

DIN EN 14080

ICS 79.060.99

Einsprüche bis 2011-04-21
Ersatzvermerk
siehe unten

Entwurf

**Holzbauwerke –
Brettschichtholz und Balkenschichtholz –
Anforderungen;
Deutsche Fassung prEN 14080:2011**

Timber structures –
Glued laminated timber and glued solid timber –
Requirements;
German version prEN 14080:2011

Structures en bois –
Bois lamellé collé et bois massif reconstitué –
Exigences;
Version allemande prEN 14080:2011

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2011-02-21 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an nabau@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Ersatzvermerk

Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 14080:2005-09, DIN EN 385:2007-11, DIN EN 386:2002-04, DIN EN 387:2002-04, DIN EN 390:1995-03, DIN EN 391:2002-04, DIN EN 392:1996-04 und DIN EN 1194:1999-05;
Ersatz für E DIN EN 14080:2009-02

Gesamtumfang 108 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14080:2010) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 124 „Holzbauwerke“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-04-01 AA „Holzbau“ (Spiegelausschuss von CEN/TC 124, CEN/TC 250/SC 5) im DIN, Deutsches Institut für Normung e. V.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 385:2007-11, DIN EN 386:2002-04, DIN EN 387:2002-04, DIN EN 390:1995-03, DIN EN 391:2002-04, DIN EN 392:1996-04, DIN EN 1194:1999-05 und DIN EN 14080:2005-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die oben angegebenen Normen wurden thematisch zusammengeführt;
- b) Verbundbauteile aus Brettschichtholz sowie Balkenschichtholz wurden aufgenommen;
- c) der Anwendungsbereich ist auf Brettschichtholz aus bestimmten, in dieser Norm aufgeführten Nadelholzarten und aus Pappel begrenzt worden;
- d) Für feuchtigkeitsvernetzende Einkomponenten-Klebstoffe auf Polyurethanbasis wird jetzt auf EN 15425 und EN 15416-5 verwiesen;
- e) Anforderungen an EPI-Klebstoffe, Epoxidharzkleber und fugenfüllende Klebstoffe sind angegeben;
- f) Festlegungen bezüglich des Auftrennens von Brettschichtholz wurden aufgenommen;
- g) Eine einheitliche Bezeichnung für die Klassen der Lamellenfestigkeit wurde aufgenommen. Diese Klassen der Lamellenfestigkeit werden Festigkeitsklassen aus anderen Europäischen Normen zugeordnet;
- h) Für Brettschichtholz sind neue Werte für die Zug- und Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung, die Schubfestigkeit und den Schubmodul, den Elastizitätsmodul in und rechtwinklig zur Faserrichtung angegeben. Werte für die Rollschubfestigkeit und den Rollschubmodul wurden aufgenommen;
- i) Hinsichtlich der Dauerhaftigkeit gegen biologischen Befall wird auf EN 15228 verwiesen;
- j) Festlegungen bezüglich des Feuerwiderstand und Maßhaltigkeit;
- k) die maximal zulässigen Abweichungen für gekrümmte Bauteile sind angegeben;
- l) die Leistungsanforderungen an Keilzinkenverbindungen von Lamellen wurden geändert;
- m) Anforderungen an die Einrichtungen für die getrennte Auftragung von Harz und Härter bei Keilzinkenverbindungen von Lamellen wurden aufgenommen;
- n) die Festlegungen für Lamellen aus nebeneinander liegenden Brettern und für Nuten in Lamellen wurden geändert;
- o) der erforderliche Pressdruck zur Herstellung von Universal-Keilzinkenverbindungen wurde geändert;
- p) der Abschnitt über die Konformitätsbewertung und der Anhang ZA wurden in Übereinstimmung mit der überarbeiteten Antwort auf das Mandat geändert;
- q) die Festlegungen für Kennzeichnung und Etikettierung wurden in Übereinstimmung mit den o. a. Änderungen angepasst.

Holzbauwerke — Brettschichtholz und Balkenschichtholz — Anforderungen

Structures en bois — Bois lamellé collé et bois massif reconstitué — Exigences

Timber structures — Glued laminated timber and glued laminated solid timber — Requirements

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.4a

Inhalt

Seite

Vorwort	7
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	6
4 Symbole	15
4.1 Hauptsymbole	15
4.2 Indizes	16
5 Anforderungen an Bauteile und Klebeverbindungen	17
5.1 Holz	17
5.1.1 Holzarten	17
5.1.2 Festigkeitssortierung	17
5.2 Klebstoffe	18
5.2.1 Phenoplast- und Aminoplast-Klebstoffe	19
5.2.2 Feuchtigkeitsvernetzende Einkomponenten-Klebstoffe auf Polyurethanbasis	21
5.2.3 Emulsion-Polymer-Isocyanat-Klebstoffe	21
5.2.4 Zusätzliche Anforderungen an fugenfüllende Klebstoffe	22
5.3 Keilzinkenverbindungen in Lamellen	23
5.3.1 Allgemeines	23
5.3.2 Festigkeit von Keilzinkenverbindungen in Lamellen	23
5.4 Verkleben der Lamellen	23
5.4.1 Allgemeines	23
5.4.2 Klebfestigkeit von Klebfugen	23
5.5 Verklebung von Verbundbauteilen aus Brettschichtholz	24
5.5.1 Allgemeines	24
5.5.2 Klebfestigkeit von Klebfugen zwischen Brettschichtholzbestandteilen	24
5.6 Verkleben von Universal-Keilzinkenverbindungen	25
5.6.1 Allgemeines	25
5.6.2 Biegefestigkeit von Universal-Keilzinkenverbindungen	25
6 Anforderungen an geklebte Schichtholzprodukte	25
6.1 Mechanische Festigkeit von Brettschichtholz, Brettschichtholz mit Universal-Keilzinkenverbindungen und Verbundbauteilen aus Brettschichtholz	25
6.1.1 Bestimmung	25
6.1.2 Verifizierung an Hand der Klassifizierung der Lamelleneigenschaften für Brettschichtholz aus zwei oder drei Lamellen	26
6.1.3 Verifizierung an Hand der Klassifizierung von genormten Balkenaufbauten und der Lamelleneigenschaften für Brettschichtholz aus mindestens vier Lamellen	27
6.1.4 Nachweis durch Berechnungen auf der Grundlage der Eigenschaften des Holzes und der Keilzinkenverbindungen für Brettschichtholz aus mindestens vier Lamellen	30
6.1.5 Nachweis auf der Grundlage von Prüfungen an Brettschichtholz mit zwei oder drei Lamellen	31
6.1.6 Nachweis auf der Grundlage von Prüfungen an Brettschichtholz mit vier oder mehr Lamellen	31
6.1.7 Durch Tiefschnittsägen hergestelltes Brettschichtholz (aufgetrenntes Brettschichtholz)	32
6.2 Mechanische Festigkeit von Balkenschichtholz	34
6.2.1 Bestimmung	34
6.2.2 Verifizierung an Hand der Klassifizierung von Lamelleneigenschaften	34
6.2.3 Nachweis an Hand von Prüfungen von Balkenschichtholz	35
6.3 Dauerhaftigkeit gegen biologischen Befall	36
6.3.1 Geklebte Schichtholzprodukte ohne Schutzmittelbehandlung	36
6.3.2 Geklebte Schichtholzprodukte mit Schutzmittelbehandlung	36
6.4 Brandverhalten	36

	Seite
6.5	Feuerwiderstandsfähigkeit.....37
6.5.1	Allgemeines 37
6.5.2	Für Berechnungen anwendbare Verfahren.....38
6.6	Formaldehydabgabe 38
6.7	Freisetzung/Gehalt weiterer gefährlicher Stoffe 38
6.8	Maßhaltigkeit.....39
6.9	Maßabweichungen 39
6.9.1	Maximal zulässige Abweichungen 39
6.9.2	Ist-Bezugsmaß und Schwind- und Quellmaße 40
7	Mindestanforderungen an die Herstellung 41
7.1	Personal.....41
7.2	Herstellungs- und Lagerungsräume.....41
7.2.1	Allgemeines 41
7.2.2	Trocknungs- und Lagermöglichkeiten für Holz 41
7.2.3	Möglichkeiten zur Verarbeitung und Lagerung von Klebstoffen 41
7.2.4	Möglichkeiten für die Herstellung und Aushärtung.....42
7.3	Geräte 42
7.4	Keilzinkenverbindungen in Lamellen 42
7.4.1	Baumkante oder Kantenbeschädigung.....42
7.4.2	Keilzinkengeometrie.....42
7.4.3	Äste und örtliche Faserabweichungen 43
7.4.4	Feuchtegehalt zum Zeitpunkt der Verleimung 43
7.4.5	Zu verbindende Oberflächen und Klebstoffauftrag 43
7.4.6	Zeit zwischen dem Fräsen und dem Verkleben 44
7.4.7	Druck.....44
7.4.8	Aushärtung 45
7.5	Verklebung der Lamellen 45
7.5.1	Zulässige Lamellenquerschnitte und Krümmungsradius.....45
7.5.2	Lamellen aus zwei nebeneinander liegenden Brettern 46
7.5.3	Nuten in Lamellen.....46
7.5.4	Ausrichtung der Lamellen im Querschnitt.....46
7.5.5	Feuchtegehalt zum Zeitpunkt der Verklebung 46
7.5.6	Hobeln der Lamellen 46
7.5.7	Zu verbindende Oberflächen und Klebstoffauftrag 47
7.5.8	Klebfugendicke.....47
7.5.9	Pressen.....48
7.5.10	Aushärtung 48
7.6	Verbundbauteile aus Brettschichtholz.....48
7.6.1	Feuchtegehalt zum Zeitpunkt der Verklebung 48
7.6.2	Zu verbindende Oberflächen und Klebstoffauftrag 48
7.6.3	Pressen.....48
7.6.4	Klebfugendicke.....48
7.6.5	Aushärtung 49
7.7	Brettschichtholz mit Universal-Keilzinkenverbindungen.....49
7.7.1	Feuchtegehalt zum Zeitpunkt der Verklebung 49
7.7.2	Geometrie der Keilzinkenverbindungen 49
7.7.3	Fräsen der Keilzinken 49
7.7.4	Zu verbindende Oberflächen und Klebstoffauftrag 49
7.7.5	Pressen.....50
7.7.6	Klebfugendicke.....50
7.7.7	Aushärtung 50
8	Konformitätsbewertung 50
8.1	Allgemeines 50
8.2	Erstprüfung (ITT) 51
8.2.1	Allgemeines 51
8.2.2	Eigenschaften 51

	Seite
8.2.3 Probenahme, Prüfung und Konformitätskriterien	52
8.2.4 Mechanische Festigkeit und Feuerwiderstandsfähigkeit	56
8.3 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)	56
8.3.1 Allgemeines	56
8.3.2 Anforderungen an die werkseigene Produktionskontrolle	57
8.3.3 Anforderungen an die werkseigene Produktionskontrolle, die herstellerepezifisch sind	60
8.4 Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle	61
8.5 Laufende Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle	61
9 Kennzeichnung und Etikettierung	62
9.1 Allgemeines	62
9.2 Brettschichtholz, Verbundbauteile aus Brettschichtholz und Balkenschichtholz	62
9.3 Brettschichtholz mit Universal-Keilzinkenverbindungen	62
Anhang A (normativ) Formaldehydabgabe	63
A.1 Allgemeines	63
A.2 Erstprüfung	63
A.2.1 Brettschichtholz oder Balkenschichtholz	63
A.2.2 Klassifizierung von Brettschichtholz mit Universal-Keilzinkenverbindungen und Verbundbauteilen aus Brettschichtholz	64
A.3 Werkseigene Produktionskontrolle	64
Anhang B (normativ) Zusätzliche Prüfverfahren für Klebstoffe	65
B.1 Allgemeines	65
B.2 Zusätzliche Delaminierungsprüfungen und Blockscherprüfungen für fugenfüllende Klebstoffe	65
B.3 Langzeitbelastungsprüfung bei zyklischen Klimabedingungen an rechtwinklig zur Klebfuge belasteten Prüfkörpern	65
B.3.1 Allgemeine Beschreibung	65
B.3.2 Herstellung der Prüfkörper	65
B.3.3 Durchführung der Prüfung und Klimabedingungen	67
B.3.4 Anforderungen	67
B.4 Delaminierungsprüfung von Keilzinkenverbindungen in Lamellen	67
B.4.1 Herstellung der Prüfkörper	67
B.4.2 Prüfung	68
B.4.3 Ergebnisse	68
Anhang C (normativ) Prüfung der Delaminierung von Klebfugen	69
C.1 Kurzbeschreibung	69
C.2 Geräte	69
C.2.1 Druckgefäß	69
C.2.2 Trockenofen	69
C.2.3 Waage	69
C.2.4 Metallkeil und Holzhammer	69
C.3 Probenahme und Herstellung der Prüfkörper	69
C.4 Durchführung	70
C.4.1 Allgemeines	70
C.4.2 Messung und Beurteilung der Delaminierung	70
C.4.3 Prüfzyklus für Verfahren A	71
C.4.4 Prüfzyklus für Verfahren B	71
C.4.5 Prüfzyklus für Verfahren C	72
C.5 Ergebnisse	72
C.5.1 Allgemeines	72
C.5.2 Gesamtprozentsatz der Delaminierung	72
C.5.3 Höchstprozentsatz der Delaminierung	72
C.6 Prüfbericht	73

Anhang D (normativ) Scherprüfung der Klebfugen	74
D.1 Kurzbeschreibung	74
D.2 Geräte	74
D.2.1 Prüfgerät.....	74
D.2.2 Schervorrichtung.....	74
D.3 Herstellung der Prüfkörper.....	75
D.4 Probenahme der Prüfkörper (Prüfstäbe).....	75
D.5 Kennzeichnung der Prüfkörper (Prüfstäbe).....	77
D.6 Für Klebfugen zwischen Brettschichtholzkomponenten von Verbundbauteilen aus Brettschichtholz	77
D.7 Durchführung.....	78
D.8 Ergebnisse	79
D.9 Prüfbericht	79
Anhang E (normativ) Prüfung von Keilzinkenverbindungen in Lamellen	80
E.1 Probenahme	80
E.1.1 Allgemeines	80
E.1.2 Für die Erstprüfung	80
E.1.3 Für die werkseigene Produktionskontrolle.....	80
E.2 Prüfung	80
E.2.1 Allgemeines	80
E.2.2 Zusätzliches für die Erstprüfung	80
E.3 Konformitätskriterien	81
E.3.1 Für die Erstprüfung	81
E.3.2 Für die werkseigene Produktionskontrolle.....	81
E.4 Bericht	81
Anhang F (normativ) Biegeprüfungen von Brettschichtholz, Balkenschichtholz und Brettschichtholz mit Universal-Keilzinkenverbindungen.....	83
F.1 Probenahme	83
F.2 Prüfung.....	83
F.3 Beurteilung und Bericht.....	83
F.4 Konformitätskriterien	84
F.5 Bericht	84
Anhang G (normativ) Messung des Feuchtegehalts.....	85
G.1 Allgemeines	85
G.2 Messung des Feuchtegehaltes von Brettern während der Herstellung	85
G.3 Mittlerer Feuchtegehalt von Brettschichtholz und Brettschichtholz-Komponenten.....	85
G.4 Feuchtegehalt von Balkenschichtholz	85
Anhang H (normativ) Ausrüstung	86
H.1 Allgemeines	86
H.2 Zusätzliche Ausrüstungen zur Herstellung von Brettschichtholz und Balkenschichtholz.....	86
H.3 Zusätzliche Ausrüstungen zur Herstellung von Brettschichtholz mit Universal-Keilzinkenverbindungen	86
H.4 Zusätzliche Ausrüstungen zur Herstellung von Verbundbauteilen aus Brettschichtholz	87
Anhang I (normativ) Zusätzliche Anforderungen an die Erstprüfung (ITT)/Erstberechnung (ITC) und die werkseigene Produktionskontrolle (WPK) bezüglich der mechanischen Festigkeit und/oder des Feuerwiderstands	88
I.1 Erstprüfung (ITT), einschließlich Erstberechnung (ITC)	88
I.1.1 Verfahren 1	88
I.1.2 Verfahren 3a	88
I.1.3 Verfahren 3b.....	88
I.2 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)	89
I.2.1 Verfahren 1	89
I.2.2 Verfahren 3a	89
I.2.3 Verfahren 3b.....	89

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Bauproduktenrichtlinie	91
ZA.1 Anwendungsbereich und maßgebliche Eigenschaften	91
ZA.2 Verfahren zur Bescheinigung der Konformität von geklebten Schichtholzprodukten	94
ZA.2.1 System der Konformitätsbescheinigung	94
ZA.2.2 EG-Konformitätszertifikat	96
ZA.3 CE-Kennzeichnung und Etikettierung	96
ZA.3.1 Allgemeines	96
ZA.3.2 CE-Kennzeichnung am Produkt	96
ZA.3.3 CE-Kennzeichnung in den Begleitunterlagen	98
Literaturhinweise	106

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14080:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 124 „Holzbauwerke“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Diese Norm ersetzt folgende Normen:

EN 385:2001, *Keilzinkenverbindungen im Bauholz — Leistungsanforderungen und Mindestanforderungen an die Herstellung*

EN 386:2001, *Brettschichtholz — Leistungsanforderungen und Mindestanforderungen an die Herstellung*

EN 387:2001, *Brettschichtholz — Universal-Keilzinkenverbindungen — Leistungsanforderungen und Mindestanforderungen an die Herstellung*

EN 390:1994, *Brettschichtholz — Maße — Grenzabmaße*

EN 391:2001, *Brettschichtholz — Delaminierungsprüfung von Klebstofffugen*

EN 392:1995, *Brettschichtholz — Scherprüfung der Leimfugen*

EN 1194:1999, *Holzbauwerke — Brettschichtholz — Festigkeitsklassen und Bestimmung charakteristischer Werte*

EN 14080:2005, *Holzbauwerke — Brettschichtholz — Anforderungen*

Die oben genannten Normen wurden zu der vorliegenden Norm zusammengeführt und beträchtlich geändert. Die unten aufgeführte Liste zeigt die maßgeblichen Änderungen und Ergänzungen.

Folgende Änderungen und Ergänzungen wurden aufgenommen:

- Verbundbauteile aus Brettschichtholz und Balkenschichtholz;
- Anforderungen an Emulsion-Polymer-Isocyanat- (EPI-) Klebstoffe und fugenfüllende Klebstoffe;
- einheitliche Bezeichnungen für die Klassen der Lamellenfestigkeit wurden eingeführt. Diese Klassen der Lamellenfestigkeit werden Festigkeitsklassen aus anderen Europäischen Normen zugeordnet;
- Festlegungen für das Auftrennen von Brettschichtholz;
- Festlegungen bezüglich des Feuerwiderstand und Maßhaltigkeit;
- die maximal zulässigen Abweichungen für gekrümmte geklebte Schichtholzprodukte;
- für Brettschichtholz werden neue Werte für die Zug- und Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung, die Schubfestigkeit und den Schubmodul, den Elastizitätsmodul in und rechtwinklig zur Faserrichtung sowie Werte für die Rollschubfestigkeit und den Rollschubmodul angegeben.

Der Anwendungsbereich ist auf Brettschichtholz- und Balkenschichtholzprodukte aus den in dieser Norm aufgeführten Nadelholzarten und aus Pappel begrenzt worden.

Für feuchtigkeitsvernetzende Einkomponenten-Klebstoffe auf Polyurethanbasis wird jetzt auf die Normen EN 15416-5 und EN 15425 verwiesen.

Hinsichtlich der Dauerhaftigkeit gegen biologischen Befall wird auf EN 15228 verwiesen.

Die Leistungsanforderungen an Keilzinkenverbindungen von Lamellen wurden geändert.

Anforderungen an die Einrichtungen für die getrennte Auftragung von Harz und Härter bei Keilzinkenverbindungen von Lamellen wurden aufgenommen.

Die Festlegungen für Lamellen aus nebeneinander liegenden Brettern und für Nuten in Lamellen wurden geändert.

Der erforderliche Pressdruck zur Herstellung von Universal-Keilzinkenverbindungen wurde geändert.

Der Abschnitt über die Konformitätsbewertung und der Anhang ZA wurden in Übereinstimmung mit der überarbeiteten Antwort auf das Mandat geändert.

Die Festlegungen für Kennzeichnung und Etikettierung wurden in Übereinstimmung mit den oben angegebenen Änderungen angepasst.

In Bild 1 ist dargestellt, welche Produkte von dieser Europäischen Norm abgedeckt sind und in welchen Europäischen Normen Anforderungen an weitere Produkte aus Bauholz für tragende Zwecke zu finden sind.

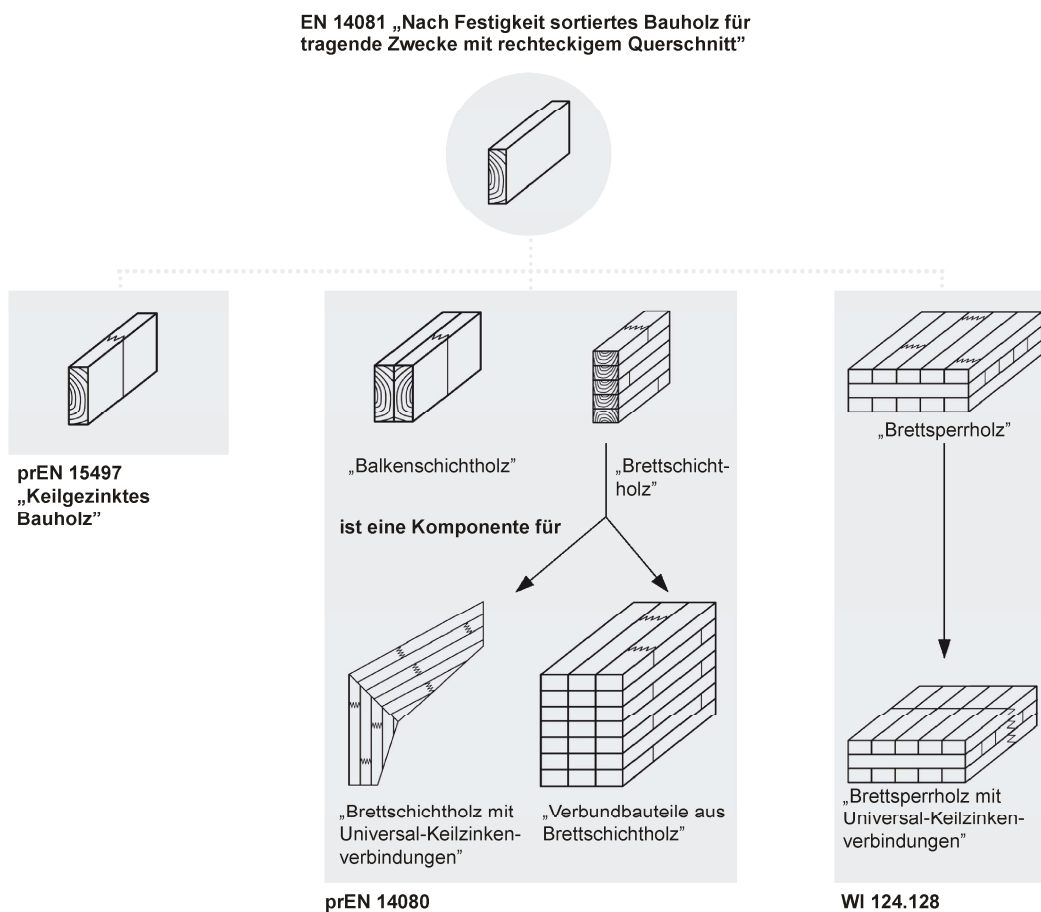


Bild 1 — Konstruktive Vollholzprodukte nach Europäischen Normen

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Leistungsanforderungen und die Mindestanforderungen an die Herstellung der folgenden geklebten Schichtholzprodukte zur Verwendung im Hochbau und im Brückenbau fest, die Maßabweichungen wie in dieser Norm festgelegt aufweisen:

- a) Brettschichtholz;
- b) Brettschichtholz mit Universal-Keilzinkenverbindungen;
- c) Verbundbauteile aus Brettschichtholz;
- d) Balkenschichtholz.

Sie legt außerdem Mindestanforderungen an die Herstellung fest und gibt Festlegungen zur Konformitätsbewertung und Kennzeichnung von geklebten Schichtholzprodukten an.

Diese Europäische Norm gilt für Brettschichtholz aus den in dieser Norm aufgelisteten Nadelholzarten oder aus Pappel mit mindestens zwei Lamellen mit einer Dicke zwischen 6 mm und 45 mm.

Diese Europäische Norm gilt für Verbundbauteile aus Brettschichtholz mit massivem rechteckigem Querschnitt.

Die Festlegungen dieser Europäischen Norm gelten für Universal-Keilzinkenverbindungen mit einer Zinkenlänge von mindestens 45 mm in Bauteilen aus Brettschichtholz.

Diese Europäische Norm gilt für Balkenschichtholz aus den in dieser Norm aufgelisteten Nadelholzarten oder aus Pappel mit zwei bis fünf Lamellen mit einer Dicke größer 45 mm, jedoch höchstens 85 mm.

Diese Europäische Norm legt darüber hinaus Anforderungen an geklebte Schichtholzprodukte, die gegen biologischen Befall behandelt wurden, fest. Mit Feuerschutzmittel behandelte geklebte Schichtholzprodukte sind nicht Gegenstand dieser Norm.

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 301:2006, *Klebstoffe für tragende Holzbauteile — Phenoplaste und Aminoplaste — 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 302-3, *Klebstoffe für tragende Holzbauteile — Prüfverfahren — Teil 3: Bestimmung des Einflusses von Säureschädigung der Holzfasern durch Temperatur- und Feuchtezyklen auf die Querkzugfestigkeit*

EN 302-4, *Klebstoffe für tragende Holzbauteile — Prüfverfahren — Teil 4: Bestimmung des Einflusses von Holzschwindung auf die Scherfestigkeit*

EN 302-6, *Klebstoffe für tragende Holzbauteile — Prüfverfahren — Teil 6: Bestimmung der Mindestpresszeit*

EN 335-1, *Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten — Definition der Gebrauchsklassen — Teil 1: Allgemeines*

EN 335-2, *Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten — Definition der Gebrauchsklassen — Teil 2: Anwendung bei Vollholz*

EN 338:2010, *Bauholz für tragende Zwecke — Festigkeitsklassen*

EN 350-2, *Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten — Natürliche Dauerhaftigkeit von Vollholz — Teil 2: Leitfaden für die natürliche Dauerhaftigkeit und Tränkbarkeit von ausgewählten Holzarten von besonderer Bedeutung in Europa*

EN 384, *Bauholz für tragende Zwecke — Bestimmung charakteristischer Werte für Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichtewerte*

EN 408, *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 1995-1-1, *Eurocode 5 — Bemessung und Konstruktion von Holzbauwerken — Teil 1-1: Allgemeines — Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau*

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

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

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

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

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

EN 15416-3, *Klebstoffe für tragende Holzbauteile ausgenommen Phenolharzklebstoffe und Aminoplaste — Prüfverfahren — Teil 3: Prüfung der Kriechverformung unter zyklischen Klimabedingungen an Prüfkörpern bei Biege-Scherbeanspruchung*

EN 15416-5, *Klebstoffe für tragende Holzbauteile ausgenommen Phenolharzklebstoffe und Aminoplaste — Prüfverfahren — Teil 5: Bestimmung der Mindestpresszeit*

EN 15425:2008, *Klebstoffe — Einkomponenten-Klebstoffe auf Polyurethanbasis für tragende Holzbauteile — Klassifizierung und Leistungsanforderungen*

EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Ist-Maß

gemessene Größe eines geklebten Schichtholzproduktes bei einem zugehörigen gemessenen/geschätzten Feuchtegehalt

3.2

kombiniertes Brettschichtholz

Brettschichtholz dessen Querschnitt, aus inneren und äußeren Lamellen unterschiedlicher Festigkeitsklassen oder aus Festigkeitsprofilen aufgebaut ist

3.3

Ist-Bezugsmaß

tatsächliches Maß eines geklebten Schichtholzproduktes, korrigiert auf die Messbezugsfeuchte

3.4

gekrümmtes Bauteil

Bauteil aus Brettschichtholz oder aus Brettschichtholz mit Universal-Keilzinkenverbindungen oder Verbundbauteil aus Brettschichtholz, dessen Überhöhung mehr als 1 % seiner Spannweite beträgt (siehe 6.9.2)

3.5

angegebenes Festigkeitsprofil

vom Hersteller deklarierter Satz charakteristischer Festigkeits-, Steifigkeits- und Rohdichteigenschaften

3.6

abgewinkelte Länge

an der Außenseite der Lamelle mit dem größten Radius gemessene Länge eines gekrümmten Bauteils

3.7

Zinkenwinkel

Neigung der Keilzinken in einer Keilzinkenverbindung (siehe Bild 2)

3.8

Keilzinkenverbindung

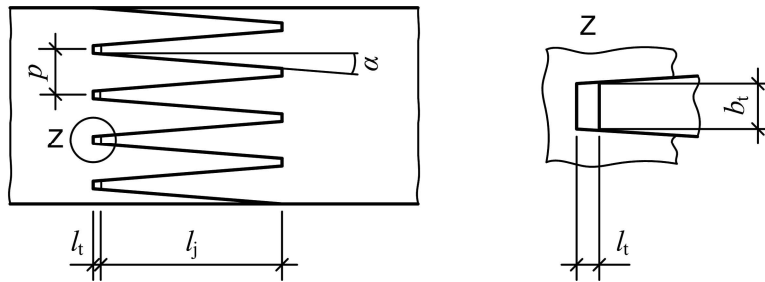
selbstzentrierende Endverbindung, die gebildet wird, indem eine Reihe von gleichartigen, symmetrischen spitz zulaufenden Keilzinken in die Endstücke der Holzbauteile maschinell eingefräst und dann verklebt werden (siehe Bild 2)

ANMERKUNG In dieser Europäischen Norm wird der Begriff Keilzinkenverbindung für Keilzinkenverbindungen in Lamellen verwendet, während Keilzinkenverbindungen zwischen Brettschichtholz-Bauteilen als Universal-Keilzinkenverbindungen bezeichnet werden (siehe auch 3.18).

3.9

Zinkenlänge

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



Legende

- l_j Zinkenlänge
- p Zinkenteilung
- α Zinkenwinkel
- l_t Zinkenspiel
- b_t Breite der Zinkenspitze

Bild 2 — Typisches Profil einer Keilzinkenverbindung

3.10 endgültige Dicke Hobelmaß

3.11 fugenfüllender Klebstoff

Klebstoff, der für die Herstellung von tragenden Klebstofffugen mit bis zu 2 mm Dicke geeignet ist

3.12 Brettschichtholz

Bauteil aus mindestens zwei Holzlamellen, die eine Dicke zwischen 6 mm und 45 mm aufweisen (siehe Bild 3)

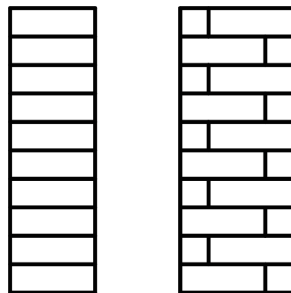


Bild 3 — Brettschichtholz

ANMERKUNG Nach dem Hobeln können die äußersten Lamellen von Brettschichtholz gegenüber den inneren Lamellen eine verringerte Dicke aufweisen.

3.13 geklebte Schichtholzprodukte

Brettschichtholz, Brettschichtholz mit Universal-Keilzinkenverbindungen, Verbundteile aus Brettschichtholz und Balkenschichtholz

3.14

Balkenschichtholz

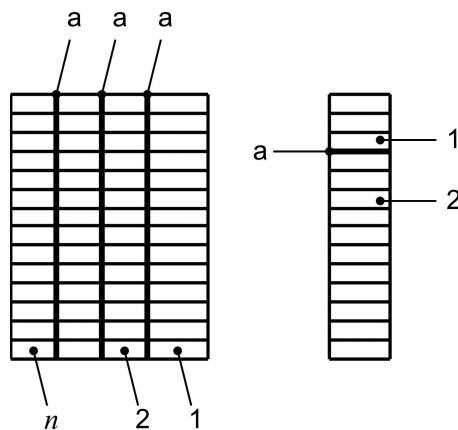
Bauteil aus zwei bis fünf Holzlamellen, die miteinander verklebt sind, derselben Festigkeitsklasse oder demselben angegebenen Festigkeitsprofil angehören und dessen Lamellen eine endgültige Dicke von mehr als 45 mm, jedoch nicht mehr als 85 mm aufweisen

ANMERKUNG Nach dem Hobeln können die äußersten Lamellen von Balkenschichtholz gegenüber den inneren Lamellen eine verringerte Dicke aufweisen.

3.15

Verbundbauteil aus Brettschichtholz

Bauteil aus Brettschichtholz-Komponenten, die mit einem fugenfüllenden Klebstoff verklebt werden und einen massiven rechteckigen Querschnitt aufweisen (siehe Bild 4)



Legende

- 1 Brettschichtholz-Komponente 1
- 2 Brettschichtholz-Komponente 2
- n Brettschichtholz-Komponente n

Bild 4 — Verbundbauteil aus Brettschichtholz

3.16

homogenes Brettschichtholz

Brettschichtholz mit einem Querschnitt, der aus Lamellen der gleichen Festigkeitsklasse oder mit dem gleichen angegebenen Festigkeitsprofil besteht

3.17

Lamellen

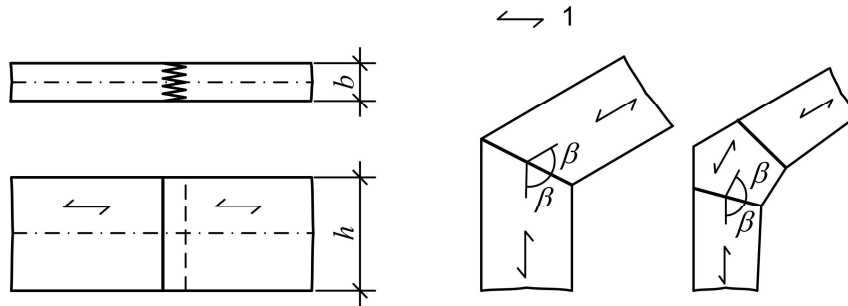
mit Keilzinkenverbindungen versehene Bretter, die Teil des Brettschichtholzes oder Balkenschichtholzes sind

ANMERKUNG Bei kurzem Brett- oder Balkenschichtholz können die Lamellen auch Bretter ohne Keilzinkenverbindungen sein.

3.18

Universal-Keilzinkenverbindung

Keilzinkenverbindung über die gesamte Querschnittsfläche an den Enden von Brettschichtholz-Komponenten, die unter beliebigen Winkeln β zwischen 45° und 90° verklebt sind (siehe Bild 5)



Legende

- 1 Faserrichtung
 β Winkel zwischen der Universal-Keilzinkenverbindung und der Faserrichtung

Bild 5 — Universal-Keilzinkenverbindungen in einem Balken und in Rahmenecken

3.19

Aufbau

Anordnung von Lamellen unterschiedlicher Festigkeitsklassen oder Festigkeitsprofile in einem Querschnitt

3.20

Längskrümmung

maximale Abweichung von der Geraden über eine Länge von 2 000 mm

3.21

maximale Delaminierungslänge

größte Delaminierungslänge in einer Klebfuge im Prüfkörper

3.22

mittlerer Feuchtegehalt

Mittelwert des Feuchtegehalts von Brettschichtholz und Brettschichtholz-Komponenten, der aus mindestens zwei Messungen berechnet wird (siehe Anhang G.3)

3.23

mittlere Mindestrohddichte

erforderlicher Rohdichtewert, der bei einem Messbezugsfeuchte als gewichteter Mittelwert der deklarierten Rohdichtewerte der Lamellen unter Berücksichtigung des Querschnittsaufbaus berechnet wird

ANMERKUNG Die mittlere Mindestrohddichte wird für die Klassifizierung des Brandverhaltens von Holz verwendet.

3.24

Feuchtegehalt

Anteil des im Holz enthaltenen Wassers, angegeben als Prozentsatz der Trockenmasse des Holzes

3.25

Zinkenteilung

Abstand zwischen den Zinken, gemessen von Zinkenmitte zu Zinkenmitte (siehe Bild 2)

3.26

Harz-Härter-Verhältnis

Massenanteil von Harz und Härter auf der Grundlage einer Maßeinteilung, bei der das Harz auf 100 Teile festgesetzt wird

3.27

Abminderungsbeiwert

Verhältnis zwischen der Breite der Zinkenspitze und der Zinkenteilung (siehe Bild 2)

3.28

Messbezugsfeuchte

Feuchtegehalt, bei dem die Sollmaße bestimmt werden

ANMERKUNG Bei Brettschichtholz und Balkenschichtholz beträgt die Bezugsfeuchtegehalt 12 %.

3.29

relatives Zinkenspiel

Verhältnis zwischen dem Abstand zwischen der Zinkenspitze und dem gegenüberliegenden Zinkengrund in einer geklebten Keilzinkenverbindung und der Zinkenlänge (siehe Bild 2)

3.30

Rollschub

Schubspannung, die in einer Ebene rechtwinklig zur Faserrichtung wirkt

3.31

aufgetrenntes Brettschichtholz

Brettschichtholz, das mittels Tiefschnittsägen in Teile gesägt wurde

3.32

Sollmaß

festgelegtes Maß (bei Messbezugsfeuchte), auf das sich Abweichungen beziehen

3.33

T-Klasse

Sortierklasse, die durch die charakteristische Zugfestigkeit in Faserrichtung, den mittleren Elastizitätsmodul in Faserrichtung und die charakteristische Rohdichte festgelegt ist

ANMERKUNG 1 Die erforderlichen charakteristischen Werte sind in Tabelle 9 angegeben.

ANMERKUNG 2 T-Klassen können auf der Basis von Einstellungen für Sortiermaschinen nach EN 14081-4 oder durch Bezugnahme auf C-Klassen nach EN 338 wie in Tabelle 9 angegeben erreicht werden.

3.34

Breite der Zinkenspitze

Abstand zwischen den Zinkenseiten, gemessen an der Zinkenspitze (siehe Bild 2)

3.35

Gesamtdelaminierungslänge

Summe aller Delaminierungslängen in allen Klebfugen eines Prüfkörpers

3.36

Faserbruch

Bruch in oder zwischen den Holzfasern

3.37

Faserbruchanteil

prozentualer Anteil der Faserbruchfläche in Bezug auf die Gesamtscherfläche

4 Symbole

4.1 Hauptsymbole

A	Fläche, in mm ²
b	Breite des Querschnitts, in mm
b_t	Breite der Zinkenspitze, in mm, siehe Bild 2

d	Durchmesser, in mm
$Delam_{max}$	Höchstprozentsatz der Delaminierung
$Delam_{tot}$	Gesamtprozentsatz der Delaminierung
e	relatives Zinkenspiel
E	Elastizitätsmodul, in N/mm ²
f	Festigkeit, in N/mm ²
F_u	Bruchlast, in N
G	Schubmodul in N/mm ²
h	Höhe des Querschnitts, in mm
k	Faktor
k_{15}	statistischer Faktor
k	Feuchteverformungsfaktor
l	Länge, in mm
l_a	tatsächliche Länge, in mm
l_{cor}	korrigierte Länge, in mm
l_j	Keilzinkenlänge, in mm
$l_{max,delam}$	maximale Delaminierungslänge, in mm
$l_{glue\ line}$	Länge einer Klebfuge, in der Regel die Breite b , in mm
l_t	Zinkenspiel, in mm (siehe Bild 2)
$l_{tot,delam}$	Gesamtdelaminierungslänge, in mm
$l_{tot,glue\ line}$	Gesamtlänge der Klebfugen an den beiden Hirnholzflächen jedes Prüfkörpers, in mm
n_{lam}	Anzahl der Lamellen
p	Zinkenteilung, in mm (siehe Bild 2)
r	Krümmungsradius, in mm
t	Lamellendicke, in mm
u	Feuchtegehalt, in %
u_a	tatsächlicher Feuchtegehalt, in %
u_{ref}	Bezugsfeuchtegehalt, in %
v	Abminderungsfaktor einer Keilzinkenverbindung
α	Zinkenwinkel, in Grad (siehe Bild 2)
β	Winkel zwischen der Universal-Keilzinkenverbindung und der Faserrichtung (siehe Bild 5)
ρ	Rohdichte, in kg/m ³

4.2 Indizes

c	Druck
dc	deklarerter Wert
g	Eigenschaften von Brettschichtholz

gs	Eigenschaften von Balkenschichtholz
h	Höheneffekt
j	Eigenschaften von Keilzinkenverbindungen in Lamellen
k	charakteristischer Wert
l	Eigenschaften von Lamellen
m	Biegung
mean	Mittelwert
min	Mindestwert
r	Rollschub
s	Eigenschaften von aufgetrenntem Brettschichtholz
t	Zug
lfj	Eigenschaften von Universal-Keilzinkenverbindungen
v	Schub
0	in Faserrichtung
05	5 %-Quantil
90	rechtwinklig zur Faserrichtung

5 Anforderungen an Bauteile und Klebeverbindungen

5.1 Holz

5.1.1 Holzarten

In Übereinstimmung mit der vorliegenden Europäischen Norm sind zur Herstellung der von dieser Europäischen Norm abgedeckten Schichtholzprodukte die folgenden Holzarten zu verwenden:

Gemeine Fichte (*Picea abies*, PCAB), Weißtanne (*Abies alba*, ABAL), Gemeine Kiefer (*Pinus sylvestris*, PNSY), Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*, PSMN), Hemlocktanne (*Tsuga heterophylla*, TSHT), Korsische Schwarzkiefer und österreichische Schwarzkiefer (*Pinus nigra*, PNNL), Lärche (*Larix decidua*, LADC), Sibirische Lärche (*Larix sibirica*, LASI), Seekiefer (*Pinus pinaster*, PNPN), Pappel (*Populus robusta*, *Populus alba*, POAL), Monterey-Kiefer (*Pinus radiata*, PNRD), Sitka-Fichte (*Picea sitchensis*, PCST), Sumpf-Kiefer (*Pinus palustris*, PNPL), Riesen-Lebensbaum (*Thuja plicata*, THPL), Nutka-Scheinzypresse (*Chamaecyparis nootkatensis*, CHNT).

Die Gemeine Fichte (*Picea abies*) und die Weißtanne (*Abies alba*) dürfen als eine Holzart betrachtet werden.

ANMERKUNG 1 Sofern vorhanden, werden Buchstabenkodes nach EN 13556 nach der botanischen Bezeichnung angegeben.

ANMERKUNG 2 Nicht für alle oben aufgeführten Holzarten werden in EN 1912 Zuordnungen nationaler Sortierklassen zu Europäischen Festigkeitsklassen angegeben.

ANMERKUNG 3 Geklebte Schichtholzprodukte aus anderen als den oben angegebenen Holzarten dürfen auf der Grundlage einer Europäischen Technischen Zulassung gehandelt werden.

5.1.2 Festigkeitssortierung

Die Festigkeitssortierung des Holzes muss EN 14081-1 entsprechen.

5.2 Klebstoffe

Die Klebstoffe müssen die Herstellung von dauerhaften Verbindungen in geklebten Schichtholzprodukten für die geforderte Nutzungsklasse nach EN 1995-1-1 ermöglichen. Für geklebte Schichtholzprodukte der Nutzungsklasse 1 sind Klebstoffe, die dem Klebstofftyp I oder II nach EN 301:2006, Tabelle 1 oder EN 15425:2008, Tabelle 1 zugeordnet werden können, zu verwenden. Für geklebte Schichtholzprodukte der Nutzungsklasse 2 oder 3 sind Klebstoffe, die dem Klebstofftyp I nach EN 301:2006, Tabelle 1 oder EN 15425:2008, Tabelle 1 zugeordnet werden können, zu verwenden.

Andere Klebstoffe als feuchtigkeitsvernetzende Einkomponenten-Klebstoffe auf Polyurethanbasis oder Phenoplast- und Aminoplast-Klebstoffe sind ebenfalls einem Klebstofftyp nach EN 301:2006, Tabelle 1 oder EN 15425:2008, Tabelle 1 zuzuordnen.

Unter Berücksichtigung der in den nachstehend benannten Unterabschnitten aufgeführten Einschränkungen sind die folgenden Klebstofftypen zulässig:

- Phenoplast- und Aminoplast-Klebstoffe nach 5.2.2;
- feuchtigkeitsvernetzende Einkomponenten-Klebstoffe auf Polyurethanbasis nach 5.2.3;
- Emulsion-Polymer-Isocyanat-Klebstoffe (EPI-Klebstoffe) nach 5.2.4.

Es sind auch Klebstoffe anwendbar, für die eine Europäische Technische Zulassung erteilt wurde, die die Herstellung von geklebten Schichtholzprodukten und ihrer Bestandteile, die die Anforderungen von 5.3 bis 5.6 erfüllen, zulässt.

Die in Tabelle 1 aufgeführten Klebstoffe dürfen auf der Grundlage langfristiger zufrieden stellender Erfahrungswerte angewendet werden.

Wird vor dem Verkleben der Lamellen ein Schutzmittel aufgetragen, ist zu dokumentieren, dass die in 5.3 von EN 301:2006 angegebenen Anforderungen für die Kombination aus Schutzmittel und Klebstoff erfüllt sind.

Die entsprechende Dokumentation, in der die Anwendbarkeit des Klebstoffes unter Berücksichtigung der entsprechenden Herstellbedingungen dargestellt ist, muss zur Verfügung stehen.

Tabelle 1 — Klebstoffe, deren Anwendbarkeit auf der Grundlage von Erfahrungswerten nachgewiesen wurde

Harz	Härter	Weitere Zusätze	Massenanteile, bezogen auf je 100 % Massenanteile Harz		
			Härter	Zusatz	Wasser
Aerodux RL 185 ^a	HRP 150	—	20	—	—

Die Anwendbarkeit eines Klebstoffes zur Herstellung eines in dieser Europäischen Norm geregelten geklebten Schichtholzproduktes oder seiner Bestandteile, ist Tabelle 2 bzw. der Europäischen Technischen Zulassung des Klebstoffes zu entnehmen.

Tabelle 2 — Anwendbarkeit von Klebstoffen zur Herstellung von Bauteilen und Produkten

	Maßgebliche Anforderungen zur Anwendung von		
	Phenoplast- und Aminoplast-Klebstoffen	feuchtigkeitsvernetzenden Einkomponenten-Klebstoffen auf Polyurethanbasis	Emulsion-Polymer-Isocyanat-Klebstoffen
Keilzinkenverbindungen in Lamellen	5.2.2.1 und 5.2.2.3 (sofern maßgeblich)	5.2.3	5.2.4 zur Verwendung in Nutzungsklasse 1 und 2
Klebfugen zwischen Lamellen	5.2.2.1 und 5.2.2.2 (sofern maßgeblich)	5.2.3	5.2.4 zur Verwendung in Nutzungsklasse 1 und 2
Klebfugen zwischen Bestandteilen von Verbundbauteilen aus Brettschichtholz	5.2.2.1 und 5.2.5	Nicht anwendbar	Nicht anwendbar
Universal-Keilzinkenverbindungen	geprüft für Klebfugen von 1 mm Dicke nach 5.2.2.1	Nicht anwendbar	Nicht anwendbar

5.2.1 Phenoplast- und Aminoplast-Klebstoffe

5.2.1.1 Allgemeine Anforderungen

Phenoplast- und Aminoplast-Klebstoffe müssen die Anforderungen nach EN 301 erfüllen und sind nach EN 302-6 zu prüfen.

5.2.1.2 Zusätzliche Anforderungen an Klebstoffe für den getrennten Auftrag von Harz und Härter zur Herstellung von Klebfugen zwischen Lamellen

Phenoplast- und Aminoplast-Klebstoffe müssen die Anforderungen nach EN 301 für die Anwendung von Klebstoffen im getrennten Auftrag von Harz und Härter für das jeweilige vom Klebstoffhersteller angegebene Harz-Härter-Verhältnis erfüllen.

5.2.1.3 Zusätzliche Anforderungen an Klebstoffe für den getrennten Auftrag von Harz und Härter zur Herstellung von Keilzinkenverbindungen in Lamellen

Phenoplast- und Aminoplast-Klebstoffe müssen die Anforderungen nach 5.2.2.2 für das Harz/Härter-Nennverhältnis, das in Übereinstimmung mit 7.4.5 verwendet und aufgetragen werden soll, erfüllen.

Darüber hinaus müssen folgende Prüfungen durchgeführt und die entsprechenden Anforderungen erfüllt werden, wobei ein ausreichender Toleranzbereich des Harz-Härter-Verhältnisses zu berücksichtigen ist, der mindestens ± 30 Massenanteile, bezogen auf den Härteranteil betragen muss:

ANMERKUNG Ein ausreichender Toleranzbereich berücksichtigt die Abweichungen des effektiven Mischungsverhältnisses, die durch die zur Auftragung verwendeten Einrichtungen, z. B. durch Kamm- oder Walzauftragssysteme, verursacht werden. Durch einen ausreichenden Toleranzbereich wird sichergestellt, dass die Abweichungen beim Auftrag der einzelnen Komponenten die Aushärtung des Klebstoffes nicht beeinträchtigen.

- Prüfungen der Längszugscherfestigkeit an Proben mit einer Klebfugendicke von 0,1 mm und 0,3 mm nach EN 302-1, unter Anwendung des jeweils kleinsten und des größten Harz-Härter-Verhältnisses das durch den Toleranzbereich des entsprechenden Klebstoffes vorgegeben ist. Die in Tabelle 3 aufgeführten Anforderungen sind zu erfüllen;

Tabelle 3 — Erforderliche Scherfestigkeit in N/mm² für Prüfungen der Längszugscherfestigkeit nach EN 302-1 an Proben mit Klebfugendicken von 0,1 mm und 0,3 mm

Behandlungszyklus nach EN 302-1	Klebfugendicke			
	0,1 mm		0,3 mm	
	Typ I	Typ II	Typ I	Typ II
A1	10	10	9,5	9,5
A2	6	6	5,5	5,5
A3	8	8	7,6	7,6
A4	6	NR ^a	5,5	NR ^a
A5	8	NR ^a	7,6	NR ^a
^a Behandlungszyklus nicht erforderlich (NR)				

- Delaminierungsprüfungen mit 10 Keilzinkenprüfkörpern nach B.1 und B.4. Die Prüfkörper sind mit getrenntem Auftrag mit dem Harz-Härter-Nennverhältnisses und unter Verwendung der Auftragsmaschine, die später genutzt werden soll, herzustellen. Am Ende des letzten Prüfzyklus muss der Gesamtprozentsatz der Delaminierung für jeden Prüfkörper weniger als 15 % betragen. Der Mittelwert des Gesamtprozentsatzes der Delaminierung für alle 10 Prüfkörper muss weniger als 10 % betragen;
- Keilzinkenbiegeprüfungen nach Anhang E. Es sind insgesamt 40 Prüfkörper, davon 20 mit dem jeweils kleinsten und 20 mit dem größten Harz-Härter-Verhältnis des Toleranzbereiches des jeweiligen Klebstoffs herzustellen, wobei Harz und Härter unter Verwendung der Auftragsmaschine, die später genutzt werden soll, aufzutragen sind. Die Prüfergebnisse müssen die in 6.1 (für Lamellen in Brettschichtholz) bzw. 6.2 (für Lamellen in Balkenschichtholz) angegebenen Anforderungen erfüllen.

Delaminierungsprüfungen nach EN 302-2 sind an Proben vorzunehmen, die in getrenntem Auftrag von Harz und Härter mit kurzer Wartezeit hergestellt wurden, wobei das jeweils kleinste und das größte Harz-Härter-Verhältnis des Toleranzbereichs des Klebstoffs anzuwenden ist. Die in EN 301:2006, Tabelle 3 angegebene Anforderung ist zu erfüllen.

Prüfungen der Säureschädigung nach EN 302-3 sind an Proben vorzunehmen, die in getrenntem Auftrag von Harz und Härter mit einer Klebfugendicke von 0,1 mm hergestellt wurden, wobei jeweils nur entweder das kleinste oder das größte Harz-Härter-Verhältnis des Toleranzbereichs des Klebstoffs vorgegeben anzuwenden ist, je nach dem, welches Verhältnis zu einem niedrigeren pH-Wert führt. Die in EN 301:2006, 5.4 angegebene Anforderung ist zu erfüllen.

5.2.1.4 Verringerter Prüfumfang auf Grund geringfügiger Änderungen des Klebstoffsystems

Wenn an einem bereits geprüften Klebstoffsystem, das die Anforderungen nach 5.2.2.1 für ein festgelegtes Harz-Härter-Verhältnis erfüllt, eine der folgenden in Tabelle 4 aufgeführten geringfügigen Änderungen vorgenommen wird, sind lediglich die in Tabelle 4 angegebenen Prüfungen in verringertem Umfang am geänderten Klebstoffsystem vorzunehmen und es sind die entsprechend angegebenen Anforderungen zu erfüllen.

Tabelle 4 — Verringerter Prüfumfang auf Grund geringfügiger Änderungen an Klebstoffsystemen

Geringfügige Änderung	Notwendige Prüfungen und Anforderungen
Zugabe von bis zu 5 % Wasser (in Bezug auf die Harzmenge) zum Verkleben der Keilzinkenverbindungen in Lamellen	Prüfungen der Längszugscherfestigkeit nach EN 302-1 ausschließlich an Proben mit einer Klebfugendicke von 0,1 mm. Die entsprechenden Anforderungen nach EN 301:2006, Tabelle 2 sind zu erfüllen.
	Delaminierungsprüfungen nach EN 302-2. Die Anforderung nach EN 301:2006, Tabelle 3 ist zu erfüllen.
Zugabe von bis zu 2,5 % Farbe (in Bezug auf die Harzmenge)	Prüfungen der Längszugscherfestigkeit nach EN 302-1. Die Anforderungen nach EN 301:2006, Tabelle 2 sind zu erfüllen.
Änderung der Härterdosierung bei Aminoplast-Klebstoffen von höchstens 5 %	Prüfungen der Längszugscherfestigkeit nach EN 302-1. Die Anforderungen nach EN 301:2006, Tabelle 2 sind zu erfüllen.
	Delaminierungsprüfungen nach EN 302-2. Die Anforderung nach EN 301:2006, Tabelle 3 ist zu erfüllen.
	Prüfungen der Säureschädigung nach EN 302-3. Die Anforderung nach EN 301:2006, 5.4 ist zu erfüllen. Diese Prüfung ist nur erforderlich, wenn die Härterdosierung im Vergleich zu dem bereits geprüften und zugelassenen Harz-Härter-Verhältnis erhöht wird.

5.2.2 Feuchtigkeitsvernetzende Einkomponenten-Klebstoffe auf Polyurethanbasis

Feuchtigkeitsvernetzende Einkomponenten-Klebstoffe auf Polyurethanbasis müssen die Anforderungen nach EN 15425 sowie B.1 und B.3 dieser Europäischen Norm erfüllen.

Der Einfluss des Klimas auf die Mindestpresszeit ist nach EN 15416-5 nachzuweisen.

5.2.3 Emulsion-Polymer-Isocyanat-Klebstoffe

Emulsion-Polymer-Isocyanat-Klebstoffe müssen nach EN 15425 sowie B.1 und B.3 dieser Europäischen Norm geprüft werden und die entsprechenden Anforderungen erfüllen.

Die Prüfung nach EN 15425 sowie B.1 und B.3 darf mit einer maximalen Klebfugendicke von 0,3 mm anstatt 0,5 mm vorgenommen werden:

- wenn die Klebfugendicken in den fertig verarbeiteten geklebten Schichtholzprodukten 0,2 mm nicht übersteigen;
- und der Klebstoff, falls er zur Herstellung von Klebfugen zwischen Lamellen verwendet wird, nur bei geraden geklebten Schichtholzprodukten angewendet wird deren Maße auf eine Breite von 150 mm und eine Höhe von 300 mm begrenzt sind.

Bei Prüfungen mit einer Klebfugendicke von 0,3 mm sind die in EN 15425 gestellten Anforderungen mit den folgenden Ausnahmen zu erfüllen.

- Bei Prüfungen der Längszugscherfestigkeit nach EN 301-1 mit einer Klebfugendicke von 0,3 mm sind die in Tabelle 5 aufgeführten Anforderungen zu erfüllen;
- bei Prüfungen der Kriechverformung an Prüfkörpern die einer Biege-Scherbeanspruchung nach EN 15416-3 unterworfen werden muss die Klebfugendicke 0,2 mm betragen.

Tabelle 5 — Erforderliche Scherfestigkeit in N/mm² für die Prüfungen der Längszugscherfestigkeit nach EN 302-1 an Proben mit Klebfugendicken von 0,3 mm

Behandlungszyklus nach EN 302-1	Klebfugendicke	
	0,3 mm	
	Typ I	Typ II
A1	9,5	9,5
A2	5,5	5,5
A3	7,5	7,5
A4	5,5	NR ^a
A5	7,5	NR ^a
A6	NR ^a	8,3
A7	7,2	NR ^a

^a Behandlungszyklus nicht erforderlich (NR)

Der Einfluss des Klimas auf die Mindestpresszeit ist nach EN 302-6 nachzuweisen. Wenn die maximale Klebfugendicke im Gebrauch 0,2 mm beträgt, müssen diese Prüfungen an Prüfkörpern mit einer Klebfugendicke von 0,2 mm durchgeführt werden.

Emulsion-Polymer-Isocyanat-Klebstoffe dürfen nur für geklebte Schichtholzprodukte zur Nutzung in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden.

5.2.4 Zusätzliche Anforderungen an fugenfüllende Klebstoffe

Der Klebstoff ist nach EN 301 zu prüfen und zu genehmigen. Zusätzliche Prüfungen nach B.1 und B.2 sind durchzuführen und die jeweiligen Anforderungen sind zu erfüllen.

Darüber hinaus sind Prüfungen nach EN 15425, 5.4 mit einer Klebfugendicke von 2 mm durchzuführen und die darin enthaltenen Anforderungen sind zu erfüllen.

Außerdem sind Prüfungen nach EN 302-1 mit einer Klebfugendicke von 2 mm durchzuführen und die in Tabelle 6 aufgeführten Anforderungen sind zu erfüllen:

Tabelle 6 — Erforderliche Scherfestigkeit in N/mm² für die Prüfungen der Längszugscherfestigkeit nach EN 302-1 an Proben mit einer Klebfugendicke von 2 mm

Behandlungszyklus nach EN 302-1	Erforderliche Scherfestigkeit
A1	6
A2	3
A3	4,8
A4	3
A5	4,8

5.3 Keilzinkenverbindungen in Lamellen

5.3.1 Allgemeines

Das Fräsen der Keilzinken und das Verkleben zur Herstellung von Keilzinkenverbindungen in Lamellen von Brett- und Balkenschichtholz muss zu zuverlässigen und dauerhaften Verbindungen führen.

Diese allgemeine Anforderung gilt als erfüllt, wenn die in 7.4 angegebenen Mindestanforderungen an die Herstellung erfüllt werden.

5.3.2 Festigkeit von Keilzinkenverbindungen in Lamellen

Die Festigkeit der nach Anhang E geprüften Keilzinkenverbindungen muss die Anforderungen an Keilzinkenverbindungen in Lamellen für die Herstellung von Brettschichtholz (siehe 6.1) bzw. von Balkenschichtholz (siehe 6.2) erfüllen.

5.4 Verkleben der Lamellen

5.4.1 Allgemeines

Die Klebverbindung zwischen den Lamellen zur Herstellung von Brett- oder Balkenschichtholz muss zuverlässig und dauerhaft sein.

Diese allgemeine Anforderung gilt für Brettschichtholz, das in allen Nutzungsklassen verwendet werden soll bzw. für in den Nutzungsklassen 1 und 2 zu verwendendes Balkenschichtholz als erfüllt, wenn die in 7.5 angegebenen Mindestanforderungen an die Herstellung erfüllt werden.

5.4.2 Klebfestigkeit von Klebfugen

5.4.2.1 Allgemeines

Die Klebfestigkeit von Klebfugen ist entweder durch eine Delaminierungsprüfung oder eine Scherprüfung nachzuweisen.

5.4.2.2 Integrität der Klebfugen

Wird die Integrität der Klebfugen durch das in Anhang C beschriebene Delaminierungsverfahren A, B oder C geprüft, muss der Gesamtprozentsatz der Delaminierung für jeden Querschnittsprüfkörper die in Tabelle 7 angegebenen Anforderungen erfüllen.

Tabelle 7 — Höchstwerte für den Gesamtprozentsatz der Delaminierung in %

Typ ^a	Anzahl der Zyklen	1	2	3
geklebte Schichtholzprodukte mit Lamellendicken von höchstens 45 mm	Verfahren A	–	5	10
	Verfahren B	4	8	–
	Verfahren C	10	–	–
geklebte Schichtholzprodukte mit Lamellendicken zwischen 60 mm und 85 mm	Verfahren A	–	10	15
	Verfahren B	8	12	–
	Verfahren C	15	–	–

^a Bei Lamellendicken zwischen 45 mm und 60 mm wird lineare Interpolation angewendet.

Bei allen Delaminierungsverfahren darf der Höchstprozentsatz der Delaminierung einzelner Klebfugen höchstens 30 % betragen.

5.4.2.3 Scherfestigkeit von Klebfugen

Wird die Scherfestigkeit der Klebfugen nach Anhang D geprüft, muss jedes Prüfergebnis die folgenden Anforderungen hinsichtlich der Scherfestigkeit und des prozentualen Faserbruchanteils erfüllen.

Die Scherfestigkeit jeder Klebfuge muss mindestens 6 N/mm^2 (siehe Tabelle 8, Einzelwerte) betragen. Eine Scherfestigkeit von 4 N/mm^2 ist annehmbar, wenn der Faserbruchanteil 100% beträgt, siehe Tabelle 8, Einzelwerte.

Der Mittelwert des Faserbruchanteils eines Querschnittsprüfkörpers und alle Einzelwerte müssen den in Tabelle 8 angegebenen Mindestwert des Faserbruchanteils überschreiten.

Tabelle 8 — Mindestwerte des Faserbruchanteils, 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	$f_v \geq 10$
Mindestwert des Faserbruchanteils, in % ^b	90	72	45	100	74	20
^a Für Zwischenwerte ist die lineare Interpolation zu verwenden. ^b Für Mittelwerte muss der Mindestwert des prozentualen Faserbruchanteils $144 - (9 f_v)$ betragen. Für Einzelwerte muss der Mindestwert des prozentualen Faserbruchanteils, bezogen auf die Schubfestigkeit $f_v \geq 6,0 \text{ N/mm}^2$, $153,3 - (13,3 f_v)$ betragen.						

5.4.2.4 Klebfestigkeitsklasse

Wird die Klebfestigkeit im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle entweder mit der Scherprüfung nach Anhang D oder mit der Delaminierungsprüfung, Verfahren C nach Anhang C geprüft, sind die geklebten Schichtholzprodukte der Klebfestigkeitsklasse BST 2 zuzuordnen. Wird die Klebfestigkeit mit der Delaminierungsprüfung nach Anhang C, Verfahren A oder B geprüft, sind die geklebten Schichtholzprodukte der Klebfestigkeitsklasse BST 1 zuzuordnen.

Für die Nutzungsklasse 3 ist Brettschichtholz, das der Klebfestigkeitsklasse BST 1 zugeordnet wurde, zu verwenden. Für die Nutzungsklassen 1 oder 2 ist Brett- bzw. Balkenschichtholz, das entweder der Klebfestigkeitsklasse BST 1 oder BST 2 zugeordnet wurde, zu verwenden.

5.5 Verklebung von Verbundbauteilen aus Brettschichtholz

5.5.1 Allgemeines

Verbundbauteile aus Brettschichtholz dürfen nur in den Nutzungsklassen 1 oder 2 verwendet werden. Das Verkleben der Brettschichtholzkomponenten eines Verbundbauteils aus Brettschichtholz muss zu zuverlässigen und dauerhaften Verbindungen führen. Diese allgemeine Anforderung gilt für Verbundbauteile aus Brettschichtholz als erfüllt, wenn die in 7.6 angegebenen Mindestanforderungen an die Herstellung erfüllt werden.

5.5.2 Klebfestigkeit von Klebfugen zwischen Brettschichtholzbestandteilen

Die Klebfestigkeit von Klebfugen zwischen Brettschichtholzbestandteilen ist entweder durch Scherprüfungen oder durch Delaminierungsprüfungen nachzuweisen.

Die Ergebnisse der Scherprüfungen nach Anhang D müssen die in 5.4.2.3 gestellten Anforderungen erfüllen.

Die Ergebnisse der Delaminierungsprüfungen nach Anhang C müssen die in 5.4.2.2 gestellten Anforderungen erfüllen.

5.6 Verkleben von Universal-Keilzinkenverbindungen

5.6.1 Allgemeines

Das Fräsen und das Verkleben muss zu zuverlässigen und dauerhaften Verbindungen führen.

Diese allgemeine Anforderung gilt für Universal-Keilzinkenverbindungen zur Verwendung in Nutzungsklasse 1 oder 2 als erfüllt, wenn die in 7.7 angegebenen Mindestanforderungen an die Herstellung erfüllt werden.

5.6.2 Biegefestigkeit von Universal-Keilzinkenverbindungen

Die charakteristische Biegefestigkeit $f_{m,l,fj,k}$ einer Universal-Keilzinkenverbindung in einem geraden Balken muss mindestens der angegebenen charakteristischen Biegefestigkeit $f_{m,l,fj,dc,k}$ entsprechen und ist durch Hochkantbiegeprüfungen nach Anhang F nachzuweisen.

6 Anforderungen an geklebte Schichtholzprodukte

6.1 Mechanische Festigkeit von Brettschichtholz, Brettschichtholz mit Universal-Keilzinkenverbindungen und Verbundbauteilen aus Brettschichtholz

6.1.1 Bestimmung

6.1.1.1 Allgemeines

Die mechanische Festigkeit von Brettschichtholz, Brettschichtholz mit Universal-Keilzinkenverbindungen bzw. Verbundbauteilen aus Brettschichtholz ist durch Berechnung auf der Grundlage von Werkstoffeigenschaften in Übereinstimmung mit folgenden Unterabschnitten zu bestimmen:

- 6.1.2 bis 6.1.6 (für Brettschichtholz);
- 6.1.2 bis 6.1.6 und 5.6.2 (für Brettschichtholz mit Universal-Keilzinkenverbindungen); bzw.
- 6.1.1 bis 6.1.7 (für aufgetrenntes Brettschichtholz).

ANMERKUNG 1 In dieser Europäischen Norm deckt der Begriff "mechanische Festigkeit" folgende wesentlichen Eigenschaften ab: Elastizitätsmodul sowie Biege-, Druck-, Zug-, Schub- und Klebefestigkeit.

ANMERKUNG 2 Bezüglich des Einflusses von Schutzbehandlungen auf die mechanische Festigkeit, siehe 6.3.2.

6.1.1.2 Berechnungsverfahren

Es ist eines der folgenden Verfahren anzuwenden.

- a) **Verfahren 1:** In den das Brettschichtholz begleitenden kaufmännischen Dokumenten oder Zeichnungen müssen folgende Angaben enthalten sein:
- geometrische Angaben (z. B. Querschnittsmaße und -aufbaut);
 - Werkstoffeigenschaften, in Form von Angaben zu:
 - Festigkeit, Steifigkeit und Rohdichte; sowie zusätzlich
 - Biegefestigkeit der Universal-Keilzinkenverbindungen bei Brettschichtholz mit Universal-Keilzinkenverbindungen.

ANMERKUNG 1 Es wird vorausgesetzt, dass dieses Verfahren das Verfahren 1 in Leitpapier L widerspiegelt. Mit diesem Verfahren wird die mechanische Festigkeit von Brettschichtholz indirekt angegeben, wodurch eine spätere Berechnung mit einer Tragwerksplanung für eine bestimmte Endnutzungssituation ermöglicht wird, für die (ein) Berechnungsverfahren angewendet wird, das für den vorgesehenen Markt des Produktes anwendbar ist. Das Verfahren kann möglicherweise für Brettschichtholz von Bedeutung sein, das nach der Spezifikation des Herstellers hergestellt und auf den Markt gebracht wurde, ohne dass zwangsläufig bekannt ist, wo das Produkt eingesetzt werden wird.

- b) **Verfahren 3a:** durch eine Erklärung, dass das Brettschichtholz mit den angegebenen Herstellungsunterlagen übereinstimmt, gemeinsam mit Angaben zum Käufer und zu der für die Tragwerksplanung dieses bestimmten Brettschichtholzes verantwortlichen Partei;

ANMERKUNG 2 Es wird vorausgesetzt, dass dieses Verfahren das Verfahren 3a in Leitpapier L widerspiegelt. Mit diesem Verfahren wird die mechanische Festigkeit von Brettschichtholz indirekt angegeben. Es kann möglicherweise für Brettschichtholz von Bedeutung sein, das entsprechend dem Kundenauftrag nach Maß gefertigt wurde.

- c) **Verfahren 3b:** durch Erklärung der Übereinstimmung mit einer bestimmten Spezifikation zur Tragwerksplanung für das Brettschichtholz, die vom Hersteller angefertigt und gehalten wird, aus der hervorgeht, dass dieses Produkt in der Lage ist, den maßgeblichen Einwirkungen standzuhalten, die es im Grenzzustand der Tragfähigkeit beeinträchtigen und dass es die festgelegten Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit in einem bestimmten Bauwerk erfüllt. Die Tragwerksplanungsspezifikation des Produktes beruht auf Angaben (z. B. Grenzwerte für Einwirkungen und für die Durchbiegung) zu einem bestimmten Bauwerk entsprechend den Konstruktionsanforderungen in dem Mitgliedsstaat, in dem es zur Anwendung kommen soll (z. B. EN 1990, EN 1991 und EN 1995-1-1) mit möglicher Bezugnahme auf die maßgeblichen nationalen Anhänge, in denen die national festzulegenden Parameter (NDP) und das/die in dem Mitgliedsstaat, in dem das Produkt zum Einsatz kommen soll, gültige(n) Verfahren.

ANMERKUNG 3 Es wird vorausgesetzt, dass dieses Verfahren das Verfahren 3b in Leitpapier L widerspiegelt. Mit diesem Verfahren wird die mechanische Festigkeit von Brettschichtholz indirekt angegeben. Es kann möglicherweise für Brettschichtholz von Bedeutung sein, das entsprechend der vom Hersteller erstellten Tragwerksplanungsspezifikation nach Maß gefertigt wurde, wenn das Bauwerk, in dem das Produkt eingesetzt werden soll, bekannt ist.

6.1.1.3 Zugehörige Werkstoffeigenschaften

Die charakteristischen Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften von Brettschichtholz sind durch Bauteilversuche, durch Berechnungen und die dokumentierten Eigenschaften der Lamellen oder durch die Klassifizierungen anhand der Lamelleneigenschaften nachzuweisen.

Die charakteristische Biegefestigkeit gilt für Brettschichtholz mit einer Höhe h von 600 mm und einer Lamellendicke t von 40 mm. Wenn die Lamellendicke weniger als 40 mm beträgt, darf die Biegefestigkeit mit $(40/t)^{0,1}$ multipliziert werden, wobei t die Lamellendicke in Millimeter ist. Bei Lamellendicken von $40 \text{ mm} < t \leq 45 \text{ mm}$ ist es nicht erforderlich, eine Änderung der Festigkeit zu berücksichtigen.

Die charakteristische Zugfestigkeit in Faserrichtung gilt für Brettschichtholz mit einer Höhe h von 600 mm oder einer Breite b von 600 mm.

Die charakteristische Zugfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung gilt für Brettschichtholz mit einem beanspruchten Volumen von $0,01 \text{ m}^3$.

Das 5 %-Quantil eines Schubmoduls oder eines Elastizitätsmoduls muss aus dem Mittelwert geschätzt werden, wobei das Verhältnis $G_{g,k}/G_{g,\text{mean}} = 5/6$ bzw. $E_{0,g,k}/E_{0,g,\text{mean}} = 5/6$ anzuwenden ist.

ANMERKUNG Zum Nachweis der Kippsicherheit von Bauteilen aus Brettschichtholz, die aus mindestens 10 Lamellen bestehen, kann das Produkt ($E_{0,g,k} G_{g,k}$) mit einem Faktor $k = 1,40$ vergrößert werden.

6.1.2 Verifizierung an Hand der Klassifizierung der Lamelleneigenschaften für Brettschichtholz aus zwei oder drei Lamellen

Es gelten die Festlegungen von 6.2.2.

6.1.3 Verifizierung an Hand der Klassifizierung von genormten Balkenaufbauten und der Lamelleneigenschaften für Brettschichtholz aus mindestens vier Lamellen

6.1.3.1 Eigenschaften der Bretter oder Bohlen

Die in Tabelle 9 angegebenen Anforderungen an Bretter oder Bohlen sind einzuhalten.

Tabelle 9 — Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften in N/mm² sowie Rohdichten in kg/m³ von Brettern und Bohlen für Brettschichtholz

Festigkeitsklasse der Bretter oder Bohlen ^a	$f_{t,0,l,k}$ N/mm ²	$E_{t,0,l,mean}$ N/mm ²	$\rho_{l,k}$ kg/m ³
T8 (C14)	8	7 000	290
T9	9	7 500	300
T10 (C16)	10	8 000	310
T11 (C18)	11	9 000	320
T13 (C22)	13	10 000	340
T14 (C24)	14	11 000	350
T14,5	14,5	11 000	350
T15	15	11 500	360
T16 (C27)	16	11 500	370
T18 (C30)	18	12 000	380
T21 (C35)	21	13 000	390
T22	22	13 000	390
T24 (C40)	24	13 500	400
T26	26	14 000	410
T27 (C45)	26	15 000	410
T28	28	15 000	420
T30 (C50)	30	15 500	430

^a Die zugehörigen C-Klassen nach EN 338:2010 sind in Klammern angegeben.

6.1.3.2 Festigkeit von Keilzinkenverbindungen

Die erforderlichen charakteristischen Werte für die Flachkant-Biegefestigkeit der Keilzinkenverbindungen $f_{m,j,k}$ in Lamellen sind Tabelle 10 bzw. 11 zu entnehmen. Werden die Keilzinkenverbindungen unter Zugbeanspruchung geprüft, ist für den erforderlichen charakteristischen Wert für die Zugfestigkeit von Keilzinkenverbindungen $f_{m,j,k}/1,4$ einzusetzen.

6.1.3.3 Querschnittsaufbau und Festigkeitsklasse

Entspricht der Querschnittsaufbau Tabelle 10 oder 11, kann davon ausgegangen werden, dass das Brettschichtholz die Anforderungen an eine Festigkeitsklasse nach Tabelle 12 oder 13 erfüllt.

Bild 6 zeigt die verschiedenen Querschnittsbereiche.



Bild 6 — Beispiel für einen Querschnittsaufbau bei kombiniertem Brettschichtholz

Bei kombiniertem Brettschichtholz müssen die Randbereiche mindestens dem in Tabelle 10 angegebenen Anteil entsprechen, jedoch mindestens zwei Lamellen umfassen.

Tabelle 10 — Querschnittsaufbau bei kombiniertem Brettschichtholz und Mindestwerte für die Biegefestigkeit von Keilzinkenverbindungen in Lamellen in N/mm²

Lamellen Randbereich			Lamellen Zwischenbereich			Lamellen Kern			Brett-schichtholz
Festigkeits- klasse	Anteil	$f_{m,j,k}$	Festigkeits- klasse	Anteil	$f_{m,j,k}$	Festigkeit sklasse ^a	Anteil	$f_{m,j,k}$	Festigkeits- klasse
	[%]	[N/mm ²]		[%]	[N/mm ²]		[%]	[N/mm ²]	
T13	2×33	21	—	—	—	T8	34	18	GL 20c
T13	2×33	26				T8	34	18	GL 22c
T14	2×33	31				T9	34	19	GL 24c
T16	2×33	34				T11	34	22	GL 26c
T21	2×17	36				T14	66	26	GL 28c
T21	2×17	38				T13	66	25	GL 28c
T21	2×25	35	—	—	—	T11	50	22	GL 28c
T21	2×20	35	T14	2×20	26	T11	20	22	GL 28c
T22	2×20	35				T13	60	25	GL 28c
T22	2×17	41				T14,5	66	27	GL 30c
T22	2×17	41				T14	66	26	GL 30c
T22	2×20	40	T14	2×20	26	T11	20	22	GL 30c
T22	2×17	42	T14	2×23	26	T11	20	22	GL 30c
T24	2×17	44				T18	66	31	GL 32c
T26	2×17	45				T14	66	26	GL 32c
T26	2×10	48	T18	2×20	32	T11	40	22	GL 32c

^a Wenn bekannt ist, dass das Brettschichtholz vorwiegend durch Biegung beansprucht wird, dürfen 10 % der an der neutralen Achse angeordneten Lamellen durch Lamellen ersetzt werden, deren charakteristische Rohdichte der Rohdichte der inneren Lamellen entspricht oder größer als diese ist oder sie dürfen durch Lamellen einer T-Klasse mit einer bis zu 4 N/mm² niedrigeren Biegefestigkeit ersetzt werden.

Tabelle 11 — Querschnittsaufbau von homogenem Brettschichtholz und Mindestwerte für die Biegefestigkeit von Keilzinkenverbindungen in Lamellen in N/mm²

Festigkeitsklasse der Lamellen ^a	$f_{m,j,k}$	Festigkeitsklasse des Brettschichtholzes
	[N/mm ²]	
T10	25	GL 20h
T11	22	GL 20h
T13	25	GL 22h
T14	30	GL 24h
T16	33	GL 26h
T18	36	GL 28h
T21	38	GL 30h
T22	37	GL 30h
T24	41	GL 32h
T26	38	GL 32h

^a Wenn bekannt ist, dass das Brettschichtholz vorwiegend durch Biegung beansprucht wird, dürfen 10 % der an der neutralen Achse angeordneten Lamellen durch Lamellen ersetzt werden, deren charakteristische Rohdichte der Rohdichte der inneren Lamellen entspricht oder größer als diese ist oder sie dürfen durch Lamellen einer T-Klasse mit einer bis zu 4 N/mm² niedrigeren Biegefestigkeit ersetzt werden.

Tabelle 12 — Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften in N/mm² sowie Rohdichten in kg/m³ für kombiniertes Brettschichtholz

Festigkeitsklasse von Brettschichtholz		GL 20c	GL 22c	GL 24c	GL 26c	GL 28c	GL 30c	GL 32c
Biegefestigkeit	$f_{m,g,k}$	20	22	24	26	28	30	32
Zugfestigkeit	$f_{t,0,g,k}$	14	17	18	18,5	19,5	20	20
	$f_{t,90,g,k}$	0,5						
Druckfestigkeit	$f_{c,0,g,k}$	17,5	21	22,5	23	24	25	25
	$f_{c,90,g,k}$	2,5						
Schubfestigkeit (Schub und Torsion)	$f_{v,g,k}$	3,5						
Rollschubfestigkeit	$f_{r,g,k}$	1,2						
Elastizitätsmodul	$E_{0,g,mean}$	9 000	10 000	11 000	11 500	12 500	12 500	13 000
	$E_{90,g,mean}$	300						
Schubmodul	$G_{g,mean}$	650						
Rollschubmodul	$G_{r,g,mean}$	65						
Rohdichte	$\rho_{g,k}$	340	350	370	380	390	390	400
	$\rho_{g,mean}$	370	390	400	410	420	420	430

Tabelle 13 — Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften in N/mm² sowie Rohdichten in kg/m³ für homogenes Brettschichtholz

Festigkeitsklasse von Brettschichtholz		GL 20h	GL 22h	GL 24h	GL 26h	GL 28h	GL 30h	GL 32h
Biegefestigkeit	$f_{m,g,k}$	20	22	24	26	28	30	32
Zugfestigkeit	$f_{t,0,g,k}$	16	17,6	19,2	20,8	22,4	24	25,6
	$f_{t,90,g,k}$	0,5						
Druckfestigkeit	$f_{c,0,g,k}$	20	22	24	26	28	30	32
	$f_{c,90,g,k}$	2,5						
Schubfestigkeit (Schub und Torsion)	$f_{v,g,k}$	3,5						
Rollschubfestigkeit	$f_{r,g,k}$	1,2						
Elastizitätsmodul	$E_{0,g,mean}$	8 000	10 500	11 500	12 000	12 500	13 500	14 000
	$E_{90,g,mean}$	300						
Schubmodul	$G_{g,mean}$	650						
Rollschubmodul	$G_{r,g,mean}$	65						
Rohdichte	$\rho_{g,k}$	340	370	380	400	420	430	440
	$\rho_{g,mean}$	370	410	420	450	460	480	500

6.1.4 Nachweis durch Berechnungen auf der Grundlage der Eigenschaften des Holzes und der Keilzinkenverbindungen für Brettschichtholz aus mindestens vier Lamellen

6.1.4.1 Eigenschaften der Bretter oder Bohlen

Wenn die Bretter oder Bohlen einer der maßgeblichen Festigkeitsklassen entsprechen, können die Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften Tabelle 9 entnommen werden.

Stimmen die Bretter oder Bohlen nicht mit Tabelle 9 überein, sind die charakteristischen Werte für die Zugfestigkeit in Faserrichtung $f_{t,0,l,k}$, den Elastizitätsmodul in Faserrichtung $E_{0,l,mean}$ und die charakteristische Rohdichte $\rho_{l,k}$ aus Prüfungen nach EN 408 abzuleiten und nach den in EN 384 angegebenen Grundsätzen zu berechnen.

6.1.4.2 Festigkeit von Keilzinkenverbindungen

Die charakteristische Flachkant-Biegefestigkeit der Keilzinkenverbindungen ist vom Brettschichtholz-Hersteller gestützt durch die bei täglichen Produktionsprüfungen erreichte Festigkeit anzugeben. Die angegebene Festigkeit der Keilzinkenverbindungen ist durch Prüfungen nach Anhang E nachzuweisen.

6.1.4.3 Berechnung der charakteristischen Werte für Brettschichtholz

Die Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften von homogenem Brettschichtholz mit mindestens vier Lamellen sind mit den in Tabelle 14 aufgeführten Gleichungen aus den Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften der Lamellen zu berechnen.

Die charakteristische Biegefestigkeit und der mittlere Elastizitätsmodul von kombiniertem Brettschichtholz mit mindestens vier Lamellen sind aus den entsprechenden Werten für die verschiedenen Lamellenbereiche, die als homogenes Brettschichtholz betrachtet werden, mithilfe der elastischen Verbundtheorie zu berechnen.

Die äußeren Bereiche von kombiniertem Brettschichtholz müssen aus mindestens zwei Lamellen bestehen.

Der Spannungsnachweis ist an allen maßgeblichen Stellen des Querschnitts zu führen.

Bei kombiniertem Brettschichtholz ist die charakteristische Rohdichte $\rho_{g,k}$ als gewichtete Rohdichte der Lamellenbereiche zu ermitteln.

Tabelle 14 — Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften in N/mm² sowie Rohdichten in kg/m³ von homogenem Brettschichtholz

Eigenschaft		Charakteristische Werte
Biegefestigkeit (N/mm ²)	$f_{m,g,k}$	Die charakteristische Biegefestigkeit ist mit folgender Gleichung zu berechnen: $f_{m,g,k} = -2,2 + 2,5 f_{t,0,l,k}^{0,75} + 1,5 (f_{m,j,k} / 1,4 - f_{t,0,l,k} + 6)^{0,65}$
		Diese Gleichung darf nur für eine charakteristische Flachkant-Biegefestigkeit der Keilzinkenverbindung in folgendem Bereich angewendet werden: $1,4 f_{t,0,l,k} \leq f_{m,j,k} \leq 1,4 f_{t,0,l,k} + 12 \text{ N/mm}^2$
		Die Gleichung ist für Brettschichtholz ohne Keilzinkenverbindungen unter der Voraussetzung anwendbar, dass für $f_{m,j,k}$ folgender Wert genommen wird: $f_{m,j,k} = 1,4 f_{t,0,l,k} + 12 \text{ N/mm}^2$
Zugfestigkeit (N/mm ²)	$f_{t,0,g,k}$	Die charakteristische Zugfestigkeit ist zu 80 % des charakteristischen Wertes der Biegefestigkeit $f_{m,g,k}$ anzunehmen.
	$f_{t,90,g,k}$	0,5
Druckfestigkeit (N/mm ²)	$f_{c,0,g,k}$	Für die charakteristische Druckfestigkeit ist $f_{m,g,k}$ anzunehmen, wobei $f_{m,g,k}$ die charakteristische Biegefestigkeit des Brettschichtholzes ist.
	$F_{c,90,g,k}$	2,5
Schubfestigkeit (N/mm ²)	$f_{v,g,k}$	3,5
	$f_{r,g,k}$	1,2
Elastizitätsmodul (N/mm ²)	$E_{0,g,mean}$	Der Mittelwert des Elastizitätsmoduls wird zu $E_{0,g,mean} = 1,05 E_{t,0,l,mean}$ ermittelt.
	$E_{90,g,mean}$	300
Schubmodul (N/mm ²)	$G_{g,mean}$	650
	$G_{r,g,mean}$	65
Rohdichte (kg/m ³)	$\rho_{g,k}$	1,1 $\rho_{l,k}$

6.1.5 Nachweis auf der Grundlage von Prüfungen an Brettschichtholz mit zwei oder drei Lamellen

Es gelten die Festlegungen aus 6.2.3.

6.1.6 Nachweis auf der Grundlage von Prüfungen an Brettschichtholz mit vier oder mehr Lamellen

6.1.6.1 Eigenschaften der Bretter

Es gelten die Festlegungen aus 6.1.4.1.