

DIN EN 12871

ICS 79.060.01

Ersatz für
DIN EN 12871:2001-09

**Holzwerkstoffe –
Leistungsspezifikationen und Anforderungen für tragende Platten zur
Verwendung in Fußböden, Wänden und Dächern;
Deutsche Fassung EN 12871:2010**

Wood-based panels –
Performance specifications and requirements for load bearing boards for use in floors,
walls and roofs;
German version EN 12871:2010

Panneaux à base de bois –
Spécifications et exigences fonctionnelles pour panneaux travaillants utilisés en
planchers, murs et toitures;
Version allemande EN 12871:2010

Gesamtumfang 38 Seiten

Normenausschuss Holzwirtschaft und Möbel (NHM) im DIN
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 12871:2010) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 112 „Holzwerkstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der NA 042-02-15 AA „Spiegelausschuss zu CEN/TC 112 und ISO/TC 89 Holzwerkstoffe“ im Normenausschuss Holzwirtschaft und Möbel (NHM).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12871:2001-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) im Hinblick auf Beiwerte, Lasten und Prüfgeräte hat sich durch die Veröffentlichung von Eurocode 1 (EN 1991-1-1) und Eurocode 5 (EN 1995-1-1) nach EN 12871 die letztgenannte Norm als veraltet erwiesen;
- b) der Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit, der in EN 12871 spezifiziert wird, fehlt in EN 1195. Wenn Prüfberichte in Übereinstimmung mit dieser Norm eine Bestimmung des Faktors nicht erlauben, bietet diese überarbeitete Fassung eine Möglichkeit für dessen Ableitung;
- c) sofern keine nationalen Bestimmungen vorliegen, werden Spezifikationen für die Durchbiegung der Platten unter Punktbelastung vorgeschlagen;
- d) die zusätzlichen Anforderungen an die Dachschalung mit Dachhaut wurden im Hinblick auf die Schwindung der tragenden Platten aktualisiert;
- e) die Auswertung der Ergebnisse wurde unter Berücksichtigung der Überarbeitung von EN 14358 aktualisiert.

Frühere Ausgaben

DIN EN 12871: 2001-09

Deutsche Fassung

Holzwerkstoffe —
Leistungsspezifikationen und Anforderungen für tragende
Platten zur Verwendung in Fußböden, Wänden und Dächern

Wood-based panels —
Performance specifications and requirements for load
bearing boards for use in floors, walls and roofs

Panneaux à base de bois —
Spécifications et exigences fonctionnelles pour panneaux
travaillants utilisés en planchers, murs et toitures

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 30. Januar 2010 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen.....	6
2.1 Allgemeines.....	6
2.2 Produktnormen	7
3 Symbole und Indizes	8
3.1 Symbole	8
3.2 Indizes.....	9
4 Begriffe	10
5 Allgemeine Anforderungen.....	12
5.1 Allgemeines.....	12
5.1.1 Für lasttragende Zwecke vorgesehene Platten	12
5.1.2 Zugehörige Faktoren bei Lastanwendungen	13
5.2 Dauerhaftigkeit.....	13
5.3 Mechanische Eigenschaften.....	14
5.3.1 Allgemeines.....	14
5.3.2 Lastkategorien	14
5.3.3 Statische Last.....	15
5.3.4 Prüfung durch weichen Stoß.....	15
5.4 Beiwerte	15
5.4.1 Allgemeines.....	15
5.4.2 Einwirkungen	15
5.4.3 Materialien	16
5.4.4 Modifikation der Eigenschaften	16
5.5 Probenahme	16
6 Leistungsanforderungen	16
6.1 Allgemeines.....	16
6.2 Tragender Unterboden oder tragende Dachschalung auf Balken oder Sparren	17
6.2.1 Allgemeines.....	17
6.2.2 Anforderungen an den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit bei Punktlast.....	17
6.2.3 Anforderungen an den Grenzzustand der Tragfähigkeit.....	21
6.2.4 Anforderungen an einen Aufprall durch weichen Stoß	22
6.3 Tragende Wandbeplankung auf Rippen.....	24
6.3.1 Allgemeines.....	24
6.3.2 Anforderungen an den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit hinsichtlich der Wandscheibenlast	24
6.3.3 Anforderungen an den Grenzzustand der Tragfähigkeit.....	25
6.3.4 Anforderungen an einen Aufprall durch weichen Stoß	25
6.4 Anforderungen.....	26
6.4.1 Probenahme	26
6.4.2 Grenzabmaße: Dicke	26
6.4.3 Maßänderungen: lineare Ausdehnung	26
6.4.4 Höhenunterschied an Fugen zwischen den Platten.....	26
6.4.5 Profil der Schmalflächen von gespundeten oder ähnlich profilierten Platten	26

7	Bewertung	27
7.1	Charakteristischer Wert	27
7.2	Mittelwert	27
7.3	Stanzscherfestigkeit	28
8	Kennzeichnung	28
9	Dokumentation	28
10	Prüfbericht	28
Anhang A (normativ) Holzwerkstoffe für tragende Dachschalung auf Sparren		30
A.1	Anwendungsbereich	30
A.2	Modifizierung von EN 1195	30
Anhang B (informativ) Beispiele		31
B.1	Allgemeines	31
B.2	Merkmale der Endanwendung	31
B.2.1	Fußbodenbelag in Wohnhäusern	31
B.2.2	Schalung für ein zugängliches Kaltdach (Lastkategorie I)	31
B.3	Bauartprüfungswerte des Bauteils	31
B.3.1	Hauptmerkmale der Prüfung (nach EN 1195)	31
B.3.2	Ergebnisse	31
B.4	Werte für die Berechnungsparameter	32
B.5	Bestimmung der Grenzzustände des Bauteils	32
B.5.1	Grenzzustand der Tragfähigkeit	32
B.5.2	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (nach EN 1995-1-1 und den Empfehlungen aus EN 12871)	33
B.6	Erfüllung von Anforderungen	33
B.6.1	Fußbodensystem in Nutzungsklasse 1	33
B.6.2	Kaltdachsystem (Lastkategorie I in Nutzungsklasse 2)	34
Literaturhinweise		36

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12871:2010) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 112 „Holzwerkstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2010, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2010 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 12871:2001.

Verglichen mit EN 12871:2001 sind folgende Änderungen vorgenommen worden:

- a) im Hinblick auf Beiwerte, Lasten und Prüfgeräte hat sich durch die Veröffentlichung von Eurocode 1 (EN 1991-1-1) und Eurocode 5 (EN 1995-1-1) nach EN 12871 die letztgenannte Norm als veraltet erwiesen;
- b) der Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit, der in EN 12871 spezifiziert wird, fehlt in EN 1195. Wenn Prüfberichte in Übereinstimmung mit dieser Norm eine Bestimmung des Faktors nicht erlauben, bietet diese überarbeitete Fassung eine Möglichkeit für dessen Ableitung;
- c) sofern keine nationalen Bestimmungen vorliegen, werden Spezifikationen für die Durchbiegung der Platten unter Punktbelastung vorgeschlagen;
- d) die zusätzlichen Anforderungen an die Dachschalung mit Dachhaut wurden im Hinblick auf die Schwindung der tragenden Platten aktualisiert;
- e) die Auswertung der Ergebnisse wurde unter Berücksichtigung der Überarbeitung von EN 14358 aktualisiert.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Diese Überarbeitung enthält Änderungen, die seit der Veröffentlichung der vorherigen Fassung in Europäische Normen, insbesondere in EN 1995-1-1 (Eurocode 5) und in die angepasste Norm zu Holzwerkstoffen, EN 13986, eingebracht wurden.

Zum Bewerten der Leistung vollständiger Konstruktionen unter Einbeziehung von Holzwerkstoffen stehen zwei ergänzende Verfahren zur Verfügung.

Der erste Ansatz besteht darin, die Konstruktion durch Berechnung nach EN 1995-1-1, unter Verwendung der in EN 12369 (alle Teile) enthaltenen charakteristischen Konstruktionswerte oder durch Ableitung nach EN 1058 und EN 789 zu bemessen. Dieses Verfahren kann auf jede Konstruktion angewendet werden.

Jedoch bieten diese Normen weder eine Bewertung von Punktlasten noch von Stoßlasten. Nicht genormte Berechnungsverfahren für diese Eigenschaften können möglicherweise zu keiner optimierten Bemessung im Hinblick auf die Leistungsfähigkeit führen.

Der zweite Ansatz besteht im Bemessen der Konstruktion mittels Bauartprüfung, um die Anforderungen an die Punkt- und an die Stoßlasten zu erfüllen. Dieser Ansatz liefert eine optimierte Bemessung, da die Ergebnisse aus der Prüfung nur für diese eine spezielle Bemessung gelten.

Die vorliegende Norm bezieht sich speziell auf diesen zweiten Ansatz, d. h. die Bemessung durch Bauartprüfung. Folglich werden in dieser Norm die Spezifikationen und Anforderungen an tragende Unterböden, Dachschalungen und Wandbeplankungen unter Verwendung von Holzwerkstoffen aufgestellt.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Leistungsanforderungen und ein Verfahren für den Nachweis der Übereinstimmung durch Bauartprüfung für tragende Holzwerkstoffe fest, die folgendermaßen befestigt sind:

- a) an tragenden Lagerhölzern:
 - in Unterbodensystemen der Nutzungskategorien A, B, C und D;
 - in Dachsystemen der Nutzungskategorien H und I;

für die die Bauartprüfung Folgendes umfasst:

- Stanzscherfestigkeit bei Punktbelastung;
 - senkrecht erfolgender weicher Stoß;
- b) Rippen für Wandsysteme, für die die Bauartprüfung Folgendes umfasst:
- Wandscheibenverhalten;
 - pendelnder weicher Stoß.

Diese Europäische Norm gibt außerdem ein Berechnungsverfahren für weiche Bedeckungen an, die auf Dächern oder Fußböden mit einheitlicher Last verlegt sein können.

ANMERKUNG Der weiche Stoß, der sich mit Sicherheitsfragen während des Baus und Betriebs befasst, wird in EN 1990 und in EN 1991-1 (alle Teile) festgelegt.

Anhang A (normativ) führt die Kontaktflächen der Last mit den Prüfstempeln auf, die zur Punktbelastung verwendet werden kann.

Anhang B (informativ) enthält Beispiele für Unterboden- und Dachschalungssysteme.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

2.1 Allgemeines

EN 204, *Klassifizierung von thermoplastischen Holzklebstoffen für nichttragende Anwendungen*

EN 301, *Klebstoffe für tragende Holzbauteile — Phenoplaste und Aminoplaste — Klassifizierung und Leistungsanforderungen*

EN 318:2002, *Holzwerkstoffe — Bestimmung von Maßänderungen in Verbindung mit Änderungen der relativen Luftfeuchte*

EN 322, *Holzwerkstoffe — Bestimmung des Feuchtegehaltes*

EN 324-1, *Holzwerkstoffe — Bestimmung der Plattenmaße — Teil 1: Bestimmung der Dicke, Breite und Länge*

EN 324-2, *Holzwerkstoffe — Bestimmung der Plattenmaße — Teil 2: Bestimmung der Rechtwinkligkeit und der Kantengeradheit*

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

EN 596, *Holzbauwerke — Prüfverfahren — Prüfung von Wänden in Holztafelbauart bei weichem Stoß*

EN 789, *Holzbauwerke — Prüfverfahren — Bestimmung der mechanischen Eigenschaften von Holzwerkstoffen*

EN 1058, *Holzwerkstoffe — Bestimmung der charakteristischen 5 %-Quantilwerte und der charakteristischen Mittelwerte*

ENV 1156, *Holzwerkstoffe — Bestimmung von Zeitstandfestigkeit und Kriechzahl*

EN 1195, *Holzbauwerke — Prüfverfahren — Tragverhalten tragender Fußbodenbeläge*

EN 1383, *Holzbauwerke — Prüfverfahren — Prüfung von Holzverbindungsmitteln auf Kopfdurchziehen*

EN 1990, *Eurocode — Grundlagen der Tragwerksplanung*

EN 1991-1-1, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-1: Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau*

EN 1991-1-3, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten*

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

EN 12369-1, *Holzwerkstoffe — Charakteristische Werte für die Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken — Teil 1: OSB, Spanplatten und Faserplatten*

EN 12369-2, *Holzwerkstoffe — Charakteristische Werte für die Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken — Teil 2: Sperrholz*

EN 12369-3, *Holzwerkstoffe — Charakteristische Werte für die Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken — Teil 3: Massivholzplatten*

EN 13446, *Holzwerkstoffe — Bestimmung des Haltevermögens von Verbindungsmitteln*

EN 14358, *Holzbauwerke — Berechnung der 5 %-Quantile für charakteristische Werte und Annahmekriterien für Proben*

2.2 Produktnormen

EN 300, *Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen (OSB) — Definitionen, Klassifizierung und Anforderungen*

EN 312, *Spanplatten — Anforderungen*

EN 622-2, *Faserplatten — Anforderungen — Teil 2: Anforderungen an harte Platten*

EN 622-3, *Faserplatten — Anforderungen — Teil 3: Anforderungen an mittelharte Platten*

EN 622-5, *Faserplatten — Anforderungen — Teil 5: Anforderungen an Platten nach dem Trockenverfahren (MDF)*

EN 634-2, *Zementgebundene Spanplatten — Anforderungen — Teil 2: Anforderungen an Portlandzement (PZ) gebundene Spanplatten zur Verwendung im Trocken-, Feucht- und Außenbereich*

EN 636, *Sperrholz — Anforderungen*

EN 13353, *Massivholzplatten (SWP) — Anforderungen*

EN 13986:2004, *Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen — Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung*

EN 14279, *Furnierschichtholz (LVL) — Definitionen, Klassifizierung und Spezifikationen*

EN 14374, *Holzbauwerke — Furnierschichtholz für tragende Zwecke — Anforderungen*

3 Symbole und Indizes

3.1 Symbole

EI	Biegesteifigkeit, in Kilonewton mal Quadratmeter (Wert ist zu verwenden, wenn eine Flächenlast anliegt);
F	einwirkende Kraft (Last) auf das zu prüfende Bauteil, in Kilonewton;
H	Höhe einer Wand, in Millimeter;
L	Stützweite (Mittenabstand) der Balken, Lagerhölzer oder Rippen, in Millimeter;
MC	Feuchtegehalt in den Platten, in Prozent;
N	Anzahl der Stützweiten;
Q_k	variable Einwirkung, konventionelle (oder auferlegte) Punktlast in Bezug auf die Gebäudetypen, festgelegt in Nationalen Anhängen zu EN 1991-1-1 oder, sofern nicht verfügbar, in EN 1991-1-1, in Kilonewton;
R	Steifigkeit der tragenden Unterböden, Schalungen oder Beplankungen für Punktbelastung (experimenteller Wert) und Wandscheiben, in Kilonewton je Millimeter;
e	Öffnung der Fuge zwischen nebeneinander liegenden Platten, zu der es beim Trocknen oder durch Kantendrehung unter Last kommt, in Millimeter; der zulässige Wert wird durch den Belagwerkstoff bestimmt;
i	Rang eines Probekörpers in einer Probe;
k_{def}	Verformungsbeiwert festgelegt durch EN 1995-1-1;
k_{dis}	Korrekturbeiwert, der Prüflasten umrechnet, um den Einfluss von Größe und Form des Lastfeldes zu berücksichtigen;
k_{mod}	Modifikationsbeiwert festgelegt durch EN 1995-1-1;
k_u	Umrechnungsbeiwert zwischen Newton und Kilonewton;
n	Anzahl der Probekörper in einer Probe;
q_d	Bemessungswert (auferlegt) der Flächenlast, in Kilonewton je Quadratmeter;

r_L	Ausdehnungskoeffizient der Platte in deren Ebene, abgeleitet aus EN 318, in 1/1 000 %;
s	Konventionelle Schneelast je horizontaler Flächeneinheit, festgelegt in den Nationalen Anhängen zu EN 1991-1-3, oder, sofern nicht verfügbar, in EN 1991-1-3, in Kilonewton je Quadratmeter;
t	Plattendicke, in Millimeter;
v	Verschiebung für die Wandscheibenprüfung, wie in EN 594 festgelegt, in Millimeter;
v_{rH}	Verschiebung v hinsichtlich der Wandhöhe mit einem Beiwert von X entsprechend den Festlegungen in den nationalen Bestimmungen ($w_{rH} = H/X$), in Millimeter;
w	Durchbiegung, wie in EN 1195 für die Punktbelastung festgelegt, in Millimeter;
w_{rL}	Durchbiegung w hinsichtlich der Stützweite mit einem Beiwert von X , wie in den nationalen Bestimmungen festgelegt oder in dieser Norm empfohlen ($w_{rL} = L/X$), in Millimeter;
γ_m	Teilsicherheitsbeiwert der Materialeigenschaft, nach 5.4.3, festgelegt im Nationalen Anhang zu EN 1995-1-1, oder, sofern nicht verfügbar, in EN 1995-1-1;
γ_q	Teilsicherheitsbeiwert der Einwirkungen nach 5.4.2, festgelegt im Nationalen Anhang zu EN 1990, oder, sofern nicht verfügbar, in EN 1990;
ψ_2	Beiwert für den quasi-ständigen Wert der Einwirkungen, festgelegt im Nationalen Anhang zu EN 1990 oder, sofern nicht verfügbar, in EN 1990.

3.2 Indizes

1, 2, 3	Nutzungsstufe 1, 2 oder 3 in Übereinstimmung mit EN 1995-1-1;
d	Bemessungs-(wert);
instal	bezogen auf die Verlegungszeitspanne;
k	charakteristisch (in der vorliegenden Norm, 5%-Quantile für Prüfwerte);
mean	Mittelwert;
p	Platte;
R_d	Wandscheibe;
SLS und ser	bezogen auf den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit;
ULS	bezogen auf den Grenzzustand der Tragfähigkeit;
max	Maximum (bezogen auf den Grenzzustand der Tragfähigkeit);
α	Dachneigung (Winkel zur waagerechten Ebene).

4 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

4.1

Nutzungsstufe

ANMERKUNG Die Nutzungsstufen 1, 2 und 3 sind in EN 1995-1-1 festgelegt.

4.2

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

SLS

ANMERKUNG Der SLS ist in EN 1990 festgelegt.

4.3

Grenzzustand der Tragfähigkeit

ULS

ANMERKUNG 1 Der ULS ist in EN 1990 festgelegt.

ANMERKUNG 2 Speziell in der vorliegenden Norm gilt dies für die Höchstkraft F_{\max} , die an das geprüfte Bauteil angelegt wird.

4.4

charakteristischer Wert

ANMERKUNG 1 Der charakteristische Wert ist in EN 1990 festgelegt.

ANMERKUNG 2 In der vorliegenden Norm beträgt die vorgegebene Wahrscheinlichkeit für das Nichterreichen des Wertes 5 % (5 %-Quantilwert).

4.5

Lastkategorie

Kategorie für die Nutzlast bei der Anwendung als tragender Unterboden oder Dachschalung, die von der Endanwendung in EN 1991-1-1 bestimmt wird

ANMERKUNG Lastkategorien werden in den Nationalen Anhängen von EN 1991-1-1 oder, wenn nicht vorhanden, in EN 1991-1-1 dargestellt.

4.6

tragende Wandbeplankung

auf Rippen gelagerte vertikale (oder quasi-vertikale) bauliche Anordnung aus Holzwerkstoffen, die eine Belastung in den drei Raumrichtungen aufnehmen kann

4.7

tragender Unterboden

an und auf tragenden Lagerhölzern befestigte horizontale (oder quasi-horizontale) bauliche Anordnung aus Holzwerkstoffen

ANMERKUNG Bei Belastung des Unterbodens kann dieser sich zwischen den Lagerhölzern frei durchbiegen.

4.8

Unterboden

von Fußbodenbelägen bedeckte tragende Platte

4.9

tragende Dachschalung

üblicherweise an und auf tragenden Lagerhölzern befestigte geneigte bauliche Anordnung aus Holzwerkstoffen

ANMERKUNG Bei Belastung der Dachschalung kann diese sich zwischen den Lagerhölzern frei durchbiegen.

4.10

Warmdach

Dachkonstruktion, bei der die von den Lagerhölzern getragenen Platten unterhalb der Wärmedämmung angeordnet sind

ANMERKUNG Üblicherweise wird unter diesen Bedingungen für die Platten die Nutzungsklasse 1 zugrunde gelegt.

4.11

Kaltdach

Dachkonstruktion, bei der die Platten und einige der tragenden Lagerhölzer oberhalb der Wärmedämmung angeordnet sind

ANMERKUNG Üblicherweise wird unter diesen Bedingungen für die Platten die Nutzungsklasse 2 zugrunde gelegt.

4.12

bleibende Verformung

nicht umkehrbare Formänderung (Unebenheit zwischen zwei nebeneinander liegenden Platten) des Prüfbodens, der Prüfwand oder des Prüfdaches nach Entfernen der aufgetragenen Last

4.13

relative Verformung hinsichtlich der Länge

w_{rL}

Verformung, die aus dem Verhältnis von der Länge L zu einem Beiwert X abgeleitet ist

ANMERKUNG Üblicherweise ist der Wert X in Normen oder nationalen Bestimmungen festgelegt.

4.14

relative Verformung hinsichtlich der Höhe

v_{rH}

Verformung, die aus dem Verhältnis von der Höhe H zu einem Beiwert X abgeleitet ist

ANMERKUNG Üblicherweise ist der Wert X in Normen oder nationalen Bestimmungen festgelegt.

4.15

Wandscheibensteifigkeit

in der elastischen Phase der Verformung das Verhältnis der Scherlast zur zugehörigen Verschiebung an der Oberkante der Wand

4.16

Wandscheiben-Tragfähigkeit

Belastbarkeit eines Bauteils gegenüber einer Scherlast

4.17

Stanzscherfestigkeit

Beanspruchung im Abschnitt einer Platte unter Punktlast, die mit Hilfe eines Prüfstempels mit festgelegtem Querschnitt auf die Vorderseite aufgebracht wird

5 Allgemeine Anforderungen

5.1 Allgemeines

5.1.1 Für lasttragende Zwecke vorgesehene Platten

In Tabelle 1 sind die Plattentypen aus Holzwerkstoffen für tragende Zwecke in Unterböden für Fußböden, Schalungen in Dächern und Beplankungen in Wänden angegeben.

Tabelle 1 — Platten-Spezifikationsnormen für tragende Unterböden und Dachschalungen sowie für tragende Beplankungen (Wände)

Plattentyp	Technische Klasse	Zugehörige EN
Spanplatte	P4/P6/P5/P7	EN 312
OSB	OSB2/OSB3/OSB4	EN 300
Sperrholz	EN 636-1/EN 636-2/EN 636-3	EN 636
Massivholzplatte	SWP1/SWP2/SWP3	EN 13353
LVL	LVL-1/2/3	EN 14279 EN 14374
Faserplatte	HB-LA/LA1/LA2 MB-L/H, MB-H/HH MDF-LA/HLS	EN 622-2 EN 622-3 EN 622-5
Zementgebundene Spanplatte ^a	–	EN 634-2
^a Nur zu verwenden, wenn Folgendes bestimmt wurde: — die Biegeeigenschaften nach EN 789 und EN 1058, — die Kriecheigenschaften nach ENV 1156 für k_{mod} und k_{def}		

5.1.2 Zugehörige Faktoren bei Lastanwendungen

In Tabelle 2 werden die mit der Prüfanordnung und der zugehörigen Prüfverfahren für tragende Anwendungen verbundenen Parameter aufgeführt.

Tabelle 2 — Für tragende Unterböden und Dachschalungen anzugebende Einflussgrößen

Konstruktionsparameter	Zugehörige EN	Eigenschaften
Stützweite (Lagerholzabstand) bei Fußböden	EN 1195	Punktlast weicher Stoß
Stützweite (Rippenabstand), Tiefe, Breite, bei Wänden	EN 594 oder EN 1995-1-1 EN 596	Wandscheibeneigenschaften Pendelnder weicher Stoß
Stützweite (Sparrenabstand) bei Dächern	EN 1195	Punktlast weicher Stoß
Plattenmaße	EN 324-1 siehe 6.4.1 und 6.4.2	Dicke, Länge und Breite Grenzabmaße
Verbindungen		
— Art der Plattenkantenauflage	EN 324-1/ EN 324-2	Tatsächlicher Abstand
— Art der Plattenverbindungen (z. B. gespundet, parallel besäumt mit Stützleisten)	EN 324-1	Tatsächliche Grenzabmaße
— Art und Abstand der Befestigungsmittel (z. B. genagelt, geschraubt und Abstand)	EN 13446 EN 1383	Haltevermögen und Widerstand gegen Kopfdurchziehen in den Platten Tragende genagelte und mit Klammern befestigte Verbindungen
— Klebstoffart zum Verlegen der Platten, sofern zutreffend	EN 301 EN 204	Aus der Leistungsprüfung bestimmt
Klimatisierung vor Verlegung		
— Feuchtegehalt ^a	EN 322	Kriechverhalten ist mit der Nutzungsklasse nach EN 1995-1-1 in Bezug zu setzen
— Maßänderungen der Platte infolge Änderung des Feuchtegehalts	EN 318	Bezogen auf die Nutzungsklasse und die bestimmende Konstruktion von Verbindungen
^a Prüfung ist im Normalklima durchzuführen, d. h. 20 °C und 65 % relative Luftfeuchte		

5.2 Dauerhaftigkeit

Für alle tragenden Anwendungen im Anwendungsbereich der vorliegenden Norm sind die Feuchtebeständigkeit der Klebung und die biologische Dauerhaftigkeit in Übereinstimmung mit Tabelle 7 in EN 13986:2004 zu bestimmen, wobei die Nutzungsklassen und die Gebrauchsklassen zu berücksichtigen sind.

5.3 Mechanische Eigenschaften

5.3.1 Allgemeines

Die zu dieser Norm gehörenden Prüfverfahren sind in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3 — Europäische Normen in Bezug auf mechanische Eigenschaften und Prüfverfahren

Eigenschaft	Zugehörige EN	Erläuterung
Flächenlast		
Biegefestigkeit/Biegesteifigkeit Schubfestigkeit/Schubmodul in Plattenebene/quer zur Platten- ebene ^a	EN 1058	Probenahme und Bestimmung der charakteristischen Werte
	EN 789	Prüfungen zur Bestimmung der charakteristischen Werte
	EN 12369-1, -2, -3	Tabellenwerte für tragende Zwecke
^a Nur anwendbar, wenn die Platte Wandscheibenlasten überträgt.		
Punktlast		
Unterboden	EN 1195	Durch die Leistungsprüfung festgelegt Bestimmung von Punktlast und entsprechender Durchbiegung. Lastkategorie und Anwendungsgebiet
Wandbeplankung	EN 594	Durch die Leistungsprüfung festgelegt Bestimmung von Wandscheibenlast und entsprechender Durchbiegung. Lastkategorie und Anwendungsgebiet
Dachschalung	EN 1195	Durch die Leistungsprüfung festgelegt Bestimmung von Punktlast und entsprechender Durchbiegung. Lastkategorie und Anwendungsgebiet
Anforderungen	siehe 6.2 siehe 6.3	Unterboden und Dachschalung Wandbeplankung
Probenahme	siehe Abschnitt 7	Probenahme und Bestimmung der charakteristischen Werte
Prüfung durch weichen Stoß		
Unterboden	EN 1195	Durch die Leistungsprüfung festgelegt
Wandbeplankung	EN 596	Durch die Leistungsprüfung festgelegt
Dachschalung	EN 1195	Durch die Leistungsprüfung festgelegt
Anforderungen	siehe 6.2.4 siehe 6.3.4	Unterboden und Dachschalung Wandbeplankung
Probenahme	siehe Abschnitt 7	Probenahme und Bestimmung der charakteristischen Werte

5.3.2 Lastkategorien

Die Lastkategorien werden in EN 1991-1-1 in Bezug auf die Endanwendung des Bauteils festgelegt. Nationale Anhänge können besondere Stufen für Lastkategorien festlegen.

5.3.3 Statische Last

5.3.3.1 Allgemeines

Die Verformungsstufen für tragende Platten, die auf Sparren oder Rippen verlegt sind, können in Nationalen Anhängen zu EN 1995-1-1 oder anderen nationalen Bestimmungen festgelegt sein.

5.3.3.2 Flächenlasten

Nationale Anhänge zu EN 1991-1-1, oder falls nicht verfügbar, EN 1991-1-1, enthalten Nutzlasten.

5.3.3.3 Punktlast

5.3.3.3.1 Tragender Unterboden oder Dachschalung auf Balken oder Sparren

Die folgenden Leistungen des Bauteils sind zu beurteilen:

- a) Steifigkeit für die Grenzlaster der Gebrauchstauglichkeit (Last bezüglich Durchbiegung);
- b) Grenzzustand der Tragfähigkeit (Höchstlast).

Nationale Anhänge zu EN 1991-1-1, oder falls nicht verfügbar, EN 1991-1-1, enthalten Nutzlasten.

5.3.3.3.2 Tragende Wandbeplankung auf Rippen

Die folgenden Eigenschaften des Bauteils sind zu beurteilen:

- a) Wandscheiben-Steifigkeit für die Grenzlaster der Gebrauchstauglichkeit (Last bezüglich der Verformung);
- b) Grenzzustand der Tragfähigkeit (Wandscheiben-Höchstlast).

ANMERKUNG Die Wandscheiben-Höchstlast wird entweder durch ein Versagen oder durch die Obergrenze der Verformung, die verursacht wird, festgelegt.

5.3.4 Prüfung durch weichen Stoß

Das Verhalten eines Bauteils, einer Dachschalung oder Wandbeplankung bei weichem Stoß ist zu bewerten.

ANMERKUNG Der Stoßtest setzt den Fall eines weichen Körpers ein, um einen weichen Stoß, verursacht durch Personen oder Gegenstände, zu simulieren. Auf die Prüfanordnung sind anwachsende Energiehöhen aufzubringen und deren Zustand wird anschließend überprüft.

5.4 Beiwerte

5.4.1 Allgemeines

Nach EN 1990 und EN 1995-1-1 werden Einwirkungen und mechanische Eigenschaften mit Teilbeiwerten gewichtet.

5.4.2 Einwirkungen

Ein Teilsicherheitsbeiwert, γ_Q , der im Nationalen Anhang zu EN 1990, oder falls nicht verfügbar, in EN 1990, definiert ist, ist auf Nutzlasten anzuwenden.

5.4.3 Materialien

Ein Teilsicherheitsbeiwert γ_M wird im Nationalen Anhang zu EN 1995-1-1 oder, falls nicht verfügbar, in EN 1995-1-1, festgelegt, und ist auf die Materialfestigkeit anzuwenden.

5.4.4 Modifikation der Eigenschaften

Nach EN 1995-1-1 werden die Plattenfestigkeit und der Elastizitätsmodul (und die Steifigkeit) entsprechend mit dem Modifikationsbeiwert k_{mod} und dem Kriechfaktor k_{def} gewogen.

5.5 Probenahme

Die für die Erstprüfung verwendeten Platten sind über eine Zeitspanne von mindestens 3 Wochen aus mindestens 3 Produktionsserien als Probe zu entnehmen.

Die Mindestanzahl an Prüfpunkten wird in Tabelle 4 festgelegt.

Tabelle 4 — Probenahme für die Erstprüfung für Böden, Dächer und Wände

Prüfung	Punktlast EN 1195	Weicher Stoß EN 1195 (Fußböden und Dächer)	Weicher Stoß EN 596 (Wände)
Anzahl der Prüfpunkte	12 + 1 ^a	5	3
^a Zusätzliche Anordnung für die Bestimmung des Schätzwerts von F_{max} Zusätzliche Prüfanordnungen verbessern die Bestimmung der charakteristischen Werte.			

ANMERKUNG Bei Punktbelastungen kann die Anzahl der Prüfanordnungen unter der Voraussetzung verringert werden, dass die Größe der Aufbauten die Anzahl der Messungen desselben Lagetyps (Kantenbereich und außerhalb des Kantenbereichs) nach Tabelle 4 berücksichtigt.

6 Leistungsanforderungen

6.1 Allgemeines

Die geforderten Punktlasten oder Flächenlasten für tragende Dachschalungen oder Wandbeplankungen werden in den Nationalen Anhängen zu EN 1991-1-1 angegeben, oder, sofern nicht verfügbar, in EN 1991-1-1.

Das Erfüllen der Anforderungen an Flächenlasten ist durch Berechnung in Übereinstimmung mit den Nationalen Anhängen zu EN 1991-1-1 und EN 1995-1-1 nachzuweisen.

Das Erfüllen der Anforderungen an Punktlasten ist durch Prüfung und Berechnung in Übereinstimmung mit dem in 6.2.2 und 6.2.3 festgelegten Verfahren nachzuweisen. Das Verfahren ist das folgende: die entsprechenden Beiwerte oder Anforderungen werden berücksichtigt, die aufgebrachte Last wird ausgeführt und das Ergebnis ist eine mit der Nutzlast in Bezug auf den vorgesehenen Gebrauch und dessen Lastkategorie zu vergleichende Last.

Die Stoßbelastung und die Anforderungen werden in 6.2.4 für Unterböden und Dachschalungen und in 6.3.4 für Wandbeplankungen angegeben.

6.2 Tragender Unterboden oder tragende Dachschalung auf Balken oder Sparren

6.2.1 Allgemeines

Die in dieser Norm festgelegten Anforderungen sollen an Holzwerkstoffen für tragende Unterböden und für tragende Dachschalungen auf Balken oder Sparren Verformungen begrenzen und Schäden vermeiden.

Diese Norm enthält keine Anforderungen an tragende Balken oder Rahmenteile.

ANMERKUNG 1 Die Anforderungen an die Auflager sind in EN 1995-1-1 festgelegt.

Die Probenahme zur Prüfung zur Punkt- und Stoßlast muss mit Tabelle 4 übereinstimmen.

Mit der Prüfung durch weichen Stoß wird beabsichtigt, die Beständigkeit des Fußbodens gegen Einwirkungen während der Gebäude-Nutzungsdauer, mit Ausnahme der Bauphase, zu bewerten.

ANMERKUNG 2 Nationale Sicherheitsdokumente können höhere Energiestufen festlegen.

6.2.2 Anforderungen an den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit bei Punktlast

6.2.2.1 Allgemeines

Die Ergebnisse, auf die Fugen zwischen den Platten (mit Nut und Feder usw.) angewendete Prüfergebnisse für die Lastengröße wie auch die abgeleiteten Durchbiegungen nach EN 1195 sind getrennt von den Ergebnissen für die Lasten zu verarbeiten, die in deren Bereichen außerhalb der Kanten angewendet wurden.

ANMERKUNG Üblicherweise ist eine Belastung entlang einer Kante der Fugen zwischen den Platten schwerwiegender.

Nachdem entsprechend EN 1195 geprüft wurde, ist der Zweck die Bestimmung der Gebrauchstauglichkeitslast in den beiden folgenden Situationen:

- a) Durchbiegungsstufe (siehe 6.2.2.2);
- b) Elastizitätsgrenze (siehe 6.2.2.3).

6.2.2.2 Durchbiegungsstufe

6.2.2.2.1 Allgemeines

Tragende Unterböden und Schalungen müssen ausreichend steif sein, um sicherzustellen, dass bei vorschriftsmäßigem Gebrauch keine Schwingungen oder Durchbiegungen auftreten, die die Funktion beeinträchtigen können.

Für Fußböden und Dächer unter der Nutzdurchbiegung w_{fin} , wie in den Nationalen Anhängen zu EN 1995-1-1 festgelegt ist oder, sofern nicht verfügbar, in 6.2.2.2.2 empfohlen wird, muss die Grenzlast der Gebrauchstauglichkeit F_{SLS} mindestens gleich der Nutzlast Q_k sein, wie im Nationalen Anhang zu EN 1991-1-1 für die vorgesehene Lastkategorie festgelegt ist.

Zusätzlich müssen bei Dächern, die mit Bitumenpappe oder einlagiger Dachhaut abgedeckt sind, die Anforderungen nach 6.2.2.4 erfüllt werden.

6.2.2.2.2 Bestimmung der charakteristischen Grenzlast der Gebrauchstauglichkeit

Die Grenzlast der Gebrauchstauglichkeit F_{SLS} lässt sich durch folgende Gleichung (1) erhalten:

$$F_{SLS} \leq \frac{R_{\text{mean}} \times w_{\text{fin}}}{k_u \times (1 + \psi_2 \times k_{\text{def}})} \quad (1)$$

Dabei ist

R_{mean} der mittlere Steifigkeitswert, berechnet aus den einzelnen Prüfwerten von R aus der Erstprüfung, wie in EN 1195 und EN 14358 festgelegt, siehe 7.2 (Gleichung (19));

w_{fin} ein Nutzwert entsprechend der Nationalen Anhänge zu EN 1995-1-1 oder, sofern nicht verfügbar, eine empfohlene Durchbiegung wie in Gleichung (2) festgelegt (in Millimeter, wie L).

$$w_{\text{fin}} = \min \left\{ \frac{L}{100}, \frac{L}{6} \right\} \quad (2)$$

Dabei ist/sind

L und w_{fin} in Millimeter angegeben;

$k_u = 1$ wenn R_{mean} in Kilonewton je Millimeter angegeben sind;

$k_u = 1\,000$ wenn R_{mean} in Newton je Millimeter angegeben sind;

F_{SLS} in Kilonewton angegeben.

6.2.2.2.3 Anforderungen

Die Grenzlast der Gebrauchstauglichkeitslast muss mindestens gleich der Nutzlast sein, entsprechend der Lastkategorie der vorgesehenen Endanwendung. Deswegen muss sie übereinstimmen mit:

$$F_{SLS} \geq Q_k \quad (3)$$

6.2.2.3 Bestimmung der Gebrauchstauglichkeitslast entsprechend der Elastizitätsgrenze

6.2.2.3.1 Allgemeines

Bei der Bauartprüfung ist der Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit $F_{\text{ser},i}$ einer Dachschalung erreicht, wenn es auf der Last-Verformungs-Kurve zu einer Diskontinuität kommt, die einen irreversiblen Schaden anzeigt, selbst wenn Risse oder andere Schäden nicht sichtbar sind. Dies weist auf die Elastizitätsgrenze der Dachschalung hin.

ANMERKUNG 1 Während des Gebrauchs ist der Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit erreicht, wenn sichtbare Risse oder andere wesentliche Veränderungen auftreten, welche die übliche Funktion des Fußbodens oder Daches beeinträchtigen.

ANMERKUNG 2 In EN 1195 fehlt die Gebrauchstauglichkeit für die Punktlast.

ANMERKUNG 3 F_{ser} ist bedenklich bei Platten, die bei einer niedrigen Durchbiegungsstufe versagen.

Wenn die Last-/Verformungs-Kurven in einem Prüfbericht nach EN 1195 fehlen, ist $F_{ser,k}$ aus $F_{max,k}$ nach folgender Gleichung abzuleiten:

$$F_{ser,k} = 0,70 \times F_{max,k} \quad (4)$$

Dabei sind

$F_{ser,k}$ und $F_{max,k}$ in derselben Einheit angegeben.

ANMERKUNG Der Beiwert 0,70 wurde entsprechend EN 1195 aus einer Untersuchung europäischer Prüfergebnisse von Spanplatten, OSB, MDF und Sperrholzplatten abgeleitet.

6.2.2.3.2 Charakteristischer Wert: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ($F_{ser,k}$)

a) Ergebnis aus einer Kurvenuntersuchung

Der charakteristische Wert ($F_{ser,k}$) des schwächsten Teils der Prüfanordnung wird aus den einzelnen Prüfwerten nach 7.1 behandelt.

b) Fehlende Kurvenuntersuchung

Wenn die Durchbiegungskurve der Last im Prüfbericht nicht wie in EN 1195 festgelegt angegeben ist, ist $F_{ser,k}$ von $F_{max,k}$ entsprechend der Gleichung (4) abzuleiten.

6.2.2.3.3 Bestimmung von $F_{max,k}$ in Bezug auf die Lastfeldfläche

Da $F_{max,k}$ von der Fläche des Lastfeldes abhängt und da das entsprechende in EN 1991-1-1 festgelegte Feld sich von vorher festgelegten Feldern unterscheidet, müssen, um die durch diese Lastfelder erhaltenen Ergebnisse beizubehalten, die entsprechenden Prüfergebnisse in EN 1995-1-1-Werte umgerechnet werden, wobei Gleichung (5) verwendet wird:

$$F_{max,k,EC5} = \frac{F_{max,k,X}}{k_{dis}} \quad (5)$$

Dabei ist

$F_{max,k,X}$ die mit anderen Lastfeldern aufgebrachte Last (für jede Dachschalungsanwendung der Lastkategorien A, B, C, D, H und I);

$F_{max,k,EC5}$ die Last mit dem Prüfstempel nach EN 1991-1-1, die in der vorliegenden Norm ausschließlich für die Lasten in dieser Norm verwendet wird.

Die k_{dis} -Werte sind in Tabelle 5 angegeben.

Tabelle 5 — Flächen der Korrekturbeiwerte k_{dis} für Lastfelder, die zur Punktbelastung verwendet werden

Lastfeld	Ø 25 mm	Ø 50 mm	50 mm × 50 mm	$490 \text{ mm}^2 \leq A < 2\,500 \text{ mm}^2$
k_{dis}	0,65	0,90	1,00	$1,7 \times 10^{-4} \times A + 0,564$
<i>A</i> ist die Kontaktfläche eines quadratischen Feldes, das die Punktlast aufbringt, in Quadratmillimeter.				

ANMERKUNG Anhang A enthält mehr Einzelheiten zu den Lastfeldern für die Punktbelastung.

6.2.2.3.4 Anforderung an den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Die elastische Gebrauchstauglichkeitslast muss mindestens gleich der Nutzlast sein, entsprechend der Lastkategorie für die vorgesehene Endanwendung. Deshalb muss der charakteristische Wert ($F_{ser,k}$) übereinstimmen mit:

$$F_{ser,k} \geq Q_k \quad (6)$$

6.2.2.4 Zusätzliche Anforderung an Dachschalungen mit Bitumenpappe oder einlagiger Dachhaut

Außerdem müssen mit Vinyl, Fliesen usw. belegte tragende Unterböden und tragende Dachschalungen steif genug sein, um sicherzustellen, dass das Belagmaterial nicht durch Drehung oder Scherung in den Fugen oder durch Eindrücke, die durch Punktlasten verursacht werden, beschädigt wird.

Üblicherweise entstehen Risse in Dachpappen dadurch, dass sich die Plattenfugen über den Lagerhölzern bei Belastung oder Austrocknung öffnen. Unter Berücksichtigung dieser beiden Faktoren ergibt sich die Beziehung zwischen der relativen Durchbiegung und der möglichen Fugenöffnung durch:

$$w_{fin} \leq \frac{e - N \times L \times r_L \times (MC_{instal} - MC_{ser})}{3t} \times L \quad (7)$$

ANMERKUNG Ableitung von r_L aus EN 318:2002.

$$r_L = \frac{\delta l_{65,85} - \delta l_{30,65}}{MC_{85} - MC_{30}} \quad (8)$$

Dabei ist

$$\delta l_{65,85} = \frac{l_{85} - l_{65}}{l_{65}} \quad (9)$$

$$\delta l_{65,30} = \frac{l_{30} - l_{65}}{l_{65}} \quad (10)$$

Dabei ist l die Länge des Prüfteils.

Numerische Indizes: relative Luftfeuchte des Klimas.

ANMERKUNG 1 Für Bitumenpappe ist der üblicherweise akzeptierte erlaubte Wert $e = 0,5$ mm.

ANMERKUNG 2 Es wird angenommen, dass ein lichter Abstand von mindestens 1/1 000 der Plattenlänge beim Verlegen der Platten gebildet wird.

ANMERKUNG 3 Die Gleichung (7) darf auch für Fußböden mit besonderen Bodenbelägen gelten, der e -Wert hängt jedoch vom Werkstoff ab und sollte vom Hersteller zur Verfügung gestellt werden.

Diese Anforderung an die relative Durchbiegung hat zu gelten:

- unter Punktlast;
- unter Flächenlast.

Da die zulässige Ausdehnung bei Flächenlast den Wert e nicht überschreiten darf, entspricht dies einer Anforderung an die Biegesteifigkeit der Platten ($E \times I$):

$$E \times I = \frac{q_d \times L^4}{D} \times \frac{t}{e} = R \quad (11)$$

Dabei ist

D ein Beiwert in Abhängigkeit von der Anzahl der Plattenaufleger (siehe Bild 1);

$D = 12$ für eine Fuge zwischen zwei Platten mit einfacher Stützweite;

$D = 16$ für eine Fuge zwischen einer Platte mit einfacher sowie einer Platte mit mehrfacher Stützweite;

$D = 24$ für eine Fuge zwischen zwei Platten mit mehrfacher Stützweite.

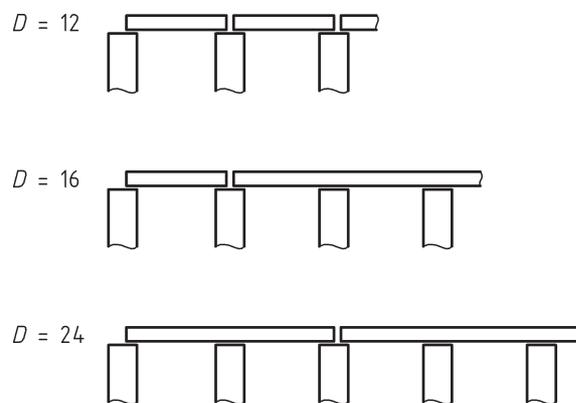


Bild 1 — Beiwert D
(bezogen auf die Anzahl der Auflager an beiden Kanten der Fuge)

6.2.3 Anforderungen an den Grenzzustand der Tragfähigkeit

6.2.3.1 Allgemeines

Bei der Prüfung des Bauteils unter Punktlast ist der Grenzzustand der Tragfähigkeit erreicht, wenn Bruch auftritt (F_{\max}) oder wenn die Höchstlast nicht mehr gehalten werden kann.

6.2.3.2 Charakteristischer Wert

Der 5 %-Quantilwert ($F_{\max,k}$) wird aus den Prüfwerten nach 7.1 berechnet.

6.2.3.3 Bestimmung der Grenzlast der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit (F_{ULS})

Wenn die charakteristische Prüfgrenzlast verwendet wird, wird die Grenzlast der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit des Bauteils aus der folgenden Gleichung abgeleitet:

$$F_{\text{ULS}} = \frac{F_{\max,k}}{k_u \times k_{\text{dis}}} \times \frac{k_{\text{mod}}}{\gamma_M \times \gamma_Q} \quad (12)$$

Dabei ist

$k_u = 1$ wenn $F_{\max,k}$ in Kilonewton angegeben ist;

$k_u = 1\,000$ wenn $F_{\max,k}$ in Newton angegeben ist;

F_{ULS} in Kilonewton angegeben.

ANMERKUNG Der Wert k_{dis} ist aus Tabelle 5 entnommen.

6.2.3.4 Anforderung

Die Grenzlast der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit muss wenigstens der Nutzlast nach der Lastkategorie der vorgesehenen Endanwendung entsprechen. Deshalb muss F_{ULS} Folgendes erfüllen:

$$F_{\text{ULS}} \geq Q_k \quad (13)$$

6.2.4 Anforderungen an einen Aufprall durch weichen Stoß

6.2.4.1 Allgemeines

Bei der Prüfung der Stoßbelastung sind die Anforderungen an den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit und den Grenzzustand der Tragfähigkeit erfüllt, wenn die in 6.2.4.2 genannten Anforderungen erfüllt werden.

Für tragende Unterböden und Dachschalungen ist die Stoßprüfung nur dann durchzuführen, wenn der Mittenabstand (Stützweite) der Lagerhölzer 300 mm überschreitet.

Bei jeder Prüfanordnung sind Platten desselben Typs nach Probenahme entsprechend 5.5 zu verwenden.

6.2.4.2 Anforderungen

6.2.4.2.1 Unterböden: Anforderungen an die Lastkategorien A, B, C, D

a) Probenahme

Die Prüfung durch weichen Stoß ist an fünf Prüfanordnungen durchzuführen (siehe Tabelle 4).

b) Anforderungen und Durchführung

Für jede Prüfanordnung gelten die in Tabelle 6 angegebene Abfolge und Anforderungen.

Tabelle 6 — Prüfabfolge und Anforderungen

Fallhöhe mm	Aufprallenergie J	Anforderung
150 ^a	45	Kein sichtbarer Schaden oder Riss an einer der fünf Prüfanordnungen
300 ^a	90	Kein sichtbarer Schaden oder Riss an einer der fünf Prüfanordnungen
450	135	Sichtbare Risse an einer Prüfanordnung der Probe zulässig
600	180	Ein Durchfallen des Stoßkörpers durch eine mögliche Beschädigung ist nicht zulässig
750	225	Ein Durchfallen des Stoßkörpers durch eine mögliche Beschädigung ist nicht zulässig
900	270	Es ist zulässig, dass der Stoßkörper durch eine Prüfanordnung in der Probe hindurchgeht ^b
Jede Prüfanordnung ist allen angegebenen Energiehöhen zu unterziehen.		
Energiehöhen sind unabhängig von der Nutzungsklasse.		
^a Der Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit wird überschritten, wenn die bleibende Verformung mehr als 1 mm beträgt.		
^b Stoßkörper wird nicht länger von der Platte/den Platten getragen.		

6.2.4.2.2 Dachschalung — Anforderungen an die Lastkategorie H

a) Probenahme

Die Prüfung durch weichen Stoß ist an fünf Prüfanordnungen durchzuführen (siehe Tabelle 4).

b) Anforderungen und Durchführung

Für jede Prüfanordnung gelten die in Tabelle 7 angegebene Abfolge und Anforderungen.

Tabelle 7 — Prüfabfolge und Anforderungen

Fallhöhe mm	Aufprallenergie J	Anforderung
150 ^a	45	Kein sichtbarer Schaden oder Riss an einer der fünf Prüfanordnungen
300 ^a	90	Kein sichtbarer Schaden oder Riss an einer der fünf Prüfanordnungen
450	135	Sichtbare Risse an einer Prüfanordnung der Probe zulässig
600	180	Es ist zulässig, dass der Stoßkörper durch eine Prüfanordnung in der Probe hindurchgeht ^b
Jede Prüfanordnung ist allen angegebenen Energiehöhen zu unterziehen.		
Energiehöhen sind unabhängig von der Nutzungsklasse.		
^a Der Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit wird überschritten, wenn die bleibende Verformung mehr als 1 mm beträgt.		
^b Stoßkörper wird nicht länger von der Platte/den Platten getragen.		

6.2.4.2.3 Dachschalung — Anforderungen an die Lastkategorie I

Hinsichtlich Stoßprüfung und Anforderungen an die Lastkategorie I gilt das Gleiche wie für den Unterboden, siehe 6.2.4.2.1.

6.3 Tragende Wandbeplankung auf Rippen

6.3.1 Allgemeines

Die in dieser Norm festgelegten Anforderungen sollen an Holzwerkstoffen für tragende Wandbeplankungen auf Rippen Verformungen begrenzen und Schäden vermeiden. Die Norm enthält keine Werte für Anforderungen an die Festigkeit und Steifigkeit der tragenden Rippen oder Rahmenteile.

Die Prüfungen zur Wandscheiben-(Punkt-) und Stoßlast sind nach Tabelle 3 durchzuführen.

Da es für Änderungen der baulichen Gestaltung keine Korrekturfaktoren gibt, gelten die Prüfergebnisse nach EN 594 und EN 596 nur für Wände, die dieselben Spezifikationen wie die geprüfte Konstruktion erfüllen.

Die Norm gilt nur für Wände in Gebäuden, die festgelegten Belastungen in Übereinstimmung mit den Nationalen Anhängen zu EN 1995-1-1 ausgesetzt sind, oder, sofern nicht verfügbar, mit EN 1995-1-1.

ANMERKUNG Senkrechte Lasten können festgelegt werden (Nutzlastkategorie entsprechend der Endanwendung, Schneelast usw.). Waagerechte Lasten werden meist durch die Windeinwirkung auf das Gebäude bestimmt. EN 1991-1-4 oder ihre Nationalen Anhänge legen das Verfahren fest, um die Windlasten in Bezug auf die entsprechenden Merkmale des Gebäudes abzuleiten.

Die Anforderungen dieser Norm in Bezug auf pendelnden weichen Stoß gelten, wenn Wände während der Gebäude-Nutzungsdauer, mit Ausnahme der Bauphase, Stößen ausgesetzt sein können.

6.3.2 Anforderungen an den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit hinsichtlich der Wandscheibenlast

6.3.2.1 Allgemeines

Die Durchbiegung v unter der Prüflast einer Größe gleich $F_{Rd,k}$ muss entweder gleich oder weniger sein als die in den Nationalen Anhängen zu EN 1995-1-1, oder, falls nicht verfügbar, in EN 1995-1-1 festgelegten Grenzwerte.

v kann ein fester Wert sein oder sich auf die Höhe der Wand beziehen ($v = H/X$, X ist in den Nationalen Normen festgelegt).

ANMERKUNG Die Belastungen werden als momentan (Wind) angesehen, also kommt es zu keinem Kriecheffekt.

6.3.2.2 Bemessungswert der Steifigkeit R_{mean}

Die einzelnen aus der Bauartprüfung nach EN 594 gewonnenen R_I -Prüfwerte sind nach Gleichung (19) in 7.2 ermittelt, um so die mittlere Steifigkeit R_{mean} des Bauteils zu erhalten.

6.3.2.3 Anforderungen an den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Die mittlere Steifigkeit R_{mean} muss mit der folgenden Anforderung übereinstimmen:

$$R_{mean} \geq \frac{F_{Rd,k}}{v} \quad (14)$$

Dabei ist

- $F_{Rd,i,k}$ die charakteristische Wandscheibenlast für eine einzelne Wandplatte, in Kilonewton;
- v die zulässige Verschiebung (ein von der Wandhöhe entweder erhobener oder abgeleiteter Wert) in Millimetern;
- R_{mean} in Kilonewton je Millimeter angegeben.

ANMERKUNG Die Bestimmung der charakteristischen Wandscheibenkraft $F_{Rd,i,k}$ eines Wandbauteils ist nicht trivial, sondern spezifisch für das Bauvorhaben, da sie von der Ausführung eines Gebäudes abhängt (Länge und Breite, Anzahl der Wandbauteile usw.), von der waagerechten Last (Kategorie in Bezug auf die Endanwendung, mögliche Schneelast), und von den Merkmalen der Bauausführung hinsichtlich der Windlast (siehe EN 1991-1-4).

6.3.3 Anforderungen an den Grenzzustand der Tragfähigkeit

6.3.3.1 Allgemeines

Bei Prüfung unter Wandscheibenlast nach EN 594 ist die obere Grenze der Belastbarkeit des i -sten Prüfkörpers ($F_{Rd,max,i}$) erreicht, wenn Bruch auftritt ($F_{Rd,max,i}$) oder im anderen Fall, wenn die Verschiebung 100 mm erreicht.

6.3.3.2 Charakteristischer Wert

Der 5 %-Quantilwert ($F_{Rd,max,k}$) wird aus den Prüfwerten nach 7.2 berechnet.

6.3.3.3 Anforderung

Die obere Grenze der Wandscheibenleistung $F_{Rd,k}$ die durch ein einzelnes Wandbauteil mit derselben Ausführung erhoben werden kann, ist angegeben durch:

$$F_{Rd,i,k} \geq \frac{k_{mod} \times F_{Rd,max,k}}{k_u \times \gamma_M \times \gamma_Q} \quad (15)$$

Dabei ist

- $k_u = 1$ wenn $F_{Rd,max,k}$ in Kilonewton angegeben ist;
- $k_u = 1\,000$ wenn $F_{Rd,max,k}$ in Newton angegeben ist;
- $F_{Rd,i,k}$ in Kilonewton angegeben.

ANMERKUNG k_{mod} gilt hier für momentane Lasten.

6.3.4 Anforderungen an einen Aufprall durch weichen Stoß

6.3.4.1 Probenahme

Die Mindestanzahl an Probekörpern für die Erstprüfung beträgt drei (siehe Tabelle 4).

6.3.4.2 Prüfabfolge und Anforderungen

Die Abfolge der Prüfung und die Anforderungen sind in Tabelle 8 angegeben.

Tabelle 8 — Prüfabfolge und Anforderungen

Fallhöhe mm	Energie eines Stoßes J	Anzahl der Stöße auf denselben Punkt	Anforderung
240	120	3	Kein sichtbarer Schaden oder Riss an den drei Prüfanordnungen der Probe
480	240	1	Kein sichtbarer Schaden oder Riss an den drei Prüfanordnungen der Probe

Jede Prüfanordnung ist allen angegebenen Energiehöhen zu unterziehen.
Der Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit wird überschritten, wenn die bleibende Verformung mehr als 1 mm beträgt.
Energiehöhen sind unabhängig von der Nutzungsklasse.
In EN 596 ist eine Höhe für den Aufschlagpunkt auf dem Wandprobekörper mit $(1\,500 \pm 250)$ mm über dem vorgesehenen Fußbodenniveau festgelegt. Bei einigen Gebäudetypen, wie Sporthallen und Lagerhäusern können jedoch auch größere Höhen in Betracht gezogen werden.

6.4 Anforderungen

6.4.1 Probenahme

Bei Messung nach EN 324-1 bei einer relativen Luftfeuchte von (65 ± 5) % und einer Temperatur von (20 ± 2) °C betragen die Grenzabmaße der Nennlänge und -breite der Platte:

+0,0 mm;

-3,0 mm.

6.4.2 Grenzabmaße: Dicke

Bei Messung nach EN 324-1 bei einer relativen Luftfeuchte von (65 ± 5) % und einer Temperatur von (20 ± 2) °C gelten die in den jeweiligen Produktnormen angegebenen Grenzabmaße für die Nennstärke t der Platte.

6.4.3 Maßänderungen: lineare Ausdehnung

Die Längen- oder Breitendehnung infolge Änderung der relativen Luftfeuchte der Umgebung von 30 % auf 85 % bei 20 °C darf 4 mm/m bei Prüfung nach EN 318 nicht überschreiten.

6.4.4 Höhenunterschied an Fugen zwischen den Platten

Die bei einer relativen Luftfeuchte von (65 ± 5) % und einer Temperatur von (20 ± 2) °C gemessene Unebenheit an der Fuge zwischen den Oberseiten nebeneinander liegender Platten hängt vom Belagmaterial ab und ist durch die Endanwendung festzulegen.

ANMERKUNG Ein zumindest stellenweises Schleifen kann erforderlich sein.

6.4.5 Profil der Schmalflächen von gespundeten oder ähnlich profilierten Platten

Gespundete Profile der gelieferten Platten müssen mit den Profilen der der Erstprüfung unterzogenen Platten identisch sein.

7 Bewertung

7.1 Charakteristischer Wert

Der 5 %-Quantilwert wird aus den Prüfergebnissen nach EN 14358 bestimmt. Es ist die folgende Gleichung anzuwenden:

$$F_{\max,k} = \exp\left(\bar{y} - k_s \times s_F\right) \quad (16)$$

Dabei ist \bar{y}

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} \ln(F_{\max,i})}{n} \quad (17)$$

und s_F

$$s_F = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{i=n} [\ln(F_{\max,i}) - \bar{y}]^2}{n-1}} \quad (18)$$

mit $s_F \geq 0,05$

und zuletzt k_s in Bezug auf die Probengröße n und nach Tabelle 9:

Tabelle 9 — Werte für Faktor k_s

n	3	5	10	12	15	20	30
k_s	3,15	2,46	2,10	2,06	1,99	1,93	1,87

Im Falle von Zwischenwerten für n ist k_s linear zu interpolieren (der Wert für 12 Probekörper ist bereits ein interpolierter Wert).

ANMERKUNG Die Tabellenwerte stimmen mit EN 14358 für Prüfergebnisse überein.

7.2 Mittelwert

Der Mittelwert für die Steifigkeit R_{mean} ergibt sich durch:

$$R_{\text{mean}} = \exp\left[\frac{\sum_{i=1}^{i=n} \ln(R_i)}{n}\right] \quad (19)$$

Dabei ist R_i die Steifigkeit der i -sten Prüfanordnung nach EN 1195.

7.3 Stanzscherfestigkeit

Die charakteristische Festigkeit gegen Stanzscherung wird nach Gleichung (20) abgeleitet:

$$f_{ps,k} = \frac{F_{maxl,k}}{p \times t} \quad (20)$$

Dabei ist

- $F_{maxl,k}$ der 5 %-Quantilwert der Last, l steht für den Ort der Belastung (Plattenkante oder außerhalb der Kanten), in Newton;
- p, t der Umfang des Prüfstempels und die Plattendicke, in Millimeter;
- $f_{ps,k}$ der 5 %-Quantilwert der Festigkeit gegen Stanzscherung, in Newton je Quadratmillimeter oder in Megapascal.

Der charakteristische Wert kann für jede der beiden Stellen abgeleitet werden, einer entlang und einer außerhalb des Fugenbereichs.

8 Kennzeichnung

Holzwerkstoffe für tragende Unterböden, Schalungen und Beplankungen in Fußböden, Dächern und Wänden sind zusätzlich zur allgemeinen Kennzeichnung mit den Begriffen „Fußboden“, „Dachschalung“, „Wandbeplankung“ oder einer beliebigen Kombination nach EN 13986 zu kennzeichnen.

9 Dokumentation

Der Hersteller hat Anleitungen für die Verlegung sowie eine Dokumentation über die dem Endgebrauch entsprechende Stützweite für jede geprüfte Lastkategorie und Verwendungsart zur Verfügung zu stellen.

10 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss Folgendes enthalten:

- In Übereinstimmung mit Tabelle 2 der vorliegenden Norm Plattentyp, -dicke und -spezifikation einschließlich Zeichnung der Spundung (oder ähnlichen Profilierung) sowie Grenzabmaße;
- Prüfbericht nach EN 1195 (Fußböden und Dächer), EN 594 und EN 596 (Wände);
- die Lastkategorie (und Lasthöhe q_k und Q_k) nach EN 1991-1-1 und die Nutzungsklasse (1, 2 und 3) nach EN 1995-1-1, die für die Endverwendung der tragenden Platte erfüllt wurden;
- Modifikationsbeiwerte (k_{mod} und k_{def}) sowie ψ_2 , die nach EN 1995-1-1 oder Nationalen Anhängen (sofern vorhanden) und EN 1990 verwendet wurden;
- Teilsicherheitsbeiwerte γ_M und γ_Q nach EN 1995-1-1 und Nationalen Anhängen, sofern vorhanden;
- geforderte Durchbiegung (relativ oder absolut), die in den Nationalen Bestimmungen (sofern vorhanden) angegeben ist;
- Übereinstimmung mit dieser Norm.

Zusatzinformationen zu den folgenden Eigenschaften können auch angegeben werden:

- 1) Grenzabmaße, Länge und Breite;
- 2) Grenzabmaße Dicke;
- 3) Maßänderungen: lineare Ausdehnung;
- 4) Versatz an den Plattenfugen.

Anhang A (normativ)

Holzwerkstoffe für tragende Dachschalung auf Sparren

A.1 Anwendungsbereich

EN 1195 gilt für Fußböden, doch nicht für Dächer. Jedoch lässt sich das Prüfverfahren in EN 1195 auch für dieses System verwenden, vorausgesetzt dass das Prüfgerät entsprechend modifiziert ist.

A.2 Modifizierung von EN 1195

Bis zu einer Überarbeitung von EN 1195 sollten alle Verweise auf „Fußböden“ durch „Anwendungen für Unterböden und Dachschalungen“ ersetzt werden, um EN 1195 für Dachschalung auf Sparren anwendbar zu machen.

Darüber hinaus muss die Fläche des Prüfstempels bei der Prüfung ein Quadrat von 50 mm × 50 mm sein.

ANMERKUNG 1 Das Quadrat von 50 mm × 50 mm stimmt mit der in EN 1991-1-1 empfohlenen Belastungsfläche für sämtliche Bodenbeläge und Schalungen (für die Fußböden A, B, C und D sowie für die Dächer H und I im Anwendungsbereich dieser Norm) und liefert Werte der Bruchkraft entsprechend EN 1995-1-1. Um vergleichbare Ergebnisse zwischen den Prüfhäusern zu erhalten, sollten die Kanten des Prüfstempels parallel zu den Kanten der Platte im Prüfkörper sein.

ANMERKUNG 2 Für Prüfergebnisse mit einem zylindrischen Prüfstempel mit einem Durchmesser von 25 mm oder 50 mm, die vor der Veröffentlichung dieser Norm erzielt wurden, wurde die Höchstbelastung in EN 1995-1-1-Werte umgerechnet, indem der entsprechende Beiwert k_{dis} aus Tabelle 5 dieser Norm angewendet wurde.

Anhang B (informativ)

Beispiele

B.1 Allgemeines

Um die Umsetzung der Gleichungen aus dem Hauptteil dieser Norm aufzuzeigen, wurde das folgende Beispiel erstellt.

B.2 Merkmale der Endanwendung

B.2.1 Fußbodenbelag in Wohnhäusern

- 1) vom Konstrukteur festgelegte Stützweite: 610 mm;
- 2) festgelegte Plattenart: OSB 3, die mit EN 300 übereinstimmt.

B.2.2 Schalung für ein zugängliches Kaltdach (Lastkategorie I)

- 1) vom Konstrukteur festgelegt Stützweite: 610 mm;
- 2) festgelegte Plattenart: OSB 3, die mit EN 300 übereinstimmt.

ANMERKUNG Ein Kaltdach bedeutet eine Nutzungsklasse 2.

B.3 Bauartprüfungswerte des Bauteils

B.3.1 Hauptmerkmale der Prüfung (nach EN 1195)

- 1) Plattendicke: 18 mm;
- 2) Stützweite: 610 mm;
- 3) Belastungsfläche: Durchmesser 25 mm.

B.3.2 Ergebnisse

Die Auswertung der Ergebnisse erfolgte in Übereinstimmung mit EN 12871. Die charakteristische Kraft der Gebrauchstauglichkeit $F_{ser,k,05}$, die mittlere Steifigkeit bei der Durchbiegung R_{mean} und die charakteristische Kraft der Tragfähigkeit $F_{max,k,05}$ wurden festgelegt.

Die Ergebnisse sind in Tabelle B.1 dargestellt.

Tabelle B.1 — Prüfergebnisse nach EN 1195

Stützweite mm	OSB 3, 18 mm		
	R_{mean} N/mm	$F_{\text{max,k,05}}$ N	$F_{\text{ser,k,05}}$ N
610	576	4 240	3 740

ANMERKUNG F_{ser} wurde durch graphische Auswertung bestimmt.

B.4 Werte für die Berechnungsparameter

Als ein auf EN 1995-1-1, EN 1991-1-1 und EN 1990 beruhendes Beispiel gibt Tabelle B.2 die empfohlenen Werte für die Parameter, die auf OSB-3-Platten der folgenden Lastkategorien aufzubringen sind, an:

- A (Fußboden in Wohnungen) der Nutzungsklasse 1;
- I (zugängliche Dächer) der Nutzungsklasse 2 (Kaltdach).

ANMERKUNG 1 Nationale Anhänge zu den vorstehend genannten Normen können von einem Land zum anderen voneinander abweichen und sollten berücksichtigt werden.

Tabelle B.2 — Werte für die Berechnungsparameter

Nutzungsklasse	EN 1995-1-1			EN 1991-1-1		EN 1990	EN 12871
	k_{mod} (Mittelwert)	k_{def}	γ_{M}	γ_{Q}	Q_{k} kN	Ψ_2 (Wohnbau)	k_{dis} (Ø 25mm)
1	0,7	1,5	1,2	1,5	2,0	0,3	0,65
2	0,55	2,25	1,2	1,5	2,0	0,3	0,65

ANMERKUNG 2 In den meisten Ländern beträgt die Punktnutzlast Q_{k} für Kategorie A 2 kN.

B.5 Bestimmung der Grenzzustände des Bauteils

B.5.1 Grenzzustand der Tragfähigkeit

B.5.1.1 Fußbodensystem in Nutzungsklasse 1

$$F_{\text{ULS}} = \frac{F_{\text{max,k,05}} \times k_{\text{mod}}}{k_{\text{u}} \times k_{\text{dis}} \times \gamma_{\text{Q}} \times \gamma_{\text{M}}} = \frac{4\,240 \times 0,7}{1000 \times 0,65 \times 1,5 \times 1,2} = 2,54 \text{ kN}$$

B.5.1.2 Kaltdachsystem in Nutzungsklasse 2

$$F_{\text{ULS}} = \frac{F_{\text{max,k,05}} \times k_{\text{mod}}}{k_{\text{u}} \times k_{\text{dis}} \times \gamma_{\text{Q}} \times \gamma_{\text{M}}} = \frac{4\,240 \times 0,55}{1000 \times 0,65 \times 1,5 \times 1,2} = 1,99 \text{ kN}$$

B.5.2 Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (nach EN 1995-1-1 und den Empfehlungen aus EN 12871)

B.5.2.1 Durchbiegungsgrenze

Durchbiegungsgrenze: $w_{\text{fin,lim}} = \min \left\{ \frac{610}{100} = 6 \text{ mm} \right.$
 $\left. 6 \text{ mm} \right.$

B.5.2.2 Fußbodensystem in Nutzungsklasse 1

$$F_{\text{SLS}} \leq \frac{R_{\text{mean}}}{k_u \times (1 + \psi_2 \times k_{\text{def}})} \cdot w_{\text{fin,lim}} = \frac{576}{1000 \times (1 + 0,3 \times 1,5)} \times 6 = 2,38 \text{ kN}$$

B.5.2.3 Kaltdachsystem in Nutzungsklasse 2

$$F_{\text{SLS}} \leq \frac{R_{\text{mean}}}{k_u \times (1 + \psi_2 \times k_{\text{def}})} \cdot w_{\text{fin,lim}} = \frac{576}{1000 \times (1 + 0,3 \times 2,25)} \times 6 = 2,06 \text{ kN}$$

B.5.2.4 Gebrauchstauglichkeitslast (elastische Grenze)

$$F_{\text{ser,k,05}} = 3,74 \text{ kN}$$

B.6 Erfüllung von Anforderungen

B.6.1 Fußbodensystem in Nutzungsklasse 1

B.6.1.1 Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

B.6.1.1.1 Gebrauchstauglichkeitslast (elastische Grenze)

Da $F_{\text{ser,k,05}} = 3,74 \text{ kN} \geq Q_k (= 2 \text{ kN})$ ist,

⇒ erfüllt das Bauteil die Anforderung.

B.6.1.1.2 Anforderung an die Durchbiegung

Die Anforderung an die Durchbiegung führt zu einer Gebrauchstauglichkeitslast $F_{\text{SLS}} = 2,38 \text{ kN} \geq Q_k (= 2 \text{ kN})$.

⇒ Das Bauteil erfüllt die Anforderung.

B.6.1.2 Grenzzustand der Tragfähigkeit

Die Anforderung für die Tragfähigkeitsgrenzlast ist $F_{\text{ULS}} = 2,54 \text{ kN} \geq Q_k (= 2 \text{ kN})$.

⇒ Das Bauteil erfüllt die Anforderung.

B.6.2 Kaltdachsystem (Lastkategorie I in Nutzungsklasse 2)

B.6.2.1 Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

B.6.2.1.1 Gebrauchstauglichkeitslast (elastische Grenze)

Da $F_{\text{ser},k,05} = 3,74 \text{ kN} \geq Q_k (= 2,0 \text{ kN})$ ist,

⇒ **erfüllt das Bauteil die Anforderung.**

B.6.2.1.2 Anforderung an die Durchbiegung

Die Anforderung an die Durchbiegung führt zu einer Gebrauchstauglichkeitslast $F_{\text{SLS}} = 2,06 \text{ kN} \geq Q_k (= 2,0 \text{ kN})$.

⇒ **Das Bauteil erfüllt die Anforderung.**

⇒ Beurteilung der oberen und unteren Grenze des Prüfergebnisses.

⇒ Da das Prüfergebnis mit 2,06 kN sehr nahe an der Spezifikationsgrenze von 2 kN liegt, ist es erforderlich, den wahrscheinlich von der Prüfung abgeleiteten Bereich dieses Ergebnisses zu bestimmen.

Wenn allerdings die Genauigkeit der Auswertung des Ergebnisses der Steifigkeit berücksichtigt wird, ist das Ergebnis innerhalb des folgenden ΔF_{SLS} -Bereichs:

$$\Delta F_{\text{SLS}} = 2,06 \times \left[\sqrt{Al^2 + Ad^2} + \frac{t_{n-1,0,25} \times Cv / 100}{\sqrt{n-1}} \right] \quad (\text{B.1})$$

Dabei ist

Al die Genauigkeit der Last (erste und letzte Messung, d. h. zwei Unsicherheiten);

Ad die Genauigkeit der Durchbiegung (erste und letzte Messung, d. h. zwei Unsicherheiten). Ad ist unabhängig von Al (folglich die quadratische Summierung dieser beiden verbundenen Unsicherheiten);

Cv der Variationskoeffizient von R der 12 Messungen entsprechend dieser Norm;

n die Anzahl der Messpunkte ($n = 12$);

t der t -Koeffizient (Student) (= 2,20 für 12-1 Freiheitsgrade).

Die Unsicherheit von Cv ist nicht unabhängig von Ad und Al , was eine Summierung der Unsicherheit von Cv und der verbundenen Unsicherheiten von Ad und Al impliziert.

Der Wert von Al ist:

Erstmessung (2/100) + Messung bei 40 % bei Höchstbelastung (2/100) = 4/100

Der Wert von Ad ist:

— erste Messung $\approx 0,05/1 = 5/100$;

— letzte Messung $\approx 0,1/5 = 2/100$;

- daraus folgende Unsicherheit = 7/100;
- da die Unsicherheiten von A_l und A_d nicht unabhängig sind (dieselbe Messvorrichtung bei beiden), ist die daraus folgende Unsicherheit die Summe der Unsicherheiten der ersten und letzten Messung.

Der Variationskoeffizient von R fehlt im durchgeführten Beispiel, doch für den Zweck dieses Beispiels wird er als gleichwertig zu 10 % angenommen. Deshalb wird (B.1) zu:

$$\Delta F_{SLS} = 2,06 \times \left[\sqrt{\left(\frac{4}{100}\right)^2 + \left(\frac{7}{100}\right)^2} + \frac{2,20 + 10/100}{\sqrt{12-1}} \right] = 0,29$$

$$\Rightarrow 1,76 \leq F_{SLS} \leq 2,36$$

B.6.2.2 Grenzzustand der Tragfähigkeit

Die Anforderung an die Grenzlast der Tragfähigkeit ist $F_{ULS} = 1,99 \text{ kN} \geq Q_k (= 2,0 \text{ kN})$.

⇒ **Das Bauteil stimmt nicht überein, ist aber nahe daran, Konformität zu erreichen.**

ANMERKUNG Die Übereinstimmung mit den Flächenlasten muss entsprechend EN 1995-1-1 und auch ihrem Nationalen Anhang nachgewiesen werden. In den meisten Fällen ist die Punktbelastung jedoch schwerwiegender.

⇒ Beurteilung der oberen und unteren Grenze des Ergebnisses.

⇒ Da das Prüfergebnis von 1,99 kN sehr nahe an der Spezifikationsgrenze von 2 kN liegt, ist es erforderlich, den wahrscheinlichen Ergebnisbereich, von der Prüfung abgeleitet, zu bestimmen. Grundsätzlich sollte diese Berechnung an den Prüfergebnissen selbst ausgeführt werden, d. h. an 4 240 N, doch da die Unsicherheit im Verhältnis zum Ergebnis steht, kann die Berechnung am erhaltenen Ergebnis durchgeführt werden, d. h. 1,99 kN.

Die Unsicherheit enthält die Messunsicherheit, und da 1,99 von einem charakteristischen Wert abgeleitet ist, enthält sie ebenso die Unsicherheit der Ableitung des charakteristischen Wertes. Demzufolge ist der Wert der Unsicherheit in der Messung enthalten, d. h.:

$$\Delta F_{ULS} > 1,99 \times A_l \tag{B.2}$$

In diesem Fall ist

$$A_l = 2/100 \text{ (eine einzelne Messung der Last)}$$

Demzufolge ergibt (B.2):

$$\Delta F_{ULS} > 1,99 \times \left[\frac{2}{100} \right] = 0,04$$

$$1,95 \leq F_{ULS} \leq 2,03$$

Mit Bezug auf das Kriterium von 2 kN kann die Konformität erreicht werden, und die Platte sollte als geeignet für diese Endanwendung betrachtet werden.

Literaturhinweise

Eurocode 1

EN 1991-1-2, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-2: Allgemeine Einwirkungen — Brandeinwirkungen auf Tragwerke*

EN 1991-1-4, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen, Windlasten*

EN 1991-1-5, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-5: Allgemeine Einwirkungen — Temperatureinwirkungen*

EN 1991-1-6, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-6: Allgemeine Einwirkungen, Einwirkungen während der Bauausführung*

EN 1991-1-7, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-7: Allgemeine Einwirkungen — Außergewöhnliche Einwirkungen*

Spanplatten

EN 321, *Holzwerkstoffe — Bestimmung der Feuchtebeständigkeit durch Zyklustest*

ANMERKUNG Diese Norm gilt auch für OSB, Faserplatten und zementgebundene Spanplatten.

EN 1087-1, *Spanplatten — Bestimmung der Feuchtebeständigkeit — Teil 1: Kochprüfung*

ANMERKUNG Diese Norm gilt auch für Faserplatten.

Sperrholz

EN 313-1, *Sperrholz — Klassifizierung und Terminologie — Teil 1: Klassifizierung*

EN 313-2, *Sperrholz — Klassifizierung und Terminologie — Teil 2: Terminologie*

EN 314-1, *Sperrholz — Qualität der Verklebung — Teil 1: Prüfverfahren*

EN 314-2, *Sperrholz — Qualität der Verklebung — Teil 2: Anforderungen*

EN 635-1, *Sperrholz — Klassifizierung nach dem Aussehen der Oberfläche — Teil 1: Allgemeines*

EN 635-2, *Sperrholz — Klassifizierung nach dem Aussehen der Oberfläche — Teil 2: Laubholz*

EN 635-3, *Sperrholz — Klassifizierung nach dem Aussehen der Oberfläche — Teil 3: Nadelholz*

CEN/TS 1099, *Sperrholz — Biologische Dauerhaftigkeit — Leitfaden zur Beurteilung von Sperrholz zur Verwendung in verschiedenen Gebrauchsklassen*

Massivholzplatten

EN 13017-1, *Massivholzplatten — Klassifizierung nach dem Aussehen der Oberfläche — Teil 1: Nadelholz*

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

EN 13354, *Massivholzplatten — Qualität der Verklebung — Prüfverfahren*

Zementgebundene Spanplatten

EN 1328, *Zementgebundene Spanplatten — Bestimmung der Frostbeständigkeit*