

**DIN EN 12369-2**

ICS 79.060.10

Ersatz für  
DIN EN 12369-2:2004-05

**Holzwerkstoffe –  
Charakteristische Werte für die Berechnung und Bemessung von  
Holzbauwerken –  
Teil 2: Sperrholz;  
Deutsche Fassung EN 12369-2:2011**

Wood-based panels –  
Characteristic values for structural design –  
Part 2: Plywood;  
German version EN 12369-2:2011

Panneaux à base de bois –  
Valeurs caractéristiques pour la conception des structures –  
Partie 2: Contreplaqué;  
Version allemande EN 12369-2:2011

Gesamtumfang 19 Seiten

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

## **Nationales Vorwort**

Dieses Dokument (EN 12369-2:2011) 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 „Holzwerkstoffe – Spiegelausschuss zu CEN/TC 112 und ISO/TC 89“ im Normenausschuss Holzwirtschaft und Möbel (NHM).

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 3131            siehe    DIN 52182

### **Änderungen**

Gegenüber DIN EN 12369-2:2004-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) der Anwendungsbereich wurde eingeschränkt;
- b) wo keine Werte verfügbar waren, gibt dieses Dokument Werte für Zug und Druck, Festigkeit und Steifigkeit an, die von Biegungsklassen in jede Richtung abgeleitet wurden und das Aussehen der Oberfläche berücksichtigen;
- c) dieses Dokument gibt zudem entsprechende Werte für Schubeigenschaften in Bezug auf die Rohdichte der Holzarten in der Platte an;
- d) der Rohdichtebereich von 350 kg/m<sup>3</sup> bis zu 750 kg/m<sup>3</sup> entspricht den Angaben, die benutzt wurden, um das Verhältnis zwischen den Schubeigenschaften und der Rohdichte zu bestimmen;
- e) der charakteristische Wert der Rohdichte wurde durch Anwenden der Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle (FPC) bestimmt.

### **Frühere Ausgaben**

DIN EN 12369-2: 2004-05

## **Nationaler Anhang NA (informativ)**

### **Literaturhinweise**

DIN 52182, *Prüfung von Holz — Bestimmung der Rohdichte*

Deutsche Fassung

Holzwerkstoffe —  
Charakteristische Werte für die Berechnung und Bemessung  
von Holzbauwerken —  
Teil 2: Sperrholz

Wood-based panels —  
Characteristic values for structural design —  
Part 2: Plywood

Panneaux à base de bois —  
Valeurs caractéristiques pour la conception des structures  
—  
Partie 2: Contreplaqué

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 11. Mai 2011 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-CENELEC 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 .....	3
1 Anwendungsbereich .....	4
2 Normative Verweisungen .....	4
3 Begriffe .....	5
4 Symbole .....	6
4.1 Hauptsymbole .....	6
4.2 Indizes .....	6
5 Allgemeines .....	7
6 Charakteristische Werte für Sperrholz .....	8
6.1 Einleitung .....	8
6.2 Biegung, Zug und Druck .....	8
6.2.1 Allgemeines .....	8
6.2.2 Festigkeit .....	8
6.2.3 Elastizitätsmodul .....	10
6.3 Schubeigenschaften .....	11
6.4 Charakteristische Rohdichte .....	11
Anhang A (informativ) Darstellung der charakteristischen Werte .....	12
Anhang B (informativ) Angaben zu Umrechnungsfaktoren .....	14
B.1 Zug – Druck .....	14
B.1.1 Allgemeines .....	14
B.1.2 Festigkeit .....	14
B.1.3 Elastizitätsmodul .....	14
B.2 Schubeigenschaften .....	15
Literaturhinweise .....	17

## Vorwort

Dieses Dokument (EN 12369-2:2011) 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 Dezember 2011, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2011 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 12369-2:2004.

Diese Norm ist für die Anwendung in Verbindung mit EN 1995-1-1:2004 vorgesehen.

Gegenüber EN 12369-2:2004 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) der Anwendungsbereich wurde eingeschränkt;
- b) wo keine Werte verfügbar waren, gibt dieses Dokument Werte für Zug und Druck, Festigkeit und Steifigkeit an, die von Biegunsklassen in jede Richtung abgeleitet wurden und das Aussehen der Oberfläche berücksichtigen;
- c) dieses Dokument gibt zudem entsprechende Werte für Schubeigenschaften in Bezug auf die Rohdichte der Holzarten in der Platte an;
- d) der Rohdichtebereich von  $350 \text{ kg/m}^3$  bis zu  $750 \text{ kg/m}^3$  entspricht den Angaben, die benutzt wurden, um das Verhältnis zwischen den Schubeigenschaften und der Rohdichte zu bestimmen;
- e) der charakteristische Wert der Rohdichte wurde durch Anwenden der Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle (FPC) bestimmt.

Diese Europäische Norm ist ein Teil einer Reihe, die charakteristische Werte für Holzwerkstoffe und deren Berechnung und Bemessung festlegt. Die übrigen Teile dieser Reihe sind in den Literaturhinweisen aufgeführt.

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.

## **1 Anwendungsbereich**

Diese Europäische Norm gibt Informationen über charakteristische Werte für die Berechnung und Bemessung von Bauwerken, in denen Holzwerkstoffe eingesetzt werden. Die in dieser Norm angegebenen charakteristischen Werte dienen zur Anwendung entsprechend den Festlegungen in EN 1995-1-1.

Bei der Ableitung von charakteristischen Werten von Sperrholz auf der Grundlage des Klassifizierungssystems ist diese Europäische Norm nur in Verbindung mit EN 636 anwendbar.

Diese Europäische Norm enthält die charakteristischen Werte der mechanischen Biege-, Zug-, und Druckeigenschaften sowie des Schubs quer zur Plattenebene und in Plattenebene von Sperrholz nach EN 636. In EN 636 werden die Biegeeigenschaften in zwei Klassengruppen unterteilt, in eine für Steifigkeit und in die andere für Festigkeit. Steifigkeit und Festigkeit bei Zug und Druck betreffen dieselben Eigenschaften wie bei der Biegung.

Für die Schubeigenschaften von Platten werden feste Werte in Abhängigkeit von der Rohdichte angegeben.

Wo optimierte Werte erforderlich sind, werden die charakteristischen Werte direkt durch Prüfen nach EN 789 und EN 1058 bestimmt, oder durch eine Kombination der Prüfung der beiden genannten Normen und Berechnungen nach prEN 14272.

Diese Europäische Norm gilt für Platten, die die folgenden drei Bedingungen erfüllen:

- mindestens 5 Lagen und 6 mm Gesamtdicke;
- das Verhältnis zwischen der akkumulierten Dicke der Furniere einer Richtung zur akkumulierten Dicke der Querrichtung übersteigt den Wert 2,5 nicht;
- Holzarten mit einer mittleren Rohdichte, die größer als  $350 \text{ kg/m}^3$  und nicht größer als  $750 \text{ kg/m}^3$  ist.

## **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).

EN 310, *Holzwerkstoffe — Bestimmung des Biege-Elastizitätsmoduls und der Biegefestigkeit*

EN 323, *Holzwerkstoffe — Bestimmung der Rohdichte*

EN 326-2, *Holzwerkstoffe — Probenahme, Zuschnitt und Überwachung — Teil 2: Erstprüfung des Produktes und werkseigene Produktionskontrolle*

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*

EN 636:2003, *Sperrholz — Anforderungen*

EN 1995-1-1:2004, *Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten — Teil 1-1: Allgemeines — Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau*

ISO 3131, *Wood — Determination of density for physical and mechanical tests*

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

#### 3.1

##### **charakteristischer Wert**

Wert einer Materialeigenschaft zur Berechnung der Bemessungsanforderungen für den Grenzzustand, der zur Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken, Elementen, Tragwerken und zusammengesetzten Bauteilen nach EN 1995-1-1 dient

ANMERKUNG 1 Nach EN 1995-1-1 entspricht dieser Wert einem bestimmten Quantilwert der angenommenen Verteilung der Eigenschaft, die überprüft wird.

ANMERKUNG 2 Nach dieser Norm für Sperrholz bestimmt.

#### 3.2

##### **Nutzungsklasse**

ANMERKUNG Drei Nutzungsklassen sind in EN 1995-1-1 definiert.

##### 3.2.1

###### **Nutzungsklasse 1**

Klimabedingungen, die zu einem Feuchtegehalt in den Baustoffen führen, der einer Temperatur von 20 °C und einer relativen Luftfeuchte der umgebenden Luft entspricht, die nur für einige Wochen im Jahr einen Wert von 65 % übersteigt

ANMERKUNG Unter diesen Bedingungen ist für Sperrholz aus Nadelhölzern ein Feuchtegehalt bis 12 % zu erwarten.

##### 3.2.2

###### **Nutzungsklasse 2**

Klimabedingungen, die zu einem Feuchtegehalt in den Baustoffen führen, der einer Temperatur von 20 °C und einer relativen Luftfeuchte der umgebenden Luft entspricht, die nur für einige Wochen im Jahr einen Wert von 85 % übersteigt

ANMERKUNG Unter diesen Bedingungen ist für Sperrholz aus Nadelhölzern ein Feuchtegehalt bis 18 % zu erwarten.

##### 3.2.3

###### **Nutzungsklasse 3**

Klimabedingungen, die zu höheren Feuchtegehalten führen, als in Nutzungsklasse 2 angegeben

ANMERKUNG Unter diesen Bedingungen ist für Sperrholz aus Nadelhölzern ein Feuchtegehalt über 18 % zu erwarten.

#### 3.3

##### **Klasse der Lasteinwirkungsdauer**

Klasse, gekennzeichnet durch die Wirkung einer konstanten Last, die für eine bestimmte Zeitspanne innerhalb der Lebensdauer auf das Tragwerk einwirkt

ANMERKUNG 1 Für eine veränderliche Lasteinwirkung wird die angemessene Klasse aufgrund einer Abschätzung der Wechselwirkung zwischen der typischen Variation der Last mit der Zeit und den rheologischen Eigenschaften des Baustoffes bestimmt.

ANMERKUNG 2 Für Festigkeits- und Verformungsberechnungen werden die Einwirkungen einer der aus EN 1995-1-1 abgeleiteten Klassen der Lasteinwirkungsdauer nach Tabelle 1 zugewiesen.

Tabelle 1 — Klassen der Lasteinwirkungsdauer

Klasse der Lasteinwirkungsdauer	Größenordnung der akkumulierten Dauer der charakteristischen Lasteinwirkung	Beispiel für Lasten
Ständig	länger als 10 Jahre	Eigenlast
Lang	6 Monate bis 10 Jahre	Nutzlasten in Lagerhallen
Mittel	1 Woche bis 6 Monate	Verkehrslasten
Kurz	kürzer als eine Woche	Schnee <sup>a</sup> und Wind
Sehr kurz	—	außergewöhnliche Einwirkungen

<sup>a</sup> In Gegenden, in denen über längere Zeiträume hohe Schneelasten auftreten, sollte ein Teil der Schneelast als zur Lasteinwirkungsklasse „mittel“ gehörend angesehen werden.

### 3.4

#### Plattenaufbau

Dicke und Anordnung der Lagen

### 3.5

#### Zusammensetzung

Faktoren, die den Plattenaufbau und die Zusammensetzung der Holzarten miteinander verbinden

## 4 Symbole

### 4.1 Hauptsymbole

- $E$  Elastizitätsmodul (in EN 1995-1-1:2004 als Steifigkeit definiert), (N/mm<sup>2</sup>)
- $f$  Festigkeit (N/mm<sup>2</sup>)
- $G$  Schubmodul (N/mm<sup>2</sup>)
- $k$  Veränderung der Festigkeit ( $k_{\text{mod}}$ ) oder der Steifigkeit ( $k_{\text{def}}$ ) nach einer bestimmten Zeitspanne bezogen auf die Ausgangswerte. Die Werte sind in EN 1995-1-1 angegeben
- $\rho$  Rohdichte einer Holzart oder von Sperrholz, (kg/m<sup>3</sup>)
- 0 in Faserrichtung der Decklagen von Sperrholz
- 90 rechtwinklig zur Faserrichtung der Decklagen von Sperrholz

### 4.2 Indizes

- c Druck
- k (oder 05) charakteristisch (5%-Quantil)
- m Biegung
- r Schub in Plattenebene
- t Zug

- v Schub quer zur Plattenebene
- w Holzart
- p Platte
- mean (oder 50) mittel (50%-Quantil)
- mod bezogen auf den Veränderungsfaktor der Festigkeit
- def bezogen auf den Veränderungsfaktor für Durchbiegung

## 5 Allgemeines

In dieser Norm gilt der 5%-Quantilwert als charakteristischer Wert für:

- Festigkeit;
- Rohdichte;
- Elastizitätsmodul, wenn beispielsweise Krümmungen während des Gebrauchs zu erwarten sind.

Anderenfalls gilt der Mittelwert (50%-Quantil-Wert) als charakteristischer Wert für den Elastizitätsmodul.

Der charakteristische Wert gilt für Platten mit einem Feuchtegehalt, der bei einer Temperatur von 20 °C und einer relativen Luftfeuchte von 65 % bestimmt wurde.

Der charakteristische Wert einer Eigenschaft dient zur Berechnung und Bemessung nach EN 1995-1-1.

Wo Platten für tragende Zwecke unter Bedingungen der Nutzungsklasse 1, 2 und 3 verwendet werden, sind die durch die Klassifizierung gegebenen und in Tabelle 2 und 3 aufgelisteten Eigenschaftswerte entsprechend der Nutzungsklasse und der Lasteinwirkungsdauer ( $k_{\text{mod}}$ ,  $k_{\text{def}}$ ) zu verändern.

Hersteller, die das Klassifizierungssystem nach EN 636 zur Bestimmung von charakteristischen Werten anwenden, können diese Werte wie in Anhang A oder ähnlich darstellen.

Zusätzlich zu diesen charakteristischen Werten sind folgende Angaben erforderlich:

- Produktbeschreibung;
- Produktspezifikation;
- Nutzungsklasse oder -klassen, in denen das Produkt verwendet werden kann;
- Einzelheiten zur Holzart der Furniere und Qualität sowie zur Zusammensetzung,
- Rohdichte der Platten.

## 6 Charakteristische Werte für Sperrholz

### 6.1 Einleitung

Die charakteristischen Werte von Sperrholz können durch zwei unterschiedliche, in Abschnitt 1 beschriebene, Verfahren bestimmt werden. In den folgenden Tabellen sind die charakteristischen Werte von Sperrholz auf der Grundlage des Klassifizierungssystems nach EN 636 aufgeführt.

Die in den Tabellen aufgeführten Klassen-Werte sind jeweils für die Nutzungsklasse und die Lasteinwirkungsdauer nach den Anforderungen in EN 1995-1-1 zu modifizieren.

ANMERKUNG Eine Datenauswertung ergab eine konservative Beziehung von Eigenschaften von

- Biegung zu Zug – Druck;
- Rohdichte zu Schub.

Anhang B gibt mehr Informationen zu diesen Beziehungen.

### 6.2 Biegung, Zug und Druck

#### 6.2.1 Allgemeines

Die Prüfung nach EN 310 und die Anwendung des Verfahrens in EN 326-2 für die interne Kontrolle ermöglicht die Klassifizierung der Platten nach deren Zusammensetzung und deren Eigenschaften.

Für die Klassen nach dem Klassifizierungssystem aus EN 636 werden charakteristische Werte für die Biegefestigkeit (siehe Tabelle 2) und die Biegesteifigkeit (siehe Tabelle 3) angegeben. In den Tabellen 1 und 2 von EN 636:2003 sind die Mindestanforderungen für die jeweilige Klasse festgelegt.

Die charakteristischen Werte für Zug und Druck werden jeweils von der Biegefestigkeit abgeleitet, obwohl die Klassifizierungen für Festigkeit und Steifigkeit voneinander unabhängig sind.

Die Klasse für das Aussehen der Oberfläche, wie in EN 635-2 und EN 635-3 festgelegt, ist sowohl für den Elastizitätsmodul als auch für die Festigkeit zu berücksichtigen. Die angegebenen charakteristischen Werte müssen sich ebenfalls auf diese Klassen nach dem Aussehen der Oberfläche beziehen.

#### 6.2.2 Festigkeit

In Tabelle 2 sind die charakteristischen Klassen-Werte für die Festigkeit bei Biegung, Zug und Druck aufgeführt, die auf den Mindestanforderungen für die in EN 636 festgelegten Klassen basieren.

Tabelle 2 — Charakteristische Klassen-Werte für Festigkeit bei Biegung, Zug und Druck

Klasse <sup>a</sup>	Mindestfestigkeit (N/mm <sup>2</sup> oder MPa)		
	Faserrichtung der Decklage <sup>a</sup>		
	0 und 90	0	90
	Biegung	Zug und Druck	
	$f_{m,05}$	$f_{t-c,05}$	
F3	3	1,2	1,5
F5	5	2	2,5
F10	10	4	5
F15	15	6	7,5
F20	20	8	10
F25	25	10	12,5
F30	30	12	15
F40	40	16	20
F50	50	20	25
F60	60	24	30
F70	70	28	35
F80	80	32	40

<sup>a</sup> Die Klasse ist sowohl in Faserrichtung (0) als auch senkrecht zur Fasserrichtung (90) anzugeben.  
Die F-Klassen für Festigkeit sind in EN 636:2003 festgelegt.

6.2.3 Elastizitätsmodul

Die Grenzwerte der Klassen für den Elastizitätsmodul bei Biegung, Zug und Druck sind in Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3 — Klassifizierung für den Elastizitätsmodul bei Biegung, Zug und Druck

Klasse <sup>a</sup>	Mittlerer Elastizitätsmodul (N/mm <sup>2</sup> oder MPa)		
	Faserrichtung der Decklage <sup>a</sup>		
	0 und 90	0	90
	Biegung	Zug und Druck	
	$E_{m,50}$	$E_{t-c,50}$	
E5	500	250	400
E10	1 000	500	800
E15	1 500	750	1 200
E20	2 000	1 000	1 600
E25	2 500	1 250	2 000
E30	3 000	1 500	2 400
E40	4 000	2 000	3 200
E50	5 000	2 500	4 000
E60	6 000	3 000	4 800
E70	7 000	3 500	5 600
E80	8 000	4 000	6 400
E90	9 000	4 500	7 200
E100	10 000	5 000	8 000
E120	12 000	6 000	9 600
E140	14 000	7 000	11 200

<sup>a</sup> Die Klasse ist sowohl in Faserrichtung (0) als auch senkrecht zur Fasserrichtung (90) anzugeben.  
Die E-Klassen für den Elastizitätsmodul sind in EN 636 definiert.  
Als 5%-Quantilwerte für Steifigkeit ist das  $x$ -fache der oben angegebenen Mittelwerte zu verwenden:  
 $x = 0,67$  für Platten, die Holzarten mit einer mittleren Rohdichte enthalten, die kleiner ist als 640 kg/m<sup>3</sup>;  
 $x = 0,84$  für Platten, die vollständig aus Laubholz hergestellt sind mit einer mittleren Rohdichte von mindestens 640 kg/m<sup>3</sup>.  
ANMERKUNG Faktoren abgeleitet von EN 388:2003, Anhang A

### 6.3 Schubeigenschaften

Eigenschaften von Sperrholz wie der Schubmodul quer zur Plattenebene ( $G_V$ ), die Festigkeit quer zur Plattenebene ( $f_V$ ) und der Schubmodul in Plattenebene ( $f_r$ ) sind abhängig von der Rohdichte der verwendeten Holzarten.

Bei Platten, die nur eine Holzart enthalten, wird die Rohdichte nach EN 323 bestimmt und als  $\rho_{p,mean}$  angegeben.

Bei Platten, die mehr als eine Holzart enthalten, sind die Eigenschaften nach der Holzart mit der geringeren Rohdichte innerhalb der Zusammensetzung zu bestimmen. Die angegebenen Eigenschaftswerte gelten für den niedrigsten Wert des Rohdichtebereichs einer Holzart und werden als  $\rho_{w,mean}$  angegeben.

Die mittlere Rohdichte der Holzarten kann nach ISO 3131 bestimmt werden.

Wenn der charakteristische 5%-Quantilwert der Rohdichte der Holzarten bekannt ist, kann der Mittelwert anhand folgender Gleichung berechnet werden:

$$\rho_{w,mean} = \rho_{w,05} / 0,823$$

ANMERKUNG Das 5 %-Quantilverhältnis ist von Tabelle 1 in EN 338:2003 abgeleitet.

Die Werte der Eigenschaften sind in Tabelle 4 angegeben.

Wenn Verbindungen von Holzartgruppen benutzt werden, ist der Wert der untersten Holzartgruppe zu verwenden.

Bei Rohdichten, die zwischen den Tabellenwerten liegen, ist der nächstgelegene untere Wert zu verwenden, um die entsprechende Eigenschaft zu bestimmen.

**Tabelle 4 — Schubeigenschaften**

$\rho_{w,mean}$	$G_V$	$f_V$	$G_r$	$f_r$
kg/m <sup>3</sup>	N/mm <sup>2</sup>			
350	220	1,8	7,3	0,4
400	270	2,7	11	0,5
450	310	3,5	16	0,6
500	360	4,3	22	0,7
550	400	5,0	32	0,8
600	440	5,7	44	0,9
650	480	6,3	60	1,0
700	520	6,9	82	1,1
750	550	7,5	110	1,2

### 6.4 Charakteristische Rohdichte

Die Bestimmung der charakteristischen Rohdichte der Platten ist in EN 636 beschrieben.

**Anhang A**  
 (informativ)

**Darstellung der charakteristischen Werte**

Sperrholz nach EN 13986  
 entsprechend EN 636  
 zur Verwendung in Nutzungsklasse..... nach EN 1995-1-1:2004  
 Hergestellt von .....

Die unten angegebenen charakteristischen Werte sind nach  
 EN 789 und EN 1058  
 prEN 14272 bestimmt worden  
 oder sind entsprechend EN 12369-2 abgeleitet  
 (Nichtzutreffendes streichen)

**Tabelle A.1**

Dicke (mm)	Anzahl der Lagen	Charakteristische Festigkeit (N/mm <sup>2</sup> oder MPa) und Rohdichte (kg/m <sup>3</sup> )									
		Roh- dichte	Biegung		Zug		Druck		Schub		
			quer zur Platten- ebene	in Platten- ebene	$f_{m,0}$	$f_{m,90}$	$f_{t,0}$	$f_{t,90}$	$f_{c,0}$	$f_{c,90}$	$f_v$
		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tabelle A.2

Dicke (mm)	Anzahl der Lagen	Mittlerer Elastizitätsmodul (N/mm <sup>2</sup> oder MPa)							
		Biegung		Zug		Druck		Schub	
		$E_{m,0}$	$E_{m,90}$	$E_{t,0}$	$E_{t,90}$	$E_{c,0}$	$E_{c,90}$	quer zur Platten- ebene	in Platten- ebene
								$G_v$	$G_r$
		---	---	---	---	---	---	---	---
<p>Als 5 %-Quantilwert für Steifigkeit werden angesetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— das 0,67-fache der oben angegebenen mittleren Werte für Platten, die vollständig oder teilweise aus Nadelholzarten hergestellt sind;</li> <li>— das 0,84-fache der oben angegebenen mittleren Werte für Platten, die aus Laubholzarten hergestellt sind und deren mittlere Rohdichte mindestens 640 kg/m<sup>3</sup> beträgt.</li> </ul>									
ANMERKUNG Abgeleitet aus EN 338:2003, Anhang A.									

Entsprechende Informationen für die Anwendung dieser Norm:

- Klassifizierung der Platte nach EN 636:2003, Abschnitt 4;
- Zusammensetzung der Platte, die beansprucht, zu einer der angegebenen Klassen zu gehören;
- mittlere Rohdichte der Platte.

## Anhang B (informativ)

### Angaben zu Umrechnungsfaktoren

ANMERKUNG Die Umrechnungsfaktoren wurden von Daten abgeleitet, die vorher als Material für frühere Entwürfe von EN 12369-2 veröffentlicht wurden.

#### B.1 Zug – Druck

##### B.1.1 Allgemeines

Für jede in den oben angegebenen Entwürfen verwendeten Plattentypen wurden die durchschnittlichen Eigenschaften (Festigkeit und Elastizitätsmodul bei Biegung, Zug und Druck) für sämtliche in den Tabellen angegebenen Dicken in und senkrecht zur Faserrichtung berechnet.

Dann wurde für jede Richtung das mittlere Verhältnis von Zug zu Biegung berechnet (für Modul und Festigkeit), und dasselbe für Druck.

Anschließend wurde für alle Plattentypen und die so errechneten Verhältniswerte der 5%-Quantilwert berechnet, indem die Normalverteilung und die logarithmische Normalverteilung angewendet wurden.

##### B.1.2 Festigkeit

Die Auswertung der Ergebnisse führt zu folgenden Umrechnungswerten, angegeben in Tabelle B.1.

**Tabelle B.1 — Umrechnungsfaktoren zur Ableitung von charakteristischen Werten für Zug- und Druckfestigkeit auf der Grundlage der Biegefestigkeit**

Eigenschaften	$f_t/f_m$		$f_c/f_m$	
	0	90	0	90
Faserrichtung				
Normalverteilung	0,51	0,56	0,48	0,63
Logarithmische Normalverteilung	0,49	0,54	0,46	0,62
Gerundete Werte	0,40	0,50	0,40	0,50

Die gerundeten Werte wurden verwendet, um die Klassenwerte der Tabelle 2 für Zug- und Druckfestigkeit abzuleiten.

##### B.1.3 Elastizitätsmodul

Bei Zug und Druck zeigen die Eigenschaftstabellen dieselben Werte in beiden Faserrichtungen. Die Auswertung der Ergebnisse führt zu folgenden Umrechnungsfaktoren, angegeben in Tabelle B.2.

**Tabelle B.2 — Umrechnungsfaktoren zur Ableitung von charakteristischen Werten des Elastizitätsmoduls für Zug und Druck auf der Grundlage der Biegefestigkeit**

Eigenschaften	$E_{t,c}/E_m$	
	0	90
Faserrichtung		
Normalverteilung	0,64	0,93
Logarithmische Normalverteilung	0,63	0,86
Gerundete Werte	0,40	0,80

Die gerundeten Werte wurden verwendet, um die Klassenwerte der Tabelle 3 für den Elastizitätsmodul bei Zug und Druck abzuleiten.

## B.2 Schubeigenschaften

Die dokumentierten Eigenschaften waren:

- Festigkeit bei Schub quer zur Plattenebene ( $f_v$ );
- Schub in Plattenebene ( $f_r$ );
- Elastizitätsmodul nur für den Schub quer zur Plattenebene ( $G_v$ ).

Für jeden Plattentyp wurde ein einzelner Wert für jede dieser Eigenschaften zusammen mit der mittleren Rohdichte bestimmt.

Für jede dieser Eigenschaften wurde eine lineare Korrelation mit der Rohdichte bestimmt, wobei die Standardabweichung entsprechend der Ordinate und deren unterer Schätzwert berechnet wurde, um den 5%-Quantilwert für die Ordinate zu erhalten. Es wurde das folgende Verhältnis angewendet:

$$V_{pk0} = a + b \times \rho_{0\text{mean}} - \Delta_0 \quad (\text{B.1})$$

Dabei ist

- $V_{pk0}$  der 5%-Quantilwert für die Eigenschaft p;
- $a, b$  Ordinate bzw. Steigung der Regressionsgeraden;
- $\Delta_0$  abgeleitet aus Gleichung (B.2).

Wird Gleichung (B.1) verwendet, führt dies zu folgenden Gleichungen:

Schubmodul quer zur Plattenebene	Schubmodul in Plattenebene
$G_{v0} = 0,83 \times \rho_{0\text{mean}} + 54 - \Delta_0$	$G_{r0} = \exp\left(\frac{6,7}{1000} \times \rho_{0\text{mean}} + 0,47 - \Delta_0\right)$
Festigkeit bei Schub quer zur Plattenebene	Festigkeit bei Schub in Plattenebene
$f_{v0} = \frac{14}{1000} \times \rho_{0\text{mean}} - 0,5 - \Delta_0$	$f_{r0} = \exp\left(\frac{2,4}{1000} \times \rho_{0\text{mean}} - 0,7 - \Delta_0\right)$
$\Delta_0 = t_{05} \times (1 - r^2) \times \left(\frac{n-1}{n-2}\right) \times S_p \times \left(1 + \frac{1}{n} + \frac{(\rho_0 - \bar{\rho})^2}{\sum_{i=1}^{i=n} (\rho_i - \bar{\rho})^2}\right)^{\frac{1}{2}}$	
(B.2)	

Dabei ist

- $r$  der Korrelationskoeffizient zwischen der Eigenschaft p und der Rohdichte;
- $t_{05}$  der Student-Koeffizient, um ein 5%-Quantilwert zu erhalten (einseitige Verteilung);
- $S_p$  die Standardabweichung der Eigenschaft p.

Diese Gleichungen wurden benutzt, um die Werte aus Tabelle 4 für Schubeigenschaften abzuleiten.

## Literaturhinweise

- [1] EN 338:2003, *Bauholz für tragende Zwecke — Festigkeitsklassen*
- [2] EN 789, *Holzbauwerke — Prüfverfahren — Bestimmung der mechanischen Eigenschaften von Holzbauwerkstoffen*
- [3] EN 1058, *Holzwerkstoffe — Bestimmung der charakteristischen 5%-Quantilwerte und der charakteristischen Mittelwerte*
- [4] EN 12369-1, *Holzwerkstoffe — Charakteristische Werte für die Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken — Teil 1: OSB, Spanplatten und Faserplatten*
- [5] EN 12369-3, *Holzwerkstoffe — Charakteristische Werte für die Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken — Teil 3: Massivholzplatten*
- [6] EN 13986, *Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen — Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung*
- [7] prEN 14272, *Sperrholz — Rechenverfahren für einige mechanische Eigenschaften*