

DIN EN 16351

ICS 79.060.10

Ersatz für
DIN EN 16351:2015-12**Holzbauwerke –
Brettsperrholz –
Anforderungen;
Deutsche Fassung EN 16351:2021**Timber structures –
Cross laminated timber –
Requirements;
German version EN 16351:2021Structures en bois –
Bois lamellé croisé –
Exigences;
Version allemande EN 16351:2021

Gesamtumfang 100 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 16351:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 124 „Holzbauwerke“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitskreis NA 005-04-01-04 AK „Geklebte Produkte DIN EN 14080, DIN EN 14374, DIN EN 15497 und DIN EN 16351“ des DIN-Arbeitsausschuss NA 005-04-01 AA Holzbau (SpA zu CEN/TC 124, CEN/TC 250/SC 5, ISO/TC 165) im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 16351:2015-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) der Anwendungsbereich wurde eingeschränkt auf Brettsper Holz, mit oder ohne nichttragende Schmalseitenverklebungen, hergestellt nach den Vorgaben in dieser Norm;
- b) Vorgaben für Kurzbezeichnungen wurden ergänzt;
- c) die Norm wurde angepasst aufgrund der letzten Versionen von Normen für Klebstoffe;
- d) die Vorgaben für Brandverhalten und Feuerwiderstand wurden angepasst;
- e) die Vorgaben für Spaltbreiten sowie Verhältnis Lamellenbreite zu Lamellendicke wurden angepasst;
- f) fehlende Vorgaben für die werkseigene Produktionskontrolle wurden ergänzt;
- g) die Vorgaben für die Bestimmung von Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichte-Eigenschaften von Brettsper Holz wurden angepasst;
- h) die Norm wurde an die letzten Mustervorlagen von CEN angepasst;
- i) redaktionelle Überarbeitung der Norm;
- j) Anhang ZA wurde gelöscht.

Frühere Ausgaben

DIN EN 16351: 2015-12

Deutsche Fassung

Holzbauwerke —
Brettsperrholz —
Anforderungen

Timber structures —
Cross laminated timber —
Requirements

Structures en bois —
Bois lamellé croisé —
Exigences

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 4. Januar 2021 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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe und Symbole	12
3.1 Begriffe	12
3.2 Symbole	17
3.2.1 Hauptsymbole	17
3.2.2 Indizes	19
4 Merkmale	20
4.1 Elastizitätsmodul, Biegefestigkeit, Druckfestigkeit, Zugfestigkeit und Scherfestigkeit	20
4.1.1 Allgemeines	20
4.1.2 Geometrische Daten von Brettspertholz	22
4.1.3 Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichteigenschaften von Brettlagen	23
4.1.4 Biegefestigkeit von Universal-Keilzinkenverbindungen	25
4.1.5 Rollschubfestigkeit, Druckfestigkeit senkrecht zur Faserrichtung und Rohdichte von Brettspertholz	26
4.2 Klebfestigkeit	26
4.2.1 Allgemeines	26
4.2.2 Klebfestigkeit der Klebfugen zwischen Lagen	26
4.2.3 Klebfestigkeit von Schmalseitenverklebungen für tragende Zwecke	27
4.2.4 Klebfestigkeit von Universal-Keilzinkenverbindungen	27
4.3 Feuerwiderstand	27
4.4 Brandverhalten	28
4.4.1 Allgemeines	28
4.4.2 Klassifizierung ohne weitere Prüfung	28
4.4.3 Klassifizierung auf der Grundlage von Prüfungen	30
4.5 Maßhaltigkeit	31
4.6 Formaldehydabgabe	32
4.7 Dauerhaftigkeit	32
4.7.1 Dauerhaftigkeit der Klebfestigkeit	32
4.7.2 Dauerhaftigkeit anderer Merkmale	33
5 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit — AVCP (en: <i>Assessment and Verification of the Constancy of Performance</i>)	34
5.1 Allgemeines	34
5.2 Typprüfung	34
5.2.1 Allgemeines	34
5.2.2 Prüfproben, Prüfung und Bewertungskriterien	35
5.2.3 Prüfberichte	42
5.3 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)	42
5.3.1 Allgemeines	42
5.3.2 Bestimmungen	42
5.3.3 Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle	50
5.3.4 Laufende Überwachung der werkseigenen Produktionskontrolle	50
5.3.5 Vorgehensweise bei Änderungen	50

Anhang A (normativ) Prüfung der Delaminierung von Klebfugen zwischen Lagen	52
A.1 Kurzbeschreibung	52
A.2 Prüfeinrichtung	52
A.2.1 Druckgefäß	52
A.2.2 Trockenofen	52
A.2.3 Waage	52
A.2.4 Metallkeil und Hammer	52
A.3 Probenahme und Herstellung der Prüfkörper	52
A.4 Durchführung	53
A.4.1 Allgemeines	53
A.4.2 Messung und Bewertung der Delaminierung	53
A.4.3 Prüfzyklus	54
A.5 Ergebnisse	54
A.5.1 Allgemeines	54
A.5.2 Gesamtdelaminierung	54
A.5.3 Maximale Delaminierung	54
A.5.4 Faserbruchanteil	55
A.6 Prüfbericht	55
Anhang B (normativ) Prüfungen an Lamellen mit oder ohne Keilzinkenverbindungen	56
B.1 Probenahme	56
B.1.1 Allgemeines	56
B.1.2 Für die Typprüfung	56
B.1.3 Für die werkseigene Produktionskontrolle	56
B.2 Prüfung	56
B.2.1 Allgemeines	56
B.2.2 Zusätzliche Bestimmungen für die Typprüfung	56
B.2.3 Zusätzliche Bestimmungen an die werkseigene Produktionskontrolle	56
B.3 Konformitätskriterien für Keilzinkenverbindungen in Lamellen	57
B.3.1 Für die Typprüfung	57
B.3.2 Für die werkseigene Produktionskontrolle	57
B.4 Prüfbericht für Keilzinkenverbindungen in Lamellen	57
B.5 Prüfungen an Lamellen ohne Keilzinkenverbindungen	58
Anhang C (normativ) Prüfung der Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtemerkmale von Brettsper Holz	59
C.1 Allgemeines	59
C.1.1 Zweck der Prüfungen	59
C.1.2 Probenahme	59
C.1.3 Prüfung	60
C.1.4 Prüfberichte	60
C.1.5 Auswertung der Prüfergebnisse	60
C.1.6 Anzeige von Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichteeigenschaften	61
C.2 Merkmale, die durch Prüfungen mit Beanspruchung aus der Ebene bestimmt werden	64
C.2.1 Biegeprüfung mit Beanspruchung rechtwinklig zur Ebene	64
C.2.2 Rollschubfestigkeit und Steifigkeit von Brettsper Holz, bestimmt mittels Scherversuch	66
C.2.3 Rollschubfestigkeit und Steifigkeit von Brettsper Holz, bestimmt mittels Biegeprüfungen (alternative Prüfung)	67
C.2.4 Druck rechtwinklig zur Ebene	69
C.2.5 Universal-Keilzinkenverbindung – Biegeprüfung	70
C.3 Merkmale, die durch Prüfungen mit Beanspruchung in der Ebene bestimmt werden	71
C.3.1 Biegeprüfung	71
C.3.2 Scherwerte innerhalb einer Lage – Nettoquerschnitt und Scherfestigkeitswerte für Klebfugen zwischen Lagen – Torsionsschub	72
C.3.3 Scherfestigkeitswerte von Klebfugen zwischen Lagen – Torsionsscheren (alternatives Verfahren)	75

C.3.4	Universal-Keilzinkenverbindung – Biegeprüfung.....	75
Anhang D (normativ) Messung des Feuchtegehalts.....		77
D.1	Fehlergrenze des Feuchtemessgeräts.....	77
D.1.1	Allgemeines	77
D.1.2	Messung des Feuchtegehalts von Brettern während der Herstellung.....	77
D.2	Mittlerer Feuchtegehalt von Brettspertholz mit Universal-Keilzinkenverbindungen.....	77
Anhang E (normativ) Klebstoffauftrag für Keilzinkenverbindungen in Lamellen.....		78
E.1	Prüfung des Klebstoffauftrags bei Kontaktauftrag	78
E.2	Prüfung der Klebstoffverteilung bei berührungsfreiem Auftrag.....	78
E.3	Visuelle Überwachung des Auftrags von Klebstoffbändern (oder Bändern von Klebstoffkomponenten) auf Zinkenspitzen.....	78
Anhang F (normativ) Mindestbestimmungen an die Herstellung.....		79
F.1	Personal	79
F.2	Herstellungs- und Lagerungsräume	79
F.2.1	Allgemeines	79
F.2.2	Trocknungs- und Lagermöglichkeiten für Holz	79
F.2.3	Einrichtungen für Verarbeitung und Lagerung von Klebstoffen	79
F.2.4	Einrichtungen für die Herstellung und Aushärtung	79
F.3	Geräte.....	80
F.4	Keilzinkenverbindungen in Lamellen.....	80
F.4.1	Baumkante und Kantenbeschädigungen.....	80
F.4.2	Keilzinkengeometrie	81
F.4.3	Äste und örtliche Faserabweichungen	81
F.4.4	Feuchtegehalt zum Zeitpunkt des Verklebens.....	82
F.4.5	Klebstoffauftrag	82
F.4.6	Zeitspanne zwischen Fräsen und Klebstoffauftrag.....	85
F.4.7	Druck.....	85
F.4.8	Klebfugendicke.....	85
F.4.9	Aushärtung.....	85
F.5	Nuten in Lamellen	85
F.6	Zwischenraum zwischen Lamellen	86
F.7	Verklebung von Lagen und Schmalseitenverklebungen für tragende Zwecke	86
F.7.1	Allgemeines	86
F.7.2	Feuchtegehalt zum Zeitpunkt des Verklebens.....	86
F.7.3	Zu verbindende Oberflächen und Klebstoffauftrag.....	86
F.7.4	Pressdruck.....	87
F.7.5	Klebfugendicke.....	87
F.7.6	Aushärtung.....	87
F.7.7	Aufbau.....	87
F.8	Brettspertholz mit Universal-Keilzinkenverbindungen.....	90
F.8.1	Zu verbindendes Brettspertholz	90
F.8.2	Feuchtegehalt zum Zeitpunkt des Verklebens.....	90
F.8.3	Keilzinkengeometrie	90
F.8.4	Fräsen der Keilzinken.....	90
F.8.5	Klebstoff, zu verbindende Oberflächen und Klebstoffauftrag	90
F.8.6	Pressdruck.....	91
F.8.7	Klebfugendicke.....	91
F.8.8	Aushärtung.....	91
F.9	Ist-Bezugsmaße und Quell- und Schwindmaße.....	91
F.10	Dokumentation	92
Anhang G (normativ) Scherversuche		94
G.1	Kurzbeschreibung.....	94
G.2	Prüfeinrichtung.....	94

G.2.1	Prüfmaschine	94
G.2.2	Scherwerkzeug.....	94
G.3	Prüfkörper	95
G.3.1	Allgemeines	95
G.3.2	Prüfkörper für Schmalseitenverklebungen für tragende Zwecke in Brettlagen.....	95
G.3.3	Probenahme der Prüfkörper	95
G.3.4	Kennzeichnung der Prüfkörper	95
G.4	Durchführung	95
G.5	Ergebnisse.....	96
G.6	Prüfbericht.....	96
Anhang H (normativ) Zusätzliche Prüfverfahren und Anforderungen für Klebstoffe der Unterklasse FJ zur Verwendung bei Schmalseitenverklebungen für tragende Zwecke		
H.1	Allgemeines	97
H.2	Probekörper.....	97
H.3	Durchführung	97
H.4	Ergebnisse und Prüfbericht.....	97
H.5	Übereinstimmungskriterien	97
Literaturhinweise.....		98

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 16351:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 124 „Holzbauwerke“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2021, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2022 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 16351:2015.

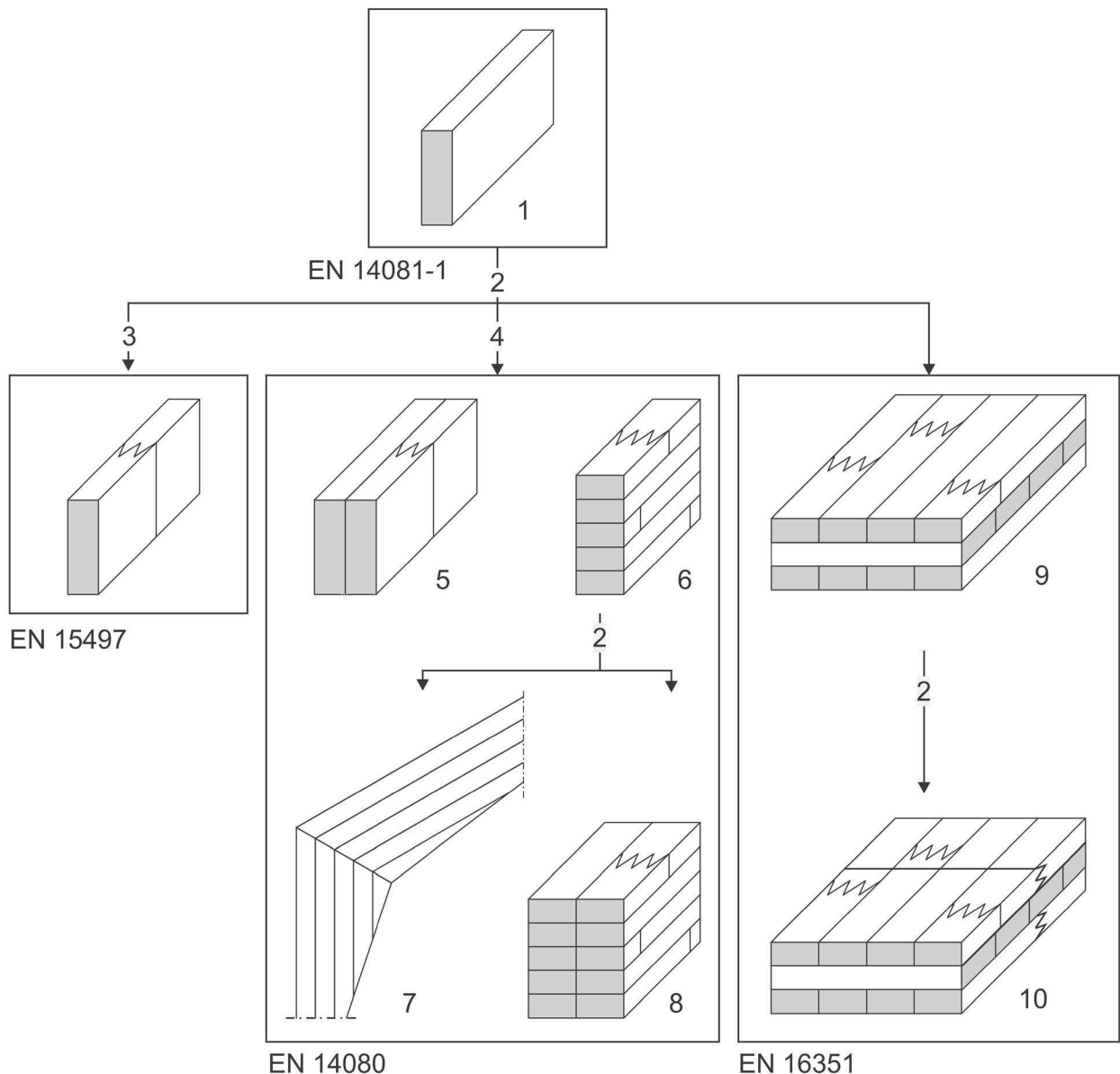
Die folgenden Änderungen wurden vorgenommen:

- die Norm wurde an die neuesten Versionen von Normen für Klebstoffe angepasst;
- die Bestimmungen für Brandverhalten und Feuerwiderstand wurden modifiziert;
- die Bestimmungen für die Spaltbreite und das Verhältnis der Lamellenbreite zur Lamellendicke wurden modifiziert;
- fehlende Bestimmungen für die werkseigene Produktionskontrolle wurden hinzugefügt;
- die Bestimmungen zur Prüfung der Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtemerkmale von Brettsperholz wurden modifiziert;
- die Norm wurde an die neuesten Templates angepasst;
- Anhang ZA wurde gelöscht.

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

Einleitung

In Bild 1 ist der Zusammenhang zwischen einigen Europäischen Normen und Produkten für Bauholz für tragende Zwecke dargestellt.



Legende

- | | | | |
|---|---|----|---|
| 1 | Bretter oder Bohlen bzw. Balken | 6 | Brettschichtholz (Glulam) |
| 2 | sind ein Bestandteil von | 7 | Brettschichtholz mit Universal-Keilzinkenverbindungen |
| 3 | keilgezinktem Bauholz für tragende Zwecke | 8 | Verbundbauteilen aus Brettschichtholz |
| 4 | geklebten Schichtholzprodukten | 9 | Brettsperrholz |
| 5 | Balkenschichtholz | 10 | Brettsperrholz mit Universal-Keilzinkenverbindungen |

Bild 1 — Zusammenhang zwischen einigen Europäischen Normen und Produkten für Bauholz für tragende Zwecke

Brettsper Holz nach diesem Dokument und aus mehreren Lagen bestehende Massivholzplatten nach EN 13353 dürfen den gleichen Aufbau haben, aber für das Brettsper Holz wurde eine Festigkeitssortierung nach EN 14081-1 durchgeführt, und die Klebstoffe sind nach den Bestimmungen dieses Dokuments geprüft.

Die folgenden in Abschnitt 2 genannten Normen, EN 13986, EN 14080, EN 14081-1, EN 14374 und EN 15497, sind harmonisierte Produktnormen. Die anwendbare Version, die im Amtsblatt der Europäischen Union zitiert wird, ist nicht unbedingt die letzte von CEN veröffentlichte Version.

1 Anwendungsbereich

In diesem Dokument werden die Bestimmungen hinsichtlich der Leistungsmerkmale der folgenden Arten von Brettsperrholz festgelegt, die in Gebäuden und Brücken verwendet werden:

- Typ 1: ebenes oder gekrümmtes Brettsperrholz, das nur Brettlagen, aber keine Universal-Keilzinkenverbindungen umfasst;
- Typ 2: ebenes Brettsperrholz, das nur Brettlagen und Universal-Keilzinkenverbindungen umfasst;
- Typ 3: ebenes Brettsperrholz, das Bretter und Holzwerkstofflagen, aber keine Universal-Keilzinkenverbindungen umfasst.

Dieses Dokument gilt für alle drei Arten von Brettsperrholz:

- das nach diesem Dokument hergestellt wurde, das folgende Bestimmungen festlegt:
 - Randbedingungen bei der Herstellung von Brettsperrholz;
 - Feuchtegehalt und Temperatur der zu verklebenden Bretter;
 - Herstellung von Keilzinkenverbindungen und Klebverbindungen zwischen Lagen;
- das in der Nutzungsklasse 1 oder 2 nach EN 1995-1-1 angewendet wird;
- das aus Pappel oder Nadelholzarten besteht, die in diesem Dokument aufgeführt sind;
- das aus Lagen bestehen darf, die aus verschiedenen Holzarten hergestellt sind;
- das mit Phenoplast- und Aminoplast-Klebstoffen oder einem feuchtigkeitsvernetzenden Einkomponenten-Klebstoff auf Polyurethanbasis oder Emulsion-Polymer-Isocyanat-Klebstoffen vom Typ I nach der jeweiligen Norm verklebt ist;
- das aus Brettlamellen mit Nennbreiten von 40 mm (einschließlich) bis 300 mm (einschließlich) besteht;
- das aus mindestens drei rechtwinklig zueinander verklebten Lagen (mindestens zwei Lagen sind Brettlagen) besteht;
- bei dem je nach Anzahl der Lagen aneinandergrenzende Lagen parallel zur Faser verklebt werden dürfen;
- das aus Lagen aus Vollholz (Bretter oder Bohlen, im Folgenden als Bretter bezeichnet) besteht, das entsprechend EN 14081-1 nach Festigkeit sortiert ist;
- das aus Brettlagen mit Nenndicken von 6 mm (einschließlich) bis 47 mm (einschließlich) besteht;
- das aus Brettlagen mit oder ohne Schmalseitenverklebung besteht;
- das Gesamt-Nenndicken von bis zu 500 mm hat.

Zusätzliche Bestimmungen dieses Dokuments gelten für ebenes Brettsperrholz, das nur Brettlagen und Universal-Keilzinkenverbindungen (Typ 2) enthält:

- das aus Brettsperrholzstücken mit gleichem Querschnitt und Aufbau besteht;

- das aus Brettsperrholzstücken mit Querschnitts-Nenndicken von 51 mm (einschließlich) bis 345 mm (einschließlich) besteht, wobei die Mindest-Nenndicken der äußeren Lagen mindestens 17 mm (einschließlich) betragen;
- das aus Brettsperrholzstücken besteht, die ausschließlich Brettlagen enthalten;
- das aus ebenen Brettsperrholzstücken besteht;
- mit parallelen x-Achsen der verbundenen Bauteile;
- das große Keilzinkenverbindungen mit einer Keilzinkenlänge von mindestens 45 mm enthält, wobei die Keilzinken an den beiden Schmalseiten der Komponenten sichtbar sind;
- das große Keilzinkenverbindungen enthält, die mit Phenoplast- oder Aminoplast-Klebstoffen oder einem feuchtigkeitsvernetzenden Einkomponenten-Klebstoff auf Polyurethanbasis vom Typ I nach der jeweiligen Norm verklebt sind.

Zusätzliche Bestimmungen dieses Dokuments gelten für ebenes Brettsperrholz, das Bretter und Holzwerkstofflagen, aber keine Universal-Keilzinkenverbindungen (Typ 3) enthält:

- das aus den in diesem Dokument festgelegten Holzwerkstoffen für tragende Zwecke besteht;
- das aus einer Platte je Lage besteht und;
- mit Dicken zwischen 6 mm (einschließlich) und 45 mm (einschließlich).

Dieses Dokument gilt für Brettsperrholz, das unbehandelt ist oder gegen biologischen Befall behandelt wurde.

Dieses Dokument gilt nicht für:

- mit Feuerschutzmittel behandeltes Brettsperrholz;
- Brettsperrholz, das aus Altholz oder aus Holzwerkstoffen besteht, die Altholz enthalten.

Darüber hinaus legt die Norm auch Verfahren zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) von Brettsperrholz fest.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 301:2017, *Klebstoffe, Phenoplaste und Aminoplaste, für tragende Holzbauteile — Klassifizierung und Leistungsanforderungen*

EN 302-1 *Klebstoffe für tragende Holzbauteile — Prüfverfahren — Teil 1: Bestimmung der Längszugscherfestigkeit*

EN 302-2, *Klebstoffe für tragende Holzbauteile — Prüfverfahren — Teil 2: Bestimmung der Delaminierungsbeständigkeit*

EN 338, *Bauholz für tragende Zwecke — Festigkeitsklassen*

EN 335, *Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten — Gebrauchsklassen: Definitionen, Anwendung bei Vollholz und Holzprodukten*

EN 350, *Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten — Prüfung und Klassifizierung der Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten gegen biologischen Angriff*

EN 351-1, *Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten — Mit Holzschutzmitteln behandeltes Vollholz — Teil 1: Klassifizierung der Schutzmitteleindringung und -aufnahme*

EN 408:2010+A1:2012, *Holzbauwerke — Bauholz für tragende Zwecke und Brettschichtholz — Bestimmung einiger physikalischer und mechanischer Eigenschaften*

EN 717-1, *Holzwerkstoffe — Bestimmung der Formaldehydabgabe — Teil 1: Formaldehydabgabe nach der Prüfkammer-Methode*

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

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

EN 1995-1-2, *Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten — Teil 1-2: Allgemeine Regeln — Tragwerksbemessung für den Brandfall*

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 13183-1, *Feuchtegehalt eines Stückes Schnittholz — Teil 1: Bestimmung durch Darrverfahren*

EN 13183-2, *Feuchtegehalt eines Stückes Schnittholz — Teil 2: Schätzung durch elektrisches Widerstands-Messverfahren*

EN 13183-3, *Feuchtegehalt eines Stückes Schnittholz — Teil 3: Schätzung durch kapazitives Messverfahren*

EN 13238, *Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten — Konditionierungsverfahren und allgemeine Regeln für die Auswahl von Trägerplatten*

EN 13501-1, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten*

EN 13501-2, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen*

EN 13823, *Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten — Thermische Beanspruchung durch einen einzelnen brennenden Gegenstand für Bauprodukte mit Ausnahme von Bodenbelägen*

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

EN 14081-1, *Holzbauwerke — Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 14358, *Holzbauwerke — Berechnung und Kontrolle charakteristischer Werte*

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

EN 15228:2009, *Bauholz — Bauholz für tragende Zwecke mit Schutzmittelbehandlung gegen biologischen Befall*

EN 15425:2017, *Klebstoffe — Einkomponenten-Klebstoffe auf Polyurethanbasis (PUR) für tragende Holzbauteile — Klassifizierung und Leistungsanforderungen*

EN 16254:2013+A1:2016, *Klebstoffe — Emulsionspolymerisiertes Isocyanat (EPI) für tragende Holzbauteile — Klassifizierung und Leistungsanforderungen*

EN ISO 9239-1, *Prüfungen zum Brandverhalten von Bodenbelägen — Teil 1: Bestimmung des Brandverhaltens bei Beanspruchung mit einem Wärmestrahler (ISO 9239-1)*

EN ISO 11925-2:2020, *Prüfungen zum Brandverhalten — Entzündbarkeit von Produkten bei direkter Flammeneinwirkung — Teil 2: Einzelflammentest (ISO 11925-2)*

3 Begriffe und Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe und Symbole.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1 Begriffe

3.1.1

Ist-Maß

gemessene Größe für Brettsperrholz bei einem gegebenen Feuchtegehalt

[QUELLE: EN 14080:2013, 3.1 — modifiziert]

3.1.2

Klebfestigkeit

Wirksamkeit der durch Klebstoffe geschaffenen tragenden Verbindung zwischen Holzbauteilen unter Beanspruchung

[QUELLE: EN 14080:2013, 3.2]

3.1.3

berührungsfreier Auftrag

Auftrag ohne Kontakt zwischen Holz und Auftragseinheit

3.1.4

Ist-Bezugsmaß

Maß eines Brettsperrholzproduktes, korrigiert durch Berechnung vom Ist-Maß auf das Maß bei Messbezugsfeuchte

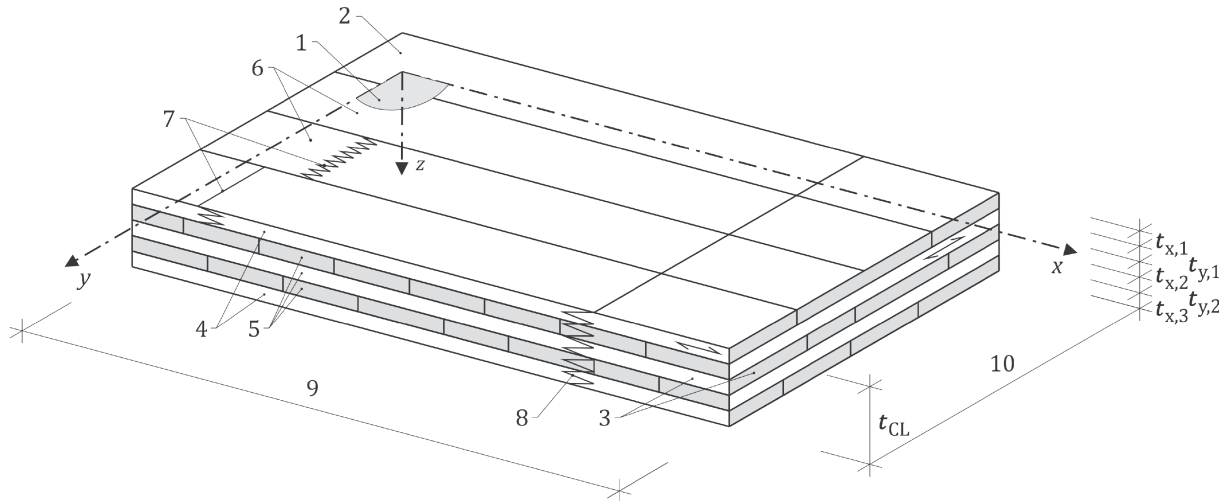
[QUELLE: EN 14080:2013, 3.6 — modifiziert]

3.1.5

Brettsperrholz

Bauholz für tragende Zwecke, das aus mindestens drei flächenverklebten Lagen besteht, die Vollholzlamellen enthalten und Holzwerkstoffe enthalten dürfen, wobei mindestens eine Lage senkrecht zu den zwei aneinandergrenzenden Lagen ausgerichtet ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch Bild 2.



Legende

1 Ebene des Elements	2 breite Fläche	3 schmale Flächen	4 äußere Lagen
5 innere Lagen	6 Lamellen	7 Keilzinkenverbindungen in Lamellen	8 Universal-Keilzinkenverbindung
9 üblicherweise die Länge	10 üblicherweise die Breite b_{CL} einer Platte oder Höhe h_{CL} eines Balkens		

Bild 2 — Brettsperrholz

3.1.6

Delaminierungslänge

Summe der Delaminierungslängen in einer Klebfuge, gemessen an beiden Hirnholzflächen eines Prüfkörpers

[QUELLE: EN 14080:2013, 3.8 — modifiziert]

3.1.7

Schmalseitenverklebung

Verklebung an den Schmalseiten aneinandergrenzender Lamellen innerhalb einer Brettlage

3.1.8

Flankenneigung

Neigung α jeder Zinkenflanke in einer Keilzinkenverbindung

[QUELLE: EN 14080:2013, 3.10]

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 3.

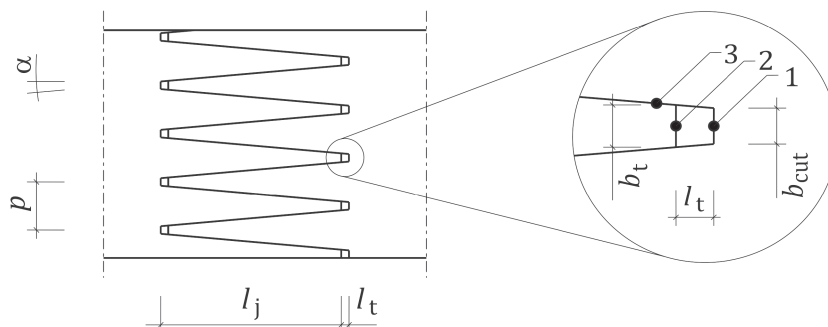
3.1.9

Keilzinkenverbindung

selbstzentrierende Endverbindung, die gebildet wird, indem eine Reihe von gleichartigen, spitz zulaufenden, symmetrischen Keilzinken mit einer Keilzinkenfräse in die Endstücke der Holzbauteile eingefräst und dann miteinander verklebt werden

[QUELLE: EN 14080:2013, 3.11]

Anmerkung 1 zum Begriff: In diesem Dokument wird der Begriff Keilzinkenverbindung für Verbindungen in Lamellen verwendet, während Keilzinkenverbindungen zwischen Brettspertholz-Stücken als Universal-Keilzinkenverbindungen bezeichnet werden (siehe 3.1.13).



Legende

b_{cut}	Breite der Fräsespitze	b_t	Breite der Zinkenspitze	l_j	Zinkenlänge	l_t	Keilzinkenspiel	p	Zinkenteilung
α	Flankenneigung	1	Zinkengrund	2	Zinkenspitze	3	Zinkenfläche		

Bild 3 — Typisches Profil einer Keilzinkenverbindung

3.1.10

Zinkenlänge

Abstand l_j zwischen dem Zinkengrund und der Zinkenspitze, gemessen entlang der Mittellinie des Zinkens

[QUELLE: EN 14080:2013, 3.12]

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 3.

3.1.11

endgültige Dicke

Dicke nach dem Hobeln

[QUELLE: EN 14080:2013, 3.13]

3.1.12

Lamelle

Teil eines geklebten Holzprodukts für tragende Zwecke, das aus einem Brett oder zwei oder mehr Brettern mit Keilzinkenverbindungen besteht

[QUELLE: EN 14080:2013, 3.19 — modifiziert]

3.1.13

Universal-Keilzinkenverbindung

Keilzinkenverbindung zwischen zwei Brettspertholzkomponenten, die über die gesamte Querschnittsfläche gebildet wird

[QUELLE: EN 14080:2013, 3.20 — modifiziert]

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 4.

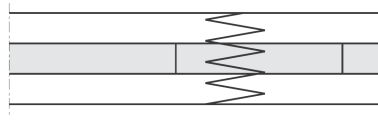


Bild 4 — Brettsperrholz mit Universal-Keilzinkenverbindung

3.1.14

Lage

Schichten, die über oder unter einer anderen liegen

3.1.15

Aufbau

Querschnittsanordnung von Brettlagen, die verschiedenen Festigkeitsklassen nach EN 338 oder verschiedenen Sätzen von Einzelwerten von Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtemerkmalen zugeordnet werden können, oder Holzwerkstofflagen, die verschiedenen Festigkeitsklassen nach EN 12369-2 oder EN 12369-3 oder verschiedenen Sätzen von Einzelwerten von Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtemerkmalen zugeordnet werden können

[QUELLE: EN 14080:2013, 3.21 — modifiziert]

3.1.16

maximale Delaminierungslänge

größte Delaminierungslänge in jeder einzelnen Klebfuge

[QUELLE: EN 14080:2013, 3.24 — modifiziert]

3.1.17

mittlerer Feuchtegehalt

Mittelwert des Feuchtegehalts von Brettsperrholz, der aus mindestens zwei Messungen ermittelt wird

[QUELLE: EN 14080:2013, 3.25 — modifiziert]

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe D.2.

3.1.18

mittlere Mindestrohddichte

erforderlicher mittlerer Rohdichtewert bei Messbezugsfeuchte, der, sofern notwendig, als gewichteter Mittelwert aus den mittleren Rohdichtewerten der Lagen ermittelt wird

[QUELLE: EN 14080:2013, 3.26]

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Mindestwert der mittleren Rohddichte wird für die Klassifizierung des Brandverhaltens verwendet.

3.1.19

Nennmaß

festgelegtes Maß bei Messbezugsfeuchte, auf das Abweichungen zu beziehen sind

3.1.20

Zinkenteilung

Abstand zwischen den Mitten nebeneinanderliegender Zinkenspitzen

[QUELLE: EN 14080:2013, 3.27]

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 3.

3.1.21

Harz-Härter-Verhältnis

Verhältnis zwischen den Masseanteilen von Harz und Härter, wobei das Harz 100 Teilen entspricht

[QUELLE: EN 14080:2013, 3.28]

3.1.22

Verschwächungsgrad

Verhältnis v zwischen der Breite der Zinkenspitze b_t und der Zinkenteilung p

[QUELLE: EN 14080:2013, 3.29 — modifiziert]

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 3.

3.1.23

Messbezugsfeuchte

Feuchtegehalt von 12 %, bei dem die Sollmaße bestimmt werden

[QUELLE: EN 14080:2013, 3.30]

3.1.24

relatives Zinkenspiel

Verhältnis e zwischen dem Zinkenspiel l_t und der Zinkenlänge l_j

[QUELLE: EN 14080:2013, 3.31 — modifiziert]

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 3.

3.1.25

Altholz

Holzprodukt, das schon einmal verwendet wurde

3.1.26

Rollschub

Schubspannung, bei der beide komplementären Spannungskomponenten rechtwinklig zur Faserrichtung wirken

3.1.27

Holzversagen

Faserbruch, der stets weiter als zwei Zellschichten von der Klebstoffschicht entfernt eintritt

3.1.28

ebenes Brettsperrholz

Brettsperrholz mit einem Stich, der bis zu 1 % seiner Spannweite beträgt

3.1.29

Brettlage

Lage, die aus Lamellen mit oder ohne Schmalseitenverklebung besteht

3.1.30

Zinkenspiel

Abstand l_t zwischen der Zinkenspitze und dem Zinkengrund in einer geklebten Keilzinkenverbindung

[QUELLE: EN 15497:2014, 3.11]

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 3.

3.1.31

Breite der Zinkenspitze

Abstand b_t zwischen den Zinkenflächen, gemessen an der Zinkenspitze

[QUELLE: EN 14080:2013, 3.35 — modifiziert]

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 3.

3.1.32

Gesamt-Delaminierungslänge

Summe der Delaminierungslängen aller Klebfugen

[QUELLE: EN 14080:2013, 3.36 — modifiziert]

3.1.33

Holzwerkstoffe

Sperrholz und Massivholzplatten für tragende Zwecke nach EN 13986 sowie Furnierschichtholz (LVL) für tragende Zwecke nach EN 14374

3.1.34

Holzwerkstofflage

Lage, die aus Holzwerkstoffen aus einem Stück besteht

3.1.35

Faserbruchanteil

Anteil der Faserbruchfläche in Prozent nach dem Auftrennen, bezogen auf den Klebfugenbereich vor dem Auftrennen

[QUELLE: EN 14080:2013, 3.38 — modifiziert]

3.1.36

x-Achse

Achse in Faserrichtung der Brettlagen oder äußeren Lagen oder Furniere von Holzwerkstofflagen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

3.1.37

z-Achse

Achse senkrecht zu den Lagen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

3.2 Symbole

3.2.1 Hauptsymbole

A	Fläche, in mm^2 ;
A_w	Baumkantenfläche, in mm^2 (siehe Bild F.1);
A^*	Netto-Scherfläche;
a	Größe oder Abstand zwischen Auflage und Lasteinleitung oder Überlänge in mm;
a_w	Diagonallänge einer Baumkante, in mm (siehe Bild F.1);
$a_{w,max}$	maximale Länge einer Baumkante, in mm (siehe Bild F.2);

b	Breite, in mm;
b_{cut}	Breite der Fräuserspitze (siehe Bild 3);
b_t	Breite der Zinkenspitze, in mm (siehe Bild 3);
b_{gap}	Spaltbreite, in mm;
d	Durchmesser, in mm;
d	Abstand, in mm (siehe Bild 6);
$Delam_{max}$	maximale Delaminierung, in %;
$Delam_{tot}$	Gesamt-Delaminierung, in %;
e	relatives Zinkenspiel;
E	Elastizitätsmodul, in N/mm ² ;
E_{local}	Elastizitätsmodul bezogen auf $I_{CL,net}$, in N/mm ² ;
$(EI)_{CL,app,net}$	scheinbare Biegesteifigkeit, in N·mm ² ;
$(EI)_{CL,local,net}$	Biegesteifigkeit von Brettsper Holz, in N·mm ² ;
$(ES)_{CL,v(r),net}$	Trägheitsmoment 1. Grades unter Berücksichtigung des Elastizitätsmoduls jeder Lage, in N · mm;
f	Festigkeit, in N/mm ² ;
F	Last, in N;
F_u	Bruchlast, in N;
G	Schubmodul, in N/mm ² ;
$(GA)_{CL}$	Schersteifigkeit von Brettsper Holz, in N;
h	Höhe, in mm;
h_0	Messlänge, in mm;
I	Flächenmoment 2. Grades, in mm ⁴ ;
$I_{CL,net}$	Trägheitsmoment, berechnet aus den Eigenschaften der Lagen, deren Fasern nur parallel zur Spannweite liegen, in mm ⁴ ;
k	Faktor;
$k_{cor,\alpha}$	Quell- und Schwindmaß;
k_{15}	statistischer Faktor;
l	Spannweite oder Länge, in mm;
l_j	Zinkenlänge, in mm (siehe Bild 3);
l_t	Breite des Zinkengrunds, in mm (siehe Bild 3);
p	Zinkenteilung, in mm (siehe Bild 3);

m	Moment je Längeneinheit, in Nmm/mm (siehe Bild C.1);
n	Normalkraft je Längeneinheit, in N/mm (siehe Bild C.1);
r	Krümmungsradius, in mm;
t	Dicke, in mm;
S	statisches Moment, in mm ³ ;
u	Feuchtegehalt, in %;
w	Durchbiegung, in mm;
v	Scherkraft je Längeneinheit, in N/mm (siehe Bild C.1);
V	Scherkraft F , in N;
α	Flankenneigung, in Grad (siehe Bild 3);
κ	Scherfaktor;
ρ	Rohdichte, in kg/m ³ ;
σ	Spannung, in N/mm ² ;
τ	Scherspannung, in N/mm ² ;
v	Verschwächungsgrad einer Keilzinkenverbindung.

3.2.2 Indizes

a	Ist-Maß;
app	scheinbar;
$bond$	Eigenschaft in Bezug auf die Klebfläche;
c	Druck;
CL	Eigenschaft bezogen auf das Brettsperrholz;
cor	korrigiert;
$delam$	Eigenschaft in Bezug auf die Delaminierung;
$edge$	hochkant;
$global$	global;
$glue\ line$	Eigenschaft in Bezug auf die Klebfuge;
i	zu Nummer i gehörend;
j	Eigenschaften von Keilzinkenverbindungen in Lamellen;
k	charakteristisch;
l	Eigenschaften von Lamellen;
lay	Eigenschaften von Lagen;

<i>ljf</i>	Eigenschaften von Universal-Keilzinkenverbindungen;
<i>local</i>	lokal;
<i>m</i>	Biegung;
<i>max</i>	Höchstwert;
<i>mean</i>	Mittelwert;
<i>pl</i>	Leistungsstufe;
<i>r</i>	Rollschub;
<i>ref</i>	Bezug;
<i>t</i>	Zug;
<i>tor,node</i>	Torsionseigenschaft in Bezug auf eine Knotenfläche;
<i>tot</i>	gesamt;
<i>v</i>	Schub;
<i>x</i>	globale Achse in der Ebene des Brettsperrholzes und in Faserrichtung der äußeren Lagen (siehe Bild 2);
<i>y</i>	globale Achse in der Ebene des Brettsperrholzes und rechtwinklig zur Faserrichtung der äußeren Lagen (siehe Bild 2);
<i>z</i>	globale Achse rechtwinklig zur Ebene des Brettsperrholzes (siehe Bild 2);
<i>0</i>	lokale Achse in Faserrichtung;
<i>15</i>	Eigenschaft, die aus 15 Prüfergebnissen ermittelt wurde;
<i>90</i>	lokale Achse rechtwinklig zur Faserrichtung (sowohl tangential als auch radial);
<i>α</i>	Flankenneigung, in Grad.

4 Merkmale

4.1 Elastizitätsmodul, Biegefestigkeit, Druckfestigkeit, Zugfestigkeit und Scherfestigkeit

4.1.1 Allgemeines

Elastizitätsmodul, Biegefestigkeit, Druckfestigkeit, Zugfestigkeit und Scherfestigkeit von Brettsperrholz muss entweder nach a) oder b) oder c) angegeben werden, siehe auch Bild 5.

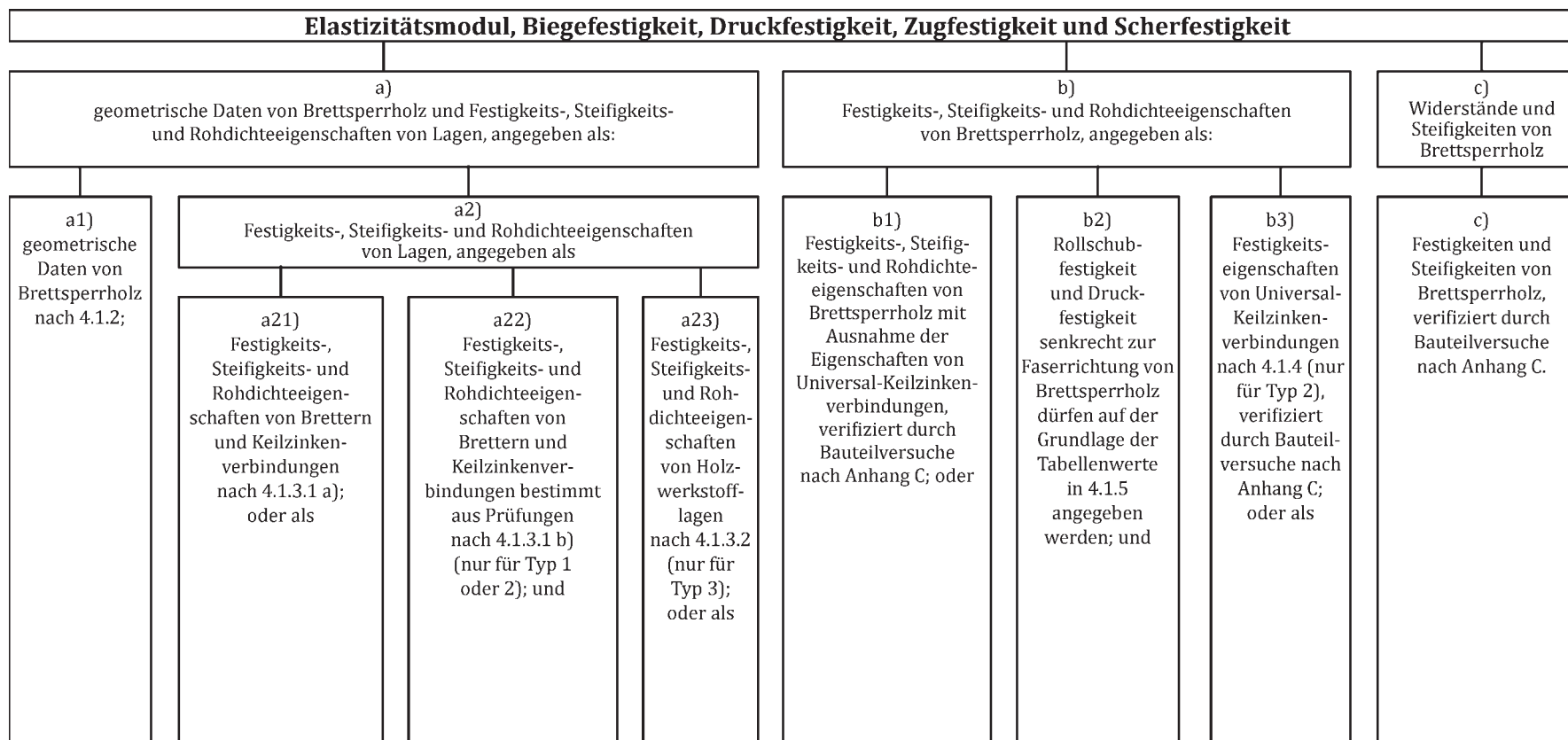


Bild 5 — Optionen zur Bestimmung des Elastizitätsmoduls, der Biegefestigkeit; Druckfestigkeit; Zugfestigkeit und Scherfestigkeit

- a) geometrische Daten von Brettsperrholz und Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichteigenschaften von Lagen als:
- 1) geometrische Daten von Brettsperrholz nach 4.1.2;
 - 2) Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichteigenschaften von Lagen; als
 - i) Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichteigenschaften von Brettern und Keilzinkenverbindungen nach 4.1.3.1 a); oder als
 - ii) Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichteigenschaften von Brettern und Keilzinkenverbindungen bestimmt aus Prüfungen nach 4.1.3.1 b) (nur für Typ 1 oder 2); und
 - iii) Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichteigenschaften von Holzwerkstofflagen nach 4.1.3.2 (nur für Typ 3); oder als
- b) Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichteigenschaften von Brettsperrholz als:
- 1) Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichteigenschaften von Brettsperrholz mit Ausnahme der Eigenschaften von Universal-Keilzinkenverbindungen, verifiziert durch Bauteilversuche nach Anhang C; oder
 - 2) Rollschubfestigkeit und Druckfestigkeit senkrecht zur Faserrichtung von Brettsperrholz dürfen auf der Grundlage der Tabellenwerte in 4.1.5 angegeben werden; und
 - 3) Festigkeitseigenschaften von Universal-Keilzinkenverbindungen nach 4.1.4 (nur für Typ 2), verifiziert durch Bauteilversuche nach Anhang C; oder als
- c) Festigkeiten und Steifigkeiten von Brettsperrholz, verifiziert durch Bauteilversuche nach Anhang C.

Deklarationen nach Verfahren a) und b) können kombiniert werden.

4.1.2 Geometrische Daten von Brettsperrholz

4.1.2.1 Allgemeines

Die folgenden geometrischen Daten sind anzugeben:

- a) Nennquerschnittsmaße nach 4.1.2.2;
- b) Vorhandensein von Nuten in Lamellen nach 4.1.2.3;
- c) Aufbau als Lagendicke nach 4.1.2.4 und Lagenausrichtung nach 4.1.2.5;
- d) Verhältnis der Nenn-Lamellenbreite zur Nenn-Lamellendicke nach 4.1.2.6.

4.1.2.2 Nennquerschnittsmaße

Die Nennquerschnittsmaße des Brettsperrholzes sind als Einzelwerte anzugeben.

Die nach F.9 bestimmte korrigierte Dicke des Brettsperrholzes darf nicht um mehr als ± 2 mm oder 2 % der Nenndicke von der Nenndicke abweichen, je nachdem, welcher Wert größer ist.

4.1.2.3 Nuten in Lamellen

Das Vorhandensein von Nuten in Lamellen muss als Hinweis „Nuten“ angegeben werden.

4.1.2.4 Lagendicke

Die Nenn-Lagendicken nach F.9 sind als Einzelwerte in mm anzugeben.

Die korrigierte Dicke der einzelnen Lagen bzw. Lagen innerhalb einer Lage, bestimmt nach F.9, darf nicht mehr als ± 1 mm von der Nenndicke abweichen.

4.1.2.5 Lagenausrichtung

Die Lagenausrichtung ist als x für eine Ausrichtung parallel zur x-Achse und y für eine Ausrichtung parallel zur y-Achse anzugeben.

Die Lagenausrichtung ist in Kombination mit der Lagendicke anzugeben.

BEISPIEL Die Lagendicke und -ausrichtung eines Brettspertholzes mit fünf Lagen mit zwei Querlagen mit einer Lagendicke von 40 mm könnte lauten: 40x-40y-40x-40y-40x.

4.1.2.6 Verhältnis der Nenn-Lamellenbreite zur Nenn-Lamellendicke

Bei Brettlagen ist das Verhältnis der Nenn-Lamellenbreite zur Nenn-Lamellendicke b_l/t_l als Einzelwerte anzugeben.

BEISPIEL Eine Deklaration könnte lauten: $b_l/t_l \geq 4$.

Die Nennbreite b_l der Lamellen muss angenommen werden als:

- a) die Mindestbreite der Lamellen für Lamellen ohne Nuten; oder
- b) der Mindestabstand zwischen benachbarten Nuten in Lamellen; oder
- c) der Mindestabstand zwischen den Nuten und den Kanten der Lamellen;

wobei der kleinere Wert maßgebend ist, abgesehen von den Lamellenbreiten an beiden Enden der Lagenbreite.

Die nach F.9 ermittelte korrigierte Breite einer einzelnen Lamelle darf nicht mehr als ± 1 mm von der Nennbreite abweichen.

ANMERKUNG Für bestimmte Verhältnisse der Nenn-Lamellenbreite zur Nenn-Lamellendicke kann die Rollschubfestigkeit nach 4.1.5 bestimmt werden.

4.1.3 Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichteigenschaften von Brettlagen

4.1.3.1 Brettlagen

Die Prüfung muss nach EN 14081-1 erfolgen.

Die Brettlagen dürfen Keilzinkenverbindungen enthalten. Die charakteristische Zugfestigkeit oder die charakteristische Biegefestigkeit von Keilzinkenverbindungen, die nach Anhang B zu bestimmen sind, müssen der Gleichung (1) oder Gleichung (2) für die auf Zugprüfungen beruhenden Festigkeitsklassen nach EN 338 und der Gleichung (3) für die auf Biegeprüfungen beruhenden Festigkeitsklassen entsprechen.

$$f_{t,j,k} \geq f_{t,0,l,k} + 5 \text{ N/mm}^2 \quad (1)$$

$$f_{m,j,k} \geq 1,4 f_{t,0,l,k} + 8 \text{ N/mm}^2 \quad (2)$$

$$f_{m,j,k} \geq f_{m,l,k} + 8 \text{ N/mm}^2 \quad (3)$$

Dabei ist

$f_{t,j,k}$ die charakteristische Zugfestigkeit der Keilzinkenverbindung, in N/mm²;

$f_{m,j,k}$ die charakteristische Biegefestigkeit der Keilzinkenverbindung in der Flachkant-Biegefestigkeit der Lamellen, in N/mm²;

$f_{t,0,l,k}$ die charakteristische Zugfestigkeit der Bretter, in N/mm² und;

$f_{m,l,k}$ die charakteristische Hochkant-Biegefestigkeit der Bretter, in N/mm².

Jede einzelne Brettlage muss aus Brettlamellen einer Festigkeitsklasse oder einer Reihe von individuellen Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtewerten bestehen.

Das Brettsper Holz darf aus Lagen, die aus verschiedenen Holzarten hergestellt sind, bestehen. Jede Brettlage muss aus einer der folgenden Holzarten hergestellt sein:

- a) Gemeine Fichte (*Picea abies*, PCAB);
- b) Weißtanne (*Abies alba*, ABAL);
- c) Gemeine Kiefer (*Pinus sylvestris*, PNSY);
- d) Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*, PSMN);
- e) Hemlocktanne (*Tsuga heterophylla*, TSHT);
- f) Schwarzkiefer (*Pinus nigra* spp., PNNG);
- g) Europäische Lärche (*Larix decidua*, LADC);
- h) Sibirische Lärche (*Larix sibirica*, LASI);
- i) Dahurische Lärche (*Larix gmelinii* (Rupr.) Kuzen.);
- j) Pappel (*Populus* spp., POER);
- k) Seekiefer (*Pinus pinaster*, PNPN);
- l) Monterey-Kiefer (*Pinus radiata*, PNRD);
- m) Sitkafichte (*Picea sitchensis*, PCST);
- n) Sumpfkiefer (*Pinus palustris*, PNPL);
- o) Riesen-Lebensbaum (*Thuja plicata*, THPL);
- p) Nutkazypresse (*Chamaecyparis nootkatensis*, CHNT).

Die Gemeine Fichte und die Weißtanne dürfen als eine Holzart betrachtet werden.

Verschiedene Kulturformen von Pappel dürfen als eine Holzart betrachtet werden.

ANMERKUNG 1 Sofern vorhanden, sind nach der botanischen Bezeichnung Buchstabencodes nach EN 13556 angegeben.

ANMERKUNG 2 EN 1912 enthält nicht zu allen oben aufgeführten Holzarten Informationen.

Die Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichteigenschaften von Brettlagen müssen:

- 1) gemeinsam als Festigkeitsklasse des Holzes nach EN 338 oder als Einzelwerte angegeben werden; oder
- 2) durch Bauteilversuche nach Anhang C mit ebenem Brettsperrholz, das ausschließlich aus Brettlamellen einer Festigkeitsklasse besteht und dessen äußerste Lagen Fasern parallel zur Spannweite (x-Achse) aufweisen und das nach Anhang C für Brettsperrholz vom Typ 1 oder 2 bewertet ist, unter Verwendung der gemeinsam angegebenen Ergebnisse bestimmt werden:
 - als Festigkeitsklasse nach EN 338; oder als
 - individuelle Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtewerte.

ANMERKUNG 3 Im Vergleich zur Euler-Bernoulli-Balkentheorie berücksichtigt die Balkentheorie nach Timoschenko den Einfluss der Scherverformung auf das Trägheitsmoment des Balkens.

4.1.3.2 Holzwerkstofflagen

Holzwerkstofflagen müssen aus Sperrholz oder Massivholzplatten für tragende Zwecke nach EN 13986 oder aus Furnierschichtholz (LVL) für tragende Zwecke nach EN 14374 bestehen.

Jede Holzwerkstofflage muss aus einer Platte bestehen.

Holzwerkstofflagen müssen aus einer der in 4.1.3.1 aufgelisteten Holzarten hergestellt sein.

Es dürfen ausschließlich Holzwerkstoffe verwendet werden, die den Bestimmungen für die Anwendungen in Nutzungsklasse 2 und Nutzungsklasse 3 nach EN 1995-1-1 entsprechen.

Als Werkstoffeigenschaften der Holzwerkstofflagen sind die Werkstoffeigenschaften der Holzwerkstoffe anzunehmen, aus denen sie bestehen.

Die Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichteigenschaften der Holzwerkstofflagen sind nach EN 12369-2 oder EN 12369-3 als Festigkeitsklasse oder als Einzelwerte für Sperrholz und Massivholzplatten für tragende Zwecke nach EN 13986 oder als Einzelwerte für Furnierschichtholz (LV) nach EN 14374 anzugeben.

4.1.4 Biegefestigkeit von Universal-Keilzinkenverbindungen

Für Brettsperrholz mit Universal-Keilzinkenverbindungen (Typ 2) ist auch die charakteristische Biegefestigkeit der Universal-Keilzinkenverbindungen nach C.2.5 und C.3.4 in den für die vorgesehene Verwendung relevanten Richtungen ($f_{m,lfl,x/y,k}$ flach oder $f_{m,edge,lfl,x/y,k}$ hochkant) zu prüfen und anzugeben.

4.1.5 Rollschubfestigkeit, Druckfestigkeit senkrecht zur Faserrichtung und Rohdichte von Brettsperrholz

4.1.5.1 Rollschubfestigkeit von Brettsperrholz

Für alle Arten von Brettsperrholz aus Vollholzlagen mit einer charakteristischen Biegefestigkeit $f_{m,l,k}$ von mindestens 16 N/mm² entweder:

- aus Brettlagen mit Schmalseitenverklebung für tragende Zwecke ohne Nuten; oder
- aus Brettlagen mit einer Dicke von bis zu 47 mm (einschließlich), die keine Schmalseitenverklebung für tragende Zwecke aufweisen und aus Lamellen bestehen, die ein Verhältnis von Nennlamellenbreite zu Nennlamellendicke $b_l/t_l \geq 4$ aufweisen

kann die charakteristische Rollschubfestigkeit $f_{r,k}$ mit $f_{r,k} = 1,4$ N/mm² angegeben werden.

Für andere Verhältnisse der Nenn-Lamellenbreite zur Nenn-Lamellendicke in Brettlagen ohne Schmalseitenverklebungen für tragende Zwecke mit einer Dicke von bis zu 47 mm (einschließlich) darf die charakteristische Rollschubfestigkeit $f_{r,k}$ als $f_{r,k} = 0,7$ N/mm² angegeben werden.

4.1.5.2 Druckfestigkeit senkrecht zur Faserrichtung

Die charakteristische Druckfestigkeit senkrecht zur Faserrichtung eines Brettsperrholzes darf mit $f_{c,z,k} = 3$ N/mm² angegeben werden.

ANMERKUNG Der Wert bezieht sich auf ein Volumen, wie in C.2.4 definiert.

4.2 Klebfestigkeit

4.2.1 Allgemeines

Die Klebfestigkeit ist anzugeben als:

- a) Klebfestigkeit von Keilzinkenverbindungen in Lamellen, angegeben als Biege- oder Zugfestigkeit von Keilzinkenverbindungen in Lamellen und angegeben als Biegefestigkeit von Brettern nach 4.1.3.1 für alle Typen von Brettsperrholz; und
- b) Klebfestigkeit von Klebfugen zwischen den Lagen nach 4.2.2 für alle Typen; und
- c) Klebfestigkeit von Schmalseitenverklebungen nach 4.2.3 für alle Typen; und
- d) Klebfestigkeit von Universal-Keilzinkenverbindungen, angegeben als charakteristische Biegefestigkeit von Universal-Keilzinkenverbindungen nach 4.1.4 für Typ 2.

4.2.2 Klebfestigkeit der Klebfugen zwischen Lagen

Die Integrität der Klebfugen zwischen Lagen ist nach Anhang A (Delaminierungsprüfung) zu prüfen und gemeinsam als Lagendicke nach 4.1.2.4 und Lagenausrichtung nach 4.1.2.5 anzugeben.

Die Klebfestigkeit von Klebfugen zwischen Lagen ist erwiesenermaßen ausreichend:

- a) wenn die Gesamt-Delaminierungslänge jedes Probekörpers 40 % der Gesamtlänge einer einzelnen Klebfuge nicht überschreitet und die Gesamt-Delaminierungslänge 10 % der Summe aller Klebfugen nicht überschreitet; oder

- b) wenn der minimale Faserbruchanteil jeder aufgetrennten Klebefläche 50 % nicht unterschreitet; der minimale Faserbruchanteil der Summe aller aufgetrennten Klebeflächen darf 70 % nicht unterschreiten.

Option b) darf auch angewendet werden, wenn die maximale Delaminierungslänge oder die Gesamt-Delaminierungslänge die in a) angegebenen Grenzen überschreitet oder wenn die Delaminierungslängen aufgrund unzureichender Oberflächenqualität nicht abgeschätzt werden können.

4.2.3 Klebfestigkeit von Schmalseitenverklebungen für tragende Zwecke

Die Klebfestigkeit von Schmalseitenverklebungen für tragende Zwecke muss als Scherfestigkeit der Klebfuge nach Anhang G (Scherversuch) geprüft und gemeinsam als „Schmalseitenverklebung“ angegeben werden.

Die Scherfestigkeit jeder Klebfuge muss mindestens 6 N/mm² betragen, siehe Tabelle 1, Einzelwerte. Eine Scherfestigkeit von 4 N/mm² muss als annehmbar gelten, wenn der Faserbruchanteil 100 beträgt, siehe Tabelle 2, Einzelwerte.

Der durchschnittliche Faserbruchanteil eines Querschnittsprüfkörpers und alle Einzelwerte müssen die in Tabelle 1 angegebenen minimalen Faserbruchanteile überschreiten.

Tabelle 1 — Minimale Faserbruchanteile bezogen auf die Scherfestigkeit f_v^a

	Mittelwert			Einzelwerte		
Scherfestigkeit f_v , in N/mm ²	6	8	$f_v \geq 11$	$4 \leq f_v < 6$	6	$f_v \geq 10$
minimaler Faserbruchanteil, in % ^b	90	72	45	100	74	20
^a Für Zwischenwerte muss lineare Interpolation verwendet werden. ^b Für Durchschnittswerte muss der minimale Faserbruchanteil folgenden Wert betragen: $144 - (9 f_v)$. Für die Einzelwerte muss der minimale Faserbruchanteil für die Scherfestigkeit $f_v \geq 6,0$ N/mm ² folgenden Wert betragen: $153,3 - (13,3 f_v)$.						

4.2.4 Klebfestigkeit von Universal-Keilzinkenverbindungen

Die Klebfestigkeit von Universal-Keilzinkenverbindungen muss durch ihre Biegefestigkeit nach 4.1.4 angegeben werden.

4.3 Feuerwiderstand

Der Feuerwiderstand von Brettspertholz ist die Fähigkeit des Produkts, im Brandfall und für eine bestimmte Zeit eines oder mehrere der folgenden Verhaltensweisen zu zeigen:

- Tragfähigkeit (R);
- Integrität (E);
- Wärmedämmung (I);
- Brandschutzvermögen (K).

- a) die Kriterien (R, E, I) des Feuerwiderstandes von Brettspertholz, das nicht behandelt wurde, um das Brandverhalten zu verbessern, können von einem Konstrukteur auf der Grundlage von EN 1995-1-2 und den Proxy-Parametern aus Holzart und Rohdichte bestimmt werden, um die geeignete Abbrandrate aus der entsprechenden Bemessungsnorm zu entnehmen.

Für die Bemessung werden mittlere und charakteristische Rohdichte benötigt.

ANMERKUNG Der Feuerwiderstand von Brettsperrholz kann bei der späteren brandtechnischen Bauwerksbemessung nach EN 1995-1-2 für die spezielle Endnutzungssituation unter Berücksichtigung weiterer Parameter, z. B. Bekleidung, parametrische Brandbelastung und entsprechende Abbrandraten, berechnet werden.

Wenn auf der Grundlage von Art und charakteristischer Rohdichte deklariert wird:

- 1) müssen die Arten als Arten nach 4.1.3.1 angegeben werden; und
 - 2) charakteristische und mittlere Rohdichte ρ_k und ρ_{mean} von Brettlagen nach 4.1.3.1 als
 - i) Festigkeitsklasse nach EN 338; oder als
 - ii) Einzelwerte; und
 - 3) charakteristische und mittlere Rohdichte ρ_k und ρ_{mean} von Holzwerkstofflagen nach 4.1.3.2 als
 - i) Festigkeitsklasse nach EN 12369-2 oder EN 12369-3 für Sperrholz und Massivholzplatten für tragende Zwecke nach EN 13986; oder
 - ii) Einzelwerte für jede Art von Holzwerkstoffen.
- b) für die Kriterien (R, E, I, K) kann der Feuerwiderstand geprüft werden.

Die Prüfergebnisse gelten nur für die zu prüfende Elementgeometrie, die Geometrie der Auflagen und die Lastkonfiguration. Dazu müssen zu allen relevanten Prüfparametern, insbesondere zu Lasten, Spannweite oder Höhe und Aufbau der geprüften Elemente, für die die Klasse(n) gelten, Angaben gemacht werden.

Bei der Prüfung nach den Prüfverfahren, die in den in EN 13501-2 genannten Normen festgelegt sind, muss (müssen) das (die) Merkmal(e) angegeben werden als

- 1) Klasse in Minuten nach EN 13501-1, ergänzt durch die festgelegten Suffixe; und
- 2) alle Prüfparameter, insbesondere diejenigen zu Lasten, Spannweite oder Höhe und Aufbau der geprüften Elemente, für die die Klasse(n) gilt (gelten).

4.4 Brandverhalten

4.4.1 Allgemeines

Die Klasse des Brandverhaltens von Brettsperrholz (mit Schutzmitteln gegen biologischen Befall behandelt oder unbehandelt) ist zu bestimmen, einzustufen und anzugeben für

- a) ohne die Notwendigkeit der weiteren Prüfung nach 4.4.2; oder
- b) auf der Grundlage von Prüfungen nach 4.4.3, wenn die Option a) nicht verwendet werden kann oder eine höhere Klasse als die in Option a) angebotenen für Brettsperrholz angestrebt wird.

4.4.2 Klassifizierung ohne weitere Prüfung

Wenn das Brettsperrholz alle Bestimmungen für eine bestimmte Brandverhaltensklasse aus Tabelle 2 oder 3 erfüllt, darf seine Reaktion auf das Brandverhalten als diese Klasse angegeben werden, ohne dass eine Prüfung erforderlich ist.