoffen geht (z. B. Autoabgase). Auch im Bauwesen wird der Begriff Emissionsklasse noch vielfach in Bezug auf Formaldehyd verwendet, ist jedoch nicht mehr zutreffend. In den Regelwerken werden die Formaldehyd-Klassen© definiert. In BAUTEILE werden für die Formaldehydabgabe von Baustoffen im eingebauten Zustand, gemäß DIBt-Richtlinie 100 (6.94) und nach der Prüfnorm DIN EN 120 Angaben gemacht.

Energiebedarf

Mit den Begriffen von „Energiebedarf" können unterschiedliche Dinge gemeint sein. Der Heizenergiebedarf wird „hinter" dem Heizkörper gemessen. Der Endenergiebedarf ist die Brennstoffmenge, die in das Heizgerät geführt wird (vgl. Tab. Glossar. 3).

Abb. 1: Der Verbrauch ist der tatsächlich gemessene Wert eines bestimmten Gebäudes (z. B. der Verbrauch von Erdöl oder Erdgas zu Heizzwecken). Der Bedarf hingegen ist der errechnete Wert unter bestimmten (vereinheitlichten) Annahmen („Endenergiebedarf" und „Heizenergiebedarf").

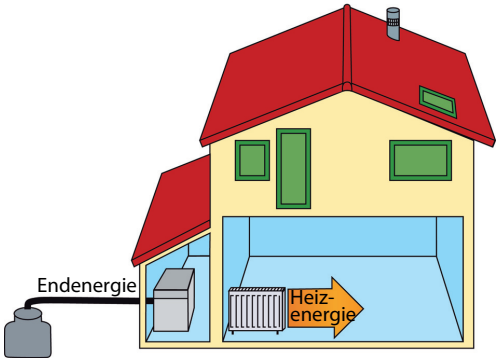


Tabelle 7: Begriffe aus dem Wärmeschutz©, die auf einen Baustoff oder ein Bauteil bezogen sind.

Begriff Symbol [Einheit]	Bedeutung
Wärmeleitfähigkeit[a] λ [Ws / m•K•s][b]	Vergleichswert für Dämmstoffe und Kennzahl für Wärmeschutzberechnung (anzuwenden ist der „Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit").

Tabelle 7: Begriffe aus dem Wärmeschutz©, die auf einen Baustoff oder ein Bauteil bezogen sind.

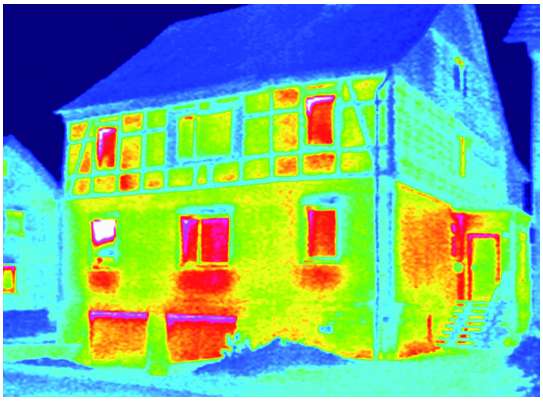
Begriff Symbol [Einheit]	Bedeutung
Wärmedurchgangszahl[c] U-Wert [Ws / m²•K•s][d]	Für die verschiedenen Außenbauteile von Gebäuden zu ermitteln. Die Schichtung mit den Dicken wird bei der Berechnung berücksichtigt.

a Je kleiner der Wert, desto besser der Wärmeschutz.
b Eine Wattsekunde ist gleichzusetzen mit der Energiemenge von einem Joule (J). Die Einheit wird üblicherweise verkürzt angegeben in W / m•K.
c Je kleiner der Wert, desto besser der Wärmeschutz.
d Auch beim U-Wert wird die Einheit verkürzt angegeben in W / m²•K.

Tabelle 8: Begriffe aus dem Wärmeschutz©, die auf das Gebäude bezogen sind.

Begriff Symbol [Einheit]	Bedeutung
Transmissionswärmeverlust H_T [W / K]	Summierter Wärmeverlust eines Gebäudes aus allen Bauteilflächen, deren U-Werte© einschl. der Wärmebrücken (Anschlüsse der Bauteile untereinander).
Heizenergiebedarf Q_H [kWh / a]	Bilanzwert, der für einen Mieter wichtig ist. Es wird ermittelt, wie viel Heizenergiebedarf der Nutzraum pro Jahr (anno, a) hat.
Endergiebedarf Q_E [kWh / a]	Bilanzwert, der für einen Hausbesitzer wichtig ist. Es wird ermittelt, wie viel Brennstoffbedarf der Nutzraum pro Jahr (anno, a) hat.
Primärenergiebedarf Q_P [kWh / a]	Bilanzwert, der im Zuge des Nachweises des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) ermittelt wird. Hier spielt z. B. die Art des Brennstoffes eine Rolle.

Abb. 2: An der thermografischen Aufnahme lässt sich erkennen, wie unterschiedlich der Wärmedurchgang (U-Wert©) bei den verschiedenen Bauteilen ist. (Foto: Fotolia).



EnEV

Die Energieeinsparverordnung (EnEV) trat am 1. Februar 2002 erstmals in Kraft und löste die Wärmeschutzverordnung (WSchV) sowie die Heizungsnalgenverordnung (HeizAnlV) ab und fasste sie zusammen. Somit wurde der energetische Bilanzierungsrahmen durch die Einbeziehung der Anlagentechnik sowie die Bewertung der Primärenergie erweitert. Die EnEV wurde am 1. November 2020 durch das Gebäudeenergiegesetz (GEG) abgelöst.

ETA

(Europäische technische Bewertung) [5]

Die europäische technische Bewertung ist ein Nachweis der Brauchbarkeit eines Bauproduktes im Sinne der Bauproduktenverordnung. Die ETA beruht auf Prüfungen, Untersuchungen und einer technischen Beurteilung durch Stellen, die von den Mitgliedstaaten der EU hierfür bestimmt worden sind. Sie umfasst alle Produktmerkmale, die für die Erfüllung gesetzlicher Anforderungen in den Mitgliedsstaaten bedeutsam sein können, wobei die jeweils erforderlichen Leistungsniveaus national unterschiedlich sein können.

Eine ETA kann für Bauprodukte erteilt werden, für die (noch) keine harmonisierten Normen vorliegen oder die wesentlich von einer harmonisierten Norm abweichen. (siehe auch »PLANUNG« A • 1 • f »Bauprodukte, Leistungserklärung, CE/Ü«)

Die europäische technische Bewertung ermöglicht dem Hersteller die CE-Kennzeichnung des Bauprodukts und damit den Zugang zum europäischen Markt. Mit der CE-Kennzeichnung bestätigt der Hersteller, dass er das vorgeschriebene Nachweisverfahren durchgeführt hat und die Konformität des Produkts mit der ETA gegeben ist.

Euroklasse

In DIN EN 13501 wird das Brandverhalten© von Baustoffen europäisch einheitlich in sieben Klassen eingeteilt (A bis F). Diese werden auch als sogenannte „Euroklassen" bezeichnet. Der Begriff ist allerdings nicht Bestandteil der Norm, hat sich aber in der Fachliteratur eingebürgert.

F

Farbkernhölzer

sind Holzarten deren Kern dunkel gefärbt sind. Dieser Bereich weist durch die Inhaltsstoffe eine höhere Widerstandskraft gegenüber Holzschädlingen auf. Der äußere Splintbereich ist weniger resistent, meist Dauerhaftigkeitsklasse© 5 nach DIN EN 350-2.

Farbstoffe

sind lösliche zumeist natürliche Stoffe. Sie werden für Außenbeschichtungen nicht verwandt, jedoch z.B. in Beizen.

Fassade, vorgehängt hinterlüftet VHF

Die Fassade muss nach DIN 4108-3 schlagregensicher© ausgeführt werden. Für die Ausführung vorgehängter Fassaden ist die DIN 18 516 sinngemäß zu beachten. Die DIN 68 800-2 Abschn. 8 enthält weitere Hinweise. Weitere Hinweise siehe »PLANUNG« D • 1 • a »Fassade, vorgehängt und hinterlüftet«.

Fasersättigungsfeuchte

bezeichnet die Holzfeuchte, bei der Zellwandungen des Holzes mit Wasser gesättigt sind, jedoch kein Wasser in den Zellhohlräumen vorhanden ist (Tab. 9).

- Das Schwinden© setzt erst ein, wenn das freie Wasser ausgetrocknet ist und das gebundene Wasser austrocknet.
- Eine Gefahr durch Holz zerstörende Pilze besteht nur, wenn freies Wasser vorhanden ist. Somit die Holzfeuchte oberhalb der Fasersättigungsfeuchte liegt.
- Die Art der Gefäße (Porigkeit des Holzes©) hat Einfluss auf die Höhe der Fasersättigungsfeuchte.

Abb. 3: Längsschnitt einer Holzzelle (vertikal) mit einem hohen Feuchtegehalt oberhalb der Fasersättigungsfeuchte. Das Bild zeigt, dass die Zellwand mit Feuchtigkeit gesättigt ist („gebundenes Wasser"), außerden das „freie Wasser" in dem Zellhohlraum („Lumen").

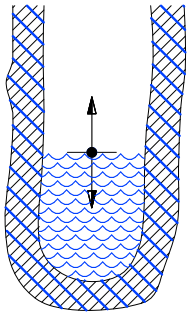


Tabelle 9: Angegeben wird die Fasersättigungsfeuchte gebräuchlicher einheimischer Bauholzarten (Quelle: [54] Teil 1)

Fasersättigungsfeuchte in%	Typ der Holzarten©	Holzartenbeispiele[a]
22 bis 24	Kernholz© von ringporigen und halbringporigen Laubhölzern mit ausgeprägtem Farbkern	Edelkastanie, **Eiche**, Esche, Robinie
26 bis 28	Nadelhölzer mit Farbkern und mäßigem Harzgehalt	**Douglasie**, **Kiefer**, **Lärche**
30 bis 34	Nadelhölzer ohne Farbkern	**Fichte**, **Tanne**
	Splintholz von Nadelhölzern mit Farbkern	**Kiefer**, **Lärche**
32 bis 36	Zerstreutporige Laubhölzer ohne Farbkern	Birke, **Buche**, Pappel
	Splintholz von ringporigen und halbringporigen Laubhölzern mit ausgeprägtem Farbkern	Edelkastanie, **Eiche**, Esche, Robinie

a Die im EC 5 aufgeführten Holzarten sind fett gedruckt.

Feuchteadaptiv

Diese Eigenschaft können z.B. Dampfbremsen aufweisen, auch feuchtevariabel genannt (H • 1 • c). Viele Materialien verändern bei Feuchteaufnahme den sd-Wert©, werden diffusionsoffener. Stehen die Daten als gesicherte Rechenwerte zur Verfügung (ggf. Herstellerangaben), so kann ein genauerer Feuchteschutznachweis© durchgeführt werden (vgl. Dampfbremsevariabel©).

Feuchtebeständigkeit

bezieht sich auf die Verwendung von Holzwerkstoffen in Bezug auf die klimatischen Umgebungsbedingungen.

Nach DIN EN 13 986 werden drei Klimabereiche definiert, die sich auf die Nutzungsklassen© nach DIN EN 1995-1-1 beziehen.

Daraus ergeben sich Feuchtebeständigkeitsbereiche, in denen Holzwerkstoffe bei entsprechendem Nachweis verwendet werden dürfen.

- Trockenbereich entspricht NKL 1
- Feuchtbereich entspricht NKL 2

  Holzwerkstoffe, die für den Feuchtbereich geeignet sind, können bezüglich der Feuchtebeständigkeit ebenfalls im Trockenbereich eingesetzt werden.
- Außenbereich entspricht NKL 3

  Holzwerkstoffe, die für den Außenbereich geeignet sind, können bezüglich der Feuchtebeständigkeit ebenfalls im Trockenbereich und Feuchtbereich eingesetzt werden.

Die Zuordnung der Feuchtebeständigkeitsbereiche auf die Nutzungsklassen bitte dem Teil »PLANUNG« der E • 2 • e »Anforderungen an Holzwerkstoffe« entnehmen.

Feuchteschutz

Die in »BAUTEILE« dargestellten Konstruktionen sind zumeist nach außen diffusionsoffen aufgebaut. Dieses Prinzip hat sich im handwerklichen Holzbau seit Jahren bewährt. Von entscheidender Bedeutung ist dabei die Trocknungsreserve© und die Feuchtespeicherfähigkeit©.

In DIN 4108-3: 2018-10 [44] werden im Abschnitt 5.3 »Bauteile, für die kein rechnerischer Feuchteschutznachweis erforderlich ist«, Hinweise gegeben.

Die auf den »BAUTEILE«-Datenblätter gemachten Angaben zum Feuchteschutz sind mit dem genannten DIN-Abschnitt abgeglichen.

Feuchteschutznachweis

Standardmäßig bietet die DIN 4108-3 [44] den Feuchteschutznachweis nach dem »Glaser-Verfahren«© an (stationäre Bewertung). Sollen die Randbedingungen aus Temperatur und Luftfeuchte© variiert werden, so wird das Jenisch-Verfahren angewendet.

Im Abschn. 5.2.1 der DIN 4108-3 werden Konstruktionen aufgeführt, bei denen der o. g. Nachweis nicht mehr ausreicht. Dazu gehören:

- bestimmte Innendämmungen von Wänden (vgl. »PLANUNG« Abschn. D • 11 und »BAUTEILE« Abschn. O • 7)
- bestimmte Dächer mit Abdichtungen (Flachdächer, vgl. »PLANUNG« Abschn. D • 7 und »BAUTEILE« Abschn. R • 1)

In diesen Fällen werden genauere Nachweise gefordert, die Anhang D der Norm beschrieben werden.

Detailiertere Parameter lassen sich mit dynamische Rechenverfahren (instationär oder numerische Simulation) nach DIN EN 15 026 abbilden. Bekannt geworden ist dieses Rechenverfahren durch einen Programmherstersteller (Produktname „Wufi"). Zu den Parametern können gehören:

- standortspezifische Klimarandbedingungen;
- Einflüsse aus Strahlungswärme (z.B. Flachdach);
- besondere Feuchtelasten (Baufeuchte, Raumklima);
- feuchteadaptive© Eigenschaften von Materialien;
- ggf. verschiedene Feuchteleitprinzipien wie Sorption, Kapillarität, dazu die Feuchtespeicherfähigkeit der Materialien.

Effekte wie die Umkehrdiffusion© können bei kritischen Bauteilen wie bei Dächern mit Abdichtung gezielt eingeplant werden.

Feuchtespeicherfähigkeit

Beim Feuchteschutz wirkt sich eine Feuchtespeicherfähigkeit zusätzlich positiv aus. Diese bezieht sich auf die äußere Bauteilebene des Rohbauteils. Die Feuchtespeicherfähigkeit wirkt insbesondere dann, wenn unkontrolliert Wasserdampf in die Konstruktion eindringt (z.B. Warmluftströmungen aus dem Innenraum durch Leckagen der Luftdichtung). Dieser kondensiert an kalten Oberflächen aus und würde z.B. von

feuchteaufnahmefähigen Holzwerkstoffplatten (Angabe z. B. >200 g/m^2) zwischengespeichert.

Feuerwiderstandsdauer[8]

es handelt sich dabei um die Mindestdauer in Minuten. Für diesen Zeitraum muss das Bauteil die in der geltenden Prüfnorm definierten Anforderungen erfüllen.

Der Feuerwiderstand eines Bauteils steht für die Dauer, während der das Bauteil im Brandfall seine Funktion behält. Dabei muss das Bauteil mindestens die Tragfähigkeit und/oder den Raumabschluss sicherstellen. Bei raumabschließenden Bauteilen geht es um die Verhinderung der Brandausbreitung, der Rauchdichtigkeit und der begrenzten Temperaturerhöhung auf der Rückseite. Entsprechend ihrer Feuerwiderstandsdauer werden Bauteile in verschiedene Feuerwiderstandsklassen© eingeteilt.

Feuerwiderstandsklassen

bezeichnet die Feuerwiderstandsdauer© eines Bauteils allerdings in Klassen mit 30 Minuten Sprüngen (DIN 4102 Teil 4):

- 30 – »feuerhemmend«
- 60 – »hochfeuerhemmend«
- 90 – »feuerbeständig«
- 120 Minuten Feuerwiderstandsdauer »Brandwand«

Diesen Klassen wird ein Buchstabe voran gestellt, der stellvertretend für die Art eines Bauteils steht (angegeben wird der betreffende Teil der DIN 4102):

- F – Wände, Decken, Stützen, Balken, Treppen (T. 2)
- G – nicht isolierende Verglasungen (T. 5)
- I – Installationsschächte usw. (T. 11)
- K – Brandschutzklappen (T. 6)
- L – Lüftungsleitungen (T. 6)
- R – Rohrleitungen (T. 11)
- S – Kabelabschottungen (T. 9)
- T – Feuerschutzabschlüsse, Türen, Tore, Klappen (T. 5)
- W – Brandwände, nichttragende Außenwände (T. 3)

Die Feuerwiderstandsklassen nach der DIN EN 13 501 werden in »PLANUNG« B • 7 • b dargestellt.

Die Feuerwiderstandsklassen werden umgangssprachlich auch als »Bauteilklassen« bezeichnet.

Zusätzlich zur Bezeichnung der Feuerwiderstandsklasse kann ein Bauteil weiter spezifiziert werden durch Anhängen der Kennung für das Brandverhalten der Baustoffe:

- A, wenn das Bauteil im für die Klassifizierung maßgebenden Querschnitt aus nichtbrennbaren Baustoffen besteht, z. B. F 90-A
- AB, wenn das Bauteil in den wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen besteht; als wesentlich gelten alle tragenden und aussteifenden Teile sowie bei raumabschließenden Bauteilen eine in der Bauteilebene durchgehende Schicht, z. B. F 60-AB.
- BA, wenn das Bauteil in den wesentlichen Teilen aus brennbaren Baustoffen besteht, die obere Bekleidung jedoch aus nichtbrennbaren Baustoffen besteht.
- B, wenn das Bauteil brennbare Baustoffe enthält oder enthalten darf, z. B. Holzbauteile F 30-B.

Formaldehyd

ist bei Raumtemperatur ein farbloses Gas, das sehr leicht in Wasser zu lösen ist, bekannt als Formalin (35-40 % Lösung, z. B. als Desinfektionsmittel verwendet). Formaldehyd wird als Grundstoff bei Harnstoff-©, Melamin-© und Phenolharzen© (Klebstoffen©) verwendet mit dem Zweck der Vorkondensation im Aushärteprozess. Formaldehyd hat einen scharfen Geruch und kann beim Menschen Reizungen hervorrufen. Im Abbindeprozess verbleiben nichtkondensierte Grundstoffe im Holz, die dann später austreten können. Zusätzlich gibt es bei Harnstoffen© und Melamin© den Effekt der Hydrolyse, die zusätzlich Formaldehyd freisetzen kann. Der Abgabeprozess erhöht sich bei höheren Temperaturen und höheren Luftfeuchten©.

Formaldehyd-Klassen

für die Formaldehydabgabe© von Baustoffen im eingebauten Zustand, gemäß den entsprechenden Prüfnormen. Zur Begrenzung der Formaldehydkonzentration in der Raumluft von Aufenthaltsräumen sind Grenzwerte festgelegt. Bei Holzwerkstoffen im Bauwesen ist eine höhere Formaldehyd-Klasse als E1 nicht zulässig (Chemikalien-Verbotsverordnung).

Zu beachten ist, dass auch natürliches Holz Formaldehyd enthält. Vorsicht ist geboten bei Holzwerkstoffen, die gebohrt oder geschlitzt werden (z. B. Akustik). Aufgrund der Oberflächenvergrößerung kann es zu höherer Formaldehydabgabe als Formaldehyd-Klasse E1 kommen.

International agierende Hersteller von Spanplatten, vor allem in der Möbelindustrie, erfüllen meist schärfere Vorgaben zur Begrenzung der Formaldehydabgabe (z. B. F-4Star). Die Angabe „formaldehydfrei" bezieht sich nur auf die Verleimung. Diese Platten werden von den Herstellern mit F0 (formaldehydfreier Klebstoff PMDI©) bezeichnet.

Tabelle 10: Grenzwerte und Standards für die Formaldehydabgabe im Bauwesen.

Standard	Grenzwert [ppm]	Erläuterung
E1	≤ 0,1	in Deutschland für Holzwerkstoffe im Innenbereich verbindlich einzuhaltender Grenzwert
„Blauer Engel" RAL-UZ 76	≤ 0,064	gilt auch bei beschichteten Platten für die eingesetzten Holzwerkstoffe im Rohzustand, d.h. vor der Beschichtung
natureplus	≤ 0,03	Qualitätszeichen für Holzwerkstoffe
CARB	≤ 0,09	Californien/USA, CARB/EPA für Spanplatten

8 Siehe »PLANUNG« B • 7 • a »Begriffe, Hinweise«.

Tabelle 10: Grenzwerte und Standards für die Formaldehydabgabe im Bauwesen.

Standard	Grenzwert [ppm]	Erläuterung
F**** (F-4Star)	≤ 0,03-0,04	Japanese Industrial Standard (JIS)

G

Gebäudeklassen

Der Begriff wird verwendet im Zusammenhang mit den Brandschutzanforderungen von Gebäuden (siehe auch »PLANUNG« B • 7 • c). Die Einordnung in die Gebäudeklassen ist nutzungsneutral. Eine Ausnahme bilden die land- und forstwirtschaftlich genutzten Gebäude – Gebäudeklasse 1 b).

Die Gebäudeklasse bestimmt die materiellen Anforderungen an die Bauteile wie Wände, Decken, Dächer, sowie Rettungswege und zum Teil die Behandlung der bautechnischen Nachweise im Verfahren.

Gebrauchsklasse

(GK) werden nach DIN 68800 Teil 1 [54] angegeben. Die Gebrauchsklasse ist ein Einteilungsprinzip für die Einbausituation von Holz in Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen. Die Gebrauchsklassen sind nicht deckungsgleich mit den Nutzungsklassen© nach DIN EN 1995-1-1.

Für den Holzbau ist das grundsätzliche Bestreben angezeigt, die Gebrauchsklasse 0 zu erreichen (Verzicht auf den vorbeugenden chemischen Holzschutz). Dabei sind die vorbeugenden baulichen Maßnahmen nach dem Teil 2 der Norm zu beachten.

Grundsätzlich muss verhindert werden, dass die Holzfeuchtigkeit dauerhaft über 20% ansteigt. Dieses ist in Wohngebäuden üblicher Nutzung gegeben. Das gilt auch für die Küchen und Bäder, soweit die mittlere relative Luftfeuchte© nicht über 85% beträgt. In Spritzwasserbereichen ist die Holzkonstruktion oder -bekleidung wasserabweisend abzudecken, ein Oberflächenanstrich ist dafür nicht ausreichend.

Zum Erreichen der Gebrauchsklasse 0 ist es u.a. erforderlich, die obere Abdeckung der Konstruktion diffusionsoffen auszuführen (s_d-Wert© ≤ 0,3 m). Dieses kann auch mit einer Vollschalung aus Holzbrettern erreicht werden (siehe auch »BAUTEILE« Q • 2 • d »Vollschalung – gedämmte Querlattung«).

Weitere Hinweise zum Erreichen der GK 0 siehe »PLANUNG« E • 2 • g »Holzschutz – Gebrauchsklassen«.

Gebrauchstauglichkeitsnachweis

(Begriff aus der DIN EN 1995-1-1, Eurocode 5) Neben der Bemessung nach der Tragfähigkeit ist die Bemessung nach der Gebrauchstauglichkeit zu führen. Die Tragfähigkeit einer Konstruktion ist zwingend vorgeschrieben. Die Konstruktion muss als hinreichend standsicher nachgewiesen sein (im Holzbau nach DIN EN 1995-1-1).

Der Nachweis der Gebrauchstauglichkeit kann mit dem Auftraggeber frei vereinbart werden. Geschieht dies nicht gelten die geregelten Grenzwerte. Der Auftraggeber kann besondere Anforderungen z.B. hinsichtlich der Verformbarkeit einer Deckenkonstruktion stellen.

In den Nachweisen zur Gebrauchstauglichkeit werden heute drei verschiedene Einwirkungssituationen abgeprüft. Einer dieser drei »Lastfälle« wird dann maßgebend.

Handelt es sich bei der Konstruktion z.B. um eine Decke unter Wohnräumen, so ist zusätzlich der Nachweis auf Schwingung© zu führen. Einen Nachweis auf Schwingung gibt der EC 5 vor.

Die Vorbemessungstabelle in D • 9 • c »Deckenbalken – Einfeld« zeigt für den Einfeldträger, dass der »Lastfall« Schwingung© zu einer erheblichen Querschnittszugabe führt.

HINWEIS:

Auf den Gebrauchstauglichkeitsnachweis auf Schwingung© kann bei einer Deckenkonstruktion nur dann verzichtet werden, wenn dies der Auftraggeber ausdrücklich wünscht. Diese Vereinbarung ist im Bauvertrag zu fixieren. Es ist ebenfalls schriftlich festzustellen, dass der Auftraggeber (z.B. privater oder gewerblicher Bauherr) vorher eine eingehende Beratung erhalten hat, ggf. mit Begehung einer Musterdecke.

Gefährdungsklassen

ist mit bauaufsichtlicher Einführung der DIN 68800-1: 2011-10 ein veralteter Begriff aus dem Holzschutz. Neuer Begriff: Gebrauchsklassen©.

Die Bezeichnungsänderung begründet sich mit dem europäischen Harmonisierungsprozess im Zuge der Holzschutznormung DIN EN 335.

Gesims

ist der Randabschluss von Dächern im Zusammenhang mit Dachüberständen sowohl am Ortgang, der Traufe und dem Pultfirst. Die Bekleidungen an den Dachüberständen werden Gesimsbekleidung genannt. Werden die Bekleidungen aus Vollholz hergestellt, so bestehen Mindestanforderungen am Querschnitt, wie auch an der Befestigung.

Glaser-Verfahren

ist ein vereinfachtes Verfahren zur Abschätzung des Tauwasserisikos im Inneren von Bauteilen. Die Untersuchung der Diffusionsvorgänge erfolgt unter standardisierten Randbedingungen und bildet die Grundlage des Feuchteschutznachweises© nach DIN 4108-3.

In DIN 68 800 und DIN 4108-3 werden bestimmte Verhältnisse der sd-Werte© angegeben, unter denen eine Konstruktion nachweisfrei bleiben kann. Wird von diesen Werten abgewichen, ist z.B. ein Feuchteschutznachweis© nach DIN 4108-3 »Glaser-Verfahren« zu führen. Darin ist nachzuweisen, dass die Trocknungsreserve© für unplanmäßige Feuchte mindestens 250 g/m²a beträgt.

Das Glaser-Verfahren ist z.B. nicht anwendbar bei:

- Dachkonstruktionen mit Begrünung, Bekiesung, Plattenbelägen oder Holzrosten
- gedämmten, nicht belüfteten Holzdachkonstruktionen mit Metalldachdeckung oder mit Abdichtung auf Scha-

lung oder Beplankung ohne Hinterlüftung der Abdichtungs-/Deckunterlage

- Innendämmung mit R > 1,0 m^2K/W auf einschaligen Außenwänden mit ausgeprägtem sorptiven und kapillaren Eigenschaften.

Gleichgewichtsfeuchte

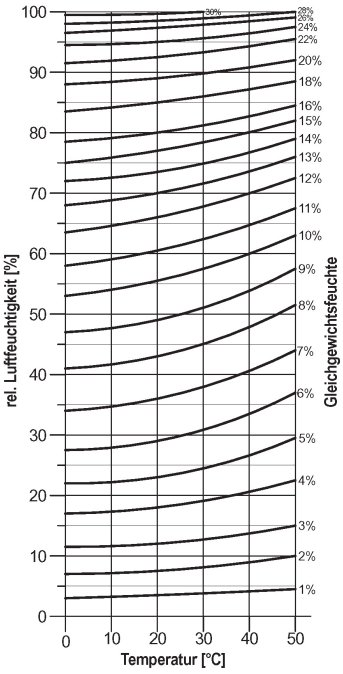
oder Ausgleichsfeuchte des Holzes. Wird angegeben als Masse-% bezogen auf die Trockenmasse.

In der natürlichen Umgebung ist in Holz Wasser enthalten. Je nach Rohdichte besteht das Holz zu 50 bis 60% aus Hohlräumen, im Mikrosystem innerhalb der Zellwandungen (gebundenes Wasser) sowie innerhalb der Zellhohlräume/Lumen im Makrosystem (freies Wasser). Holz nimmt bei steigender Luftfeuchte© Wasser auf (Sorption©), bei fallender Luftfeuchte© wird Wasser abgegeben (Desorption). Holz ist damit hygroskopisch©.

Bleibt die Luftfeuchte© konstant, pendelt sich das Holz mit entsprechender zeitlicher Verzögerung auf die Gleichgewichtsfeuchte ein. Weiteren Einfluss auf die Gleichgewichtsfeuchte haben die Temperatur sowie der Luftdruck (bedeutend bei der Holztrocknung). Bei normalen Klimaverhältnissen ist aber die relative Luftfeuchte© bestimmend.

Das Diagramm zeigt das hygroskopische© Verhalten des Holzes in Abhängigkeit relativer Luftfeuchte©, Temperatur und Gleichgewichtsfeuchte des Holzes.

Die Gleichgewichtsfeuchte© ist für jede Holzart unterschiedlich. Das Diagramm[9] (hier Sitka-Fichte) kann jedoch näherungsweise auch für andere Holzarten verwendet werden.



Die Abweichungen können bei einheimischem Nadelholz ca. ±0,5% und bei einheimischen Laubholz ca. ±1,5% betragen.

Grundierungen

bei Beschichtungssystemen werden als erste Schicht auf die vorbereitete Holzoberfläche aufgetragen (trocken, staub- und fettfrei). Sie haben die Aufgabe die Saugfähigkeit des Holzes zu vermindern, Wirkstoffe© einzubringen und ggf. einen temporären Witterungsschutz herzustellen. Grundierungen sind »Haftvermittler« zwischen dem Holz und dem Endanstrich.

H

Harnstoffharz, UF

gehören bei den Klebstoffen© zu den Duroplasten©. Wichtiger Bestandteil bei der Verklebung und der zweite Grundstoff ist Formaldehyd©. Die Entwicklung geht auf die 1930iger-Jahre zurück und wurde als „Kauritleim" vertrieben. Die Bedeutung in der Holzwerkstoffindustrie (Sperrholz, Spanplatte) war in den 1960iger-Jahren am größten mit bis zu 80 % der Produktionsmenge.

Die Festigkeit von Harnstoffharzen nimmt bei höheren Temperaturen und Feuchteeinwirkung ab, weshalb diese Klebstoffe in der Nutzungsklasse© NKL 1 zu verwenden sind. Harnstoffharze können mit Melaminharzen© vermischt werden (MUF-Harze) und zusätzlich mit Phenolharzen© (MUPF).

9 Quelle: Leiße »Holzbauteile richtig geschützt«, DRW-Verlag.

Hemicellulose

Hemicellulosen sind ein Bestandteil pflanzlicher Zellwände, deren Matrix aus fibrillärer, teilweise kristalliner Cellulose© besteht. Bei Verholzung ist diese Matrix zusätzlich von dem Makromolekül Lignin© durchdrungen und bildet so Lignocellulose. Die Hemicellulosen stellen somit einen Teil der Stütz- und Gerüstsubstanz von Zellwänden dar und machen 1/4 bis 1/3 der Pflanzenmasse aus.

Höchstzugkraft

(früher Reißfestigkeit) z.B. von Dichtungsbahnen wird ermittelt nach DIN EN 12 311-1/-2 in N/5 cm in Längs- und Querrichtung.

Holzarten

siehe Merkmale und Anwendungen in »PLANUNG« E • 1 • e »Holzarten« sowie die Abbildungen. Typische einheimische Holzarten für Baukonstruktionen sind:

- Nadelholz
  - Fichte/Tanne
  - Kiefer
  - europ. Lärche
  - Douglasie
- Laubholz
  - Eiche

Holzfeuchte

(Kurzzeichen u [%]) ist ein relatives Maß in Prozent bezogen auf den darrtrockenen Zustand (Holzfeuchte u = 0%).

Der Feuchtegehalt des Holzes u wird ermittelt als Quotient aus Masse an Wasser im feuchten Holz und Masse des darrtrockenen Holzes.

$u = (m_u - m_0) : m_0 \times 100$ [%]

m_u = Masse des feuchten Holzes.

Die Bestimmung der Holzfeuchte kann auf unterschiedliche Art erfolgen [13]:

- Die Bestimmung der Holzfeuchte mit Hilfe des Darrverfahren erfolgt nach DIN EN 13183-1. Ist die genaueste Methode unter labortechnischen Voraussetzungen.

  Die Ausgangsmasse des Stückholzes wird bestimmt. Das Differenzgewicht zur Darrmasse wird auf die Darrmasse bezogen.

  In der Darrmasse des Holzes ist quasi keine Feuchte enthalten. Die minimal verbleibende Restfeuchte ist ohne Bedeutung.
- Die Schätzung der Holzfeuchte durch das elektrische Widerstands-Messverfahren erfolgt nach DIN EN 13183-2. Es ist die verbreitetste Methode mit mobilen Messgeräten.
- Die Schätzung der Holzfeuchte durch das kapazitive Messverfahren erfolgt nach DIN EN 13183-3. Es wird z.B. bei der Vollholzproduktion in stationären Anlagen verwendet.

Weitere Feuchtebegriffe zum Werkstoff Holz:

- »Normalfeuchte« – u = 12%; dieser Feuchtegehalt stellt sich bei den meisten Holzarten unter dem Klima 20°C und 65% rLf. ein (Innenraumklima der gemäßigten Zone) [13].
- »lufttrocken« – u_l; unter Freiluftlagerung stellt sich eine Holzfeuchte in dem Bereich um u = 15% ein. Wobei die Holzfeuchte zwischen 12% und 20% schwanken kann [13].
- »trocken« – u ≤ 20% für Nadelschnittholz. Begriff aus der DIN 68 365.
- »halbtrocken« – 20% ≤ u ≤ 30% (Querschnitt über 200 cm^2 bis 35%). Begriff aus der DIN 68 365.

  Bauholz dieser Holzfeuchte darf nur für untergeordnete Zwecke verwendet werden.
- »frisch« – ohne Begrenzung der Holzfeuchte. Begriff aus der DIN 68 365.

  Bauholz dieser Holzfeuchte darf im Bauwesen nicht verwendet werden.
- »saftfrisch« oder »waldfrisch«, »grünfeucht« für Fichte und Kiefer:
- - im Kern 35% bis 50%,
- - im Splint 100% bis 150%,
- - im Durchschnitt 55% bis 70%.

die Holzfeuchte »sägefrisch« weicht unter Umständen nur gering ab und ist undefiniert.

Der Begriff »Frischeinschnitt« meint den Einschnitt des Vollholzes aus »saftfrischem« Rundholz.

Weitere Begriffe:

- Fasersättigungsfeuchte©,
- Gleichgewichtsfeuchte©,
- Holztrocknung©,
- Nutzungsklassen©.

Holzfeuchtemessung

Die Bestimmung der Holzfeuchte kann auf unterschiedliche Art erfolgen:[10]

- Die Bestimmung der Holzfeuchte mit Hilfe des Darrverfahrens erfolgt nach DIN EN 13183-1. Ist die genaueste Methode unter labortechnischen Voraussetzungen. Die Ausgangsmasse des Stückholzes wird bestimmt. Das Differenzgewicht zur Darrmasse wird auf die Darrmasse bezogen. In der Darrmasse des Holzes ist quasi keine Feuchte enthalten. Die minimal verbleibende Restfeuchte ist ohne Bedeutung,
- Die Schätzung der Holzfeuchte durch das elektrische Widerstands-Messverfahren erfolgt nach DIN EN 13183-2. Es ist die verbreitetste Methode mit mobilen Messgeräten (siehe unten)©,
- Die Schätzung der Holzfeuchte durch das kapazitive Messverfahren erfolgt nach DIN EN 13183-3. Es wird z. B. bei der Vollholzproduktion in stationären Anlagen verwendet.

10 Quelle: Ulf Lohmann, „Holz-Lexikon", 5. Auflage, DRW Verlag

Elektrische Holzfeuchtemessung:[11]

Es werden zwei Elektroden definiert in das Holz eingetrieben. Über die Messung des elektrischen Widerstands des Holzes wird auf die Holzfeuchte geschlossen. Der Messwert kann mit Hilfe des angeschlossenen Gerätes unmittelbar abgelesen werden. Einflussfaktoren sind die im Holz enthaltene Feuchte, die Holzart und die Temperatur des Holzes.

In den Fachregeln und Normen wird überwiegend die „mittlere Holzfeuchte" um des Querschnittes z. B. als Grenzwerte benannt. Um die mittlere Feuchte zu ermitteln sind mehrere Messungen erforderlich. Bei den Messungen werden unterschieden:

- Oberflächenfeuchte, bei einer Einschlagtiefe von ca. 5 mm
- Kernfeuchte, gemessen in der Mitte des Querschittes (1/2 der Dicke) optimale Messtiefe zur Ermittlung der mittleren Holzfeuchte, bei einer Einschlagtiefe von 1/3 der Holzdicke.

Bei den Messungen und der Ermittlung der mittleren Holzfeuchte ist zu beachten (Grundlage ist DIN EN 13183-2):

- Isolierte Elektroden verwenden (Vermeidung des Einflusses der stark schwankenden Oberflächenfeuchte).
- Elektroden quer zu Faserrichtung[12], in Bereichen frei von sichtbaren Holzfehlern eintreiben (keine Risse, Äste, Harzgallen, Rinde), in freier Anordnung in der Länge des Stückes.
- Einschlagtiefe beträgt 1/3 der Holzdicke und max. 40 mm.
- Messabstand mind. 30 cm vom Hirnholzende.
- Für die Holzart ist auf den Geräten ein Korrekturwert[13] einzustellen (Angaben des Geräteherstellers beachten).
- Messergebnis 2-3 Sek. nach dem Einschalten des Gerätes ablesen.
- Chemisch behandeltes Holz beeinflusst die Messung; dies ggf. durch einen Korrekturwert berücksichtigen.
- Bei einzelnen zu prüfenden Stücken sind drei Messungen durchzuführen, ab 3 Stücken 2 Messungen und ab 5 Stücken 1 Messung.

In dem Merkblatt wird bei einer größeren Anzahl von Stücken empfohlen, die Messung bei 5 % der Menge durchzuführen, wobei die Hälfte der Messung aus dem Stapelinneren erfolgen sollte. Bei geringeren Mengen Messungen bei mindestens 5 Stück durchführen.):

Einbringverfahren chemischer Holzschutz

- Anstrich

Häufig wird aus Kostengründen das Holz mit Holzschutzmitteln angestrichen. Wie in E • 2 • f »chemischer Holzschutz« angegeben handelt es sich hierbei aber um einen reinen Oberflächenschutz. Um die Wirksamkeit zu gewährleisten ist insbesondere auch wegen der nachträglichen Rissbildung ein Nachbehandeln notwendig.

- Spritzen, Tauchen, Fluten

Diese Verfahren gehören wie das Streichen auch zu den Kurzzeitverfahren. Diese Verfahren sind in ihrer Wirkung besser und die Umweltbelastung geringer. Dafür ist der technische Aufwand aber sehr viel höher.

- Trogtränkung

Die Trogtränkung gehört zu den am häufigsten eingesetzten Verfahren. Hier steht technischer Aufwand und erzielte Wirkung bei Einhaltung der Holzschutzmittelanweisung in einem guten Verhältnis.

Bei der Trogtränkung werden die Hölzer in sogenannte Tröge, die mit Holzschutzmittel gefüllt sind, getaucht und gegen ein Aufschwimmen gesichert. Dort verweilen sie über Stunden bis zu mehreren Tagen. Die Tränkzeit hängt von der Holzfeuchte und der Konzentration der Schutzmittellösung ab. Das vielfach praktizierte »Kurztauchen« führt ggf. nicht zu einer ausreichenden Schutzwirkung.

- Volltränkung (Vakuum-Druckverfahren, Abk. KDI)

Die Hölzer werden in so genannte Imprägnierkessel gegeben, in denen Unter- oder Überdruck erzeugt wird, um die Luft aus dem Holz zu verdrängen, die ein Eindringen der Schutzmittel verhindert.

Dieses »statische« Verfahren ist zur Tränkung von trockenen bis halbtrockenen (»tränkreifen«) Hölzern geeignet, d.h. solchen mit Holzfeuchtigkeiten unterhalb des sog. Fasersättigungspunktes (≤ 30%).

Bei allen Kesseldruckverfahren ist es äußerst wichtig, dass die Tränkparameter genau eingehalten werden: Nur so können die für einen optimalen Schutz erforderlichen Mindesteinbringmengen, Mindestlösungskonzentrationen und Mindesteindringtiefen erreicht werden!

- Wechseltränkung (Henriksson – Verfahren)

Die Wechseldrucktränkung hingegen ist ein »dynamisches Verfahren«. Dieses Verfahren wird bei saftfrischen Hölzern (mittlere Holzfeuchte von etwa 80 bis 100%) angewandt. Vor allem geschälte Rundhölzer werden mit diesem Verfahren geschützt.

Holzschutz

Angabe bei »BAUTEILE« zum Erreichen der Gebrauchsklasse© GK 0 gemäß DIN 68 800-1: 2011-10 (Verzicht auf den vorbeugenden chemischen Holzschutz) bitte die Hinweise im Teil »PLANUNG« E • 2 • g »Holzschutz – Gebrauchsklassen« sowie Abschnitt E • 2 »Holzschutz« beachten.

Holzsortierung

Die Holzsortierung ist eine eigene »Wissenschaft«. Holz wird nicht nach »Rezept« hergestellt, wie andere Baustoffe. Es ist ein Naturprodukt und kann nur mit Hilfe von Sortierungen klassifiziert werden. Holz als traditionsreiches Baumaterial ist aus seiner Geschichte heraus von der rein lokalen Vermarktung zu einer regionalen bis hin zu einer weltweiten Vermarktung gewechselt. Die »Handelsgebräuche« wurden zu-

11 Quelle: u.a. Merkblatt vom Bund Deutscher Zimmermeister (heute Holzbau Deutschland) Ausgabe 02/2009
12 Die DIN EN 13183-2 gibt längs zur Faser vor. Die meisten Gerätehersteller empfehlen jedoch quer zu Faser um den Fehler unterschiedlich feuchter Faserstränge zu vermeiden.
13 Je breiter die Korrekturwertskala des Gerätes desto genauer das Messergebnis.

nehmend und unter Berücksichtigung verschiedenster Interessen entwickelt. Inzwischen unterliegt Konstruktionsholz© einer praxisgerechten und europaweit einheitlichen Klassifizierung.

Die Holzsortierung beginnt mit dem EU-einheitlichen »Forst-Handelsklassensortiment« (A/B/C/D-EWG) [13]. Von den Sägewerken werden je nach Staatszugehörigkeit oder je nach Exportzielen unterschiedliche Sortierungen als Handelssortimente angewendet (siehe unten). Für die Verwendung im Bauwesen gelten jedoch eigene Sortierkriterien (vgl. E • 3 • c »Holzsortierung«).

Für den Holzbauhandwerker ist es wichtig zu wissen, dass sich die Handelssortierungen erheblich von den baurelevanten Sortierungen für Tragwerke unterscheiden können.

Tabelle 11: Güteklassen bei den verschiedenen Handelssortierungen für Schnittholz als Brettware.

	»nordische« Sortierung	russische Gost-Sortierung	Tegernseer Gebräuche[a]
u/s[b] (unsortiert)	I (Prima) II (Sekunda) III (Tertia) IV (Quarta	I (Firsts) II (Seconds) III (Thirds)	0 I II
als mindere Qualität aussortiert[c]	V (Quinta)	IV (Fourths)	III
	VI (Sexta)	V (Fifths)	IV

a Die Güteklassen der Tegernseer Gebräuche lassen sich nicht mit den anderen Sortierungen vergleichen. Die Zuordnung versteht sich als prinzipelle Darstellung.
b Im Baubereich wird die u/s-Qualität z.B. für Sichtschalungen eingesetzt.
c Die letzte Sortierklasse wird für mindere Bauanforderungen eingesetzt, z.B. Rauspund.

Während man beim verleimten Holz (Brettschichtholz) schon seit jeher die baurelevanten Sortierungen anwendet, ist das Vollholz in den letzten Jahren insbesondere mit dem Konstruktionsvollholz nachgezogen. Auch bei den Dachlatten haben sich baurelevanten Sortierungen durchgesetzt (C24). Lediglich bei den Schalungen besteht noch Nachholbedarf.

- Baurelevante Sortierung für Vollholz:
  - DIN 4074 für tragende Konstruktionen (siehe Abschnitt E • 3 »Holzsortierung, Holztrocknung« und Abschnitt G • 4 »Konstruktive Schalungen, Latten«).
  - DIN 68356 für nichttragende Konstruktionen, Sortierung nach dem Aussehen.
- Handelsrelevante Sortierungen für Vollholz (für die Verwendung im Bauwesen nicht relevant):
  - In den »Tegernseer Gebräuchen« werden die Sortierregeln für den deutschnationalen Markt in der sogenannten »roten Tabelle« dargestellt.
  - In dem »grünen Buch« werden die Anweisungen für »die Sortierung von schwedischem Schnittholz« dargestellt. Darauf sind die finnischen »Grading Rules for Export Timber« abgestimmt. Diese Regeln werden auf die »nordische« Handelsware angewendet.
    1994 erschien die Überarbeitung mit dem »blauen Buch« unter Einbeziehung Norwegens. Diese Regeln wurden von deutscher Seite bisher aber nicht akzeptiert. [13]
  - Die russische »Gost-Sortierung« folgt, wie Tab. 11 zeigt, ähnlichen Prinzipien wie die »nordische Sortierung«. [13]

Für die Verwendung von z.B. Brettware im Bauwesen ist es für den Verarbeiter wichtig eine angemessene Rohware einzukaufen.

Beispiel Flachdach (»BAUTEILE« R • 1 • d):

Rauspund für eine tragende Schalung unter Abdichtungen wäre mit der Rohware »Sexta« hinreichend, wobei der Verarbeiter z.B. bezüglich der Astigkeit aufpassen und nachsortieren müsste, um die Sortierklasse S 10 nach DIN 4074 zu erzielen (vgl. G • 4 • b »Sortierung von Brettern«). Dies liegt vollständig in der Verantwortung des Verarbeiters, solange er die baurelevante Sortierung nicht einkaufen kann.

Kommen weitere Anforderungen hinzu (z.B. die Schalung im Innensichtbereich, siehe »BAUTEILE« R • 1 • a), so genügt die »konstruktive« Anforderung nicht mehr. Üblicherweise wird dann die Schalung aus einer Sortierung u/s gewählt (Tab. 11).

Holztrocknung

Kurzbezeichnung KD auch K/D (engl.: kiln dried) künstlich (=technisch) getrocknetes Vollholz©, im Gegensatz zu AD (A/D), luftgetrocknet (engl.: air dried).

Technisch getrocknetes Holz wird in einer dafür geeigneten technischen Anlage prozessgesteuert bei einer Temperatur ≥ 55°C mindestens 48 Stunden auf eine Holzfeuchte u ≤ 20% getrocknet. (Quelle: [54] Teil 2).

Siehe auch Holzfeuchte©.

Holzwerkstoffklasse

(veraltet) nach DIN 68 800-2: 1996-05 (20; 100; 100 G) wird mit bauaufsichtlicher Einführung der DIN 68800-1: 2011-10 abgelöst durch die Feuchtebeständigkeit© für Holzwerkstoffe (siehe »PLANUNG« E • 2 • e »Anforderungen an Holzwerkstoffe«).

Die Holzwerkstoffklasse ist nicht zu verwechseln mit den Bezeichnungen des Platten-Typs© der Holzwerkstoffe nach DIN EN 13 986 (bei Spanplatte z.B. »P5«).

Hydrophob

bedeutet wasserabweisend. [14]

Hydrophobierung

ist die Fähigkeit eines Baustoffes zur Wasserabweisung.

Zur Hydrophobierung ist eine wasserabweisende Imprägnierung© eines kapillarporigen Untergrundes erforderlich. Die Hydrophobierung behindert die Diffusion© von Wasserdampf kaum. [14]

Hygroskopisch

ist die Eigenschaft bestimmter Baustoffe, Feuchtigkeit aufzunehmen und abzugeben. Hygroskopische Stoffe sind demnach solche, die aus Gasen Wasser aufnehmen. [14]

Beispiel Holz: Befindet sich Holz im Zustand der Gleichgewichtsfeuchte©, reichert es sich bei steigender Luftfeuchte© weiter mit Wasser an – die Holzfeuchte© steigt.

Weitere hygroskopische Stoffe sind Salze aber auch Baustoffe wie Gips und Lehm. Gerade Holz, Gips und Lehm verbessern aufgrund ihrer hygroskopischen Eigenschaft das Wohnklima maßgeblich.

I

Imprägnierung

bezeichnet allgemein das Durchtränken eines kapillarporigen festen Stoffes mit einer Flüssigkeit. Es soll eine Schutzfunktion gegen physikalisch, chemisch oder biologisch schädliche Einflüsse erzielt werden.

Der Begriff »Imprägnierung« kann keine Gewähr für eine Wirkung sicherstellen. Bei Holzschutzbehandlung muss der Imprägnierbetrieb muss Angaben zur Bescheinigung der durchgeführten Maßnahme in den Begleitpapieren machen. Nähere Erläuterungen zum vorbeugenden chemischen Holzschutz ist E • 2 • h zu entnehmen.

Infiltration

ist ein Begriff aus dem Zusammenhang der Luftdichtheit von Gebäuden. Die Infiltration ist der Lufteintritt in das Gebäude bei Luftunterdruck. Die Exfiltration ist der Luftaustritt aus dem Gebäude bei Luftüberdruck. Vereinfachend werden beide Begriffe zu dem Begriff »Infiltration« zusammengefasst.

Der Grad der Infiltration wird mit der Luftdurchlässigkeitsprüfung© gemessen. Es werden verschiedene Arten von Infiltrationen unterschieden, siehe dazu »PLANUNG« B • 6 • b »Undichtheit von Werkstoffen«.

Holz zerstörende Insekten

sind Holzschädlinge[14] im Sinne der DIN 68 800 »Holzschutz«.

Sie treten in Deutschland überwiegend als Käfer auf, deren Larven sich im Holz entwickeln und dieses durch ihre Fraßgänge zerstören. Termiten sind in Deutschland ohne Bedeutung. Von Bedeutung als Holzzerstörer an verbautem Holz sind ausschließlich so genannte Trockenholzinsekten, wobei das Feuchtebedürfnis der einzelnen Arten sehr unterschiedlich ist.

Frischholzinsekten befallen ausschließlich frisches Holz. Da einige ihre Entwicklung in trockenem Holz vollenden, besteht die Gefahr von Folgeschäden, es tritt jedoch kein Neubefall ein.

In Räumen mit üblichem Wohnklima ist nur für das Splintholz von stärkereichen Laubhölzern (z.B. Abachi, Limba, Eichensplintholz) eine Gefahr von Schäden durch Lyctusbefall (Splintholzkäfer, s.u.) gegeben. (Quelle: [54] Teil 1)

Unterschieden werden als Holz zerstörende Insekten:

- Hautflügler wie die Holzwespe
- Termiten
- Schmetterlinge
- Käfer wie:
  - Gewöhnlicher Nagekäfer, Möbelkäfer
  - Brauner Splintholzkäfer
  - Bunter/Gescheckter Nagekäfer »Totenuhr«
  - Hausbockkäfer, Balkenbock
  - Scheibenbock

Eine Holzkonstruktion gilt bezüglich eines Insektenbefalls kontrollierbar, wenn die betreffenden Bauteile ohne bauliche Veränderungen (z.B. Entfernen von Bekleidungen und dergleichen) einsehbar sind und auf das Vorkommen von Insekten überprüft werden können. Ein Dachraum gilt als frei begehbar, wenn an der höchsten Stelle des Raumes eine Höhe von 2,0 Metern erreicht wird.

Isocyanate

werden als Klebstoffe© verwendet, genauer als polymeres Diphenylmethandisocyanat (PMDI). Es handelt sich um eine Zweikomponentenklebstoff, wobei neben dem Isocyanat die Cellulose des Holzes selbst die zweite Komponente darstellt. Es ist eine sehr feste Klebverbindung. Es handelt sich hier nicht um eine klassische „Verleimung" sondern vielmehr um eine echte chemische Reaktion. Polyurethan (PU, PUR) basiert ebenfalls auf Isocyanate und wird als Dämmstoff verwendet.

Anmerkung: Die technischen Vorteile des Klebstoffes sind unbestritten. Allerdings ist die Prozesskette bei der Herstellung und Verarbeitung des Klebstoffes problematisch (vgl. Einstufung GHS-Gefahrstoffkennzeichnung).

K

Kantenausführung bei Plattenwerkstoffen

Stumpfe Kanten sind bei vielen Anwendungen ausreichend. Zur Aufnahme von Plattendehnungen aufgrund von Feuchte (insbesondere bei Holzwerkstoffen) kann eine Verarbeitung mit Fuge notwendig sein (siehe z. B. Herstellerangaben).

Die Nut-Feder-Ausführung dient zum Herstellen einer formschlüssigen Oberfläche. Es ist eine reine konstruktive Verbindung, statische Lasten können nicht übertragen werden. Zu beachten ist bei Nut-Feder-Verbindung der Unterschied zwischen Deckmaß und Abrechnungsmaß.

Kernholz

innere Zone des Holzes, die im stehenden Baum aufgehört hat, lebende Zellen zu enthalten oder Saft zu führen. Kernholz ist häufig dunkler als Splintholz, aber nicht immer deutlich vom Splintholz unterscheidbar (DIN EN 844-7:1997). Farbkernhölzer besitzen ein unterschiedlich intensiv gefärbtes Kernholz, das eine gegenüber dem äußeren Splint höhere Dauerhaftigkeit aufweist.

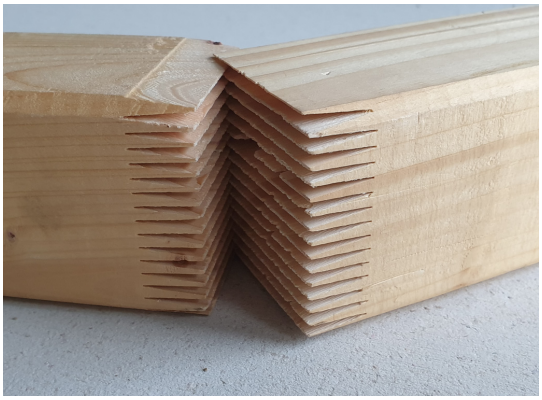
14 Literatur: Kempe, Klaus – »Dokumentation Holzschädlinge« – Verlag Bauwesen

Keilzinken

Bretter, Bohlen oder Kanthölzer können in Längsrichtung mit Keilzinken verbunden werden. Vorteil ist, dass die Rohware in beliebiger Grundlänge verwendet werden kann. Dazu können Schadstellen ausgekappt werden. Die Stäbe werden quasi als Endlosstrang gefertigt und auf die Bedarfslänge gekappt. Dieses Verfahren erhöht die Ausnutzung der Rohware erheblich. Für die Keilzinkenverbindung gibt es verschiedene Normen©. Besonders ist bei tragenden Hölzern im Holzbau auf die Kennzeichnung zu achten.

Wichtig: Keilzinken sind im Außenbereich (bewitterte Konstruktion) nicht einsetzbar (Ausnahme: bei Freigabe für die Nutzungsklasse© NKL 3, siehe Brettschichtholz).

Abb. 4: Verbindung von Konstruktionshölzern mit einer Keilzinkenverbindung (hier vor dem Leimauftrag). Die Schwächung des Querschittes ist nicht größer als die Schwächung durch einen zulässigen Ast.



Klimabereiche

werden im Sinne von Beschichtungen für Bauteile im Außenbereich definiert:

- ARK = Außenraumklima,
- FLK 1 = Freiluftklima 1,
- FLK 2 = Freiluftklima 2.

Nähere Erläuterungen dazu in D • 1 • f.

Kombinationsbeiwerte

(ψ, Begriff aus dem Sicherheitskonzept© der DIN EN 1995-1-1, Eurocode 5, siehe Tab. 69 in B • 9 • b). Kombinationsbeiwerte sind abgeleitet aus der Wahrscheinlichkeit, in welcher Weise mit dem Zusammentreffen verschiedener Einwirkungen© zu rechnen ist. Es ist relativ unwahrscheinlich, dass eine »Jahrhundertschneekatastrophe«, ein »Zehnjahresorkan« mit der vollständigen Nutzlast zusammentrifft. Allerdings muss für jedes einzelne Einwirkungselement zusammen mit einem gewissen Anteil aus den anderen Einwirkungen© das Gebäude bemessen werden.

DIN EN 1991 (Eurocode EC 1) schlägt eine Vielzahl von Lastkombinationen vor, die bei der Bemessung von Gebäuden zu beachten sind. Aus der früheren DIN 1052 kennen wir bereits ähnliche Lastkombinationen. Hier wurden bei der Bemessung die Lastfälle 1/2 Wind + Schnee oder Wind + 1/2 Schnee abgeprüft.

Konstruktionsholz

wird hier als Synonym für Vollholz und daraus hergestellte Produkte verwendet. Die Auswahl des geeigneten Konstruktionsholzes ist vielfältig. Abbildungen und Beschreibungen sind in »PRODUKTE« ab G • 1 • a zu finden.

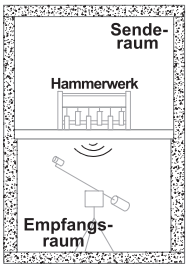
- Vollholz:
  - Bauholz,
  - MH® Massivholz.
- Gefügtes Vollholz (Keilzinkenverbindung):
  - KVH® Konstruktionsvollholz.
- Gefügtes und verleimtes Schichtholz:
  - Balkenschichtholz,
  - BS-Holz, Brettschichtholz, »Leimholz«.

Konterlatte

für die Dicke und Befestigung der Konterlatte sind die Fachregeln des ZVDH [8] zu beachten. Weitere Hinweise zum Dachbereich siehe »PLANUNG« D • 6 • d »Konterlatten« und B • 4 • a »Zusatzmaßnahmen unter harten Bedachungen«.

Körperschall

Bei Deckenkonstruktionen von Gebäuden ist der Körperschall (Trittschall) von besonderer Bedeutung. Hier wird das trennende Bauteil Decke direkt durch das Begehen zur Schwingung angeregt. Im Gegensatz zum Luftschall© kann hier nur der Schallpegel gemessen werden, der im benachbarten Raum zu empfangen ist (bewerteter Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ [dB]). Um Decken miteinander vergleichen zu können, dient als Schallquelle ein normiertes Hammerwerk.



Je geringer der Wert $L'_{n,w}$ desto größer ist die Dämpfung durch das Bauteil. $L'_{n,w}$ ist das Maß für den verbliebenen Schallpegel im Empfangsraum.

Begriffe zum Körperschall werden in Tab. 12 erläutert.

Tabelle 12: Begriffe zum Körperschall

Kurz-zeichen	Definition
L	**Schalldruckpegel** Kenngröße zur Beschreibung eines Luftschallsignals ausgedückt in dB (Dezibel).»Bel« ist eine Hilfsmaßeinheit zur Kennzeichnung von Pegeln, »Dezibel« ist der zehnte Teil davon.
L'_n	**Norm-Trittschallpegel** Der Schalldruckpegel einer bestimmten Frequenz wird im Empfangsraum ermittelt, wobei im Senderaum ein Norm-Hammerwerk nach DIN EN ISO 16 283-2 für die Körperschallanregung sorgt. Die Nebenwege flankierender Bauteile sind berücksichtigt.
$L'_{n,w}$	**bewerteter Norm-Trittschallpegel** Wie vor, jedoch als Einzahlangabe über einen größeren Frequenzbereich. Der errechnete Wert (Prognose) ist mit dem zulässigen Wert z.B. nach DIN 4109-1[a] [45] abzugleichen. Berechnung: $L'_{n,w} = L_{n,w} + K_1 + K_2 + u_{prog}$ Im Anhang D von DIN 4109-2 [45] wird eine Beispielberechnung angeboten.
$L_{n,w}$	**bewerteter Norm-Trittschallpegel** Wie vor, jedoch ohne Nebenwege flankierender Bauteile. Diese Werte bilden die Basis zur Berechnung von Bauteilen, siehe Angaben in »BAUTEILE«, Kapitel S, »Geschossdecke«
K_1	Korrekturwert für die Flankenübertragung des Trittschalls aus der Decke in die flankierenden Wände (Weg Df)
K_2	Korrekturwert für die Flankenübertragung des Trittschalls aus dem Estrich in die flankierenden Wände (Weg DFf)
u_{prog}	Sicherheitsbeiwert mit pauschal **3 dB**, wird im Holzbau im Nachweis des Trittschallschutzes zugeschlagen.

a Diese Norm stellt lediglich Mindestwerte dar. Es können durchaus höhere Werte gelten, siehe »PLANUNG« B • 8.

Korrosion

ist die Zerstörung von Metallen durch chemische oder elektrochemische Vorgänge. Im Holzbau ist die Korrosion insofern von Bedeutung, dass metallische Verbindungsmittel verwendet werden. Der EC 5 fordert im Abschnitt 4.2 „Dauerhaftigkeit - Korrosionsschutz“:

„Metallische Verbindungsmittel und andere tragende Verbindungen müssen, sofern erforderlich, entweder von Natur aus korrosionsbeständig sein oder gegen Korrosion geschützt werden.“

Abschnitt K • 0 • a auf Seite 344 enthält Hinweise auf den Korrosionschutz von Verbindungsmitteln entsprechend ihrem Einsatz in den verschiedenen Nutzungsklassen.

Kunstharzlacke

bilden einen geschlossenen Anstrichfilm, die Holzstruktur scheint kaum durch. Der Untergrund sollte glatt sein. Lacke sind gut wasserabweisend und haben bei Vollpigmentierung einen hohen UV-Schutz©.

L

Lacke

Lacke bilden auf der Holzoberfläche einen geschlossenen Film. Dieser verhindert das Eindringen von Schmutz oder Wasser, blockiert jedoch auch das Puffern von Raumfeuchte. Lacke haben gegenüber Lasuren© einen höheren Bindemittelanteil und bilden eine größere Beschichtungsdicke. Der sd-Wert© von Lackschichten ist größer, somit ist die Feuchteabnahme und -aufnahme vermindert (vgl. Seite 100).

Lagerfähigkeit

von Bauprodukten wird unter der Voraussetzung einer werkstoffgerechten Lagerung angegeben. Wenn nicht anders angegeben, wird von einer kühlen und trockenen Lagerung in der Originalverpackung ausgegangen.

Lasuren

können farblos oder farbig pigmentiert sein. Bilden wie Lacke© eine geschlossene Schicht, sind aber dünner. Die Verankerung zum Untergrund ist stärker, „ziehen“ in das Holz besser ein. Der sd-Wert© liegt unterhalb 1,0 m (vgl. Seite 100).

Leistungserklärung

Der Hersteller muss eine produktbezogene Leistungserklärung (DoP = Document of Performance) erstellen, sobald ein Bauprodukt in Verkehr gebracht wird, welches von einer harmonisierten europäischen Produktnorm (hEN) erfasst ist. Eine Leistungserklärung ist auch erforderlich, wenn für ein Bauprodukt eine Europäisch Technische Bewertung (ETA©) ausgestellt wurde. In der Leistungserklärung werden die für den jeweiligen Verwendungszweck relevanten wesentlichen Merkmale, d. h. Produkteigenschaften mit deklarierten Werten aufgelistet. Das Inverkehrbringen des Bauproduktes und die Deklaration der Merkmale liegt in der Eigenverantwortung des Herstellers.

Lignin

Lignin ist ein Biopolymer (Makromolekül), das in den Zellen von mehrjährigen Pflanzen, insbesondere Bäumen, aufgebaut wird. Lignin bildet neben den Cellulosen© und den Hemicellulosen© zwanzig bis dreißig Prozent der Holzzellwandsubstanz. Es ist eher bräunlich und so gilt, dass Holz mit dunklerer Färbung einen höheren Anteil Lignin besitzt. Lignin lagert sich in der Zellwand ein und bewirkt so die Verholzung oder „Lignifizierung“ der Zelle. In erster Linie verleiht Lignin dem Baum Stabilität und Druckfestigkeit. Zudem verklebt es die anderen Zellwandkomponenten, vor allem die Cellulose, und verhindert dadurch die Bioabbaubarkeit der Cellulose. Durch das Lignin kann keine Feuchtigkeit zur Cellulose vordringen, was sowohl dem lebenden Baum als auch

verbautem Holz Dauerhaftigkeit verleiht. Lignin wird durch UV-Strahlung gelöst. Bei vergrautem Holz ist das gelöste Lignin ausgewaschen. Die weißlich gräuliche Cellulosefaser© verbleibt an der Oberfläche.

Lösemittel

halten die Komponenten des Beschichtungssystems flüssig/viskos. Nach dem Auftragen verdunsten die Lösemittel, die Festkörperbestandteile bleiben zurück, der Beschichtungsfilm bildet sich. Wasserverdünnbare Beschichtungskomponenten haben nur noch 5-25% organische Lösemittel. Bei weniger als 10% erhalten die Produkte den »blauen Engel« (Umweltzeichen).

Luftdichtheit

einer Gebäudehülle wird mit der Luftdurchlässigkeitsprüfung© bestimmt. Die Luftdichtheit wird i. d. R. durch die raumseitige Bekleidung der umschließenden Bauteile hergestellt. An ein Gebäude können unterschiedliche Anforderungen gestellt werden:

- keine Anforderungen, bei Gebäuden untergeordneter Verwendung.
- geringe Anforderungen, z. B. im Altbau, die individuell vereinbart werden können
- normale Anforderungen, bei Neubauten, $n_{50} \leq 3{,}0\ h^{-1}$
- erhöhte Anforderungen, bei Neu- und Altbauten mit Lüftungsanlage, $n_{50} \leq 1{,}5\ h^{-1}$
- extreme Anforderungen, bei Passivhäusern, $n_{50} \leq 0{,}6\ h^{-1}$

Je nach Anforderung müssen die Werkstoffe der luftdichten Ebene unterschiedlich ausgebildet sein:

- Stöße und Anschlüsse hinterlegt,
- Stöße und Anschlüsse verklebt,
- Luftdurchlässigkeit© von Bahnen und Platten sind geprüft und Stöße und Anschlüsse verklebt.

Siehe auch »PLANUNG« B • 6 • a, u. a. die Grenzwerte für Luftdichtheit.

Luftdurchlässigkeitsprüfung

ist die Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden im Differenzdruckverfahren© nach DIN EN 13 829, die Luftdichtheit© von Gebäuden (Neu- und Altbau) – auch Blower-Door-Prüfung[15] genannt. Die Luftdurchlässigkeitsprüfung wird schon im Rohbau zur Lokalisierung von Fehlstellen der Luftdichtheitsebene eingesetzt. Rechtsverbindlichkeit besteht im Sinne einer Abnahme und im Zusammenhang mit den Anforderungen nach der Energieeinsparverordnung EnEV allerdings erst bei einer Fertigstellung des Gebäudes. Somit kann es sinnvoll sein zwei Luftdurchlässigkeitsprüfungen durchzuführen.

Kenngröße für die Luftdichtheit© ist der n_{50}-Wert. Der n_{50}-Wert beschreibt den Luftaustausch bei einer Druckdifferenz von 50 Pascal[16] zwischen innen und außen. Dabei wird der Volumenstrom in Verhältnis zum beheizten Gebäudevolumen gestellt[17] .

Beispiel: Das beheizte Luftvolumen eines Gebäudes beträgt 400 m^3. Eine Messung hat einen Volumenstrom von 1200 m^3/h ergeben. Somit beträgt der n_{50}-Wert:

$$1200\ m^3/h / 400\ m^3 = 3{,}0\ h^{-1}$$

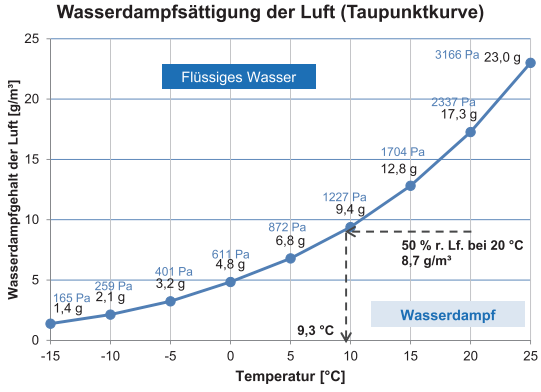
Luftfeuchte

wird unterschiedlich angegeben:

- absolute Luftfeuchte [g/m^3]
- Wasserdampfdruck [Pa]
- relative Luftfeuchte [%]

Die Grafik zeigt die Grenzlinie der Sättigung von Luft mit Wasserdampf in Abhängigkeit von der Temperatur. Die relative Luftfeuchte beträgt an der Grenzlinie 100%. Das eingetragene Beispiel beantwortet die Frage, wie weit die Luft mit 20°C mit der Feuchte 50% abkühlen darf, bis die Sättigung erreicht ist. Kühlt die Luft weiter ab, entsteht Kondensat.

Der Kurvenverlauf in der Grafik deutet das sehr unterschiedliche Aufnahmevermögen der Luft für Wasserdampf ensprechend der Temperatur an. Dieser Zusammenhang hat für das Bauwesen eine außerordentliche Bedeutung. Viele Phänomene von Kondensatbildung beruhen auf diesem Zusammenhang.



Luftschall

Ausgehend von den Schallquellen werden die Schallwellen über die Luft in angrenzende Bauteile übertragen. Diese geraten in Schwingungen und geben ihrerseits die Schallwellen auf der abgewandten Seite nur noch gedämpft zu den Nebenräumen ab. Das Maß der Dämpfung heißt bewertetes Schalldämm-Maß R'_w [dB] für den Rechenwert. Der »Strich« gibt an, dass auch die flankierenden Bauteile berücksichtigt sind. Deren Einfluss lässt sich rechnerisch erfassen.

15 »Blower-Door« ist die Markenbezeichnung für ein Prüfgerät.
16 Entspricht dem Druck einer Wassersäule© von ~5 mm oder dem Staudruck auf einer Fläche bei einer Windgeschwindigkeit von rund 9 m/s (entspricht einer Windstärke in Beaufort von 4 bis 5).
17 Weitere Hinweise: »Fachverband Luftdichtheit im Bauwesen e.V. – FLiB«, *http://www.flib.net*.

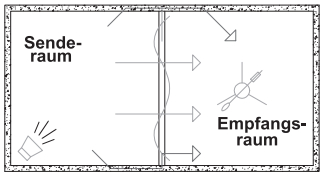


Tabelle 13: Begriffe zum Luftschall

Kurz-zeichen	Definition
R	**Schalldämm-Maß** aus dem Verhältnis der auftreffenden zur abgestrahlten Schallleistung eines Bauteils in einer bestimmten Frequenz
R´	**Bau-Schalldämm-Maß** Wie vor, bei einem zu prüfenden Bauteil. Die Nebenwege flankierender Bauteile sind berücksichtigt.
R'_w	**bewertetes Bau-Schalldämm-Maß** Wie vor, jedoch als Einzahlangabe über einen größeren Frequenzbereich.
R_w	**bewertetes Schalldämm-Maß** Wie vor, jedoch ohne Nebenwege flankierender Bauteile.
ΔR_w	**Verbesserung des bewerteten Schalldämm-Maßes** durch eine auf einem Bauteil (Trenn- oder Flankenbauteil) zusätzlich angebrachte Vorsatzkonstruktion.

✎ *Je höher der Wert R'_w desto größer ist die Dämpfung durch das Bauteil (Maß der Dämpfung).*

Luftschichten

werden hinter Außenwandbekleidungen und Dachdeckungen angeordnet. In der Ausführung werden sie unterschieden in:

- stehende oder ruhende Luftschichten sind planmäßig weder be- noch entlüftet (siehe auch »PLANUNG« B • 1 • d »Wärmeschutznachweis – Rechenwerte, Hinweise«);
- belüftete Luftschichten weisen unten eine Belüftungsöffnung auf, sind aber planmäßig nicht entlüftet;
- hinterlüftete/durchlüftete Luftschichten sind planmäßig sowohl mit Be- als auch Entlüftungsöffnungen ausgestattet.

Für Außenwandbekleidungen sind weitere Erläuterungen unter »PLANUNG« Abschnitt D • 1 »Fassade VHF« zu entnehmen.

Für Dächer sind weitere Erläuterungen unter »PLANUNG« D • 6 • c »Traglattungen für verschiedene Eindeckungen« zu entnehmen. In »BAUTEILE« werden im Einzelnen Angaben über die Ausführung von Luftschichten gemacht.

M

Maßhaltigkeit

von Bauteilen wird besonders im Sinne einer Beschichtung klassifiziert:

- Nichtmaßhaltige Bauteile (n-mh) sind z. B. überlappende Verbrettungen (Boden-Deckel-Schalung), Fachwerk, Stützen oder Pergolen.

  Anforderung: $s_d < 0{,}5$m.
- Begrenzt maßhaltige Bauteile (b-mh) sind z. B. Brettschichtholz, profilierte Schalung oder Holzwerkstoffplatten.

  Anforderung: s_d-Wert von 0,5 bis 1,0m.
- Maßhaltige Bauteile (mh) sind u.a. Fenster und Außentüren (ggf. auch Fensterläden).

  Anforderung: Formstabilität (s_d-Wert > 1,2 m).

Materialarten

im Sinne einer Eignung für bestimmte Beschichtungssysteme werden eingegrenzt. Bei den Beschichtungssystemen im Abschnitt J • 1 wird die Materialart angegeben, für die das Beschichtungssystem vorgesehen ist:

- HWS = Holzwerkstoffplatten;
- MB = Mineralisch gebundene Bauplatten (F • 4);
- Brett = Unprofilierte Bretter;
- NF-Brett = Profilierte Bretter (G • 7);
- Balken bzw. BS-Holz = Vollhölzer© (G • 1)

Melaminharz

gehört bei den Klebstoffen© zu den Duroplasten©. Wichtiger Bestandteil bei der Verklebung ist Formaldehyd© und der zweite Grundstoff des Klebmittels. Melaminharze erreichen gegenüber Harnstoffharzen© eine höhere Festigkeit, sind allerdings preislich deutlich teurer.

Die Festigkeit von nicht modifizierten Melaminharzen nimmt bei höheren Temperaturen und Feuchteeinwirkung ab, weshalb diese Klebstoffe lediglich in der Nutzungsklasse© NKL 1 zu verwenden sind (geschlossene Bauwerke).

Melaminharze können mit Harnstoffharzen© vermischt werden (MUF-Harze) und zusätzlich mit Phenolharzen© (MUPF). Moderne MUF- und MUPF-Harze sind feuchtebeständig im Sinne der Nutzungsklasse© NKL 2 (überdeckte offene Bauwerke).

Messbezugsfeuchte

beträgt für Vollholz u = 20 % und wird auf die Holzsortierung wie auch für die Maßhaltigkeit des Querschittes angewendet (siehe E • 3 • c »Holzsortierung«).

Mindestdachneigung

ist die unterste Dachneigungsgrenze, die nicht unterschritten werden darf [8]. Für eine regensichere Ausführung ist jedoch die Regeldachneigung© (RDN©) relevant. Diese werden unter B • 4 • d »Regeldachneigungen für Dachdeckungen« aufgeführt.

Eine Unterschreitung der RDN bis hin zur Mindestdachneigung ist nur mit besonderen Maßnahmen ausführbar. Eine Auflistung enthält B • 4 • a »Zusatzmaßnahmen unter harten Bedachungen« und B • 4 • b »Maßnahmen bei anderen Dachdeckungen«.

Modifikationsbeiwert

(k_{mod}, Begriff aus dem Sicherheitskonzept© der DIN EN 1995-1-1, Eurocode 5)

Der EC 5 arbeitet mit den Festigkeiten der Baumaterialien. In statistischen Verfahren wird ein Festigkeitswert ermittelt, wonach 95% der Proben diesen Wert erreichen oder übertreffen müssen. Dies bedeutet, dass 5% der Materialproben Festigkeiten unterhalb der in den Normen angegebenen charakteristischen Festigkeitswerte aufweisen (5%-Quantilwert).

Um nun aber diese 5% »einzufangen« legt der EC 5 einen Teilsicherheitsbeiwert γ_M für das Material fest. Für Holz und Holzwerkstoffe beträgt der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M = 1{,}3$. Alle Festigkeitswerte werden in den Berechnungen mit γ_M abgemindert.

Nun wissen wir, dass Holz höher beansprucht werden kann, wenn die Lasteinwirkung kurz ist und das Holz dabei trocken ist. Dies wird mit dem Modifikationsbeiwert k_{mod} berücksichtigt.

Tabelle 14: Beanspruchbarkeit des Holzes

Modifikationsbeiwert k_{mod}	**Nutzungsklasse© NKL**	**Klasse der Lasteinwirkungsdauer KLED**
Beanspruchbarkeit des Holzes	**Holzfeuchte**	**Lasteinwirkungsdauer**
geringer	höher	länger
höher	geringer	kürzer
»PRODUKTE« in den Abschnitten F und G	siehe Tab. 18 B • 3 • a	siehe Tab. 70 B • 9 • b

Für die verschiedenen Baumaterialien werden in der DIN EN 1995-1-1 die Modifikationsbeiwerte angegeben. Diese sind abhängig von der Nutzungsklasse© NKL und der Klasse der Lasteinwirkungsdauer KLED. In den Konstruktionshilfen sind die k_{mod}-Werte im Teil »PRODUKTE« den Abschnitten F und G aufgeführt.

Tabelle 15: Verweise zu den Holzprodukten

Baumaterial	**Verweis auf Abschnitt in »PRODUKTE«**
Vollholz, BS-Holz	G-1-c
OSB	F-1-a
Sperrholz	F-1-h
Spanplatte	F-1-j
GKB	F-6-d

MVV TB

(Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen) ersetzt die Bauregellisten und die Muster-Liste Technische Baubestimmungen. Dies erfolgt im Zuge der Novellierung der Musterbauordnung von 2016.

- Teil A: Konkretisierung der Grundanforderungen an Bauwerke
- Teil B: Ergänzung zu Teil A für Bauteile und Sonderkonstruktionen
- Teil C: Regelungen zur Leistung von nicht harmonisierten Bauprodukten
- Teil D: Produkte, für die kein Verwendbarkeitsnachweis vorgesehen ist

N

n_{50}-Werte

siehe Luftdichtheit.

Nagelausreißfestigkeit

z.B. von Dichtungsbahnen wird gemäß DIN EN 12 310-1 für die Längs- und Querrichtung der Bahn angegeben.

Neigung

wird z.B. bei den Unterdeckungen angegeben (Abschn. H • 4). Gemeint ist hier die Dachneigung© ab der das Bauprodukt als wasserableitende Schicht unter Dachdeckungen© eingesetzt werden darf. Dies bezieht sich jedoch ausschließlich auf Betondachsteine und Dachziegel. Die Regeldachneigung© (RDN) wird durch den Hersteller der Eindeckung angegeben.

Norm

ist eine technische Spezifikation, die von einer anerkannten Normenorganisation (z.B. DIN, siehe A • 2 • b) zur wiederholten oder ständigen Anwendung angenommen wurde, deren Einhaltung grundsätzlich nicht zwingend vorgeschrieben ist. Es sei denn, Normen werden vertraglich vereinbart oder deren Einhaltung ist durch das Rechtssystem zwingend vorgeschrieben.

Es werden unterschieden:

- DIN-Norm
- EN Europäische Norm
- ISO International Organization for Standardization

Nach deren Typus werden unterschieden:

- Dienstleistungsnorm
- Gebrauchstauglichkeitsnorm©
- Liefernorm
- Maßnorm
- Planungsnorm
- Prüfnorm
- Qualitätsnorm
- Sicherheitsnorm
- Stoffnorm
- Verfahrensnorm
- Verständigungsnorm

Dabei kann eine Norm aufgrund ihres Inhalts zu mehreren der vorstehend aufgeführten Arten gehören. [14]

Nutzungseinheiten

sind brandschutztechnisch abgegrenzte Einheiten, die gegeneinander geschützt sind und den Feuerwehreinsatz durch räumlich definierte Abschnitte für die Brandbekämpfung begünstigen. Nutzungseinheiten sind beispielsweise eine abgeschlossene Wohnung, eine Einliegerwohnung, jedoch auch ein aus einem Raum bestehendes Büro, Arztpraxen oder eine Rechtsanwaltskanzlei. (Quelle: HE LBauO M-V)

Die Größe der Nutzungseinheiten bezieht sich auf die Brutto-Grundfläche. In den meisten Landesbauordnungen bleiben bei der Berechnung der Brutto-Grundflächen (Nutzungseinheiten) die Flächen in Kellergeschossen außer Betracht.

Bei der Gebäudeklasse© 4 ist die Zahl der Nutzungseinheiten in einem Geschoss nicht begrenzt, sondern lediglich die maximal zulässige Fläche der Nutzungseinheiten. Falls nur eine Nutzungseinheit größer als 400 m^2 ist, wird das Gebäude der Gebäudeklasse© 5 zugeordnet.

Nutzungsklassen

NKL werden in DIN EN 1995-1-1 definiert. Die Nutzungsklassen sind für die Bemessung von Tragwerken aus Holz und Holzwerkstoffen von größter Bedeutung. Näheres dazu siehe B • 3 • a »Klimabedingungen, Nutzungsklassen«.

Die Nutzungsklassen stellen die klimatischen Verhältnisse eines Holzbauteils in seiner Umgebung während seiner Lebensdauer dar. In DIN EN 1995-1-1 werden im Abschnitt 2.3.1.3 drei Nutzungsklassen festgelegt.

Tabelle 16: Nutzungsklassen nach DIN EN 1995-1-1

NKL	Ausgleichsfeuchte u des Holzes	Umgebungsklima	Beispiel
1	5% – 15%	20°C und 65% rel.-Lf., die nur für einige Wochen pro Jahr überschritten wird.	allseitig geschlossene Gebäude und beheizte Gebäude.
2	10% – 20%	20°C und 85% rel.-Lf., die nur für einige Wochen pro Jahr überschritten wird.	überdachte offene Bauwerke[a].
3	12% – 24%	Klimabedingungen, die zu höheren Holzfeuchten führen als in NKL 2.	frei der Witterung ausgesetzte Bauteile.

a In Ausnahmefällen auch NKL 3 möglich

O

Oberflächenstruktur des Holzes

von Vollholzá ist besonders relevant für Beschichtungen. Außerdem wird die Haptik (fühlbare Eigenschaften) des Materials durch die Bearbeitung geprägt (Oberflächenvergütung). Als Arten von maschineller Bearbeitungen lassen sich unterscheiden:

- grobsägerau, z. .B. durch Gatterschnitt im Sägewerk, für Beschichtungen ungeeignet, für Imprägnierungená und Pflegeöle geeignet,
- feingesägt, durch Feinbandsägenschnitt im Hobelwerk, bei zusätzlicher Bürstung für Beschichtung sehr gut geeignet,
- gebürstet, zu unterscheiden sind:
  - entfernen loser Späne nach einem Feinbandsägenschnitt zum Zweck einer Beschichtung;
  - abtragen von dem weicheren Frühholz an der Oberfläche, um die Jahrringstruktur des Holzes heraus zu bilden, für die Beschichtung geeignet.
- egalisiert, grobsägeraue bzw. getrocknete Querschnitte werden durch Hobelung auf Querschnittsmaß (Nennmaß) kalibriert, Hobelfehlstellen sind üblich, für Beschichtungen ungeeignet, für Imprägnierungená geeignet.
- gehobelt, zu unterscheiden ist:
  - Balkenhobel, für die Beschichtung nur durch zusätzliches schleifen geeignet, für Imprägnierungená geeignet;
  - Hydrohobel, als feine Hobelung (z. B. bei Profilbrettern), auch für die direkte Beschichtung geeignet.
- geschliffen, mit einer für die Beschichtung angepassten Körnung.
- geriffelt, wellenartige Profilierung der Oberfläche.
- gehackt, grobe aber gezielte Bearbeitung der Oberfläche, um dem Holz einen rustikalen Eindruck zu geben.

Bei Konstruktionsholz werden verschiedene Oberflächenqualitäten unterschieden:

- „Industriequalität“ - hier bestehen keine Anforderungen an die Eigenschaften nach dem Aussehen;
- „NSi“ - Verwendung im nicht sichtbaren Bereich oder bei Verwendungen für die im Allgemeinen geringe Anforderungen an das Aussehen gestellt werden (z. B. Balkenköpfe bei Dachüberständen oder Konstruktionen in nicht ausgebauten Dächern);
- Si“ - Verwendung in sichtbaren Bereich, so dass die Sortierung nach dem Aussehen bereits bei der Holzauswahl bei der Fertigung des Konstruktionsholzes berücksichtigt wird. Holzfehler dürfen zum Teil nachträglich ausgebessert werden.

P

Passivhaus

ein Passivhaus soll mit dem erforderlichen Luftwechsel beheizbar sein. Dazu ist ein verbesserter Wärmeschutz erforderlich (Wärmeverlust ca. 1/3 eines »EnEV-Hauses«). Alle Außenbauteile müssen gleichermaßen hochwertig hergestellt werden (Vermeidung von Wärmebrücken). Kostensparend kann auf eine gewöhnliche Heizungsanlage verzichtet werden. Die Beheizung erfolgt über die Nacherwärmung der Zu-

luft. Die Lüftungswärmeverluste werden über die Anlage wiedergewonnen.

Tabelle 17: Abschätzwerte der Außenbauteile[a]

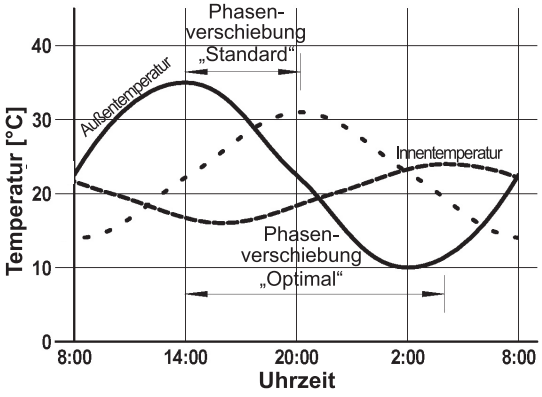
		EnEV 2009	Passivhaus
U-Wert [W/m² K]	**Außenwand**	0,16	0,10
	Dach/Decke	0,15	0,10
	Sohlplatte/Keller	0,22	0,13
	Fenster/Haustür	0,90	0,80
Dämmdicke [cm]	**Außenwand**	26	40
	Dach/Decke	28	40
	Sohlplatte/Keller	16	31

a Genaue U-Wert-Berechnungen sind im Teil »BAUTEILE« angegeben.

Phasenverschiebung φ (Phi)

ist die Zeitspanne (Stunden), die eine Temperaturwelle benötigt, um von der Außenseite eines Bauteils auf die Innenseite zu gelangen. Je größer die Phasenverschiebung, um so länger wird die Aufheizung des Gebäudeinneren verzögert. (verbesserter sommerlicher Hitzeschutz, siehe Abb. 5 und B • 2 • d und »Temperaturamplitudenverhältnis TAV©«).

Abb. 5: Begriffe zum sommerlichen Hitzeschutz.



Phenolharz, PF

gehört bei den Klebstoffen© wie auch z. B. Harnstoff-©, Melamin-©, Resorcin©-Formaldehydeharze© zu den Duroplasten© und beinhaltet die zur Herstellung der Harze wichtigen Ausgangsstoffe Phenol und Formaldehyd. Sie sind wichtiger Bestandteil bei der Verklebung. Phenolharze sind dunkel, witterungsbeständig, kochfest und fugenfüllend.

Sie sind verwendbar in den Nutzungsklassen© NKL 1 und NKL 2.

Phenolharze können mit Harnstoffharzen© und Melaminharzen© vermischt werden (MUPF-Harze)..

Pigmente

sind organische oder anorganische Farbmittel. Sie können synthetisch hergestellt werden oder natürlichen Ursprungs sein. Deckvermögen, Lichtechtheit, Lichtbrechung (UV-Strahlung©) und Beständigkeit sind wichtige Eigenschaften. In Lasuren werden z. B. Eisenoxide eingesetzt (rotbraun).

Holz zerstörende Pilze

können sich unter günstigen Bedingungen in wenig resistenten Holzarten© entwickeln. Sie bauen dabei die Holzsubstanz ab und mindern so die Festigkeit und Tragfähigkeit des Holzes bis zu der vollständigen Zerstörung. Insbesondere eine erhöhte Holzfeuchtigkeit ab der Fasersättigungsfeuchte© fördert das Wachstum. Holzbauteile werden entsprechend der konstruktiven Bedingungen in Gebrauchsklassen© eingeteilt.

Unter den Holz schädigenden Pilzen werden unterschieden:

- Saprophyten als Braun- oder Weißfäulepilze, die vom toten organischen Material des Holzes leben, wie z. B.:
  - Echter Hausschwamm
  - Brauner Kellerschwamm
  - Ausgebreiteter Hausporling
  - Weißer Breitsporiger Porenschwamm
  - Balkenblättling, Fensterholzpilz
  - Kiefern-Fältlingshaut
- Moderfäule wird z. B. durch Ascomyceten und Fungi imperfecti bei sehr feuchten Hölzern meist im Erdkontakt oder starker Verschmutzung verursacht. [13]
- Parasiten, die vom lebenden Organismus des Baumes leben, wie z. B.:
  - Wurzelschwamm.
  - Spaltblättling.
  - Eichenwirrling.

Holz verfärbende Pilze

schädigen im Gegensatz zu den Holz zerstörenden Pilzen© die Holzsubstanz bezüglich ihrer Festigkeit nicht. Dieser Kategorie von Pilzen werden insbesondere die Bläuepilze und die Schimmelpilze zugerechnet.

- Bläuepilze treten überwiegend im Splintholz auf und führen zu einer blauen bis schwarzen Verfärbung des Holzes. Mehr als 100 Arten gehören zu den Bläuepilzen. Typisch bei Kiefer, aber auch andere Nadelhölzer können befallen werden. Für ihre Entwicklung benötigen sie eine Holzfeuchte ab etwa Fasersättigung. Sie können sich bei optimalen Bedingungen (Frühsommer) innerhalb weniger Tage entwickeln und ernähren sich von den Zellinhaltsstoffen (z. B. Zucker, Stärke, Eiweiß). Bläuepilze können die Haftung von Beschichtungen beeinträchtigen. Auch die Wasseraufnahmefähigkeit des Holzes wird vergrößert.
- Schimmelpilze sind nicht holzspezifisch, sondern treten ebenso an anderen Materialien auf. Sie führen auf der Oberfläche von Holz zu verschiedenartigen Verfärbungen, sofern die für einen Befall erforderliche Luftfeuchte© vorliegt. Höhere Temperaturen begünstigen die Entwicklung. Schimmelpilze können sich auch auf

trockenem Holz entwickeln, wenn sich auf der Oberfläche aufgrund erhöhter Luftfeuchte© bzw. Baufeuchte eine höhere Feuchte einstellt.

Weitere Hinweise sind zu finden unter:

- A • 5 • f »Feuchte im Neubau – Gegenmaßnahmen«
- A • 5 • g »Feuchtefalle Spitzboden«
- B • 3 • b »Schimmelbefall, allgemeine Hinweise«
- E • 2 • i »Schimmelbefall auf Holz«

Platten-Typ

ist eine Angabe, die eine Klassifizierung der Holzwerkstoffplatten in Bezug auf ihre Verwendbarkeit im Bauwesen darstellt. In diesem Zusammenhang definiert DIN EN 13 986[18] Holzwerkstoffe für die Verwendung im Bauwesen und legt u.a. deren wesentliche Eigenschaften fest. Die Platten-Typen der verschiedenen Produktnormen sind übersichtlich in F • 0 • b aufgeführt. Beispiel: Eine Spanplatte, die dem Platten-Typ P5 nach DIN EN 312 entspricht, darf in der Nutzungsklasse© NKL 2 eingesetzt werden.

PMDI

Polymeres Diphenylmethandiisocyanat wird in der Holzwerkstoffindustrie als Klebstoff eingesetzt, insbesondere bei höheren Anforderungen an die Formaldehyd-Emission oder Feuchtebeständigkeit. Zu beachten: PMDI enthält Isocyanate©, die in gebundener Form als ungefährlich angesehen werden, in der Produktion und Verarbeitung jedoch einen hohen Aufwand für die Arbeitssicherheit erfordern.

Porigkeit des Holzes

Die Poren des Holzes (Gefäße) haben die Aufgaben der Wasserleitung und des Nährsalztransportes. Für die Art und Anordnung der Poren werden bei Laubhölzern unterschieden:

- Ringporig – Im Frühjahr gebildete Gefäße sind viel größer als die später im Jahr gebildeten und sind dadurch als Ring im Jahrring erkennbar. (Eiche, Edelkastanie, Esche, Robinie, Rüster, Hickory, Teak)
- Halbringporig – Die Gefäße aus dem Frühjahr sind nur unwesentlich größer (Nussbaum, Kirsche)
- Zerstreutporig – Die Poren sind gleichmäßig verteilt (Buche, Birke)

Produktnorm

ist eine Art einer Norm©. Besonders im freien Handel Europas haben Produktnormen eine besondere Bedeutung. So geht es dort um einheitliche Mindestanforderungen, die von den Herstellern eigenverantwortlich in ihren Leistungserklärungen© darzustellen sind.

Prognoseverfahren

bezieht sich auf den Trittschallschutz©. In »BAUTEILE« werden für Holzdecken Angaben zum bewerteten Norm-Trittschallpegel gemacht. Dieser beinhaltet die Flankenübertragung sowie die Prognoseunsicherheit von 3 dB. Es werden zwei Prognoseverfahren aufgeführt:

- #1 rechnerisch nach DIN 4109-2: 2018-01
- #2 Vorbemessung nach holzbau handbuch »Schallschutz im Holzbau«, Hrsg. Informationsdienst Holz [3]

Wie der Begriff „Prognose“ schon verdeutlicht, handelt es sich um eine Vorausschau. Im Schallschutz ist aufgrund der Vielzahl der Einflussgrößen eine exakte Vorbemessung nicht möglich. Vielmehr handelt es sich um eine eher grobe Abschätzung. Wohl aber sind die Prognoseverfahren so aufgestellt, dass eine spätere Messung in der Nutzungszustand des Gebäudes die Prognose durchaus bestätigt. Voraussetzung ist selbstverständlich eine fachgerechte Ausführungsplanung und Ausführung.

Q

QNG-Siegel

Mit dem Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude (QNG) des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB), wird ein einheitliches Verständnis von Nachhaltigkeit gefördert und gleichzeitig eine rechtssichere Grundlage für die Vergabe von Fördermitteln geschaffen. Das Ziel ist die Etablierung der Ziele und Prinzipien des nachhaltigen Planens, Bauens und Betreibens in der Bau- und Immobilienwirtschaft Deutschlands. (Quelle: www.qng.info)

Quellmörtel

ist ein Mörtel, der beim Abbinden keine Volumenabnahme aufweist (siehe H • 7 • b).

R

Raumabschluss

Unter Begriff »raumabschließend« wird in der Betrachtung von Bauteilen im Brandfall eine wichtige Funktion eines tragenden Bauteils betrachtet.

- »nichtraumabschließend«, bei Bauteilen mit Öffnungen ohne Anforderung an den Feuerwiderstand© in tragenden Bauteilen. Beispiele:
  - Innenwände mit Türen
  - Außenwände mit Fenstern

  In dem Fall ist von einer Brandlast von beiden Seiten des Bauteils auszugehen.
- »raumabschließend«, bei Bauteilen ohne Öffnungen und Öffnungen mit entsprechenden Feuerwiderstand. Hier sind bei der Ausführung weitere Funktionen zu beachten:
  - Rauchabschluss;
  - Begrenzung der Temperaturerhöhung auf der Rückseite.

Bei der Planung von Gebäuden sind die Bauteile bezüglich der Funktion »Raumabschluss« zu bewerten (DIN 4102 Teil 4). Dem folgend, sind die Angaben bezüglich des Raumabschlusses für die gewählten Bauteile aus DIN 4102 Teil 4 oder den allgemein bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen der Her-

18 Titel: »Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen – Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung«

steller zu beachten. In »BAUTEILE« sind die entsprechenden Kennzeichnungen enthalten.

Regeldachneigung (RDN)

ist die Bezeichnung für eine Dachneigungsgrenze, bei der sich eine Dachdeckung© in der Praxis als ausreichend regensicher erwiesen hat. Bei Unterschreitung der Regeldachneigung sind Zusatzmaßnahmen erforderlich [8]. Die Mindestdachneigung© darf jedoch keinesfalls unterschritten werden.

Weitere Erläuterungen siehe Abschnitt B • 4.

Allgemein anerkannte Regeln der Technik

(a.a.R.d.T.) sind technische Regeln für die Planung und die Ausführung baulicher Anlagen, die in der Wissenschaft als theoretisch richtig anerkannt sind und feststehen sowie insbesondere in dem Kreise der für die Anwendung der betreffenden Regeln maßgeblichen, nach dem neuesten Erkenntnisstand vorgebildeten Techniker durchweg bekannt und aufgrund fortdauernder praktischer Erfahrungen als technisch geeignet, angemessen und notwendig anerkannt sind. [14]

Weitere Erläuterungen siehe A • 2 • b »Allgemeines zu Normen«.

Reifholzbäume

bilden im Stammaufbau© keinen Farbkern© aus. Der Kernbereich© hat zwar hinsichtlich der Eigenschaften deutliche Unterschiede zum Splintbereich© (Holzfeuchte©, Inhaltsstoffe), jedoch keine Farbunterschiede (z. B. Fichte, Tanne). Anders als beim Farbkernholz© bestehen hinsichtlich der Dauerhaftigkeit© beim Reifholz kaum Unterschiede zwischen Splint und Kern.

Resistenz

Unter natürlicher Dauerhaftigkeit oder Resistenz ist die Widerstandsfähigkeit des ungeschützten Kernholzes gegenüber Pilzbefall zu verstehen. Die Dauerhaftigkeit zwischen den verschiedenen Holzarten variiert außerordentlich stark und reicht von nicht dauerhaft, wie z.B. Buche (Fagus sylvatica, Fagaceae), bis sehr dauerhaft, wie z.B. Teak (Tectona grandis, Verbenaceae). Die in E • 1 • e »Holzarten« vorgenommene Unterteilung in fünf Klassen entspricht den Angaben in der DIN EN 350-2 (Dauerhaftigkeitsklassen©.

Die vorgenommene Klassifikation gibt einen Hinweis auf die Haltbarkeit von Holz im Erdkontakt.

Die Angabe über Resistenz oder natürliche Dauerhaftigkeit betrifft nur das Kernholz. Das Splintholz ist bei allen Holzarten nur wenig oder nicht resistent. Die Zahl der resistenten Tropenhölzer ist sehr viel größer als die der heimischen Arten (aufgrund der vielen Inhaltsstoffe). Unter den heimischen Holzarten gehört nur die Robinie zu der höchsten Dauerhaftigkeitsklasse 1.

Resorzinharz, RF

gehört bei den Klebstoffen© zu den Duroplasten©. Chemisch und in der Verwendung ist es ähnlich den Phenolharzen©.

S

Schallabsorptionsgrad

Der Schallabsorptionsgrad a beschreibt das Verhältnis der nicht reflektierten (nicht zurückgeworfenen) zur auftreffenden Schallenergie.

- Bei vollständiger Reflexion ist a = 0.
- Bei vollständiger Absorption ist a = 1.

Schallschutz

Bei »BAUTEILE« werden Angaben zum Schallschutz gemacht, die sich auf DIN 4109 Teil 33[19] [45] beziehen. Der Originaltext der Norm ist zu berücksichtigen, z.B. die Hinweise zu den flankierenden Bauteilen. Neben den in »BAUTEILE« angegebenen Einzahlwerten führt die Norm zusätzliche Korrekturwerte (Spektrumanpassungswerte©), die nach Bedarf in der Planung berücksichtigt werden können.

Bei »BAUTEILE«, die mit »ABP« gekennzeichnet sind, handelt es sich um Werte, die von den Herstellern mittels Prüfzeugnis dokumentiert werden. Hier ist es erforderlich die Angaben des Prüfzeugnis einzuhalten. Somit sind die Prüfzeugnisse von der Planung und Ausführung anzufordern.

Bei der Beurteilung von Konstruktionen hinsichtlich des Schallschutzes nach DIN 4109 [45] ist grundsätzlich zu beachten, dass bereits bei kleinen Veränderungen der Konstruktion die schalldämmende Wirkung erheblich verändert (verschlechtert) werden kann.

Zur Beurteilung der Maßnahmen sind spezielle Detailkenntnisse erforderlich. Eine exakte Bewertung des Schallschutzes nach DIN 4109 ist aufgrund des Variantenreichtums der einsetzbaren Beplankungen und Bekleidungen im Teil »BAUTEILE« nicht möglich. Bei der Vorbemessung des Trittschallschutzes wird im Holzbau ein Prognoseverfahren© angewendet.

Erheblichen Einfluss auf die Schalldämmung haben die baulichen Bedingungen. Hier sind die Schallnebenwege zu berücksichtgen, die die schalldämmende Wirkung des trennenden Bauteils erheblich herabsetzen können. Ausführungsmängel, z.B. in Form offener Fugen (z.B. unter der Schwelle) können Konstruktionen untauglich werden lassen. Es gilt, dass bei höherwertigen trennenden Bauteilen, die Bedeutung der Nebenwege zunimmt.

Holzbauunternehmen sollten berücksichtigen, dass die schalldämmende Wirkung von trennenden Bauteilen jederzeit leicht nachprüfbar ist. Das Unternehmen haftet für die Erfüllung der vereinbarten Beschaffenheit des Bauteils (weitere Hinweise dazu siehe »PLANUNG« Abschnitt B • 8 »Schallschutz«.

Weitere Hintergrundinformationen unter:

19 Ausgabe 2016-07 »Schallschutz im Hochbau – Teil 33: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Holz-, Leicht- und Trockenbau«

- Körperschall
- Luftschall

Schalung

Flächiger Belag aus Holzbrettern oder Holzwerkstoffplatten auf einer Holzkonstruktion. Dieser Begriff ist eher umgangssprachlich geprägt und technisch oft unkonkret. Zudem wird „Schalung" unterschiedlich angewendet und ist für sich stehend somit uneindeutig.

- Bretter, die für Schalungen verwendet werden.
- Betonschalung als Hilfskonstruktion zur Formgebung vor dem Betonieren.
- Dachschalung als tragende Beplankung unter:
  - Dachabdichtungen,
  - flächigen Dämmlagen,
  - nicht selbsttragenden Metalldeckungen (z. B. Stehfalzdeckung).

  Bei Brettern beträgt die Mindestdicke 24 mm, bei Holzwerkstoffen 22 mm. Es ist jeweils eine Nut-Feder-Verbindung erforderlich.
- Dachschalung als nicht tragende Unterdachschalungen© bei Steildächern oder flach geneigten Dächern. Sie dient als Unterlage für Unterdeckbahnen© und Unterdachbahnen© mit einer Mindestdicke von 18 mm, eine Nut-Feder-Verbindung ist bei Brettern nicht erforderlich.
- Gesimsschalung© sind Bekleidungen© von Dachrändern und Dachüberständen

Von dem Begriff „Schalung" leiten sich weder Anforderungen an die Güte von Brettern noch deren Querschnitt oder Profil ab. Allerdings leiten sich Mindestanforderungen von der Art der Anwendung ab (vgl. Seite G • 4 • c).

Schallabsorptionsgrad

Der Schallabsorptionsgrad a beschreibt das Verhältnis der nicht reflektierten (nicht zurückgeworfenen) zur auftreffenden Schallenergie.

- Bei vollständiger Reflexion ist a = 0,
- bei vollständiger Absorption ist a = 1.

Schalldämm-Maß

siehe Luftschall©

Schlagregenschutz

Schlagregenbeanspruchung bei Wänden entsteht bei Regen und gleichzeitiger Windanströmung auf die Fassade. Tragende Bauteile und Wärmedämmschichten sollen konstruktiv oder durch Auswahl geeigneter Baumaterialien vor unzuträglicher Feuchteerhöhung geschützt werden.

Regelungen zum Schlagregenschutz sind DIN 4108-3 [44] zu entnehmen. Weitere Informationen siehe »PLANUNG« D • 1 • d »Schlagregenschutz«.

Schnittklassen (SKL)

wurden bis zum Jahr 2008 in der DIN 68365 definiert. Es handelt sich um Definitionen über das Ausmaß von Baumkanten (Waldkanten) an einem Holzquerschnitt für Zimmererarbeiten. Es wurden die Schnittklassen S, A, B, C definiert. „S" bedeutete scharfkantig. Mit der Neubearbeitung (Ausgabe 2008-12) wurden die Schnittklassen abgeschafft.

Auch heute sind in Ausschreibungen noch die Anforderung Schnittklasse zu finden, oft als SKL A/B. Dies hat keine Regelgrundlage und ist unnötig. Die heute obligatorische Festigkeitsklasse© / Sortierklasse© implementiert das Ausmaß der Baumkante (siehe Holzsortierung©). Nur bei höheren Anforderungen sollte das Ausmaß der Baumkante beschrieben werden, z. B. „scharfkantig". Handelt es sich um sichtbar bleibende Querschnitte, so ist die Güteklasse 1 nach DIN 68365 empfehlenswert (siehe E • 3 • c).

Schwind- und Quellkoeffizient α

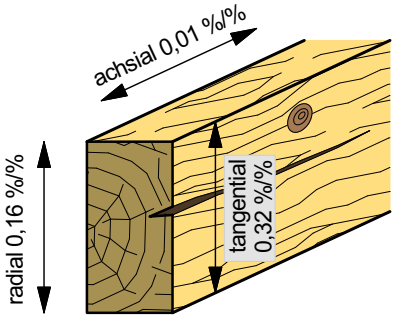
bei Luftfeuchteänderung© von 30% auf 85% bei 20 °C.

Schwindverformung

bezeichnet das Maß an Querschnittsreduzierung bei Feuchteabnahme des Holzes. DIN EN 1995-1-1/NA legt in Tabelle NA.7 für europ. Nadelholz den Wert 0,25% pro 1% Änderung der Materialfeuchte fest.

Die »2,5 mm Faustformel« bedeute, dass Holz mit einer Breite von 100 mm Breite um 2,5 mm auf 97,5 mm schwindet, wenn die Holzfeuchte sich um 10% verringert. Für die Quellverformung gilt das Umgekehrte.

Abb. 6: Holz verformt sich bei Holzfeuchteänderung unterschiedlich:
radial = Schnitt durch die Markröhre;
tangential = entlang der Jahrringe.
Auf Grund dieser Unterschiedlichkeit entstehen bei den Holzarten unterschiedlich ausgeprägt Trockenrisse, Verformungen.



Hinweis: Schwinden und Quellen finden statt bei Holzfeuchteänderungen© unterhalb der Fasersättigungsfeuchte©.

Für eine genauere Betrachtung der Schwindverformung sind die drei verschiedenen Wuchsrichtungen des Holzes zu unterscheiden:

- durch den Kern geschnitten - „radial" - 0,16 %/%;
- an der Stammseite geschnitten - „tangential" - 0,32 %/%;
- in Richtung der Fasern - „axial" - 0,01 %/%. Wegen des geringen Wertes wird im Allgemeinen die axiale Richtung bei der Betrachtung der Schwindverformung vernachlässigt.

Die in der Aufzählung angegeben Werte gelten als Durchschnittswerte für Nadelholz. Genaue Werte siehe Tab. 18:

Der Sprung zwischen radialer und tangentialer Richtung verursacht u. a. das unterschiedliche Verformungsverhalten der verschiedenen Holzarten. Dabei gibt der Differenzfaktor einen Anhaltspunkt. In der Einschätzung der Formstabilität spricht man von: Ein Holz „steht" besser als ein anderes. Die Erfahrung zeigt, dass eine Douglasie tatsächlich besser „steht" als eine Tanne oder eine Lärche.

Tabelle 18: Verformungsverhalten in Bezug auf Holzfeuchteänderung© (Schwinden/Quellen) von einheimischen Holzarten. Angegeben wird das Schwind- und Quellmaß in Prozent bezogen auf 1 % Holzfeuchteänderung©. Die angegeben Werte sind Mittelwerte und können bei den verschiedenen Holzarten unterschiedlich differieren (Quelle: u. a. „Sell, Eigenschaften und Kenngrössen von Holzarten, 1997").

Holzart	radial [%/%]	tangential [%/%]	Mittelwert[a] [%/%]	Differenzfaktor[b]
Douglasie	0,17	0,28	0,22	160%
Kiefer	0,17	0,31	0,24	180%
Lärche	0,16	0,32	0,24	200%
Tanne	0,14	0,32	0,23	230%
Buche	0,21	0,41	0,31	200%
Eiche	0,19	0,32	0,25	170%
Edelkastanie	0,16	0,26	0,21	160%
Pappel	0,15	0,28	0,21	190%
Robinie/Akazie	0,23	0,35	0,29	150%
Mahagoni[c]	0,20	0,25	0,22	125%

a (radial + tangential) / 2
b tangential / radial
c Sipo-Mahagoni, als Vergleichswert für ein besonders homogenes Holz

Schwingung

ist ein Lastfall im Rahmen des Gebrauchstauglichkeitsnachweises© nach DIN EN 1995-1-1, Eurocode 5, EC 5. Schwingungen sind z.B. bei Deckenkonstruktionen unter Wohnräumen relevant. Schwingungen entstehen durch Stoßeinwirkungen (z.B. Gehen, Laufen auf einer Decke). Dabei gerät die Konstruktion in vertikale Bewegung (Schwingung). Die Deckenkonstruktion weist dann einen hohen Widerstand gegen Schwingungen auf, wenn eine hohe Masse/Trägheit vorliegt. Holzbau ist eine Leichtbauart und gegenüber Schwingungen somit anfällig.

Es ist somit zu empfehlen als Gebrauchstauglichkeitsnachweis© den Schwingungsnachweis nach DIN EN 1995-1-1 zu führen.

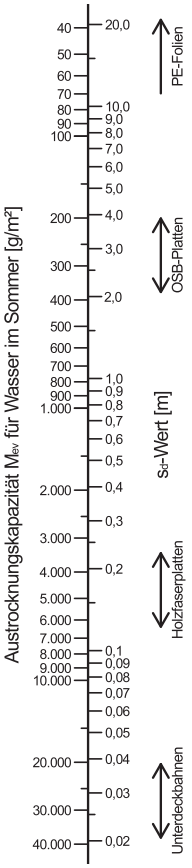
s_d-Wert

ist die Kurzbezeichnung für die wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke, gemessen in Metern [m]. Der Diffusionswiderstand von Baustoffen wird mit dem s_d-Wert ins Verhältnis zu dem Diffusionswiderstand der Luft gesetzt. Bei einer Dampfbremsfolie mit einem s_d-Wert von zwei Metern entspricht der Diffusionswiderstand dem von zwei Metern Luft.

Der s_d-Wert errechnet sich aus dem µ-Wert (Wasserdampfdiffusionswiderstand©) und der Schichtdicke des Baustoffes [m]: $s_d = \mu \times d$ [m].

Das Diagramm (Abb. 7) zeigt den Zusammenhang zwischen s_d-Wert und dem Feuchteverhalten einer Bauteilschicht.

Abb. 7: Das Diagramm stellt in vereinfachter Form den Zusammenhang zwischen s_d-Wert und Feuchteverhalten her. Angegeben wird die Menge an Feuchte, die durch eine Bauteilschicht innerhalb eines Jahres austrocknet (Trocknungskapazität).
Achtung: Dieses Diagramm dient lediglich zur Veranschaulichung, Berechnungen können daraus nicht abgeleitet werden.



Sicherheitskonzept

zur Bemessung von Holzbautragwerken wird mit der DIN EN 1995-1-1, Eurocode 5 dargestellt. Tragwerke werden in der

EU (Europäische Union) nach einheitlichen Standards geplant und ausgeführt. Die Harmonisierung der technischen Regeln geht durch alle Mitgliedsländer und die verschiedenen Bauarten. In Deutschland wurde der erste Schritt mit der Einführung der DIN 1052 (Ausgabe 2004) vollzogen. Seit 1. Juli 2012 ist die Übergangsphase in den meisten Bundesländern in Deutschland beendet. Es gilt der Eurocode 5 (DIN EN 1995).

Das Bemessungskonzept des Eurocodes 5 wurde mit der DIN 1052 (Ausgabe 2004) in Deutschland erstmals eingeführt, parallel zu früheren Ausgaben des EC 5. Es wird als semiprobabilistisches Bemessungskonzept bezeichnet (Probabilität = Wahrscheinlichkeit). Semiprobabilistisch bedeutet in diesem Zusammenhang teilweise auf Statistiken/Wahrscheinlichkeiten beruhend. Dies bezieht sich zum Einen auf die Lastannahmen und zum Anderen auf die Festigkeitswerte des Materials (siehe »Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitswerte«©). Das nunmehr anzuwendende moderne Bemessungskonzept wird auch als »Methode der Teilsicherheitsbeiwerte©« und die »Methode der Grenzzustände« bezeichnet. Im Gegensatz dazu wurde das frühere System als Bemessungskonzept der zulässigen Spannungen bezeichnet.

Das Sicherheitskonzept des modernen Bemessungskonzeptes umfasst:

- die Teilsicherheitsbeiwerte© γ,
- die Modifikationsbeiwerte© k_{mod} und
- die Verformungsbeiwerte© k_{def}.

Sorption

ist ein Vorgang, bei dem ein Stoff durch einen mit ihm in Berührung stehenden anderen selektiv aufgenommen wird.

- Absorption, ist die Aufnahme von Gasen durch Flüssigkeiten oder Feststoffe.
- Adsorption, ist die Anreicherung von Stoffen in Grenzflächen.
- Desorption, ist die Ablösung eines adsorbierten Stoffes z.B. die Wasserabgabe.
- Sorptionsfeuchte ist die Gleichgewichtsfeuchte von Bauteilen aufgrund der Feuchte in seiner Umgebung.

Spektrumanpassungswerte C oder C_{tr}

Begriff aus dem Schallschutz©.

Für Planungszwecke außerhalb des Anwendungsbereichs von DIN 4109 [45] können zur Berechnung der resultierenden Schalldämmung der Außenbauteile bei Bedarf zusätzlich auch die Spektrumanpassungswerte verwendet werden, wenn die spektralen Eigenschaften des Außengeräuschs berücksichtigt werden sollen.

DIN 4109 führt zwei Werte verschiedener Schallspektren:

- C – z.B. typischen Lärms innerhalb von Wohnungen
- C_{tr} – z.B. von innerstädtischem Straßenverkehr (tieffrequenter Lärm)

Spektrumanpassungswerte C_I oder $C_{I,50\text{-}2500}$

ist ein Begriff aus dem Trittschallschutz. Die Anregung von Decken bei Messungen durch das Normhammerwerk entspricht nicht über alle Frequenzen der realen Anregung durch eine gehende Person. Der Korrekturwert C_I (I = Impact) dient der Berücksichtigung von Frequenzbereichen, die in der Praxis als störend empfunden werden. Der Korrekturwert $C_{I,50\text{-}2500}$ bezieht tiefe Frequenzen ab 50 Hz mit ein und sollte bei Holzdecken angesetzt werden. In Prüfzeugnissen oder Bauteilkatalogen ist auf den Index $C_{I,50\text{-}2500}$ zu achten.

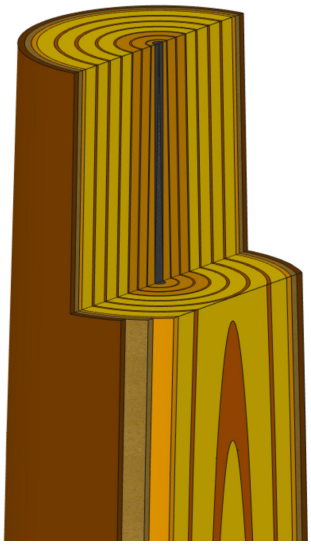
Splintholz

ist der äußere, unmittelbar an das Kambium anschließende Teil des Holzes. Im Gegensatz zum weiter innen liegenden Kernholz© enthält das Splintholz lebende Zellen. Im Splintholz findet die Leitung von Stoffen in wässriger Lösung statt, vor allem in den letzten, jüngsten Jahrringen. Bei Bäumen mit Farbkern (Kernholz©) ist das Splintholz als hellerer Ring zwischen Rinde und Kern zu erkennen. Bei Bäumen mit hellem Kern (Reifholzbäume©) ist das Splintholz makroskopisch nicht oder kaum vom Kernholz© unterscheidbar. Splintholz ist weniger dauerhaft als Kernholz©, weil die Kernstoffe und damit die erhöhte natürliche Dauerhaftigkeit fehlen.

Stammaufbau des Baumes

Der Modellschnitt aus Abb. 8 dient der Zuordnung der typischen Fachbegriffe.

Abb. 8: Der typische Aufbau eines Baumstammes und Schnittrichtungen.



- Querschnitt (Hirnschnitt) - trennt den Baum in der Länge
- Radialschnitt (Spiegelschnitt) - verläuft durch den Kern des Baumes

- Tangentialschnitt (Fladerschnitt) - verläuft im Außenbereich
- Holzstrahl (Markstrahl) - Als Verbindungsleitung von Außen zum Kern
- Jahrringe markieren den Dickenzuwachs des Baumes eines Jahres:
  - Frühholz - entsteht in der Wachstumsperiode (Frühjahr, Sommer) ist heller, großporiger, geringe Rohdichte
  - Spätholz - entsteht in der kalten Jahreszeit (Herbst, Winter) ist dunkler, engproriger, höhere Rohdichte

Aufbau von außen nach innen:

- Die Rinde als Schutzschicht des Baumes besteht aus:
  - Borke (außen liegend)
  - Bast
- Die Kambiumschicht ermöglicht das Dickenwachstum des Baumes durch Zellteilung
- Das Splintholz© ist die äußere Zuwachszone des Baumes, leitet das Wasser zur Krone. Ist im Gegensatz zum Kernholz leichter, hat eine höhere Feuchte, ist heller und weniger widerstandsfähig.
- Das Kernholz© - entsteht durch die Verkernung des Splintholzes, wird mit Inhaltsstoffen angereichert
- Markröhre

Aktueller Stand der Technik

(S.d.T.) sind alle zu einem bestimmten Zeitpunkt auf einem bestimmten Gebiet bekannten technischen Erkenntnisse, das »technisch Machbare«. S.d.T. unterscheidet sich von den allgemein anerkannten Regeln der Technik© dadurch, dass die Praxisbewährung nicht vorliegen muss. [14]

T

Tauwassernachweis

siehe Feuchteschutznachweis©.

Teilsicherheitsbeiwerte

(γ_G, γ_Q, Begriff aus dem Sicherheitskonzept© der DIN EN 1995-1-1, Eurocode 5)

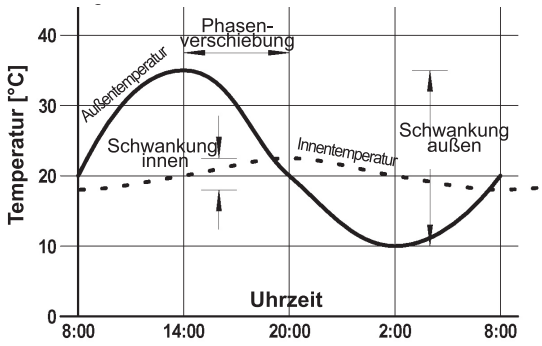
Bei den Einwirkungen© (Lasten) gibt es statistische Ungenauigkeiten. Wer weiß schon wie hoch eine Schneelast tatsächlich einmal sein kann. Gleiches gilt für die Eigenlasten, Nutzlasten und die Windlasten. Auf die diffizile Betrachtung von Anprall- oder Erdbebenlasten verzichten wir an dieser Stelle.

Das Risiko von ungeplant übergroßen Einwirkungen© ist dann besonders groß, wenn die Einwirkung dazu ungünstig auf das Bauteil trifft. Dazu sind bei den Teilsicherheitsbeiwerten zwischen ständigen Einwirkungen γ_G und veränderlichen Einwirkungen γ_Q zu unterscheiden. Eine Übersicht bietet Tab. 71 in B • 9 • b.

Temperaturamplitudenverhältnis TAV

darunter versteht man das Verhältnis der maximalen Temperaturschwankung an der inneren zur maximalen Schwankung an der äußeren Bauteiloberfläche. Je kleiner das TAV, desto besser ist die Dämpfung von Temperaturschwankungen durch ein Bauteil – verbesserter sommerlicher Hitzeschutz (siehe Abb. 9 und Abschnitt B • 2 und »Phasenverschiebung φ (Phi)«).

Abb. 9: Begriffe zum sommerlichen Hitzeschutz.



Temperaturleitzahl

oder Temperaturleitfähigkeit a [m^2/s], ist ein Maß für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer Temperaturänderung in einem Körper. Eine Temperaturänderung pflanzt sich um so rascher fort, je größer das Wärmeleitvermögen ist und je kleiner die spezifische Wärmekapazität© und die Dichte sind.

$a = \lambda / \rho \times c$

Die Temperaturleitzahl ist die Basis zur Ermittlung der Phasenverschiebung©. Tab. 19 zeigt den Vergleichswert Temperaturleitzahl am Beispiel von druckfesten Dämmstoffen.

Tabelle 19: Vergleich verschiedener Dämmstoffe zum sommerlichen Hitzeschutzes.

Beispiel	Rohdichte	Wärmeleitfähigkeit	Spez. Wärmekapazität	Temperaturleitzahl
	ρ [kg/m³]	λ [W/m K]	c [J/kg K]	a [cm²/h]
Holzfaserdämmpl.	~150	0,040	2.100	4,6
Steinwolle	~100	0,036	840	15,4
PS-Hartschaum	~30	0,035	1.450	29,0
PUR-Hartschaum	~30	0,024	1.400	20,6

Thermografie

In der Bautechnik werden Wärmebrücken an Außenbauteilen von Gebäuden werden mittels einer Infrarotkamera sichtbar (Wärmebildaufnahmen).

Thermoplast

Kunststofftyp, der sich innerhalb eines bestimmten Temperaturbereiches beliebig verformen lässt, ohne sich chemisch zu verändern. Seine Verformbarkeit wird durch Kettenmoleküle erreicht, die nicht chemisch vernetzt sind. Thermoplas-

te weisen folgende Grundmerkmale auf: zähhart bis spröde bei Raumtemperatur, schmelzbar, schweißbar, quellbar, löslich, neigen zum Kriechen.

Bei den Klebstoffen© werden Thermoplaste in Form von Schmelzklebern© verwendet.

Tränkbarkeit

die Klassifikation der Tränkbarkeit (siehe E • 1 • e »Holzarten«) von Holz erfolgt in Analogie zu den Angaben in der DIN EN 350-2. Es werden vier Tränkbarkeitsklassen unterschieden:

- Durchlässigkeit für Flüssigkeiten gut (Tränkbarkeitsklasse 1). Das Holz ist einfach zu tränken; Schnittholz wird bei Druckbehandlung ohne Schwierigkeiten vollständig durchdrungen.
- Durchlässigkeit für Flüssigkeiten mäßig (Tränkbarkeitsklasse 2). Das Holz ist ziemlich einfach zu tränken; in der Regel ist eine vollständige Durchdringung nicht möglich, nach zwei bis drei Stunden Druckbehandlung kann jedoch in Nadelhölzern mehr als 6 mm Eindringung senkrecht zur Faserrichtung erreicht werden und in Laubhölzern wird ein großer Anteil der Gefäße durchdrungen.
- Durchlässigkeit für Flüssigkeiten schlecht (Tränkbarkeitsklasse 3). Das Holz ist schwierig zu tränken; drei bis vier Stunden Druckbehandlung ergeben nicht mehr als 3-6 mm Eindringung senkrecht zur Faserrichtung.
- Durchlässigkeit für Flüssigkeiten sehr schlecht (Tränkbarkeitsklasse 4). Das Holz ist praktisch nicht tränkbar; es nimmt auch nach drei bis vier Stunden Behandlungsdauer nur wenig Schutzmittel auf. Die Eindringung ist sowohl in Längsrichtung als auch senkrecht dazu minimal.

Die Tränkbarkeit ist abhängig von der individuellen Struktur einer Holzart. Die Durchlässigkeit des Holzes, auch Permeabilität bzw. Wegsamkeit genannt, ist daher je nach Holzart sehr verschieden.

Saftfrisches Splintholz ist stets sehr durchlässig, da ihm im stehenden Stamm die Aufgabe der Leitung von Wasser und darin gelösten Nährstoffen obliegt.

Während der Trocknung nimmt die Durchlässigkeit bei zahlreichen Arten ab, besonders ausgeprägt bei Fichte, bei der ein irreversibler Tüpfelverschluss© erfolgt, so dass die Fichte praktisch undurchlässig wird.

Kernholz ist im allgemeinen aufgrund von Thyllen, extremen Tüpfelverschluss© und Kernstoffeinlagerungen in das Gefäßsystem schlecht bis extrem schwer durchlässig für Flüssigkeiten. In axialer Richtung (parallel zur Faserrichtung) ist die Durchlässigkeit wesentlich besser als in radialer oder tangentialer Richtung.

Über die Holzstrahlen ist die Durchlässigkeit in radialer Richtung besser als in tangentialer.

Trennschicht

ist eine flächige Trennung von Werkstoffen, um Wechselwirkungen zwischen Schichten zu vermeiden [8].

Trittschallschutz

siehe Körperschall©

Trocknungsreserve

Von entscheidender Bedeutung ist die Trocknungsreserve der Außenbauteile. Konstruktionen, die aufgrund ihrer diffusionsoffenen Deckschichten eine große Trocknungsreserve vorhalten gelten hinsichtlich des Tauwasserschutzes als robust. DIN 68 800 gibt zum erreichen der Gebrauchsklasse© GK 0 eine Trocknungsreserve nach Tab. 20 vor.

Tabelle 20: Trocknungsreserve für Bauteile [54].

Bauteil	Trocknungsreserve (pro Jahr, für unplanmäßige Feuchtigkeit aus Kondensat)
Dach	≥ 250 g/m^2
Außenwand, Decke[a]	≥ 100 g/m^2

a Bei diesen Bauteilen wird ebenfalls empfohlen mindestens 250 g/m^2 Trocknungsreserve einzuhalten.

Tüpfel

sind dünne Stellen oder Aussparungen in der Zellwandung von Pflanzen. Sie ermöglichen den Stoffaustausch zwischen benachbarten Zellen. In einem Baum werden so Wasser und Nährstoffe von den Wurzeln bis in die Blätter transportiert. Eine besondere Rolle spielen die sogenannten Hoftüpfel, die bei Nadelhölzern vorkommen. Hierbei sind die Aussparungen auf eine ringförmige Zone um eine linsenförmige Membran reduziert. Kommt es im Zuge der Kernholzbildung bzw. der Trocknung des Holzes nach dem Fällen eines Baumes zu einer Abnahme der Holzfeuchte, kann dies einen Verschluss der Hoftüpfel nach sich ziehen. Dabei legt sich die Membran durch Druckänderung oder beim Eindringen von Luft an die Tüpfelöffnung und verschließt diese irreversibel. Der „Tüpfelverschluss" ist Grund für die schlechte Imprägnierbarkeit mancher Nadelhölzer (siehe auch Tränkbarkeit©).

U

U-Wert

(Wärmedurchgangszahl oder Wärmedurchgangskoeefizient) gibt an, welche Wärmemenge in Joule je Sekunde (Watt) durch einen Quadratmeter eines Bauteils während einer Sekunde übertragen wird, wenn zwischen den beiderseits angrenzenden Luftschichten© ein Temperaturunterschied von einem Kelvin besteht.

Die Wertermittlung erfolgt nach DIN EN ISO 6946[20]. Die Anschlüsse zu benachbarten Bauteilen, Öffnungen oder Durchdringungen werden nicht berücksichtigt. Diese werden

20 Siehe [3] »Holzbau und die Energieeinsparverordnung«. Hier wird u.a. im Abschn. 2 die Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach DIN EN ISO 6946 erläutert

nach der Energieinsparverordnung EnEV als Wärmebrücken gesondert berechnet. Die Wärmebrücken können als pauschaler Abschlag auf den U-Wert oder als längenbezogene Wärmebrückenverlustkoeffizienten Ψ-Wert

(Psi-Wert) berücksichtigt werden. Diese Thematik soll an dieser Stelle nicht weiter betrachtet werden (siehe B • 1 • d »Wärmeschutznachweis – Rechenwerte, Hinweise«).

Ü-Zeichen

Übereinstimmungszeichen. Mit dem Ü-Zeichen wird die Übereinstimmung eines Bauproduktes mit den geltenden technischen Regeln dokumentiert. Das Ü-Zeichen muss auf dem Produkt selbst, auf der Verpackung, auf einem Einleger oder auf dem Lieferschein abgedruckt werden.

Übereinstimmungsnachweis

bestätigt, dass ein Bauprodukt mit den Bestimmungen der Bauregelliste© übereinstimmt. Die Kennzeichnung erfolgt durch das Ü-Zeichen oder CE-Kennzeichnung. Dabei werden unterschieden:

- Werkseigene Produktionskontrolle – Der Hersteller dokumentiert die eigene laufende Überwachung seiner Bauprodukte.
- Fremdüberwachung – Vom Deutschen Institut für Bautechnik© (DIBt) werden Zertifizierungsstellen[21] für die Fremdüberwachung von Bauprodukten bestimmt. Den Auftrag zur Überwachung erteilt der Betrieb selbst.
- Verfahren ÜH – Der Hersteller dokumentiert eigenverantwortlich die Übereinstimmung mit den technischen Regeln. Dieses gilt z.B. für einseitig beplankte und tragende Holzbauteile, die in einem Holzbaubetrieb vorgefertigt werden.
- Verfahren ÜHP – Wie das Verfahren ÜH, jedoch mit einer vorherigen Prüfung des Produktes durch eine anerkannte Prüfstelle.
- Verfahren ÜZ – Als Ergänzung zu der werkseigenen Produktionskontrolle schließt der Hersteller einen Vertrag mit einer Zertifizierungsstelle zur Fremdüberwachung. Diese prüft nach einer Erstprüfung in regelmäßigen Abständen die Herstellung der Bauprodukte und deren Dokumentation (Dieses gilt z.B. bei geschlossenen Bauelementen als beplankte und tragende Holzbauteile, die in einem Holzbaubetrieb vorgefertigt werden).

Umkehrdiffusion

tritt auf, wenn sich das typische Temperaturgefälle von innen nach außen umkehrt. In diesem Zusammenhang steht auch das Phänomen »Sommerkondensat«. Kondensat kann in der Konstruktion zur Raumseite entstehen, wenn sich das Bauteil auf der Außenseite durch Sonneneinstrahlung aufheizt. Dabei entstehen ohne weiteres Temperaturen von 50°C und mehr. In diesem Fall verläuft der Dampfdiffusionsstrom umgekehrt von außen nach innen.

Dies kann man sich bei bauphysikalischen Konstruktionen wie Dächer mit Abdichtungen zu Nutze machen. Eingeschlossene Feuchte kann zur Innenseite austrocknen, wenn eine Dampfbremse mit begrenztem sd-Wert angeordnet wurde. Typisch ist der Einsatz von feuchteadaptiven© Dampfbremsen (H • 1 • c). Damit wird der positive Effekt der Rücktrocknung zur Raumseite erheblich verstärkt. In einem genaueren Feuchteschutznachweis© wird der Effekt der Feuchtevarabilität der Dampfbremse berücksicht.

Umwelt-Produktdeklaration

ist die Zusammenstellung aller umweltrelevanten Eigenschaften eines Produktes. Dabei werden die Umweltbelastungen durch die Herstellung und den Gebrauch des Produktes ebenso beschrieben wie mögliche Gesundheitsrisiken (Ökobilanz). Umwelt-Produktdeklarationen (engl.: EPD – Environmental Product Declaration) werden für die Nachhaltigkeitszertifizierung von Gebäuden benötigt. In diesem Zusammenhang wurde das QNG-Siegel© eingeführt.

Unterdach

Kennzeichen für das Unterdach ist die wasserdichte Ausführung der Fläche einschließlich Naht- und Stoßverbindungen [8].

Unterdach, regensicher – Die Ausführung ist in Naht- und Stoßbereichen wasserdicht. Die Konterlatte wird nicht mit einbezogen (Klasse 2, siehe B • 4 • c).

Unterdach, wasserdicht – Ausführung wie bei »regensicher«, jedoch wird die Konterlatte mit einbezogen, z.B. durch überkleben (Klasse 1, siehe B • 4 • c).

Die Anwendungsgebiete werden auf B • 4 • c angegeben. Das Fachregelwerk des ZVDH [8] »Merkblatt für Unterdächer, Unterdeckungen und Unterspannungen« ist zu beachten.

Unterdeckung

Kennzeichen für die Unterdeckung ist die regensichere Ausführung mit überdeckten und aufliegenden Bahnen oder überdeckten Platten. Die Konterlatte ist nicht eingebunden [8].

Unterdeckungen gelten als zusätzliche Maßnahmen z.B. unter harten Bedachungen um die Regensicherheit der Eindeckung herzustellen (siehe z.B. »PLANUNG« B • 4 • a »Zusatzmaßnahmen unter harten Bedachungen«). Hier werden die Kriterien zur Auswahl von geeigneten Feuchteschutzmaßnahmen aufgezeigt, sowie Angaben zur Anwendung und Ausführung gemacht.

Für Unterdeckbahnen in Dachkonstruktionen werden unterschiedliche Anforderungen gestellt. Diese richten sich nach den erforderlichen Zusatzmaßnahmen die je nach Eindeckung und den objektspezifischen Bedingungen recht unterschiedlich sein können.

Überlappt oder verfalzt – ausreichend wasserdichte Unterdeckbahn oder -platte, deren Überdeckungen lose überlappt werden (Anwendungstyp UDB-ls, UDP-ls).

Verschweißt oder verklebt – ausreichend wasserdichte Unterdeckbahn oder -platte, welche im Naht- oder Stoßbereich

21 Siehe Mitteilungen des DIBt (auch im geschützten Downloadbereich des DIBt [23]).

wasserdicht geschlossen wird (Anwendungstyp UDB-nk, UDP-nk).

Im Abschnitt H • 4 »Zus. Feuchteschutz unter harten Bedachungen (Windd.)« werden in der Zeile »Anwendungsgebiet« die Hauptanwendungsbereiche der einzelnen Produkte angegeben. Die Bezeichnungen werden in B • 4 • c »Unterdächer und Unterdeckungen« definiert.

Besonders bei stark zerklüfteten Steildächern mit Kehlen (Gauben o.ä.), werden diffusionsoffene Schalungsbahnen besonders empfohlen.

Das Fachregelwerk des ZVDH [8] »Merkblatt für Unterdächer, Unterdeckungen und Unterspannungen« ist zu beachten.

Unterdeckung GK 0

Für die Gebrauchsklasse© GK 0 nach DIN 68800-1 [54] müssen Unterdeckungen bestimmte Anforderungen erfüllen. Diese werden im Teil 2 der Norm benannt. Neben der Schutzfunktion gegenüber äußerer Feuchteeinwirkung ist das wesentliche Merkmal die diffusionsoffene Eigenschaft.

Für die Bekleidung/Beplankung hinter der Fassade der Außenwand gilt:

- eine diffusionsäquivalenter Luftschichtdicke $s_d \leq 0{,}3$ m; oder
- Holzfaserdämmplatte nach DIN EN 13171 beliebiger Dicke für das Anwendungsgebiet DADdm nach DIN 4108-10 ausgeführt als Unterdeckplatte Typ IL nach DIN EN 14 964.

Für die Unterdeckung des Daches gilt:

- eine diffusionsäquivalenter Luftschichtdicke $s_d \leq 0{,}3$ m; oder
- trockene Brettschalung max. Breite 160 mm abgedeckt mit Unterdeckbahn mit $s_d \leq 0{,}3$ m; oder
- Holzfaserdämmplatte nach DIN EN 13171 beliebiger Dicke für das Anwendungsgebiet DADdm nach DIN 4108-10 ausgeführt als Unterdeckplatte Typ IL nach DIN EN 14 964.

Unterspannung

Kennzeichen für Unterspannungen ist die Ausführung mit freihängenden oder freigespannten Unterspannbahnen. Die regensichere Ausführung der Dachdeckungen© wird durch die Unterspannung unterstützt [8].

Unterspannungen sind zusätzliche Maßnahmen unter Dachdeckungen©.

Die Anwendungsgebiete werden in B • 4 • c angegeben.

Das Fachregelwerk des ZVDH [8] »Merkblatt für Unterdächer, Unterdeckungen und Unterspannungen« ist zu beachten.

UV-Schutz

bei Beschichtungen reduzieren den Einfluss der ultravioletten Lichtanteile in der Sonnenstrahlung. Die UV-Strahlung baut das Lignin des Holzes ab. Die gräulich weiße Zellulosefaser verliert dann die Bindung zur Holzsubstanz.

V

Verformungsbeiwert

(k_{def}, Begriff aus dem Sicherheitskonzept© der DIN EN 1995-1-1, Eurocode 5 im Zusammenhang mit »Kriechen«)

Tragwerke verformen sich aufgrund der Einwirkungen© von Lasten. Ein Teil dieser Verformungen gelten als elastische Verformungen. Diese stellen sich nach Beendigung der Einwirkung vollständig wieder zurück. Ein anderer Teil der Verformungen gehen auf plastische Verschiebungen zurück, die zum Einen im Bereich der Anschlüsse zu finden sind (z.B. Verschieblichkeit der Verbindungsmittel), zum Anderen im Material selbst. Wir wissen aus historischen Gebäuden, dass sich aus den genannten Gründen erhebliche bleibende Verformungen einstellen können. Diese sind dann am größten, wenn neben einer hohen ständigen Last eine höhere Holzfeuchte vorliegt. Dieser Zusammenhang wird auch als »Kriechen« bezeichnet.

DIN EN 1995-1-1 berücksichtigt die bleibende Verformung mit dem Verformungsbeiwert k_{def}. Diese Werte sind zur Übersicht den Abschnitten F und G (»PRODUKTE«) aufgeführt.

Verschleißbauteil (VB)

nichttragende Bauteile, welche aufgrund von Abnutzungsbeanspruchungen (z.B. Bewitterung) geringere Nutzungsdauern aufweisen als sie für tragende Bauteile gefordert werden; sie können ohne größeren Aufwand und Kosten erneuert und ausgetauscht werden (Quelle: [15]).

Es wird empfohlen derartige Bauteile in den Planunterlagen deutlich zu kennzeichnen und mit dem Auftraggeber darüber eine Vereinbarung zu treffen.

Vollholz

ist die Bezeichnung für entrindete Rundhölzer und Bauhölzer (Kanthölzer, Bohlen, Bretter, Latten[22]) aus Nadel- oder Laubholz (DIN EN 14 081).

Vordeckung

ist eine Abdeckung z.B. von Holzschalungen vor der Weiterarbeit, also vor dem Ausführen der eigentlichen Dachdeckung©, Abdichtung oder Außenwandbekleidung. Je nach Art und Ausführung der Vordeckung kann sie auch als Behelfsdeckung dienen oder zu einem Unterdach© oder einer Unterdeckung© beitragen [8].

W

Wand-/Dachgewicht

Angabe bei »BAUTEILE« zur Abschätzung von Kranlasten sind die Bauteilgewichte angegeben.

22 Siehe »PLANUNG« E • 3 • c »Holzsortierung« und D • 6 • b.

Wandtafeln

in einigen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen© (Z) werden zulässige Horizontallasten für Wandtafeln angegeben. Siehe dazu »PRODUKTE« F • 0 • a »Einführung«.

Warmdach

siehe Wärmeschutz im Dach

Wärmespeicherkapazität Qsp

Einheit J/(m^2K). ist eine Energiemenge (Joule) die in einem konkreten Bauteil pro Quadratmeter und einem Kelvin Temperaturdifferenz gespeichert werden kann.

Wärmekapazität, spezifische c

gibt an, wie groß die Wärmemenge in Joule ist, die 1 kg eines Stoffes aufnimmt oder abgibt, wenn dessen Temperatur um 1 K (Kelvin) erhöht oder gesenkt wird. Für einige Baustoffe sind in DIN EN 12 524 Rechenwerte der spezifischen Wärmekapazität angegeben, oder es liegen Herstellerprüfwerte vor.

Je größer die spezifische Wärmekapazität, um so größer ist die Fähigkeit eines Baustoffes (pro kg) Wärmeenergie zu speichern!

Wärmeleitfähigkeit, Wärmeleitzahl λ [W/m K]

ist diejenige Wärmemenge [J = Joule], die in einer Sekunde durch einen Quadratmeter einer einen Meter dicken Baustoffschicht hindurch strömt, wenn der Temperaturunterschied zwischen den beiden Oberflächen ein Kelvin (K) beträgt.

(Ein Joule J entspricht einer Wattsekunde Ws).

In der Bautechnik wird ausschließlich mit dem Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit gerechnet.

Wärmeschutz

Angabe bei »BAUTEILE« bezüglich der Wärmedurchgangskoeffizienten U-Werte für die ungestörte Bauteilfläche. Der Holzanteil im angegebenen Abstand ist berücksichtigt.

Wärmeschutz im Dach

Die Ausführung von Vollsparrendämmungen (Warmdach) bei Steildächern ist im Sinne des Wärmeschutzes zu empfehlen. Kaltdächer (Überlüftung der Dämmschicht sind u.a. bezüglich des baulichen Holzschutzes nachteilig, außerdem fehlt außen die Schutzschicht gegen Durchströmen (Winddichtung©).

Wasseraufnahme

wird in den Produktnormen für Dämmstoffe definiert (siehe I • 0 • b). Danach unterscheidet man für die unterschiedlichen Anwendungsgebiete die »kurzzeitige Wasseraufnahme« W_p und die »langzeitige Wasseraufnahme« W_{lp}.

Die »kurzzeitige Wasseraufnahme« wird bestimmt nach der DIN EN 1609 die Angaben erfolgen mit dem Symbol WS.

Die »langzeitige Wasseraufnahme« wird bestimmt nach der DIN EN 12 087 die Angaben erfolgen mit dem Symbol WL(P). In feuchterelevanten Anwendungsbereichen sind die Werte seitens der Hersteller anzugeben (siehe I • 0 • c).

Bei dem Anwendungsgebiet PW »Perimeterdämmung« wird bei XPS die Produkteigenschaften WD(V)5 benötigt (DIN 4108-10). Definition WD: Wasseraufnahme durch flüssiges Wasser und/oder Diffusion. Die Wertangabe erfolgt unter der Berücksichtigung der direkten Wasseraufnahme des Dämmstoffs als auch durch die Diffusion.

Wasserableitende Schicht

Unter Eindeckungen und Fassaden sind u.U. zusätzlich wasserableitende Schichten erforderlich. Nach dem Fachregelwerk des ZVDH [8] werden dafür Unterspannungen, Unterdeckungen und Unterdächer© unterschiedlicher Ausführung vorgesehen. Der ZVDH hat dazu das »Merkblatt für Unterdächer, Unterdeckungen und Unterspannungen« herausgegeben. Dies ist zu beachten!

Erläuterungen siehe:

B • 4 • a »Zusatzmaßnahmen unter harten Bedachungen«

B • 4 • b »Maßnahmen bei anderen Dachdeckungen«

B • 4 • c »Unterdächer und Unterdeckungen«

Wasserdampfdiffusionswiderstand μ [ ]

wird für viele Bauprodukte für die Werte für feucht/trocken angegeben, z.B. 50/100. Das bedeutet, dass sich das Diffusionsverhalten mit zunehmender Feuchteaufnahme verändert. Die meisten Baustoffe werden dabei diffusionsoffener.

Für den Nachweis bezüglich Dampfdiffusion ist als μ-Wert der ungünstige Wert anzunehmen (i.d.R. bei Innenanwendung der niedrige Wert und bei der Außenanwendung der höhere Wert).

Im Zusammenhang mit dem μ-Wert steht der s_d-Wert©.

Die Wasserdampfdurchlässigkeit für Abdichtungsbahnen wird nach DIN EN 1931 bestimmt.

Wassersäule

der Prüfwert für die Wassersäule (Wasserdichtheit für Bahnen mit wasserableitender Funktion) wird nach DIN EN 20 811 in Meter [m] ermittelt. Diese Prüfung wird abgelöst durch den »Widerstand gegen Wasserdurchgang«©.

Widerstand gegen Wasserdurchgang

für Bahnen mit wasserableitender Funktion, Unterdeck- und Unterspannbahnen für Dachdeckungen© und Wände wird nach DIN EN 13 111 ermittelt. Die Einteilung erfolgt in Klassen und gelten als Qualitätskriterium:

- W1 – Bestandene Prüfung nach dem Prinzip des Verfahrens A der EN 1928.
- W2 – Bestandene Ersatzprüfung nach DIN EN 13 111.
- W3 – Nicht bestandene oder nicht durchgeführte Prüfungen aus W1 bzw. W2.

Winddichtung

verhindert das Durchströmen der äußeren Dämmschichten mit kalter Außenluft und befindet sich daher immer auf der kalten Seite der Bauteilkonstruktionen. Faserdämmstoffe können nur dann ihre vollständige Dämmwirkung erreichen, wenn außenseitig eine Winddichtung vorhanden ist.

Dafür geeignete Baustoffe sind i. d. R. diffusionsoffen. Eingesetzt werden:

- Unterdeckbahnen
- Holzfaserdämmplatten als Unterdeckplatten

Wirkstoffe

in Voranstrichen oder Grundierungen© von Beschichtungssystemen können sehr unterschiedlich sein. Im Teil »PRODUKTE« bei J • 1 • a »Beschichtungen für Außenbekleidungen« werden Angaben zu den Wirkstoffen gemacht, die die einzelnen Grundierungen der Beschichtungssysteme enthalten. Der Planer und Verarbeiter kann damit eine Vorauswahl entsprechend der Anforderungen treffen.

Wirkstoffe in Grundierungen sollen potentiellen Schädigungen der Beschichtungen vorbeugen und die Holzsubstanz schützen. Wirkstoffe in Grundierungen können sein:

- Haftvermittler, Verbesserung der Haftung der Deckschicht zum Untergrund. Mit Haftvermittler wird die physikalisch feste Verankerung zum Untergrund (Holzfaser) sowie zur Deckbeschichtung erreicht.
- Sperrgrund oder Isoliergrund gegenüber Holzinhaltsstoffen. Damit soll verhindert werden, dass Holzinhaltsstoffe »durchschlagen« und die Deckschichten schädigen (Verminderung der Haftung). Bei hohen Konzentrationen von Holzinhaltsstoffen (z. B. exotische Holzarten) kann ein mehrmaliger Auftrag der Grundierung erforderlich sein.
- UV-Schutz© gegen ultraviolette Strahlung (UV-Strahlung). Grundierungen für Bauteile im Außenbereich sollen entsprechend der Zeitdauer bis zur Fertigstellung des Deckanstrichs einen ausreichenden UV-Schutz© gewährleisten.

Weitere Wirkstoffe in Grundierungen können chemische Holzschutzmittel sein:

- Wirkstoff gegen Bläuepilze©. Werden anfällige Holzarten im Außenbereich oder in Feuchträumen eingesetzt, so sind bläuewidrige Wirkstoffe in der Grundierung erforderlich.
- Wirkstoff gegen Schimmelpilze.
- Chemische Holzschutzmittel als Grundierungen sind derart ausgerüstet, dass ein Befall des Holzes mit Holz zerstörenden Insekten© oder Pilzen© vorbeugend verhindert wird. Diese Maßnahmen erfolgen gemäß DIN 68 800-3 und erfordern für die Grundierung eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung©. Die Wirkstoffmenge ist entsprechend der Gebrauchsklassen© GK 1 bis GK 3 aufzubringen (siehe »PLANUNG« E • 2 • g »Holzschutz – Gebrauchsklassen«).

Z

Zulassungen, allgemeine bauaufsichtliche (Z)

Gibt es im bauaufsichtlich relevanten Bereich für ein Bauprodukt oder eine Bauart keine Norm, so ist die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erforderlich. Diese werden vom DIBt als Verwendbarkeitsnachweise für Deutschland herausgegeben. Mit diesem Verfahren ist es möglich, auf aktuelle Entwicklungen in der Bautechnik zu reagieren. Die Verwendbarkeit wird mit der a. b. Zulassung geregelt. Für das gesamte europäische Gebiet wird das Verfahren »europäisch technische Bewertung, ETA©« angewendet.

(Siehe auch A • 1 • f »Bauprodukte, Leistungserklärung, CE/Ü«)

Zusammendrückbarkeit

ist eine Angabe für Dämmstoffe im Bereich von Fußbodenkonstruktionen DES. Die Angabe CP1 beschreibt eine Zusammendrückbarkeit unter Prüflast von 1 mm. Die Angabe CP2 entsprechend 2 mm.



NEU

AGEPAN® SYSTEM

AGEPAN® UDP Inside N+F

DIE ÖKOLOGISCHE UND PRAKTISCHE HOLZFASERDÄMMPLATTE FÜR DEN INNENAUSBAU

Wohngesundes Raumklima durch diffusionsoffene und feuchteregulierende Eigenschaften. Leicht, besonders stabil und verputzbar. Im praktischen Format 1890 x 610 x 25 mm.

info@agepan.de
www.sonaearauco.com/agepan

SONAE ARAUCO
Taking wood further

Hersteller und Produkte

HOLZBAU FACHHANDEL

Agepan System c/o Sonae Arauco Deutschland GmbH
D-49716 Meppen
Internet: *www.sonaearauco.com/agepan*
Technik: +49 5931 405316

Agepan System
Agepan DWD 600 ..... F • 3 • a
Agepan DWD black ..... F • 3 • a
Agepan DWD protect N+F ..... F • 3 • a
Agepan THD Putz 050 ..... I • 3 • a
Agepan THD Static Putz ..... I • 3 • a
Agepan OSB 3 Ecoboard EN 300 ..... F • 1 • a
Agepan OSB 4 Ecoboard EN 300 ..... F • 1 • a
Agepan TEP ..... I • 5 • c
Agepan THD N+F ..... F • 3 • b
..... I • 2 • b
..... I • 2 • c
Agepan THD Install ..... I • 2 • c
Agepan THD Static ..... F • 3 • b
Agepan UDP Inside N+F ..... I • 2 • c
Agepan UDP N+F ..... F • 3 • b
Agepan Trockenschüttung ..... I • 5 • d
BAUTEILE (ABP)
Holzrahmenbau ..... O • 1 • d
..... O • 2 • a

Agrop Nova a.s.
CZ-79843 Ptení
Internet: *www.novatop-system.com*
Technik: *www.novatop-system.cz/de/kontakte*

3-Schicht Platte Novatop STAT ..... F • 1 • e
Novatop Static ..... F • 1 • e
Novatop Acoustic ..... F • 2 • b
Novatop Element ..... G • 3 • c
Novatop Open ..... G • 3 • c
..... G • 3 • e
Novatop Solid ..... G • 3 • b
..... G • 3 • d

Holzwerke Bullinger GmbH & Co. KG
D-16818 Werder-Neuruppin
Internet: *www.bullinger.de*
Technik: +49 33920 666-0

Brettschichtholz ..... G • 1 • d
BSH-Deckenelemente ..... G • 3 • a

Egger Holzwerkstoffe Wismar GmbH & Co. KG
D-23970 Wismar
Internet: *www.egger.com/bauprodukte*
Technik: +49 3841 30121260

Egger DHF ..... F • 3 • a
Egger Ergo Board ..... F • 1 • a
Egger Konstruktionsvollholz ..... G • 1 • b
Egger OSB 3 E0 ..... F • 1 • a
Egger OSB 4 TOP ..... F • 1 • b

elka Holzwerke GmbH
D-54497 Morbach
Internet: *www.elka-holzwerke.eu*
Technik: +49 6533 956-332

elka-Spanplatte P2 ..... F • 2 • a
esb P5 ..... F • 1 • d
esb Plus P5 ..... F • 1 • d

EuroTec GmbH
D-58099 Hagen
Internet: *www.eurotec.team*
Technik: +49 2331 6245-109

Atlas ..... K • 2 • a
KonstruX ..... K • 1 • a
KonstruX ST ..... K • 1 • a
Magnus ..... K • 2 • a
Paneltwistec ..... K • 1 • a
..... K • 2 • b
Topduo ..... K • 1 • a
..... K • 2 • b
Pedix V 140+50 ..... K • 3 • a
Pedix V 190+100 ..... K • 3 • a
Pedix HV B500 ..... K • 3 • a
Pedix HV B500+50 ..... K • 3 • a

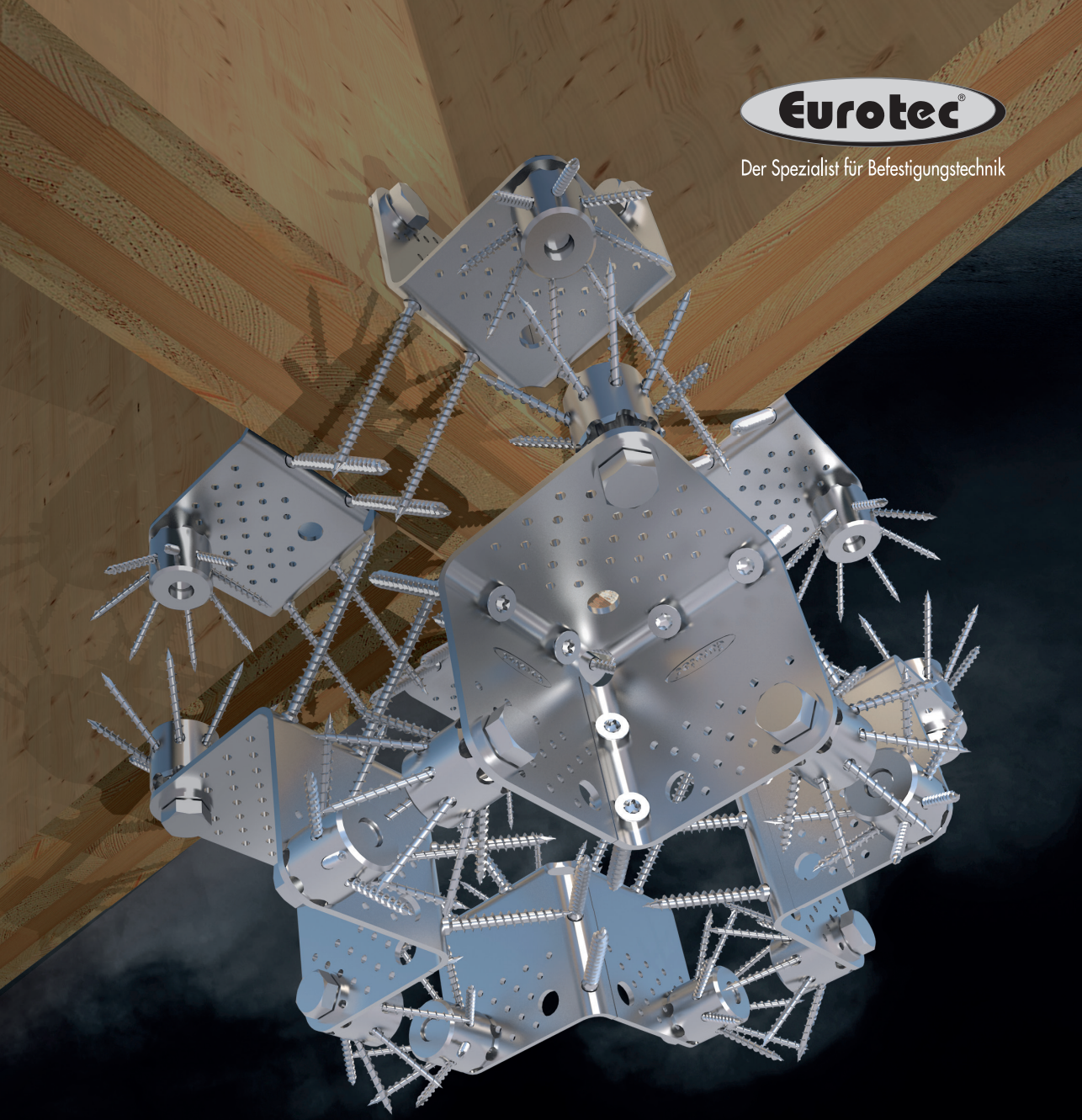
Fermacell GmbH
siehe James Hardie Europe GmbH

fischerwerke GmbH & Co. KG
D-72178 Waldachtal
Internet: *www.fischer.de*
Technik: +49 7443 12-4000

Power-Fast FPF ..... K • 2 • b
PowerFull II ..... K • 1 • a

Eurotec®

Der Spezialist für Befestigungstechnik



PROJEKT IM HOLZBAU?

Wir hätten da etwas ...

www.eurotec.team/modular



GUTEX macht seit 1932 das Beste aus Holz und ist Experte für klimapositive Holzfaserdämmlösungen in den Bereichen Dach, Fassade und Ausbau. Die innovativen Produkte und Systeme bestehen aus Nadelholz von regionaler Forstwirtschaft. Individuelle Beratung und Services erleichtern es dem Fachpartner, Architekten und Bauherren, behagliche Lebensräume zu schaffen – im Einklang mit der Natur.

GUTEX Holzfaserplattenwerk H. Henselmann GmbH & Co. KG
Gutenburg 5 ▪ D-79761 Waldshut-Tiengen ▪ +49 7741 6099-0 ▪ www.gutex.de

GUTEX



Produkte von fermacell™ und Hardie®

Serielle Sanierung – effiziente Lösungen und technische Möglichkeiten

Das bietet James Hardie für die serielle Sanierung

- Unterstützung im Rahmen individueller Systementwicklung
- Komplette, kompetente Systemberatung
- Geprüfte und zertifizierte Schall- und Brandschutzlösungen

Weitere Informationen online

www.fermacell.de/de/holzbau

© 2023 James Hardie Europe GmbH. ™ und ® bezeichnen registrierte und eingetragene Marken der James Hardie Technology Limited und James Hardie Europe GmbH.

fermacell®

JamesHardie™

Hersteller und Produkte

HOLZBAU
FACHHANDEL

Gutex GmbH & Co. KG
D-79761 Waldshut-Tiengen
Internet: *www.gutex.de*
Technik: +49 7741 6099-125

Multiplex-top ..... F • 3 • b
Multitherm ..... I • 2 • c
Thermofibre ..... I • 1 • d
Thermoflex ..... I • 1 • c
Thermofloor ..... I • 5 • b
Thermoroom ..... I • 2 • c
Thermosafe-homogen ..... I • 2 • b
Thermosafe-nf ..... I • 5 • c
Thermowall ..... I • 3 • a
Thermowall-gf ..... I • 3 • a
Thermowall Durio ..... I • 3 • a
Thermowall NF ..... I • 3 • a
Ultratherm ..... F • 3 • b
..... I • 2 • b
BAUTEILE
Fußboden EG ..... N • 5 • a
..... N • 5 • c
Holzrahmenbau ..... O • 1 • d
..... O • 2 • a
MW-Innendämmung ..... O • 7 • a
Fußboden DG ..... S • 5 • a
..... S • 5 • b
..... S • 5 • c
..... S • 5 • d

James Hardie Europe GmbH
D-40474 Düsseldorf
Internet: *www.jameshardie.de*
Technik: +49 800 3864001

fermacell Ausgleichsschüttung ..... I • 5 • d
fermacell Estrich-Elemente ..... F • 7 • b
fermacell Estrichwabe ..... I • 5 • f
fermacell gebundene Schüttung ..... I • 5 • e
fermacell Gipsfaserplatte ..... F • 6 • a
fermacell Powerpanel H_2O ..... F • 7 • a
fermacell Powerpanel HD ..... F • 8 • a
fermacell Powerpanel TE ..... F • 7 • b
fermacell Quellmörtel ..... H • 7 • b
fermacell Rieselschutzvlies ..... H • 2 • a
fermacell Vapor ..... F • 6 • a
fermacell Wabenschüttung ..... I • 5 • f
fermacell Wärmedämmschüttung ..... I • 1 • f
Hardie Plank Fassadenpaneel ..... F • 4 • b

BAUTEILE (ABP):

Gebäudeabschlusswände ..... O • 6 • a
..... O • 6 • b
Innenwände als Holzständerwerk ..... P • 1 • b
..... P • 1 • c
Innenwände als Metallständerwerk ..... P • 3 • a
..... P • 3 • b
Fußboden DG ..... S • 1 • a
..... S • 1 • c
..... S • 4 • a
..... S • 5 • a
..... S • 5 • c

Hasslacher Norica Timber
A-9751 Sachsenburg
Internet: *www.hasslacher.com*
Technik: +43 4769 2249-0

Balkenschichtholz DUO/TRIO ..... G • 1 • c
Brettschichtholz ..... G • 1 • d
BSH-Deckenelemente ..... G • 3 • a
Hasslacher Cross Laminated Timber ..... G • 3 • b
..... G • 3 • d
Konstruktionsvollholz ..... G • 1 • b

häussermann GmbH & Co. KG
D-71560 Sulzbach/Murr
Internet: *www.haeussermann.de*
Technik: +49 7193 54-0

3D Fassade ..... G • 7 • c
Einzeltrapezprofil ETPS ..... G • 7 • d
Glattkantbretter ..... G • 7 • a
Keilspundprofil KSP 17 ..... G • 7 • b
Mr. Gardener Premium ..... G • 8 • d
Terrassendiele ..... G • 8 • c
TIGA Rhombusprofil ..... G • 7 • d
Trapezschalung TPS 21 ..... G • 7 • d
Twinprofil ..... G • 7 • c

HASSLACHER
NORICA TIMBER
From **wood** to **wonders.**



Brettschichtholz



Konstruktionsvollholz



Brettsperrholz



Hobelware



Terassendielen

Qualität & Innovation

HASSLACHER Gruppe
T +43 4769 22 49-0
E info@hasslacher.com

hasslacher.com

Design: UPPERCUT.at | Photos: © TINEFOTO.com



Weißtanne vorvergraut
Patina dunkel
Johanneskindergarten,
Eningen unter Achalm



Weißtanne vorvergraut
Patina Sonderfarbton
Stadtwerke am See, Überlingen



Weißtanne vorvergraut
Patina dunkel
Feuerwache, Kempten St. Mang

Architekten und Planer setzen auf die Erfahrung von häussermann

Egal wie Sie unsere Hölzer einsetzen, ob innen oder außen, beschichtet oder unbeschichtet – unser hochwertiges Portfolio ist so vielfältig wie die Ideen unserer Kunden. Bauen Sie mit der Innovationskraft aus über 100 Jahren Herstellererfahrung.

häussermann: Anspruch trifft Qualität

vielfältig
innovativ
erfahren



Weißtanne vorvergraut
Patina hell
Tourist-Information, Uhldingen-Mühlhofen

häussermann®
Ein Unternehmen der h | häussermann Gruppe

häussermann GmbH & Co. KG • Ittenberger Straße 23 • 71560 Sulzbach/Murr
service@haeussermann.de • Tel. +49 (0)7193 54-0 • www.haeussermann.de

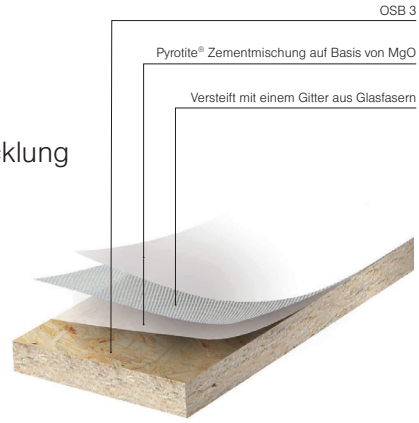
kronospan

www.kronospan.com

Kronobuild®

OSB Firestop

- erhöhte Feuerhemmung, verzögerte Flammentwicklung
- Brandschutzklasse B-s1, d0 gemäß EN 13501-1
- Verwendung in Konstruktionen mit erhöhten Brandschutzansprüchen
- eine schnelle und vorteilhafte Lösung für feste Decken und Wände







PEFC™

Hersteller und Produkte

HOLZBAU FACHHANDEL

HempFlax Building Solutions GmbH
D-86720 Nördlingen
Internet: *www.hempflax.com*
Technik: +49 9081 805 000

Thermo Hanf
Premium Plus ..... I • 1 • c
..... I • 1 • e
..... I • 1 • g
..... I • 4 • a
..... I • 4 • c
Combi Jute ..... I • 1 • c
..... I • 1 • e
..... I • 1 • g
..... I • 4 • a
..... I • 4 • c
Thermo Nadelfilz Hanf ..... I • 5 • b

Hock GmbH & Co. KG
siehe HempFlax Building Solutions GmbH

Kronoply GmbH
siehe Swiss Krono Tex GmbH & Co. KG

Kronospan OSB, spol. s r. o.
CZ-587 04 Jihlava
Internet: *www.kronospan.com*
Technik: +420 567 124 204

OSB3 ..... F • 1 • a
OSB Firestop ..... F • 1 • a

Kronospan CR, spol. s r. o.
CZ-587 04 Jihlava
Internet: *www.kronospan.com*
Technik: +420 567 124 204

Spanplatte P3 ..... F • 2 • a

Kronospan Luxembourg S.A.
L-4902 Sanem
Internet: *www.kronospan-express.com*
Technik: +352 590 3115510

OSB3 Superfinish ECO ..... F • 1 • a

Norbord Europe Ltd. (Part of West Fraser)
siehe West Fraser Europe Limited

Nordlam GmbH
siehe Hasslacher Norica Timber

Novo-Tech Trading GmbH & Co. KG
D-06449 Aschersleben
Internet: *www.novo-tech.de*
Technik: +49 3473/22503-0

Vario Fix ..... K • 3 • b
Rastklammern ..... K • 3 • b
Fassadenpaneel megawood
Fassadenpaneel megawood Karree ..... F • 4 • a
Konstruktionsholz Außenbereich megawood
Konstruktionsholz ..... G • 6 • b
Konstruktionsbohle ..... G • 6 • b
Rhombusprofil ..... G • 6 • b
Terrassendielen megawood HARZart
Classic varia ..... G • 8 • d
Dynum ..... G • 8 • d
Terrassendielen megawood HOLZart
Classic (*Jumbo) ..... G • 8 • d
Premium (*Jumbo) ..... G • 8 • d
Premium Plus (*Jumbo) ..... G • 8 • d
Signum ..... G • 8 • d



VERTO

KLARE LINIE – MODERNE OPTIK

Setzen Sie vertikale Akzente in der Architektur – Kombinieren Sie verschiedene Breiten und Stärken und schaffen Sie damit dreidimensionale Effekte, die Ihre Holzfassade ausdrucksstark und geradlinig wirken lassen. In Kombination mit der farblichen Gestaltung sind Ihrer Kreativität keine Grenzen gesetzt.



GESTALTUNGSVORSCHLAG 1:

3x – 40 x 68 mm, 3x – 21 x 146 mm



GESTALTUNGSVORSCHLAG 2:

1x – 21 x 96 mm, 1x – 21 x 121 mm,
1 x – 21 x 146 mm



GESTALTUNGSVORSCHLAG 3:

1x – 21 x 96 mm, 1x – 40 x 68 mm

MEHR UNTER: WWW.OSMO.DE

Hersteller und Produkte

HOLZBAU
FACHHANDEL

Osmo Holz und Color GmbH & Co. KG
D-48231 Warendorf
Internet: *www.osmo.de*
Technik: +49 2581 922-100

Fassadenschalung
Cono ... G • 7 • b
Faseprofil ... G • 7 • e
Glattkantbretter ... G • 7 • a
Rautenleisten ... G • 7 • d
Rautenprofil mit Nut/Feder ... G • 7 • d
Softline ... G • 7 • e
Stülpschalung ... G • 7 • e
Verto ... G • 7 • c
Beschichtungen
Einmal-Lasur HS^{Plus} ... J • 1 • c
Garten- & Fassadenfarbe ... J • 1 • b
Holzschutz Öl-Lasur ... J • 1 • c
Holz-Deckfarbe ... J • 1 • b
Holz-Imprägnierung WR ... J • 1 • a
Landhausfarbe ... J • 1 • b
Öl-Farbe ... J • 1 • b
Terrassen-Öle ... J • 1 • c
Vorstreichfarbe ... J • 1 • a
Terrassendielen
Bodenholz ... G • 8 • c

Pavatex/Soprema GmbH NL Leutkirch
D-88299 Leutkirch
Internet: *www.pavatex.de*
Technik: +49 7561 9855-32

Isolair ... F • 3 • b
... I • 2 • d
Isolair Gefälledämmung ... I • 2 • d
Isolair Multi ... F • 3 • b
Pavaboard ... I • 5 • b
Pavaflex Plus ... I • 1 • c
Pavanatur ... I • 5 • b
Pavaplanum ... I • 5 • d
Pavatherm ... I • 2 • b
Pavatherm Profil ... I • 2 • c
... I • 5 • c
Pavawall-Bloc Großformat ... I • 3 • a
Pavawall-Bloc Kleinformat ... I • 3 • a
Pavawall-GF ... I • 3 • a
Dichtungen
Pavatex ADB ... H • 4 • b
Pavatex DB 3.5 ... H • 1 • b
Pavatex DB 28 ... H • 1 • d
Pavatex DSB 2 ... H • 1 • e
Pavatex LDB 0.02 ... H • 1 • f
Pavatex Soplutec UV ... H • 3 • a
Pavafix 60/150 ... H • 6 • a
BAUTEILE (ABP):
Fußboden EG ... N • 5 • a
... N • 5 • c
Holzmassivbau ... O • 5 • a
Holzrahmenbau ... O • 1 • d
... O • 2 • a
Fußboden DG ... S • 5 • a
... S • 5 • b
... S • 5 • c
... S • 5 • d

Pfleiderer Deutschland GmbH
D-92318 Neumarkt
Internet: *www.pfleiderer.com*
Technik: +49 9181 2848-0

Duropal XTerior compact ... F • 4 • a
LivingBoard face contiprotect P5 ... F • 1 • d
LivingBoard face contiprotect P7 ... F • 1 • d
PremiumBoard MFP Living P5 ... F • 1 • d



Zeitgemäße Gebäudehüllen

Holzfaserdämmung für besseren Klimaschutz

Mit der natureplus®-zertifizierten ISOLAIR können Anwender gleich mehrfach einen Beitrag zu Energieeffizienz und CO_2-Einsparung leisten. Die hochwertigen Dämmplatten ermöglichen bauphysikalisch sichere Konstruktionen, schützen vor Kälte sowie sommerlicher Hitze und bieten hervorragenden Schallschutz. Darüber hinaus sorgen die diffusionsoffenen Platten für wohngesundes Raumklima. Die wirtschaftliche Platte ist beidseitig verwendbar und lässt sich mit wenig Verschnitt einfach verlegen.

Multifunktional: Die ISOLAIR eignet sich ideal für die nachhaltige Gebäudehülle:

- **STEILDACH**
  Unterdeckung der Klasse UDP-A
- **WAND**
  Putzträgerplatte mit WDVS-Zulassung
- **WAND**
  Dämmung für die hinterlüftete Fassade
- **FLACHDACH**
  Dämmung für das Flachdach

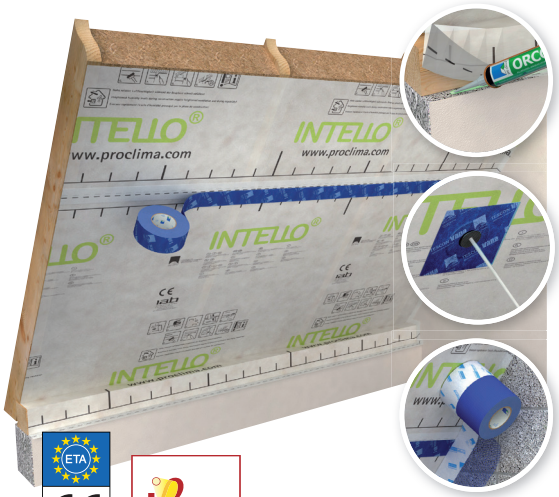
@Soprema Deutschland

Weitere Informationen finden Sie auf **www. pavatex.de**

SOPREMA

Intelligente Luftdichtung

INTELLO® macht Ihre Bauteile besonders sicher.
Hydrosafe® Hochleistungs-Dampfbrems-System,
100-fach feuchtevariabel s_d 0,25 bis >25 m
Alterungsprüfung (ETA-18/1146) für normgerechtes Bauen.

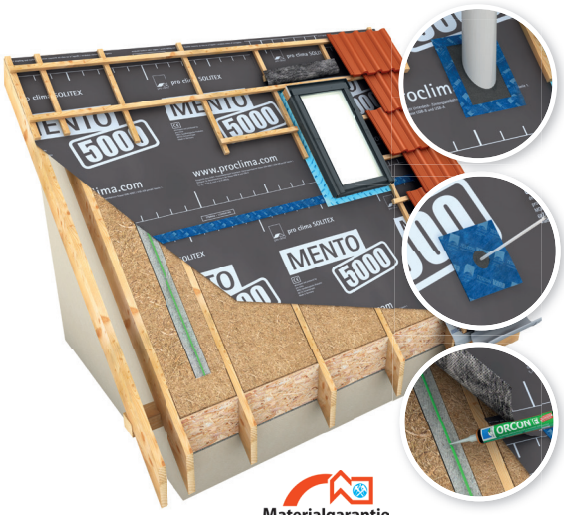


ETA – 18/1146

ZERTIFIZIERTE KOMPONENTE
Passivhaus Institut

Feuchteaktive Außendichtung

SOLITEX® schützt vor Wind und hält das Bauteil trocken.
Hochdiffusionsoffenes Unterdecksystem mit monolithischer Funktionsmembran mit aktivem Feuchtetransport nach außen.
Materialgarantie beim ZVDH für optimalen Schutz.



Materialgarantie hinterlegt beim ZVDH

Sichere Verklebung

Allround-Klebeband TESCON® VANA

- Klebt sicher innen und außen – sogar bei Feuchtigkeit: wasserfester SOLID Kleber
- Einfacher weiter arbeiten: Vliesträger direkt überputzbar
- Flexibler weiter arbeiten: 6 Monate UV stabil
- 100 Jahre Klebkraft unabhängig bestätigt



100 JAHRE KLEBKRAFT
erfolgreich getestet
weltweit einzigartig
proclima.de/100jahre

pro clima – und die Dämmung ist perfekt

Das komplette Profi-System für die sichere Gebäudedichtung. Über 30 Jahre Erfahrung in Forschung und Entwicklung, Produktion, Vertrieb und Service. Für besten Schutz gegen Bauschäden und Schimmel.



pro clima WISSEN

Planungshandbuch zeigt genau wie es geht
Über 400 Seiten Details, Konstruktionen, Bauphysik, Systeme u. v. m.

Kostenfrei anfordern
proclima.de/wissen

proclima.de

pro clima®

Hersteller und Produkte

HOLZBAU
FACHHANDEL

pro clima MOLL bauökologische Produkte GmbH
D-68723 Schwetzingen
Internet: *www.proclima.de*
Technik: +49 6202 2782-45

Luftdichtung, Dampfbremse

DA ..... H • 1 • e
Dasaplano 0,01 connect ..... H • 1 • f
Dasatop ..... H • 1 • c
DB+ ..... H • 1 • b
Intello ..... H • 1 • c
Intello Plus ..... H • 1 • c
Intello X ..... H • 1 • e
..... H • 1 • f
Intello X Plus ..... H • 1 • e

pro clima Klebetechnik

Aerosana Visconn ..... H • 6 • h
Aerosana Visconn Fibre ..... H • 6 • h
Contega Exo ..... H • 6 • g
Contega Solido Exo/Exo-D ..... H • 6 • g
Contega IQ ..... H • 6 • f
..... H • 6 • g
Contega Solido IQ ..... H • 6 • f
Contega Solido IQ-D ..... H • 6 • f
Contega PV ..... H • 6 • f
Contega SL ..... H • 6 • e
..... H • 6 • f
Contega Solido SL/SL-D ..... H • 6 • f
Duplex ..... H • 6 • c
Eco Coll ..... H • 6 • h
Extoseal Encors ..... H • 6 • g
Extoseal Finoc ..... H • 6 • g
Instaabox ..... H • 7 • a
Kaflex ..... H • 7 • a
Orcon Classic ..... H • 6 • h
Orcon F ..... H • 6 • h
Orcon Multibond ..... H • 6 • h
Roflex ..... H • 7 • a
Roflex Solido ..... H • 7 • a
Stoppa ..... H • 7 • a
Tescon Incav ..... H • 6 • e
Tescon Invex ..... H • 6 • e
Tescon Invis ..... H • 6 • g
Tescon Profect ..... H • 6 • e
Tescon Profil ..... H • 6 • e
Tescon Naideck ..... H • 8 • a
Tescon Naideck mono ..... H • 8 • a
Tescon No.1 ..... H • 6 • b
..... H • 6 • d
Tescon Tango ..... H • 6 • e
Tescon Vana ..... H • 6 • b
..... H • 6 • d
Uni Tape ..... H • 6 • a
Rieselschutz – RB ..... H • 2 • a

Feuchteschutzbahnen Solitex Mento

1000 ..... H • 4 • c
1000 connect ..... H • 4 • b
3000 ..... H • 4 • c
3000 connect ..... H • 4 • b
5000 ..... H • 4 • c
5000 connect ..... H • 4 • b
Plus ..... H • 4 • c
Plus connect ..... H • 4 • b
Ultra ..... H • 4 • c
Ultra connect ..... H • 4 • b
Solitex Plus ..... H • 4 • c
Solitex Plus connect ..... H • 4 • b
Solitex UD ..... H • 4 • c
Solitex UD connect ..... H • 4 • b
Solitex UM connect ..... H • 5 • a
Solitex Weldano ..... H • 4 • a
Solitex Weldano 3000 ..... H • 4 • a
Solitex Fronta Humida ..... H • 3 • c
Solitex Fronta WA ..... H • 3 • b
Solitex Fronta Penta ..... H • 3 • a
Solitex Fronta Quattro ..... H • 3 • a


HÄTTE, WÄRE, MÜSSTE ...
ZU SPÄT.
Übernehmen Sie beim Brandschutz
die 1000 °C-Verantwortung!
ROCKWOOL®
www.rockwool.de
> 1000 °C

SchwörerHolz

unschlagbare Qualität – garantierte Festigkeit

- **3S Platten, Holzart Fichte**
  in großer Stärken- und Formatvielfalt
- **BSH / BSH-Elemente**
  GL24h für hochwertige Konstruktionen
- **Konstruktionsvollholz**
  für den zeitgemäßen Holzbau
- **DUO / TRIO**
  der Balken mit Vollholzcharakter



SchwörerHolz, Hans-Schwörer-Str. 8, 72531 Hohenstein, Tel. +49 7387 16-301

info@schwoererholz.de, www.schwoererholz.de



Made in Germany

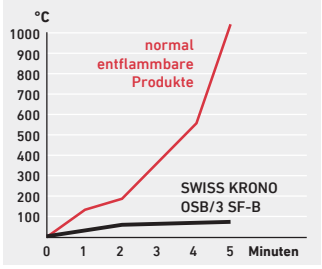
PRODUKTVORTEILE

- schwer entflammbar, auch an bearbeiteten Kanten
- kein Weiterglimmen
- feuerhemmende Schicht durch Verkohlen
- einfach zu bearbeiten wie Standard OSB
- 100 % formaldehydfreie Bindemittel

SWISS KRONO OSB/3 SF-B

Zuverlässiger Brandschutz für den Holzbau

Die schwer entflammbare SWISS KRONO OSB/3 SF-B ist CE-zertifiziert nach DIN EN 13986 und ein perfekter Holzwerkstoff für tragende und aussteifende Zwecke. Die Platte wird in erster Linie im Objektbau angewendet, speziell bei Fassadenunterkonstruktionen, kommt aber auch im Messe- und Hallenbau zum Einsatz.
Eingeordnet in die **Brandverhaltensklasse B-s2,d0** nach EN 13501-1 (vormals B1), erfüllt sie strengste Brandschutzanforderungen.





Eine **18 mm** starke SWISS KRONO OSB/3 SF-B weist einen **Feuerwiderstand von 30 Minuten** auf!

Lieferprogramm

stumpf		
Formate	**Stärken**	
2.500 × 1.250 mm	12 mm	18 mm
3.000 × 1.250 mm	—	18 mm

4-seitig Nut+Feder		
Formate	**Stärken**	
2.500 × 675 mm	18 mm	22 mm
2.500 × 1.250 mm	18 mm	22 mm

Weitere Formate auf Anfrage.

Hersteller und Produkte

HOLZBAU
FACHHANDEL

Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG
D-45966 Gladbeck
Internet: *www.rockwool.de*
Technik: +49 2043 408-0

Coverrock II ..... I • 3 • b
Coverrock X-2 ..... I • 3 • b
Fillrock RG ..... I • 1 • d
Fillrock RG Plus ..... I • 1 • d
Fixrock 033 ..... I • 1 • g
Fixrock 035 ..... I • 1 • g
Flexirock 035 ..... I • 1 • a
Floorrock Acoustic CP2 ..... I • 5 • a
Floorrock Acoustic CP3 ..... I • 5 • a
Floorrock Acoustic CP5 ..... I • 5 • a
Floorrock Therm ..... I • 5 • a
Formrock 035 ..... I • 1 • e
Klemmrock 035 ..... I • 1 • b
Masterrock 033 kaschiert ..... I • 1 • h
Masterrock 035 kaschiert ..... I • 1 • h
Masterrock 036 kaschiert ..... I • 2 • a
Sonorock ..... I • 4 • a
Termarock 30; 40; 50; 100 ..... I • 4 • b
Dichtungen
RockTect Centitop ..... H • 1 • d
RockTect Drenatop ..... H • 4 • c
RockTect Inline ..... H • 6 • a
RockTect Intello climate Plus ..... H • 1 • c
RockTect Meditop ..... H • 1 • a
RockTect Multikit ..... H • 6 • h
RockTect Nailkit ..... H • 8 • a
RockTect Purekit FIRE ..... H • 6 • h
RockTect Twinline ..... H • 6 • b
..... H • 6 • d
RockTect Twinline FIRE ..... H • 6 • d
RockTect Vapotop ..... H • 1 • e
RockTect Varitop FIRE ..... H • 1 • c

SchwörerHolz [1]
D-72531 Hohenstein
Internet: *www.schwoererholz.de*
Technik: +49 7387 16-434

Balkenschichtholz DUO/TRIO ..... G • 1 • c
Balkenschichtholz QUATTRO ..... G • 1 • c
BSH ..... G • 1 • d
BSH-Deckenelemente ..... G • 3 • a
Konstruktionsvollholz ..... G • 1 • b
3S-Platte ..... F • 1 • e

Sonae Arauco Deutschland GmbH
siehe Agepan System c/o Sonae Arauco Deutschland GmbH

Swiss Krono Tex GmbH & Co. KG
D-16909 Heiligengrabe
Internet: *www.swisskrono.com/de*
Technik: +49 8005 766696

Swiss Krono OSB/3 ..... F • 1 • a
Swiss Krono OSB/3 stop fire ..... F • 1 • a
Swiss Krono OSB/4 ..... F • 1 • b
BAUTEILE (ABP)
Holzrahmenbau ..... O • 1 • d

Thermo-Natur GmbH
siehe HempFlax Building Solutions GmbH

Tilly Holzindustrie GmbH
A-9330 Althofen – Österreich
Internet: *www.tilly.at*
Technik: +49 741 209631-0

Dreischichtplatte DL5.5; DL9.0 ..... F • 1 • e

West Fraser Europe Limited
Cowie, Schottland
Internet: *www.westfraser.de*
Technik: +49 2922 803 3340

SterlingOSB/3-Zero ..... F • 1 • a
SterlingOSB/4-Zero ..... F • 1 • a

1 Ein Unternehmensbereich der SchwörerHaus KG.

West Fraser



KLIMASCHUTZ EINFACH+ EFFEKTIV

Unsere SterlingOSB geben Ihnen ein CO_2-Darlehen

SterlingOSB® Zero®

Mit Sicherheit umweltfreundlich bauen

KLIMAPOSITIV.

Nachhaltig CO_2 speichern

Ziel ist es, auch im Baugewerbe den Ausstoß von Treibhausgasen auf null zu senken.
Unsere in Europa hergestellten OSB-Platten sind **+klimapositiv+** und können somit zum Ausgleich kalkulatorisch in der Gebäudebilanz angesetzt werden.

www.Westfraser.com | www.SterlingOSB.de



Verkauf: **Tel. 00800 67226783** (kostenfrei D/A/CH)

Schlagwortverzeichnis

A
a.R.d.T. 19
ABAL siehe Tanne
Abbindeprozess 463
Abdeckung Balkon 145
Abdichtung
  Balkon 145
  Feuchträume 137
  Flachdach 121
  kalte 24
  Luftschicht 123
Abfallgesetz 117
aBG siehe Bauartgenehmigung
Abluftanlage 40
Abnahmen 14
ABP siehe Prüfzeugnis
Abrechnung, VOB 30
Abrechnungsmaß 469
Abschlüss, Türen 65
Absorption 478, 481
Abtropfbarkeit 59
abZ siehe Zulassung
Acrylharze siehe Beschichtung
AD siehe Holztrocknung
Adsorption 481
AFXX siehe Afzelia
AFZ siehe Afzelia
Afzelia 160
AGQ siehe Angelique
Akazie siehe Robinie
Akustik 71
Akustikbekleidung 216
Akustikdecken 151
Akustikpaneele 216
Alkydharze siehe Beschichtung
Altbau siehe Modernisierung
Aminoplaste 459, 461
Angelique 160
Anobium punctatum (Geer) 487
Anschlüsse, Anforderungen 23
Anstrichsysteme siehe Beschichtung
Antrodia vailantii 487
Anwendungsbereiche 46
ArbeitsstättenVo 12
Ascomyceten 476
Äste siehe Wuchseigenschaften
ATV siehe Vertragsbedingungen
Aufdachdämmung siehe Dämmstoffe
Aufmaß, VOB 30
Auftraggeber, Auftragnehmer 14
Ausführungsplanung 23
Ausgleichsfeuchte des Holzes siehe Gleichgewichtsfeuchte
Ausschreibung
  Verspachtelung 154
Austrocknung
  Innendämmung 139
Austrocknungskapazität siehe Feuchteschutz
Austrocknungsreserve 454
  Holzschutz 175
Auswaschbeanspruchung 166
Auswaschung 166
Außenbereich siehe Feuchtebeständigkeitsbereich
Außenfensterbank 86
Außenlärmpegel 72
Außenraumklima siehe Klimabereiche
Außenwand 363–397
Außenwandbekleidung 223–224
  großformatig 89
  kleinformatig 89
  VOB-Anforderungen 29
  Vollholzschalung 255–259
AW 100 siehe Sperrholz
axial 480
AZO siehe Azobe
Azobe 160

B
BAFA 16
Balkenbock 487
Balkenköpfe,
  Auflager 168
Balkenlage siehe Holzbalkendecke
Balkenschichtholz
  Abbildung 236
  Ausschreibung 184
  Balkenlage 27
  Beschichtung 99
  Merkmale 183
  Nutzungsklasse 232
  Produkte 239
  Regeln 178
Balkenträger 348
Balkon
  Bauordnungsrecht 144
  Holzschutz 144
Bangkirai
  Merkmale 160
  Terrassendiele 261
Bast 482
BAU siehe Bangkirai
Bauakustik 71
Bauartgenehmigung 18, 354, 454
Bauartgenehmigung (aBG) 63
Baudurchführungsverordnung 12
BauDVO siehe Baudurchführungsverordnung
Baufeuchte 37
Bau-Furniersperrholz siehe Sperrholz

BauGB siehe Baugesetzbuch
Baugesetzbuch 12
Bauholz
  Abbildung 235
  Erläuterung 485
  Imprägnierung 175
  Merkmale 182–241
  Nutzungsklasse 232
  Regeln 178
  Sortierung 179, 180
  Vorbemessung Balkenlage 127–133
  Vorbemessung Sparrenlage 116
Bauleistungen, Vergabe von 13
Baumängel 31
Baumkante 180, 182
Baumkanten 479
Baunutzungsverordnung 12
BauNVO siehe Baunutzungsverordnung
Bauordnung
  Bauprodukte 17
  Landesbauordnung 12
  Musterbauordnung 12, 61
BauPG siehe Bauproduktengesetz
Bauplatten, mineralisch gebundene 229–230
Bauprodukt 20, 354, 454
Bauproduktengesetz 12
Bauproduktenverordnung 12, 17
BauPVO siehe Bauproduktenverordnung
Bauraster
  Balkenlage 27
  Wandtafeln 194
Baurecht 454
  Baugesetzbuch 12
  öffentliches 12
  privates 13
  Übersicht 12
  VOB 14
Bauregelliste
  Bauprodukte 17
  Erläuterung 454
  Holzwerkstoffe 194
  Übereinstimmungsnachweis 484
Bauregeln
  Bauprodukte 17
  Fachregeln 19
  Regeln der Technik, allgemein anerkannte 19
  Stand der Technik 19
  Übersicht 12
Baustellenverordnung 12
BaustellV siehe Baustellenverordnung
Baustoffkennwerte 78
Baustoffklasse 454, 456

Schlagwortverzeichnis

Bauteile
  Erläuterungen 354
  Gewicht 485
  Maßhaltigkeit 99
Bauteilklassen siehe Feuerwiderstandsklassen
Bautrocknung 37
Bauvertrag
  Ausführung 13
  Bautrocknung 37
  Dachbodendämmung 38
  Sockel 24
  WDVS 103
Bauvorlageberechtigung 13
Bauvorlagenverordnung 12
BauVorlVO siehe Bauvorlagenverordnung
BAZ siehe Zulassung
BDF siehe Bundesverband Deutscher Fertigbau
BDZ siehe Holzbau Deutschland
Beanspruchung 454, 455
Bedachung siehe Dachdeckung
Bedenkenmeldung 28
Befestigung
  Fassaden 93
  Holzfaserdämmplatten 93
  Holz-Holz 81
  Terrassendielen 148
Befestigungselemente 93
Befestigungsmittel siehe Verbindungsmittel
BEG 16
Begrenzt maßhaltige Bauteile 473
Behelfsdeckungen 54
Bekleidung 455
Bel siehe Dezibel
Bemessungskonzept 481
Bemessungswasserstand 25
Bemessungswerte
  Nadelholz 241
  Plattenwerkstoffe 196
Beplankung
  Balkenlage 26
  Befestigung 108
  Erläuterung 455
  OSB 198
  Vorbemessung 127
Beschichtung
  Anstrichsysteme 100
  Außenbereich 145
  Beanspruchung 97
  Bindemittel
    Erläuterung 455
  Bläueschutz 341
  deckend 342
  Dickschichtlasur
    Erläuterung 458
    Produkte 342
  Dispersionsfarbe
    Anwendungen 99
    Erläuterung 459
  Dünnschichtlasur
    Erläuterung 459
    Farbmuster 340
  Erläuterung 455
  Farbstoffe 461
  Fassaden 96
  Grundierung
    Anwendung 98
    Erläuterung 465, 487
    Produkte 341
  Haftvermittler 341, 487
  halbtransparent 343
  Holzschutz 341, 467
  Isoliergrund 487
  Komponenten 98
  Kunstharzlack 99
    Erläuterung 471
  Lösemittel 472
  Merkmale 96
  Pigmente 476
  Produkte 341–343
  Schäden 99
  Schimmel 48
  Schimmelschutz 341
  Sperrgrund 341, 487
  Tönung 97, 340
  Untergrund 473
  Wartung 98
  Wirkstoffe 98, 487
Beschichtungssystem 473
Bestimmungen siehe Bauregeln
Betondecke
  Dämmung 451
Bewertung, europäische technische 17, 461
Bewittertes Holz
  Holzschutz 167
Bewitterung 164
BFS-Merkblatt 102
BFU siehe Sperrholz
BGB-Vertrag 13, 14
Biegesteifigkeit
  Erläuterung 455
  Querschnittswerte 234
Bindemittel, Beschichtung 97
Binder 110
Biozid 455
Biozidzulassung 172
Birke
  Fasersättigungsfeuchte 462
Blähperlit 302
  Hohlraumschüttung 313
Blähschiefer 337
Blähton
  Leichtzuschlagsstoffe 302
  Produkt 337
Blättlinge 487
Bläuepilze 476
  Erläuterung 456
  Schimmel 176
  Wirkstoffe 487
Blauer Engel 188, 464
blaues Buch siehe Holzsortierung
Blindboden 29
Blockbohlenbau 56
Blockhaus, Beschichtung 99
Blower-Door-Prüfung siehe Luftdurchlässigkeitsprüfung
Boden-Deckel-Schalung 90
Boden-Leisten-Schalung 90
Bohlen 117, 252
Bolzen
  Korrosionsschutz 344
Bolzenverbindungen 82
Bongossi siehe Azobe
Borke 482
Brandschutz
  Außenwand
    Normnachweis 363
    Prüfzeugnisse 368, 369
    WDVS Prüfzeugnis 376
  Baustoffklassifizierung 60
  Bauteilklassifizierung 60
  Begriffe 59–60
  Dach, Normnachweis 411, 413
  Dämmschichten 63
  Decke
    Normnachweis 435, 436
    Prüfzeugnis 437, 438
  Decke Si
    Normnachweis 433
    Prüfzeugnis 434
  Erläuterung 456
  Fassade 55
  Feuerwiderstandsklassen 59
  Flachdach
    Normnachweis 428, 429
  Gebäudeabschlusswand
    Normnachweis 384–388
    Prüfzeugnis 385, 387
  Geschossdecke, Altbau 443
  Innenwand
    Normnachweis 399, 405
    Prüfzeugnis 402, 406
  Konzept 69
  Schutzziele 69
  Wohnungstrennwand
    Normnachweis 403, 407
    Prüfzeugnis 404, 408

Schlagwortverzeichnis

Brandverhalten
  Erläuterung 456
Brandwand 60
Brandwände 64
Braunfäuletramente 487
Brettende 146, 148
Bretter 117, 252
Brettschichtholz
  Abbildung 237
  Beschichtung 99
  Holzmassivdecke 244
  Merkmale 182–242
  Nutzungsklasse 232
  Produkte 240
  Regeln 178
  Vorbemessung Balkenlage 116–132
Brettsperrholz
  Decke 439–441
  Holzmassivdecke 245
Brettstapeldecke siehe Holzmassivdecke
Brinellhärte 456
BS-Holz siehe Brettschichtholz
BU siehe Buche
Buche 480
  Fasersättigungsfeuchte 462
  Merkmale 160
  Resistenz 478
Bundesverband Deutscher Fertigbau 452
BWS siehe Bemessungswasserstand

C

C24 siehe Festigkeitsklasse
Callidum violaceum 487
CARB 464
CE-Kennzeichnung 456
  Bauprodukte 17
  Bauregelliste 454
  Holzwerkstoffe 194
  Übereinstimmungsnachweis 484
Cellulose 456, 466
Cellulosefaser siehe Zellulosefaserdämmung
CG siehe Schaumglas
CHRD siehe Greenheart
CI siehe Spektrumanpassungswert
Coniophora puteana 487
Ctr siehe Spektrumanpassungswert

D

Dachabdichtung 456
Dachboden 38
Dachcheck 36
Dachdeckung
  Bitumenschindeln 50, 53
  Bitumenwellplatten
    Lattenabstand 118
    Regeldachneigung 53
    Zusatzmaßnahmen 50
  Erhöhte Anforderungen 49
  Erläuterung 456
  Faserzement-Wellplatten
    Lattenabstände 118
    Regeldachneigung 53
    Regensicherheit 50
  First 49
  Holzschindeln 50
  leichte Deckungen 118
  Maßnahmen 50
  Metalldeckung
    Ausführung 29
    Bauteil 415, 417
    Regeldachneigung 53
    Schalung 120
    Trennlage Produkt 283
    Zusatzmaßnahmen 50
  Mindestdachneigung 50, 473
  Neigung 474
  Regeldachneigung siehe dort
  Schieferdeckung
    Ausführung 29
    Dach Altbau 419
    Dach Neubau 416
    Regeldachneigung 53
    Schalung 120
    Zusatzmaßnahmen 50
  Traglattung 118
  Traufe 49
  Trennschicht 483
  Unterdach, Bahnen 278
  Unterdeckplatten 217
  Unterspannung 485
  Vordeckung 485
  wasserableitende Schicht 265
  Zusatzmaßnahmen 49, 484
Dachentwässerung 121
Dachkonstruktion
  Bauteile 409–432
  Statik 116
Dachlasten 116
Dachlattung
  Ausführung 29
  Mindestquerschnitt 117
  Schimmel 117
  Sortierkriterien 249, 250
Dachneigung
  Definitionen 456
  Umrechnungstabelle 457
Dachsanierung 125, 418
Dachschalung 29, 118, 479
Dachtafeln 109
Dachüberstand 464
Dämmstoffe
  Anwendungsbeispiele 305
  Anwendungsgebiete 302–305
  Aufdachdämmung
    Dampfbremse 271
    Produkte 317–319
    Schrauben 349
  Aufsparrendämmung
    Bauteile 409, 410
  druckfest 317–323
  Einblasdämmung 442
  Einblasverfahren 310
  Fassade 314
  Flachdach 323
  Hohlraumdämmung 306–310
  Holzbalkendecke 332
  Holzrahmenbau 306
  Holzschutz
    Erläuterung 457, 485
  Innendämmung 142
  Innenwand 329–331
  Insitu 302
  Kennwerte 159
  Kerndämmung 395
  Naturfaser 308
  Normen 302
  Produkte 306–339
  Produkteigenschaften 305
  Schallschutz 331
  Schüttung 313, 337
  Trittschalldämmung 333–339
  Untersparrendämmung 320
  Werkmäßig hergestellt 302
  Zusatzdämmung innen 311–322
Dampfbremse 457
  feuchteadaptiv siehe feuchtevariabel
  feuchtevariabel
    Bauteil Sanierung 418, 422
    Erläuterung 457
    Produkte 268, 269
  Produkte 266–272
Dampfsperre 270
Darrverfahren 466
Dauerhaftigkeitsklasse
  Holzarten 160, 174
dB siehe Dezibel
Deckenbalken siehe Holzbalkendecke
Deckenbeplankung 128
Deckenbeschwerung 75
  Bauteil Neubau 449
  Bauteil Sanierung 442
  Produkt Rieselschutz 274
  Produkte 339

Schlagwortverzeichnis

Deckenkonstruktion siehe Holzbalkendecke
Deckenlasten 130–134
Deckenscheibe 127
Deckmaß 469
DEGA 71
Dehnfähigkeit 458
Desorption 465, 481
Detail
  Sockel 83
Deutscher Holzfertigbau Verband 452
Deutsches Institut für Bautechnik siehe DIBt
Deutsches Institut für Normung siehe DIN
Dezibel 471
DGL siehe Douglasie
DGUV 117
DHV siehe Deutscher Holzfertigbau Verband
DIBt
  Bauprodukte 17
  Baurecht 12
  Erläuterung 458
Dickenquellung
  Erläuterung 458
Dickenzuwachs 482
Dickschichtlasur siehe Beschichtung
Dielung
  Fußbodenaufbau 449
  Unterkonstruktion 336
  Vorbemessung Decke 130
Differenzdruckverfahren 34, 458
Diffusionsfähigkeit 265, 458
Diffusionsverhalten
  Holzrahmenbau 106
Dimensionsstabilität 458
DIN
  Baurecht 12
  Bauteile 354
  Erläuterung 21, 474
  konforme Bauteile 354
  Normenliste 452
DIN 820 - 21
DIN 1052
  als Produktregel 178
  Erläuterung 458
  Geschichte 78
DIN 4072 - 29, 251
DIN 4074 siehe Holzsortierung
DIN 4076 - 160
DIN 4102 siehe Brandschutz
DIN 4103 siehe Trockenbau
DIN 4108 siehe Schlagregenschutz
DIN 4108-10 siehe Dämmstoffe
DIN 4108-3 - 163
DIN 4108-3 - siehe Feuchteschutz
DIN 4108-7 siehe Luftdichtheit
DIN 4109 siehe Schallschutz
DIN 4701-10 - 39
DIN 18 162 - 155
DIN 18 168 - 150
DIN 18 180 - 155
DIN 18 181 - 151
DIN 18 182 - 149
DIN 18 183 - 149
DIN 18 195-4 - 104
DIN 18 202 - 33
DIN 18 203 - 183
DIN 18 203-3 - 33, 110
DIN 18 299 siehe VOB
DIN 18 334 - 28–30, 163
DIN 18 335 siehe Stahlbauarbeiten
DIN 18 336 siehe Abdichtungsarbeiten
DIN 18 338 siehe Dachdeckung
DIN 18 340 siehe Trockenbau
DIN 18 345 siehe Wärmedämm-Verbundsystem
DIN 18 351 siehe Fassade
DIN 18 459 siehe Abbrucharbeiten
DIN 18 534 - 137
DIN 18 599 - 39
DIN 20 000
  Konstruktionsholz 178
  Sperrholz 207
DIN 55 699 siehe Wärmedämm-Verbundsystem
DIN 68 126 - 251
DIN 68 365 siehe Holzsortierung
DIN 68 705 siehe Sperrholz
DIN 68 763 siehe Spanplatten
DIN 68 800 siehe Holzschutz
DIN EN 120 - 460
DIN EN 300 siehe OSB
DIN EN 310 - 207
DIN EN 312 siehe Spanplatten
DIN EN 322 - 454
DIN EN 335 - 464
DIN EN 336 - 180
DIN EN 338 siehe Festigkeitsklassen
DIN EN 351 - 172
DIN EN 390 - 182
DIN EN 622 siehe Faserplatten
DIN EN 634 siehe Spanplatten, zementgeb.
DIN EN 636 siehe Sperrholz
DIN EN 789 - 207
DIN EN 845 - 104
DIN EN 927 - 96
DIN EN 1058 - 207
DIN EN 1609 - 486
DIN EN 1912 - 180
DIN EN 1928 - 486
DIN EN 1931 - 486
DIN EN 1990 bis EN 1999 - 78
DIN EN 1991 - 78
DIN EN 1995 siehe Tragwerksplanung
DIN EN 10 147 siehe Klammern
DIN EN 10 230 - 81
DIN EN 12 087 - 486
DIN EN 12 114 - 273
DIN EN 12 369 siehe Festigkeitswerte
DIN EN 12 524 - 486
DIN EN 13 111 - 486
DIN EN 13 162 siehe Mineralwolle
DIN EN 13 163 siehe Polystyrol-Hartschaum
DIN EN 13 164 siehe Polystyrol-Extruderschaum
DIN EN 13 165 siehe Polyurethan-Hartschaum
DIN EN 13 166 siehe Phenolharz-Hartschaum
DIN EN 13 167 siehe Schaumglas
DIN EN 13 168 siehe Holzwolle-Leichtbauplatten
DIN EN 13 169 siehe Blähperlit
DIN EN 13 170 siehe Kork, expandiert
DIN EN 13 171 siehe Holzfaserplatten
DIN EN 13 353 siehe Massivholzplatten
DIN EN 13 501 - 456
DIN EN 13 556 - 160
DIN EN 13 829 - 472
DIN EN 13 964 siehe Unterdecken
DIN EN 13 986 siehe Holzwerkstoffe
DIN EN 14 063 siehe Blähton-Leichtzuschlagsstoffe
DIN EN 14 064 siehe Mineralwolle, Einblasdämmstoff
DIN EN 14 081 siehe Holzsortierung
DIN EN 14 315 siehe Polyurethan Spritzschaum
DIN EN 14 316 siehe Perlite, expandiert
DIN EN 14 317 siehe Vermiculite, expandiert
DIN EN 14 318 siehe Polyurethan-Schaum, dispensiert
DIN EN 14 519 - 251
DIN EN 14 964 - 197
DIN EN 15 026 - 462
DIN EN 15 101 siehe Zellulosefaserdämmung
DIN EN 15 804 - 186
DIN EN 20 811 - 486
DIN EN ISO 2081 siehe Korrosionsschutz
DIN EN ISO 6946 - 43, 483
DIN EN ISO 7094 - 82
DIN EN ISO 14 020 - 186
DIN EN ISO 14 025 - 189
DIN EN ISO 14 040 - 186

Schlagwortverzeichnis

Diphenylmethandiisocyanat 477
Dispersion 458
Dispersionsfarbe siehe Beschichtung
DIXX siehe Angelique
Document of Performance 471
Document of Performance siehe Leistungserklärung
Donkioporia expansa 487
DoP 471
DoP siehe Leistungserklärung
Doppel-T-Träger siehe Stegträger
Douglasie 480
  Eigenschaften 162
  Fasersättigungsfeuchte 462
  Holzschutz 167
  Merkmale 160
  Terrassendiele 261
Druckspannung bei Dämmstoffen 459
Dübelverbindungen 82
Duo-Balken siehe Balkenschichtholz
Duroplaste 459

E
E1 - 464
EC 0 bis EC 9 - 78
EC 5 - 459
EC 5 siehe Tragwerksplanung
eco-Umweltinstitut 188
Edelkastanie 480
  Fasersättigungsfeuchte 462
Effizienzhaus 16
EI siehe Brandschutz
EI siehe Eiche
Eiche 480
  Eigenschaften 162
  Fasersättigungsfeuchte 462
  Holzschutz 167
  Merkmale 160
  Terrasse UK 146
  Terrassendiele 261
Eichenwirrling 476
Eindringtiefeklasse 172
Einfeldträger 132
Einpressdübel 82
Einschnittart 459
Einwirkungen 79
  Erläuterung 459
Einwirkungsdauer 79
Elasto-mechanischen Werte 459
Emissionsklasse 460
E-Modul 459
Emulsion 458
EN siehe Normen, europäische
Endergiebedarf 460
EnEG 12
Energieausweis 15
Energiebedarf 460
Energieberatung 16
Energieeinspargesetz 12
Energieeinsparverordnung 12, 40
  Berechnungsverfahren 39
EnEV 461
Entwurfsplanung 22
Entwurfsverfasser 13
ENUT siehe Mahagoni
Environmental Product Declaration 484
EOTA 458
EP siehe Perlite, expandiert
EPB siehe Blähperlit
EPD 484
EPD siehe Umweltproduktdeklaration
EPS siehe Polystyrol-Hartschaum
Erdkontakt 144
Esche
  Fasersättigungsfeuchte 462
Estrich
  Trittschallschutz 76
ETA siehe Bewertung, europäische technische
EU-BauPVO siehe Bauproduktenverordnung
EuGH 17
Eurocode 5 - 459
Eurocode 5 siehe Tragwerksplanung
Eurofins 188
Euroklasse 60, 456, 461
Euronorm 17
EV siehe Vermiculite, expandiert
Exfiltration 469

F
F 30 siehe Feuerwiderstandsklassen
F 30-B 63
F0 - 464
Fachingenieure 13
Fachmedien 19
Fachplanung
  Schallschutz 72
Fachregeln
  WDVS 103
Fachwerk
  Beschichtung 99
  Innendämmung 140
Farbkern 481
Farbkernhölzer 461
Faserplatten siehe Holzfaserplatten
Faserrichtung 194
Fasersättigungsfeuchte 461
Fassade
  Arten 55
  Bahnen 275–277
  Boden-Deckel-Schalung 255
  Erläuterung 461
  Fugen 95
  Fugenschalung 258
  handwerkiche Fachregeln 89
  Hinterlüftung 93, 104
  Holzschutz 56
  Keilspundprofil 256
  Lattung 168
  Lückenschalung 258
  Luftschicht 88
  mineralisch gebundene Platten 224
  Nagelabstand 94
  Oberflächenbeschaffenheit 96
  offene Fugen
    Bahnen 275
    Schalung 258
  Plattenwerkstoffe
    mineralisch 224
    Verbundplatten 223
  Schlagregenschutz 140
  Standsicherheit 92
  Systeme 88
  technische Regeln 55
  Traglattung 93
  Unterkonstruktion 92
  Verankerung 92
  Verbundplatten 223
  Vergrauung 96
  Vertikalschalung, profiliert 257
  Vollholzschalung 255–259
  vorgehängt hinterlüftet 88
  Wärmedämmung 314, 315
  wasserableitende Schicht 275
FASY siehe Buche
Fehlboden 29
Fenster
  Brüstung 86
  Produkte Luftdichtung 289, 290
Fensterdetail 86
Fensterholzpilz 487
Fertighaus
  Bausystem 22
  Innendämmung 140
  Sanierung Außenwand 373
Fertigungsplanung 23
Festigkeitsklasse 180
  Brettschichtholz 242
  Vollholz 241
Festigkeitsklassen
  DIN EN 338 180
Festigkeitswerte
  charakteristische 79, 456
  OSB 202
  Spanplatte P5 209
  Spanplatte P7 210
Feuchtbereich siehe Feuchtebeständigkeitsbereich

Feuchte
Mauerwerk 139
feuchteadaptiv 457, 462
Feuchtebeständigkeitsbereich
Erläuterung 462
Zuordnung 169
Feuchtenester 144
Feuchteschutz
Bahnen 278
Dichtungen 265
DIN 4108-3 462
Erläuterung 462
Fassadenbeschichtung 96
Feuchtespeicherfähigkeit 462, 463
hinter Fassaden 275
Spritzwasserbereich 464
Trocknungsreserve 99, 462
Erläuterung 483
Unterdeckungen 484
Ursachen von Feuchtigkeit 47
Verblendfassade 104
wasserableitende Schicht 278, 474
Feuchteschutzbahn
strukturierte Trennlage 283
Feuchteschutznachweis
Erläuterung 462
Glaser-Verfahren 465
numerisches Simulationsverfahren 167, 457
Feuchteschutznachweise 163
Feuchtespeicherfähigkeit 463
feuerbeständig 61
feuerhemmend 61, 63
Feuerwiderstandsdauer 463
Feuerwiderstandsklassen
Begriff 463
FI siehe Fichte
Fichte
Eigenschaften 162
Fasersättigungsfeuchte 462
Gleichgewichtsfeuchte 465
Merkmale 160
Tränkbarkeit 483
Finanzierung 16
flach geneigtes Dach 121
Flachdach
Aufstockung 445, 450
Balkenlage Vorbemessung 116
Bauteile 426–432
Belüftung 123
Dämmstoffe 323
Luftschicht 123
Flächendichtheit 58
Flachpressplatten siehe Spanplatten
Fladerschnitt 482
Flankenübertragung 471
Förderprogramme 16
Formaldehyd 188, 459, 463
Formaldehydabgabe 460
Formaldehyd-Klassen 463
Formalin 463
Formstabilität 458
Freibewitterung 265
freies Wasser 461
Freiluftklima siehe Klimabereiche
freistehend 61
Fremdüberwachung 484
Frequenzbereich 471, 473
Frühholz 482
FSC 188
Fuge
Holzrahmenbau 106
Fugenbreite 147
Fungi imperfecti 476
Furnierschichtholz
Abbildung 237
Nutzungsklasse 232
Regeln 178
Vorbemessung Unterzug 134
Fußboden
Schallschutz 77
Fußböden 29
Fußbodenlasten siehe Nutzlasten
Fußleisten 29
FVHF 452

G

G 30 siehe Feuerwiderstandsklassen
Gasbetonsteine 157
Gauben 22
Gebäudeabschlusswand 384–388
Schallschutz 74
Gebäudeabschlusswände 64
Gebäudeaussteifung 129
Gebäudeenergiegesetz 12, 461
Gebäudeklasse 3 63
Gebäudeklassen
Begriff 464
Definitionen 61
Gebrauchsklasse
Außenbereich 164
Dämmstoffe 302
Erläuterung 464
Holzrahmenbau 106
Zuordnung 173
Gebrauchstauglichkeit 129
Gebrauchstauglichkeitsnachweis 464, 480
gebundenes Wasser 461
Gefährdungsklasse 464
Gefäße 461
GEG 461
GEG siehe Gebäudeenergiegesetz
Geländeanfüllung 24
Geländehöhe 31
Geländeoberkante 83
geneigtes Dach 121
Geschossdecke
Altbau 442
Einschub 442
Flachdach 445, 450
Innenwandauflager 26
Schallschutz 75
Gesims 464
Beschichtung 99
Gesundheitsschutz
Holzschutzmittel 175
Imprägnierung 175
GewAbfV siehe Gewerbeabfallverordnung
Gewerbeabfallverordnung 12
Gewerkeloch 86
Gewerkewechsel 31
Bauvertrag 31
Fenstereinbau 31
Putzfassade 31
Wärmedämm-Verbundsystem 31
GHAD 32
giebelständige Gebäude 67
Gipsfaserplatten
Kennwerte 155
Produkte 225
Trockenestrich 230
Gipsplatten
Anschlüsse, Fugen 151
Feuerschutzplatten 227
Kennwerte 155
Plattentypen 228
Produkte 227
Verspachtelung 153
Wände 149
Gipswerkstoffplatten 225–228
GK siehe Gebrauchsklasse
GKB siehe Gipsplatten
GKBI siehe Gipsplatten
GKF siehe Gipsplatten
Glaser-Verfahren siehe Feuchteschutznachweis
Glaswolle siehe Mineralwolle
Gleichgewichtsfeuchte
Erläuterung 465
Klimabedingungen 46
Gloeophyllum trabeum 487
Gost-Sortierung siehe Holzsortierung
GRE siehe Greenheart
Greenheart 160

Grund- und Bläuesperre siehe Beschichtung
Gründach 122
Grundflächenzahl 144
Grundierung 97
Grundierung siehe Beschichtung
Grundlattung Außenwand 94
grünes Buch siehe Holzsortierung
Gussasphalt 230
Güteüberwachung 32
Gütezeichen 186, 188

H

Halbringporig 477
Hard Pines 160
harmonisierte europäische Norm 18
Harnstoff 459
Harnstoffharz 465
Härte 456
harte Bedachungen 67
Hartschaumplatten
  Aufsparrendämmung 410
  Fußboden 358
Harzgehalt 160
Haus & Grund Bauvertrag 13
Hausbockkäfer 487
Hausporling, Ausgebreiteter 487
Hausschwamm, Echter 487
Haustechnik
  Luftdichtung 298
Haustrennwand siehe Gebäudeabschlusswand
Hautflügler 469
Heizenergiebedarf 460
Heizungsnalgenverordnung 461
HEL siehe Western Hemlock
Hemicellulose 456, 466
hEN siehe harmonisierte europäische Norm
Henriksson-Verfahren 467
Hirnschnitt 481
Hitzeschutz
  Aufdachdämmung 409, 410
  Erläuterungen 44
  Flachdach 426, 427, 431
  Phasenverschiebung 44, 476
  Temperaturamplitudenverhältnis 482
  Vollsparrendämmung 413
  Wärmekapazität 44
HOAI 12, 13
hochfeuerhemmend 61
Hochlochziegel
  Kennwerte 157
Höchstzugkraft 466
Hohlkastenelemente Decke 246
Holz
  Wiederverwertung 175
Holzarten
  Anwendungsgebiete 161
  Bezeichnungen 160
  Dimensions- und Formstabilität 161
  DIN EN 350 160
  Erläuterung 466
  Erscheinungsbilder 162
  Fasersättigungsfeuchte 462
  Handelsname 160
  Merkmale 160
  Resistenz 478
  Rohdichte 161, 261
  Schwind-/Quellverhalten 261
  Schwindmaße 161
  Terrassendielen 261
  Tränkbarkeit 483
  Zuordnung Holzschutz 174
Holzbalkendecke
  Altbau 442
  Bauteile 433–438
  Flachdach 123
  geschlossen 435–438
  Planung 26–136
  sichtbar 27, 433
  Vorbemessung 127–134
Holzbau Deutschland 452
Holzbaurichtlinie 12
Holzfaserplatten
  Außenwand, Befestigung 93
  Bauteil Aufdachdämmung 409
  Bauteil Dachausbau 423
  Bauteil Dachsanierung 418
  Bauteil Dielenboden 449
  Bauteil Fachwerk Innendämmung 397
  Bauteil Innendämmung 391
  Bauteil Mauerwerk WDVS 393, 394
  Bauteil WDVS 374, 382
  Befestigung Dach 119
  Dielenboden 336
  Fertighaussanierung 379
  Flachdach 323
  Fußboden 334
  harte, Platten-Typen 195
  Kennwerte 155
  mitteldicht 217
  mittelharte, Platten-Typen 195
  poröse, Platten-Typen 195
  Produkte 217–222
  Trittschallplatten 335
  Unterdeckplatten 217–221
  WDVS 324–327
Holzfaserplatten siehe auch Naturfaserdämmung
Holzfeuchte
  Auslieferung 454
  Bauholz 235
  Erläuterung 466
  Holzschutz 464
  Holzsortierung 182
  Messbezugsfeuchte 180
Holzfeuchtemessung 466
Holzinhaltsstoffe 487
Holzmassivbau 111
Holzmassivdecke
  Produkte 244–246
  Vorbemessung 135
Holzoberflächen 455
Holzrahmenbau
  Außenwände 363–378
  Beplankung 106
  Dämmstoffe 306
  Innenwände 399–404
  Schwelle 168
  Verbindungsmittel 108
  Wärmeschutznachweis 43
Holzschalung 251, 252
Holzschutz
  Anstrich 467
  Außenbereich 144
  Bauteilangabe 466, 467
  chemischer 172, 467
  Dachlatten 117
  Dämmstoffe 302
  DIN 68 800 - 163
  Einbringverfahren 467
  Erdkontakt 167
  Erläuterung 464
  Fassade 88, 461
  Gebrauchsklasse
    Erläuterung 464
    Risiken 164
  Hallenkonstruktionen 168
  Holztrocknung 179
  Holzwerkstoffe 163
  Imprägnierung 175, 469
  konstruktiv 145, 166
  Nassbereich 168
  Planungsschema 165
  Prüfprädikate 172
  Risiken 164, 175
  Sockel 24
  Trogtränkung 467
  Vakuum-Druckverfahren 467
  Volltränkung 467
  Wechseltränkung 467
  Wirkstoffe 487
Holzschutzmittel 171, 487
  Zuordnung Gebrauchsklassen 174

Holzsortierung
allgemeine Infos 180
Anforderungen 29
blaues Buch 468
Bretter 250
Dachlatten 117, 249
Daten, allgemein 180
DIN 4074 - 183
DIN 68 365 - 185
Erläuterungen 467
Gost-Sortierung 468
Grundlagen 179
grünes Buch 468
Holztrocknung 178
Konstruktionsholz nsi 183
Latten 117
Laubholz 178
nordische Sortierung 468
rote Tabelle 468
russische Sortierung 468
sichtbar 183, 185
Sortierkriterien Vollholz 183
Sortierregeln Bretter 250
Tegernseer Gebräuche 251, 468
Holzstrahl 482
Holztafelbau siehe Holzrahmenbau
Holztrocknung
Erläuterung 468
Gleichgewichtsfeuchte 465
Holzvergütung
Bretter 250
Konstruktionsholz nsi 182
Konstruktionsholz si 183, 185
Holzwerkstoffe
Anwendung 194
Anwendungsbereich 170
Beplankungen 198–214
Holzschutz 168
Klassen 468
Platten-Typ
Erläuterung 477
Zuordnung 195
Zuordnung Holzschutz 169
Holzwerkstoffträger 243
Holzwespe 487
Holzwolle-Leichtbauplatte
Fassade 56
Kennwerte 155
Normung 302
Holzzelle 462
Horizontallast, zulässige
Erläuterung 194
Wandtafeln 486
HWS siehe Holzwerkstoffe
Hydrolyse 463
Hydrophobierung
Erläuterung 468
Hygroskopisch 469
Hygroskopizität 465
Hylotrupes bajulus (L.) 487

I

I 30 siehe Feuerwiderstandsklassen
Iapacho siehe Ipe
IBU 189
ICB siehe Kork, expandiert
Imprägnierung siehe Holzschutz
Infiltration
Arten 58
Begriff 469
Infrarot-Thermografie 35
Innenausbau 14
Innendämmung
Ausführung 143
Außenwand 389–391
Beurteilung 141
Dach 422–425
Dämmsystem 142
Hintergrund 139
Planung 141
Wandarten 140
Innenputze 154
Innenwand 406
auf Holzbalkendecke 26
Bauteile 399–402
Dämmstoffe 329
Entwurfsplanung 22
Insekten, Holz zerstörende
Erläuterung 469
kontrollierbar 469
Risiken 165
Wirkstoffe 487
Insitu-Dämmstoffe siehe Dämmstoffe
Installationen siehe Haustechnik
Installationsschicht
Bauteil Außenwand 365, 366
Instandhaltung 36
Beschichtung Holz 98
Instationäre Rechenverfahren siehe Feuchteschutznachweis
Internationale Organisation für Normung 186, 474
INXX siehe Merbau
Ipe 160
IPE siehe Ipe
ISO siehe Internationale Organisation für Normung
Isocyanat 469
Isocyanate 459, 461, 477

J

Jahresheizwärmebedarf 40
Jahresprimärenergiebedarf 40
Jahrringe 482
Jenisch-Verfahren siehe Feuchteschutznachweis

K

K 30 siehe Feuerwiderstandsklassen
Kalksandstein 156
Kaltdach 486
Kambium 481
Kambiumschicht 482
Kantenausführung 469
Kantholz 117, 252
Kapillarfuge 148
Kapselklasse 61
Kartuschenkleber 295
Kauritleim 465
KD siehe Holztrocknung
kdef siehe Verformungsbeiwert
KDI 467
Keilgezinktes Vollholz 236
Nutzungsklasse 232
Keilspundprofil 90
Keilzinken 470
Keilzinkenstoß 236
Kellerschwamm, Brauner 487
Kernfeuchte 467
Kernholz 469, 482
KfW 16
KI siehe Kiefer
Kiefer 480
Eigenschaften 162
Fasersättigungsfeuchte 462
Holzschutz 167
Merkmale 160
Kiefern-Fältlingshaut 487
Klammern
Korrosionsschutz 344
Regelabstände 108
Klebeband
Anschluss, außen 293
Anschluss, innen 289
Anwendungsgebiete 265
beidseitig klebend 286
Dehnfähigkeit 287
Durchdringung 287
Fensteranschluss 289, 290
Folienüberlappung 284
Nageldichtungsband 301
Plattenfuge 284
Produkte 284–294
sd-Wert 285
Trennpapier, geteilt 289, 290
überputzbar 291
Unterdeckung 285
Untergrund 265
Klebemassen 295–297
KLED 79
Klimabeanspruchung 97

Schlagwortverzeichnis

Klimabereiche 470
KMB 85
kmod siehe Modifikationsbeiwert
Kombinationsbeiwerte
  Begriffe 79
  Erläuterung 470
Kondensat 38, 472
Kondensation 463
Konsollasten 150
Konstruktionsholz 238
  Außenbereich 254
  Erläuterung 470
Konstruktionsvollholz
  Abbildung 236
  Merkmale 182–241
  sichtbar 27
konstruktiver Holzschutz 145
Kontaktkorrosion 93
Konterlatte
  Ausführung 118
  Erläuterung 470, 471
Kork, expandiert 302
Körperschall 470
Korrosion 148, 471
Korrosionsschutz 93, 344
Kraftpapiere 267
Kraftverlauf 194
Kreislaufwirtschaftsgesetz 117
Kriechen 485
Krümmung siehe Wuchseigenschaften
Kunstharzlacke siehe Beschichtung
KVH siehe Konstruktionsvollholz

L
L 30 siehe Feuerwiderstandsklassen
LA siehe Lärche
LACD siehe Lärche
Lack 471
Lagerfähigkeit 471
Landesbauordnung 17
Längendehnung 86
Längsstoß 147
Lärche 480
  Eigenschaften 162
  Fasersättigungsfeuchte 462
  Holzschutz 167
  Merkmale 160
  Terrassendiele 261
Lärm 481
Lasteinwirkungsdauer 79
Lasten für Fußböden siehe Nutzlasten
Lasur 471
Latten 117, 252
Laubholz 160
  Übersee 160
Laubholzbelag 146
Laubschnittholz 178
Leckagensuche 458
Lehm
  Kennwerte 157
Lehmputz 397, 398
Leichtbeton Wandbauplatten 155
Leistungserklärung 471
  CE-Kennzeichnung 18
Leucogyrophana pinastri 487
Lignin 456, 471
LOAL siehe Azobe
Lückenschalung 90
Luftdichtheit
  Anforderungen 57
  Bahnen 273
  Erläuterung 472
  Güteüberwachung 32
  Hitzeschutz, sommerlicher 44
  Holzwerkstoffe 107
  Innendämmung 143
  OSB-Platten 58
Luftdichtheitsebene 34
Luftdichtung
  Beplankung 455
  Dampfbremsbahnen 266
  diffusionsoffen, Produkte 273
  Feuchtespeicherfähigkeit 463
  Holzwerkstoffplatten 265
  Klebebänder 265
  Produkte 265
  Qualitätssicherung 34
Luftdurchlässigkeitsprüfung
  EnEV-Beispiel 40
  Erläuterung 472
  Garantieleistung 14
  Klebebänder 265
  Qualitätssicherung 34
Luftfeuchte 472
  Gebrauchsklasse 464
  Gleichgewichtsfeuchte Holz 465
  Nutzungsklassen 46
Luftschall 472
Luftschicht
  Erläuterung 473
  Fassade 88
  Flachdach 123
  Metalldeckungen 50
  stehend 89
  Wärmeduchlasswiderstand 43
Lüftung
  Dachboden 38
Lüftungswärmeverluste 476
Lumen 465
LWA siehe Blähton-Leichtzuschlagsstoffe
Lyctus brunneus (Stephens) 487

M
Mahagoni 160, 480
Mangel
  Beplankung Holzrahmenbau 106
  Beschaffenheit, vereinbarte 14
  Eigenschaft, zugesicherte 14
  Fensterbankanschluss 86
  Holzimprägnierung 175
  Sockelschäden 24
  VOB 14
Markröhre 482
Markstrahl 482
Massaranduba
  Merkmale 160
  Terrassendiele 261
Masse-Feder-System 76
Massivholzplatten
  Beschichtung 99
  Kennwerte 155
  Platten-Typen 195
  Produkte 211
  Vorbemessung Decke 130
Maßhaltige Bauteile 473
Maßhaltigkeit
  Erläuterung 473
  Konstruktionsholz 181, 182
Maßtoleranzen
  Ebenheit 33
  Flucht 33
  Maßabweichungen 33
  Vorfertigung 23
  vorgefertigte Bauteile 33, 110
  Winkel 33
Maßtoleranzklasse 181
MAU siehe Mahagoni
Mauerwerk
  Bauteile Außenwand 389–395
  Fassade 104
  Innendämmung 139, 140
  Wettbewerb Holzbau 22
Mauerziegel
  Kennwerte 156
MBH siehe Holzfaserplatten
MBL siehe Holzfaserplatten
MBO siehe Bauordnung
MDF siehe Holzfaserplatten
MEB siehe Merbau
Mehrfeldträger 132
Melamin 459
Melaminharz 473
MER siehe Meranti
Meranti Dark Red 160
Merbau 160
Messbezugsfeuchte 473
Messverfahren
  Luftdichtung 34
  Wärmebrücke 35

Schlagwortverzeichnis

Metalldeckung siehe Dachdeckung
Metalldehnung 86
Metallfensterbänke 86
MH® 27
  Abbildung 235
  Merkmale 182
Mineralwolle
  Aufdachdämmung 316–317
  Einblasdämmstoff 302
  Fassade 314
  Hohlraumdämmstoff 307
  Holzrahmenbau 306
  Innenwand 329–331
  Trittschall 333
  Untersparren 311
  WDVS 328
MNXX siehe Massaranduba
Möbelkäfer 487
Moderfäulepilze 166, 476
Modernisierung, energetische
  Außenwand 389–398
  Dachsanierung 418–421
Modifikationsbeiwert 46, 474
Montagewände 149
MSA siehe Massaranduba
MUF 473
MUPF 473, 476
Musterbauordnung siehe Bauordnung
Muster-Liste Technische Baubestimmungen 17
Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen siehe MVV TB
MVV TB
  Bauprodukte 17
  Fassade 55, 89
MW siehe Mineralwolle
my-Wert/µ-Wert 480, 486

N
n50-Werte 474
Nachfolgegewerk 31
Nachhaltigkeit 477
Nachhaltigkeitszertifizierung 484
Nadelholz 160
  Nordamerikanisch 160
Nadelschnittholz siehe Bauholz
Nagekäfer, Bunter/Gescheckter 487
Nagekäfer, gewöhlicher 487
Nägel
  Korrosionsschutz 344
  Regelabstände 108
Nagelabstände 81
Nagelausreißfestigkeit 474
Nagelverbindungen 81
natureplus 189, 464
Naturfaserdämmung
  Aufdach 318, 319
  Hohlraumdämmstoff 308
  Innendämmung 320–322
  Trittschall 334–336
Nebenraum, unbeheizt 38
Neigung 474
Neubautrocknung 37
Nichtmaßhaltige Bauteile 473
nordische Sortierung siehe Holzsortierung
Normalgeschoss 61, 63
Normen
  Erläuterung 474
  Europäische 474
  Grundlagen 19–21
Norm-Trittschallpegel 470
numerische Simulation siehe Feuchteschutznachweis
Nut-Feder 469
Nut-und-Feder-Bretter 147
Nutzlasten
  Decke, Fußboden 136
  Estrich
    Schallschutz 446–449
    Wärmeschutz 358–361
Nutzungseinheit 61, 475
Nutzungsklassen
  Außenbereich 164
  Bauteile 354
  Begriffe 79
  Erläuterung 475
  Klimabedingungen 46
  Konstruktionsholz 232
  Platten-Typen 477
  Plattenwerkstoffe 195
  Verbindungsmittel 344

O
Oberfläche
  Außenbereich 145
Oberflächenfeuchte 467
Oberflächengüten
  Trockenbau 153
Oberflächentemperatur 35, 97
Ökobilanz 186, 484
Oriented Strand Board siehe OSB
Ortgang 464
OSB
  Anwendung 194
  Brandschutz 107
  Flächendichtheit 58
  Holzrahmenbau 106
  Kennwerte 155
  Produkte 198–205
  Schalung 29
  Vorbemessung Decke 130

P
P1 bis P7 siehe Spanplatten
Pappel 480
  Fasersättigungsfeuchte 462
Parasiten 476
Passivhaus 475
PCAB siehe Fichte
PCR siehe Produktgruppen-Regeln
PEFC 189
Penetrationsklasse 172
Perimeterdämmung 85
Perlite, expandiert 302
PF 476
PF siehe Phenolharz-Hartschaum
Phasenverschiebung 44
  Erläuterung 476
Phenolharz 476
Phenolharz-Hartschaum 302
Phenolplaste 459, 461
Phymatodes testaceus 487
Pigmentierung 97
Pilze, Holz verfärbende 476
Pilze, Holz zerstörende 487
  Erläuterung 476
  Risiken 165
PIP siehe Hard Pines
Planziegel 156
Plattenwerkstoffe
  Achsenzuordnung 194
  Normübersicht 196
  Nutzungsklassen 195
PMBC 85
PMDI 459, 477
PNEC siehe Hard Pines
PNSY siehe Kiefer
Polystyrol-Extruderschaum 302
Polystyrol-Hartschaum 302
Polyurethan 469
Polyurethan Spritzschaum 302
Polyurethan-Hartschaum 302
Polyurethan-Schaum, dispensiert 302
Polyvinylacetat 459
Porenbeton 156
Porenbetongranulat 337
Porenschwamm, Weißer 487
Porigkeit des Holzes 477
Poroton 156
Prima siehe Holzsortierung
Primärenergiebedarf 39, 460
Product Category Rules siehe Produktgruppen-Regeln
Produktgruppen-Regeln 186
Produktnorm 477
Prognoseverfahren 477
Prüf- und Hinweispflicht 31
  Beweislast 31
Prüfzeugnis (aBP) 63

Schlagwortverzeichnis

Prüfzeugnis, allgemeines bauaufsichtliches
Bauteile 354
PSMN siehe Douglasie
Pultfirst 464
PUR siehe Polyurethan-Hartschaum
Putzabdichtung 85
Putzmörtel
Kennwerte 158
Putzsystem WDVS 324–328
Putzträgerplatte 231
PVAc 459
PVO siehe Bauproduktenverordnung
Pyrrhidium sanguineum 487

Q
Q1 bis Q4 - 153
QCXE siehe Eiche
QNG-Siegel 477, 484
Quarta siehe Holzsortierung
Quellmörtel 477
Quellverformung 479
Querschnitt 481
Quinta siehe Holzsortierung

R
R 30 siehe Feuerwiderstandsklassen
radial 479
Radialschnitt 481
RAL-Gütezeichen 32
Rauchschutz 59, 463
Raumabschluss 63, 463
Raumtemperatur 44
Rauspund 251
RCW siehe Red Cedar
RDN siehe Regeldachneigung
Red Cedar 160
Referenzgebäudeverfahren 39
Reflexion 478
Regelabstände 108
Regeldachneigung
Dachdeckung 52
Erläuterung 478
Zusatzmaßnahmen 49
Regeln siehe Bauregeln
Regensicherheit 49, 50
REI siehe Brandschutz
Reifholzbäume 478
Reißfestigkeit siehe Höchstzugkraft
Reklamation 14
Resistenz 478
Resistenzklasse
Erläuterung 478
Terrassendielen 261
Resorcin 459
Resorzinharz 478
RF 478
Rieselschutz 274
Rinde 482
Ringkeildübel 82
Ringporig 477
Rissbildung
Bretter 250
Holzsortierung 180
Konstruktionsholz nsi 182
Konstruktionsholz si 183, 185
Latten 249
ROB siehe Robinie
Robinie 480
Fasersättigungsfeuchte 462
Merkmale 160
Rohbaugewerk 13
Rohbaukonstruktion 22
ROPS siehe Robinie
rote Tabelle siehe Holzsortierung
russische Sortierung siehe Holzsortierung

S
S 30 siehe Feuerwiderstandsklassen
Sachverständige 13
Sanierung
Schimmel 48
Saprophyten 476
Schädlinge 455
Bretter 250
Konstruktionsholz nsi 182
Konstruktionsholz si 183, 185
Latten 249
Schädlingsbefall 175
Schadorganismen 455
Schallabsorption 216
Schallabsorptionsgrad 478, 479
Schalldämm-Maß 472, 473
Luftschall 74
Schalldruckpegel 471
Schallnebenwege 478
Schallschutz
Anforderung 71
Aufdachdämmung
Normnachweis 409, 410
Außenlärm 72
Außenwand
Holzmassivbau WDVS 383
Holzrahmenbau 364, 370
Normnachweis 363–366, 372
Prüfzeugnisse 368
Verblender 380
WDVS Normnachweis 374
WDVS Prüfzeugnis 376
Balkenlage sichtbar 27
Baurecht 13
Dach, Normnachweis 413
Decke
Normnachweis 433–436
Prüfzeugnis 437, 438
Decke Holzmassiv
Normnachweis 439–441
Decke Si
Prüfzeugnis 434
Erläuterung 478
Flachdach
Normnachweis 426–427
Gebäudeabschlusswand
Normnachweis 384, 388
Prüfzeugnis 385, 387
Geschossdecke, Altbau 443
Innenwand
Normnachweis 399, 400
Prüfzeugnis 402, 405, 406
Körperschallschutz 75
Luftdichtheit 57
Luftschallschutz 74
Planung 71
Trittschallschutz 75
Wohnungstrennwand
Normnachweis 403, 407
Schallspektren 481
Schalung 30, 479
Schalungsbahn
Aufdachdämmung 271
Metalldeckung 283
Schaumbetonsteine 157
Schaumglas 302
Scheibenbock 487
Schimmel
Dachboden 38
Dachlatten 117
Neubaufeuchte 37
Schimmelpilze 47, 476, 487
auf Holz 176
Schimmelwachstum 47
Schlagregen 265, 461
Schlagregenschutz 94
Erläuterung 479
Schmetterlinge 469
Schmutzablagerung 144, 145
Schnittholzeinteilung 117, 252
Schnittklassen 180, 479
Schnittstellenkoordination 31
Schrauben
Aufdachdämmung 349
Holzhausbau 345–347
Korrosionsschutz 344
Mindestlänge 148
Regelabstände 108
Schüttungen
Kennwerte 157
Trittschallschutz 75

Schlagwortverzeichnis

Schwellen
  Holzschutz 167
Schwellholz 24
Schwind- und Quellkoeffizient 479
Schwindmaß 161
Schwindverformung 479
Schwingung
  Erläuterung 464, 480
  Nachweis 129
sd-Wert
  Erläuterung 480
Sekunda siehe Holzsortierung
semiprobabilistisches Bemessungskonzept 481
Sentinel Haus Institut 189
Serpula lacrymans 487
SerSan-Bonus 16
Sexta siehe Holzsortierung
SHBL siehe Bangkirai
SHDR siehe Meranti
Sicherheitskonzept 481
Sichtmauerwerk
  Innendämmung 140
Sichtqualität 183
Sipo 480
Sipo siehe Mahagoni
Sirex spec. 487
SKL 479
Sockel 31
Sockelausbildung 24, 168
Sockeldämmung 85
Sockeldetail 83
Sockeldichtung 104
Sockelputz 85
Sommerkondensat siehe Umkehrdiffusion
Sonderbauten 69
Sonneneinstrahlung 122
Sonnenschutz 44
Sorption 465, 481
Sorptionsfeuchte 481
Sortierklassen 117, 180
  Bretter 250
  Trockensortierung 180
Spaltblättling 476
Spannungen 460
Spanplatten
  Befestigung 108
  Deckenbeplankung 130
  Kennwerte 155
  Platten-Typen 195
  Produkte 208, 215
  Schalung 29
  Vorbemessung Decke 130
  zementgebunden
    Kennwerte 155
    Platten-Typen 195
Sparrenexpander 422
Sparrenlage 116
Spätholz 482
Spektrumanpassungswerte 481
Sperrholz
  Befestigung 108
  Beschichtung 99
  Kennwerte 155
  Platten-Typen 195
  Produkte 206
  Schalung 29
  Vorbemessung Decke 130
Spiegelschnitt 481
Spitzboden 38
Splintholz 481, 482
Splintholzkäfer, brauner 487
Sporen 48
Spritzwasserschutz 168
Stabdübel
  Korrosionsschutz 344
Stahlblech
  Korrosionsschutz 344
Stahlträger
  Vorbemessung Unterzug 134
Stammaufbau des Baumes 481
Stand der Technik, aktueller 482
Starkregenereignisse 24
Statik siehe Tragwerksplanung
Stegträger
  Bauteil Holzrahmenbau 370
  Fassadendämmung 373
  Holzmassivbau 381
  Nutzungsklasse 232
  Regeln 178
Steifigkeit
  Holzrahmenbau 106
Steifigkeitswerte, charakteristische
  Begriffe 79
  Erläuterung 456
Steinwolle siehe Mineralwolle
Stoßbelastung 61
Strahlungswärme 463
Stützen 110
  Außenbereich 145
Suspension 458
SWP siehe Massivholzplatten

T

T 30 siehe Feuerwiderstandsklassen
TA siehe Tanne
tangential 479
Tangentialschnitt 482
Tanne 480
  Fasersättigungsfeuchte 462
  Merkmale 160
Taupunktkurve 48
Tauwasser 167
Tauwassernachweis siehe Feuchteschutznachweis
TBXX siehe Ipe
Teak 160, 478
Tegernseer Gebräuche siehe Holzsortierung
TEGR siehe Teak
Teilsicherheitsbeiwerte 482
TEK siehe Teak
Temperaturamplitudenverhältnis 44
  Erläuterung 482
Temperaturleitzahl 44
  Erläuterung 482
Terminplan 14, 20
Termiten 469
Terrasse
  aufgeständert 146
  Bauordnungsrecht 144
  Dicke der Dielung 146
  Dielung, Produkte 262–264
  Unterkonstruktion 351
Tertia siehe Holzsortierung
Thermografie
  Erläuterung 35, 482
  Förderung 16
Thermoplast 482
Thermoplaste 459
THPL siehe Red Cedar
Tore 29
Totenuhr 487
Tradition Holzbau 175
Träger
  Abstand 146
  Maßtoleranzen 110
Tragfähigkeit 464
Traglattung 93, 117
Tragwerksplanung
  Bauplanung 13
  Begriffe 79
  DIN EN 1995 - 78
  Dübelverbinder 82
  Gebrauchstauglichkeit 464
  Holzbau 78
  Holzrahmenbau 23
  Holzsortierung 179
  Holzwerkstoffe 194
  Klammerbefestigung 108
  Nagelverbindung 81
  Schraubenbefestigung 108
  Sicherheitskonzept 481
  Übersicht 78
Tränkbarkeit
  Erläuterung 483
  Holzarten 160
Tränkbarkeitsklasse 483
Transmission 40
Transmissionswärmeverlust 39, 460

Schlagwortverzeichnis

Traufe 464
Trenndecken 77
Trennwände 65
Treppe
  Schallschutz 77
Trio-Balken siehe Balkenschichtholz
Trittschallpegel 471
Trittschallschutz
  Decken 75
  Erläuterung 470
  tieffrequent 76
Trockenbau
  Dämmstoffe 329–332
  Erläuterungen 149
Trockenbau Spezialplatten, Leichtbeton 229
Trockenbereich siehe Feuchtebeständigkeitsbereich
Trockenestrich
  Bauteile Schallschutz 446–449
  Bauteile Wärmeschutz 358–362
  Dämmstoffe 333–339
  mineralisch 230
  Spanplatten 215
Trocknungskapazität 480
TSHT siehe Western Hemlock
Tüpfel 483
Türen
  gezimmert 29

U

u/s siehe Holzsortierung
Übereinstimmungsnachweis
  CE-Kennzeichnung 484
  Erläuterung 484
Übereinstimmungszeichen siehe Ü-Zeichen
UEAtc 458
UF 465
Umkehrdiffusion
  Erläuterung 484
  Flachdach 122
Umweltbezogene Anbietererklärungen 187
Umweltbezogene Kennzeichnung 187
Umwelt-Produktdeklaration 186–189, 484
Unterdach
  Erläuterung 484
  Klassen 51
  Nageldichtung 301
  Produkte 278
  regensicheres 278, 301
  Schalung 29
  wasserdichtes 278, 484
Unterdecken 216
Unterdeckplatte 219
Unterdeckung
  Erläuterung 484
  Klassifizierung 51
  Klebebänder 285
  Produktübersicht 197
Unterkonstruktion 146
Unterspannung
  Erläuterung 485
  Klassen 51
Unterzug 27, 127, 134
Urocerus 487
UV-Beständigkeit 275
UV-Schutz
  Beschichtung 98
  Erläuterung 485
  Grundierung 341
  Wirkstoff 487
UV-Strahlung 96, 265
  Beschichtung 97
U-Wert
  Außenwand 363–382
  Außenwand Altbau 389–398
  Beispiel 40
  Bodenplatte 358–361
  Dach 409–417
  Dach Altbau 418–421
  Decke, oberste 444, 451
  Erläuterung 483
  Flachdach 426–431
  Holzrahmenbau 43, 367
  Holzrahmenbau WDVS 375
  Innendämmung 142
Ü-Zeichen 20, 454
  Bauprodukte 17
  Bauregelliste 454
  Erläuterung 484
  Plattenwerkstoffe 194

V

V 100 siehe Spanplatten
VB 485
VDI, Schallschutz 71
Verankerung, Holzrahmenbau 84
Verankerungselemente 93
Verband Holzfaser Dämmstoffe 452
Verbindungselemente 93
Verbindungsmittel
  Holzrahmenbau 108
  Korrosionsschutz 344
  Produkte 345–351
Verblendmauerwerk 104
Verfärbungen
  Bretter 250
  Konstruktionsholz nsi 182
  Konstruktionsholz si 183, 185
  Latten 249
Verformungsbeiwert 485
Verglasung 44
Vergrauung 472
Verkehrslasten für Fußböden siehe Nutzlasten
Verkernung 482
Vermiculite, expandiert 302
Verordnung über die Honorare für Leistungen von Architekten und Ingenieuren siehe HOAI
Verschattung 44
Verschläge 29
Verschleißbauteil 485
Verschnitt siehe Bauprodukt
Verspachtelung 153
Vertragsbedingungen 28
Vertragsbedingungen ATV, allgemeine technische 13
Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen siehe MVV TB
Verwendbarkeitsnachweis 20
VHD siehe Verband Holzfaser Dämmstoffe
VHF 88
VOB
  Aufmaß 30
  Ausführung 29
  Bauablauf 20
  Baurecht 13
  Fassade 55
  Gewerkeregeln 28
  Holzgüte 179
VOC 188
Volldeklaration 186
Vollholz siehe Bauholz
Vollholzschalung siehe Fassade
Vorfertigung 32
VV TB siehe MVV TB

W

W 180 siehe Feuerwiderstandsklassen
W1 bis W3 - 486
Wachstumsperiode 482
Waldkanten 479
Wandbekleidungen innen 154
Wände
  Trockenbau 149
Wandtafeln 194
  Erläuterung 486
  Konstruktion 194
  Maßtoleranzen 109
Warmdach 486
Wärmeausdehnungskoeffizient 86
Wärmebilanzverfahren 40
Wärmebrücken
  Innendämmung 143
  Passivhaus 475
  Qualitätssicherung 35

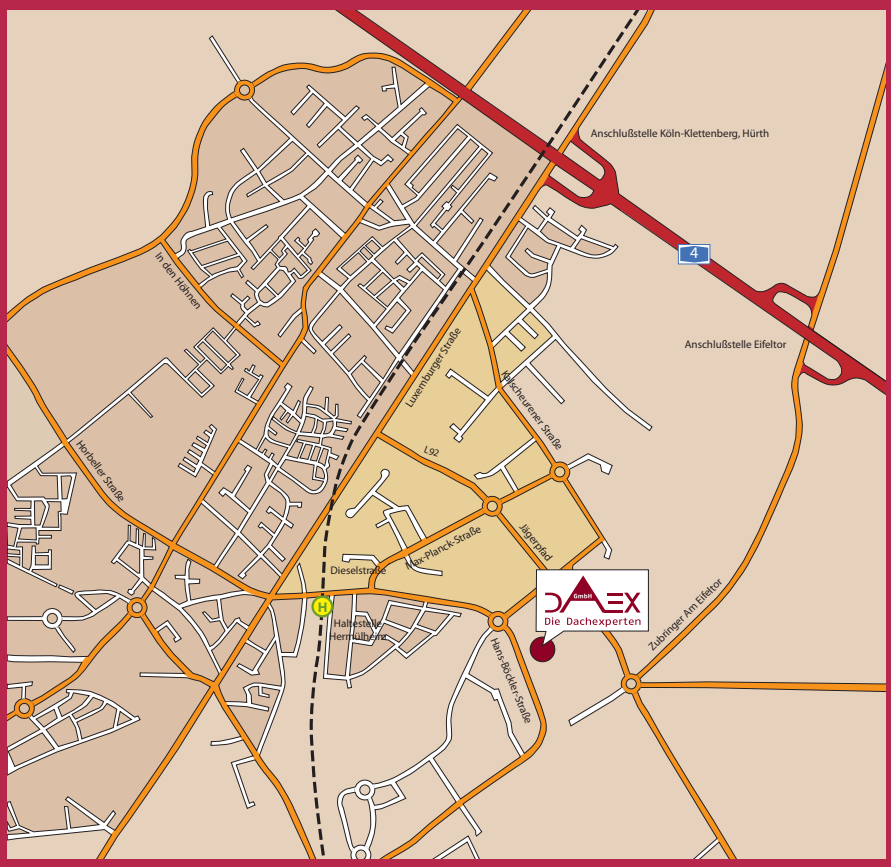
Wärmedämm-Verbundsystem
Altbaumodernisierung 394
Ausführung Holzschutz 102
Bauteile 374–379
Dämmplatten 326–328
Fensterbank 87
Regeln 102
Wärmedurchgangskoeffizient
Beispielrechnung 40
Innendämmung 142
Wärmedurchgangszahl 460
Wärmedurchlasswiderstand 43
Wärmekapazität 44
Erläuterung 486
Wärmeleitfähigkeit 460, 486
Innendämmung 142
Wärmemenge 486
Wärmeschutz
Dach 486
EnEV 39
Erläuterung Bauteile 486
Schlagregen 94
Schlagregenbeanspruchung 479
sommerlicher Hitzeschutz siehe Hitzeschutz
Wärmebrücke 43, 484
Wärmeschutzverordnung 461
Wärmespeicherkapazität 486
Wärmestrom 43
Wärmeübergangswiderstände 43
Warmluftströmung 265, 463
Wartung 36
Beschichtung Holz 98
Wasser im Baukörper 37
Wasserableitende Schicht 486
Wasseraufnahme 486
Wasserdampfdiffusionswiderstand 486
Wasserdampfdruck 472
Wasserdampfdurchlässigkeit 486
Wasserdampfsättigung 47, 472
Wasserdichtheit 486
Wasserdurchgang 486
Wassereinwirkungsklasse 137
Wasser-Luft-Zone 144
Wassersäule 486
WDVS siehe Wärmedämm-Verbundsystem
Weißer Porenschwamm 487
Weißleim 459
Weiterempfehlung 36
Western Hemlock 160
Wetterschutz, dauerhaft wirksamer 56
WF siehe Holzfaserplatten
Winddichtung 486
Bahnen 276, 278–282
Windsogkategorien 94
Witterungsschutz 55
Wohndachfenster
Hitzschutz, som. 44
Wohnungsbau 22
Wohnungstrenndecke 77, 435–441
Trittschallschutz 75
Wohnungstrennwand
Bauteil 403, 407
Prüfzeugnisse 404
Schallschutzanforderungen 74
WSchV 461
Wuchseigenschaften
Bretter 250
Holzsortierung 180
Konstruktionsholz nsi 182
Konstruktionsholz si 183, 185
Latten 249
Wuchsrichtung 479
Wurzelschwamm 476
WW siehe Holzwolle-Platten

X

Xestobium rufovillosum (Geer) 487
XPS siehe Polystyrol-Extruderschaum

Z

Zahlungen 20
Zahlungsplan 14
Zäune
Beschichtung 99
ZDB siehe Zentralverband des Deutschen Baugewerbes
Zellulosefaserdämmung 302, 310
Zellwand 466
Zentralverband des Deutschen Baugewerbes 452
Zerstreutporig 477
Z-Folie 104
ZiE siehe Zustimmung im Einzelfall
Ziegel
Kennwerte 157
Zugbeanspruchung bei Wandtafeln 194
Zulassung 454
Zulassung, allgemeine bauaufsichtliche
Bauteile 354
Erläuterung 487
Normen 19
Produkte 17, 191
WDVS 102
Zusammendrückbarkeit 487
Zustimmung im Einzelfall 19, 20
Zuwachszone 482
Zwischenlage 148



DAEX GmbH
Bedachungs- und Holzfachhandel
Hans-Böckler-Str. 151
D-50354 Hürth

Telefon: 0 22 33/20 28-0
Fax: 0 22 33/20 28-200
Email: info@da-ex.de
Internet: www.da-ex.de

Öffnungszeiten Lager:

Mo.-Do.	6.00 - 17.30 Uhr
Fr.	6.00 - 17.00 Uhr
Sa.	7.30 - 12.00 Uhr

Öffnungszeiten Verkauf:

Mo.-Do.	7.00 - 17.30 Uhr
Fr.	7.00 - 17.00 Uhr
Sa.	7.30 - 12.00 Uhr

Schutzgebühr 25,- Euro