



Europäische Technische Zulassung ETA-10/0241

Handelsbezeichnung
Trade name

Leno Brettsper Holz

Leno Cross Laminated Timber

Zulassungsinhaber
Holder of approval

Merk Timber GmbH
Industriestraße 2
86551 Aichach
DEUTSCHLAND

Zulassungsgegenstand
und Verwendungszweck

Massive plattenförmige Holzbauelemente zur Verwendung als tragende
Teile in Bauwerken

*Generic type and use
of construction product*

Solid wood slab elements to be used as structural elements in buildings

Geltungsdauer:
Validity: vom
from
bis
to

28. Juni 2013

28. Juni 2018

Herstellwerk
Manufacturing plant

Merk Timber GmbH
Industriestraße 2
86551 Aichach
DEUTSCHLAND

Diese Zulassung umfasst
This Approval contains

25 Seiten einschließlich 5 Anhänge
25 pages including 5 annexes

Diese Zulassung ersetzt
This Approval replaces

ETA-10/0241 mit Geltungsdauer vom 12.08.2010 bis 12.08.2015
ETA-10/0241 with validity from 12.08.2010 to 12.08.2015

I RECHTSGRUNDLAGEN UND ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Diese europäische technische Zulassung wird vom Deutschen Institut für Bautechnik erteilt in Übereinstimmung mit:
 - der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte¹, geändert durch die Richtlinie 93/68/EWG des Rates² und durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates³;
 - dem Gesetz über das In-Verkehr-Bringen von und den freien Warenverkehr mit Bauprodukten zur Umsetzung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte und anderer Rechtsakte der Europäischen Gemeinschaften (Bauproduktengesetz - BauPG) vom 28. April 1998⁴, zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 8. November 2011⁵;
 - den Gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von europäischen technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission⁶.
- 2 Das Deutsche Institut für Bautechnik ist berechtigt zu prüfen, ob die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung erfüllt werden. Diese Prüfung kann im Herstellwerk erfolgen. Der Inhaber der europäischen technischen Zulassung bleibt jedoch für die Konformität der Produkte mit der europäischen technischen Zulassung und deren Brauchbarkeit für den vorgesehenen Verwendungszweck verantwortlich.
- 3 Diese europäische technische Zulassung darf nicht auf andere als die auf Seite 1 aufgeführten Hersteller oder Vertreter von Herstellern oder auf andere als die auf Seite 1 dieser europäischen technischen Zulassung hinterlegten Herstellwerke übertragen werden.
- 4 Das Deutsche Institut für Bautechnik kann diese europäische technische Zulassung widerrufen, insbesondere nach einer Mitteilung der Kommission aufgrund von Art. 5 Abs. 1 der Richtlinie 89/106/EWG.
- 5 Diese europäische technische Zulassung darf - auch bei elektronischer Übermittlung - nur ungekürzt wiedergegeben werden. Mit schriftlicher Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik kann jedoch eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Eine teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen. Texte und Zeichnungen von Werbebroschüren dürfen weder im Widerspruch zu der europäischen technischen Zulassung stehen noch diese missbräuchlich verwenden.
- 6 Die europäische technische Zulassung wird von der Zulassungsstelle in ihrer Amtssprache erteilt. Diese Fassung entspricht vollständig der in der EOTA verteilten Fassung. Übersetzungen in andere Sprachen sind als solche zu kennzeichnen.

¹ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 40 vom 11. Februar 1989, S. 12

² Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 220 vom 30. August 1993, S. 1

³ Amtsblatt der Europäischen Union L 284 vom 31. Oktober 2003, S. 25

⁴ Bundesgesetzblatt Teil I 1998, S. 812

⁵ Bundesgesetzblatt Teil I 2011, S. 2178

⁶ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 17 vom 20. Januar 1994, S. 34

II **BESONDERE BESTIMMUNGEN DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG**

1 **Beschreibung des Produkts und des Verwendungszwecks**

1.1 **Beschreibung des Bauprodukts**

Leno Brettsperrholzelemente sind flächige Holzbauteile aus mindestens drei kreuzweise verklebten Brettlagen aus Nadelholz. Benachbarte Lagen sind unter einem Winkel von 90° miteinander verklebt. Der Querschnitt der Bauteile ist symmetrisch bzw. weicht geringfügig von der Symmetrie ab.

Der prinzipielle Aufbau des Bauteils ist in Anhang 1 gezeigt. Details zu den zulässigen Aufbauten sind Abschnitt 2.1.2 zu entnehmen.

Bis zu drei benachbarte Lagen können faserparallel verklebt sein, solange ein annähernd symmetrischer, kreuzweise gesperrter Aufbau erhalten bleibt.

Die Bauteile sind eben. Sie können auch leicht gekrümmt sein, solange diese Krümmung nicht die Eigenschaften der Elemente beeinflusst, die in dieser europäischen technischen Zulassung geregelt sind.

Die Lagen der Elemente dürfen durch Massivholzplatten oder Furnierschichtholzplatten ersetzt sein. Als Decklage darf auch einseitig oder beidseitig eine Fineline - Lage (Furnierschichtholzlage aus hochkant angeordneten Furnierlagen) verwendet werden, siehe Anhang 1.

Die Dicke der Fineline - Decklage darf maximal 40 mm betragen, die Breite der Lamellen maximal 220 mm. Die Dicke der Lagen aus Vollholz oder einlagigen Massivholzplatten dürfen höchstens 40 mm dick, die Lagen aus Furnierschichtholzplatten bis zu 45 mm dick sein.

Die Holzbauteile können einseitig oder beidseitig durch Gipskartonplatten oder Gipsfaserplatten verstärkt sein. Diese Lagen dürfen beim Nachweis der Tragfähigkeit nicht angesetzt werden.

Die Anwendung chemischer Substanzen (Holzschutzmittel und Brandschutzmittel) in diesen Bauteilen ist nicht Gegenstand dieser europäischen technischen Zulassung

1.2 **Verwendungszweck**

Die Holzbauelemente sind für eine Verwendung als tragende, aussteifende oder nichttragende Elemente in Gebäuden oder Holzbauwerken vorgesehen. Die Anwendung darf nur in Bauwerken mit vorwiegend ruhenden Nutzlasten erfolgen.

Die Elemente sind für eine Verwendung in den Nutzungsklassen 1 und 2 nach EN 1995-1-1 vorgesehen.

Die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung beruhen auf einer angenommenen Nutzungsdauer der Holzbauteile von 50 Jahren, vorausgesetzt, dass die in den Abschnitten 4.2 und 5 festgelegten Bedingungen für den Transport, die Lagerung, den Einbau, die Verwendung, die Wartung und die Instandsetzung erfüllt sind. Die Angaben über die Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

2 Merkmale des Produkts und Nachweisverfahren

2.1 Merkmale des Produkts

2.1.1 Allgemeines

Die Merkmale des Bauprodukts und seiner Teile sind den Anhängen 1 bis 3 dieser europäischen technischen Zulassung zu entnehmen. Details zu den Holzbauteilen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.1.2 Aufbau der Holzbauteile

Angaben zum Aufbau der Elemente und zu den zu verwendenden Brettern sind in den Anhängen 1 und 2 angegeben.

Die Bretter werden visuell oder maschinell sortiert. Nur technisch getrocknetes Holz ist zu verwenden.

Nur beidseitig gehobelte Bretter sind zu verwenden. Die Bretter der einzelnen Lagen dürfen durch Keilzinkenverbindungen nach EN 385⁷ in Längsrichtung verbunden werden. Stumpfstöße sind nicht zulässig. Für die Keilzinkung von Fineline - Lamellen sind zusätzlich die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben zu beachten.

Die Elemente können durch Universal-Keilzinkenstöße nach EN 387⁸ verbunden sein.

In die Einzelbretter dürfen im Abstand von 40 bis 80 mm in Faserrichtung Nuten von ca. 2,5 mm Dicke eingesägt werden. Bei dreilagigen Elementen dürfen anstelle der Nuten Ausfräsungen mit einer Breite von 20 mm oder 40 mm entsprechend Anlage 2 angeordnet werden. Der Abstand der Nuten und Ausfräsungen vom Rand und untereinander muss zwischen 40 und 80 mm betragen. Die verbleibende Restdicke der Bretter im Bereich der Nuten und Einfräsungen muss zwischen 4 mm und 7 mm betragen. Sofern der Abstand der Nuten vom Rand und untereinander ca. 40 mm beträgt, darf die Restdicke der Bretter im Bereich der Nuten die Hälfte der Brettdicke betragen.

Die Einzelbretter der Querlagen müssen die Bedingung Brettbreite : Brettdicke $\geq 4 : 1$ erfüllen.

Die einzelnen Bretter einer Lage können an ihren Längsseiten verklebt oder unverklebt sein. Die zulässige Fugenbreite ist in Anhang 2 angegeben.

Falls Furnierschichtholzplatten verwendet werden, müssen diese den Anforderungen der EN 14374⁹ oder einer europäischen technischen Zulassung und den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

Falls Massivholzplatten verwendet werden, müssen diese den Anforderungen der EN 13986¹⁰ oder einer europäischen technischen Zulassung entsprechen.

Falls Gipsfaser- oder Gipsplatten als zusätzliche Bekleidung verwendet werden, müssen diese den Anforderungen der EN 520¹¹, der EN 15283-2¹² oder einer europäischen technischen Zulassung entsprechen. Die Gipsfaser- und Gipsplatten dürfen nicht zum Nachweis der Tragfähigkeit angesetzt werden.

Die Furnierschichtholzplatten, Massivholzplatten, Gipsfaser- und Gipsplatten sind lediglich Bestandteile des Produkts Leno Brettsperholz. Sie sind nicht eigenständig in dieser europäischen technischen Zulassung geregelt. Für Ihre Verwendung sind ggf. nationale Bestimmungen zu beachten.

7	EN 385:2001	Keilzinkenverbindung im Bauholz - Leistungsanforderungen und Mindestanforderungen an die Herstellung
8	EN 387:2001	Brettschichtholz - Universal-Keilzinkenverbindungen - Leistungsanforderungen und Mindestanforderungen an die Herstellung
9	EN 14374:2004	Holzbauwerke - Furnierschichtholz für tragende Zwecke - Anforderungen
10	EN 13986:2004	Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen - Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung
11	EN 520:2004	Gipsplatten - Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren
12	EN 15283-2:2009-12	Faserverstärkte Gipsplatten – Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren – Teil 2: Gipsfaserplatten;

Der Querschnitt muss symmetrisch aufgebaut sein. Bei konstruktionsbedingten Abweichungen von der Symmetrie darf der Abstand der Spannungsnulllinie von der geometrischen Mitte des Querschnitts maximal 1/10 der Bauteildicke betragen.

Die Bauteile dürfen in Abhängigkeit von der Lamellendicke wie folgt gebogen hergestellt werden:

Lamellendicke ≤ 12 mm	Biegeradius $R \geq 250 \cdot d$,
Lamellendicke > 12 bis ≤ 17 mm	Biegeradius $R \geq 350 \cdot d$,
Lamellendicke > 17 bis ≤ 22 mm	Biegeradius $R \geq 420 \cdot d$,
Lamellendicke > 22 bis ≤ 27 mm	Biegeradius $R \geq 500 \cdot d$,

mit

R = Radius der Einzelbrettes

D = Dicke des Einzelbrettes einer gebogenen Lage.

2.1.3 Klebstoff

Für die Verklebung der Brettlagen, für die Keilzinkung der Einzelbretter, sowie für die Verbindung der Elemente durch Universal-Keilzinkenverbindung ist ein Klebstoff "Typ I" nach EN 301¹³ zu verwenden, der die Anforderungen nach EN 302-1 bis 302-4¹⁴ erfüllt. Alternativ ist ein PU - Klebstoff "Typ I" ohne Formaldehyd, der die Anforderungen nach EN 14080¹⁵, Anhang C, erfüllt, zu verwenden. Die Klassifizierung erfolgt nach EN 15425¹⁶. Dies gilt auch für die evtl. im Produkt verwendeten Furnierschichtholzplatten und Massivholzplatten sowie die Finline - Lagen.

Der Klebstoff und die Fertigung müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

2.2 Tragfähigkeit

Angaben zur Tragfähigkeit der Elemente sind den Anhängen 2 bis 5 zu entnehmen.

Die Bemessung kann in Anlehnung an EN 1995-1-1 erfolgen.

2.3 Brandschutz

2.3.1 Brandverhalten

In Übereinstimmung mit der Entscheidung der Europäischen Kommission 2003/43/EC sind die in dieser europäischen technischen Zulassung geregelten Holzbauteile zur Verwendung als Wand, Decke, Dach oder Sonderbauteil der Euroklasse D-s2,d0 nach EN 13501-1¹⁷ zuzuordnen. Bei Verwendung als Bodenbauteil sind sie der Euroklasse D-FL-s1 zuzuordnen. Die Randbedingungen, die in der Entscheidung der Europäischen Kommission angegeben sind, sind zu beachten.

Die Entscheidung der Europäischen Kommission ist möglicherweise nicht anwendbar, wenn Holzwerkstoffplatten oder andere Bekleidungen Teil des Elements sind, abhängig von den verwendeten Bekleidungen und den betroffenen Randbedingungen.

13	EN 301:2006	Klebstoffe für tragende Holzbauteile - Phenoplaste und Aminoplaste - Klassifizierung und Leistungsanforderungen
14	EN 302-1 bis -4	Klebstoffe für tragende Holzbauteile - Prüfverfahren – Teil 1: Bestimmung der Längszugscherfestigkeit; Ausgabe 2004 Teil 2: Bestimmung der Delaminierungsbeständigkeit; Ausgabe 2004 Teil 3: Bestimmung des Einflusses von Säureschädigung der Holzfasern durch Temperatur- und Feuchtezyklen auf die Querkzugfestigkeit; Ausgabe 2004 + A1:2005 Teil 4: Bestimmung des Einflusses von Holzschwindung auf die Scherfestigkeit; Ausgabe 2004
15	EN 14080:2005	Holzbauwerke - Brettschichtholz - Anforderungen
16	EN 15425:2008	Klebstoffe - Einkomponenten-Klebstoffe auf Polyurethanbasis für tragende Holzbauteile - Klassifizierung und Leistungsanforderungen
17	EN 13501-1:2007	Klassifizierung von Bauprodukten zu ihrem Brandverhalten

Anmerkung: Ein europäisches Referenzszenario für das Brandverhalten von Fassaden steht noch aus. In einigen Mitgliedstaaten ist die Klassifizierung des Bauprodukts nach EN 13501 -1:2007+A1:2009 für die Verwendung in Fassaden möglicherweise nicht ausreichend. Um den Vorschriften solcher Mitgliedstaaten zu entsprechen, kann eine zusätzliche Beurteilung des Bauprodukts nach nationalen Bestimmungen (z. B. auf der Grundlage eines Großversuchs) erforderlich sein, bis das europäische Klassifizierungssystem ergänzt worden ist.

2.3.2 Feuerwiderstand

Der Feuerwiderstand der Bauteile kann nach EN 1995-1-2 unter Verwendung der Abbrandrate nach Anhang 3 berechnet werden. Entstehende Asymmetrien sind zu berücksichtigen. Der rechnerisch unterstellte Restquerschnitt einer Lage darf 3 mm nicht unterschreiten.

2.4 Hygiene, Gesundheit und Umwelt

Eine Herstellererklärung, dass die Holzbauteile nach dieser europäischen technischen Zulassung keine gefährlichen Stoffe enthalten, liegt vor.

Holzschutzmittel oder Brandschutzmittel sind nicht Gegenstand dieser europäischen technischen Zulassung.

Die Formaldehydabgabe - Klasse ist in Anlehnung an EN 13986 in Bezug auf Massivholzplatten bestimmt.

Das Produkt Leno Brettsperrholz erfüllt die Klassifizierung E1 für Aufbauten mit und ohne Verwendung von Furnierschichtholzplatten. Die Klassifizierung gilt nicht ohne weiteren Nachweis für Aufbauten mit Massivholzplatten.

Anmerkung: In Ergänzung zu den spezifischen Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung, die sich auf gefährliche Stoffe beziehen, können die Produkte im Geltungsbereich dieser Zulassung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Bauproduktenrichtlinie zu erfüllen, müssen ggf. diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.

2.5 Nachweisverfahren

Die Nachweise zur Eignung des Bauproduktes für den vorgesehenen Verwendungszweck in Bezug auf die wesentlichen Eigenschaften in den Bereichen mechanische Festigkeit und Stand-sicherheit, Brandschutz, Hygiene, Gesundheit und Umwelt, Schallschutz, Energieeinsparung und Wärmeschutz sowie zur Dauerhaftigkeit in diesen Bereichen wurden in Übereinstimmung mit den Nachweisvorgaben durchgeführt, die für diese Holzbauteile im Rahmen der EOTA vereinbart wurden.

3 Bewertung und Bescheinigung der Konformität und CE-Kennzeichnung

3.1 System der Konformitätsbescheinigung

Gemäß Entscheidung der Europäischen Kommission 97/176/EC¹⁸ für die Produktfamilie 2/3 ist das System 1 der Konformitätsbescheinigung anzuwenden.

Dieses System der Konformitätsbescheinigung ist im Folgenden beschrieben:

System 1: Zertifizierung der Konformität des Produkts durch eine zugelassene Zertifizierungsstelle aufgrund von:

(a) Aufgaben des Herstellers:

- (1) werkseigener Produktionskontrolle;
- (2) zusätzlicher Prüfung von im Werk entnommenen Proben durch den Hersteller nach festgelegtem Prüf- und Überwachungsplan;

- (b) Aufgaben der zugelassenen Stelle:
- (3) Erstprüfung des Produkts;
 - (4) Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle;
 - (5) laufender Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle.

Anmerkung: Zugelassene Stellen werden auch "notifizierte Stellen" genannt.

3.2 Zuständigkeiten

3.2.1 Aufgaben des Herstellers

3.2.1.1 Werkseigene Produktionskontrolle

Der Hersteller muss eine ständige Eigenüberwachung der Produktion durchführen. Alle vom Hersteller vorgegebenen Daten, Anforderungen und Vorschriften sind systematisch in Form schriftlicher Betriebs- und Verfahrensanweisungen festzuhalten, einschließlich der Aufzeichnungen der erzielten Ergebnisse. Die werkseigene Produktionskontrolle hat sicherzustellen, dass das Produkt mit dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

Der Hersteller darf nur Rohstoffe und Bestandteile verwenden, die in der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung aufgeführt sind.

Die werkseigene Produktionskontrolle muss mit dem Prüf- und Überwachungsplan, der Teil der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung ist, übereinstimmen. Der Prüf- und Überwachungsplan ist im Zusammenhang mit dem vom Hersteller betriebenen werkseigenen Produktionskontrollsystem festgelegt und beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.¹⁹

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind festzuhalten und in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Prüf- und Überwachungsplans auszuwerten.

Die Aufzeichnungen enthalten mindestens:

- Beschreibung des Produkts, der verwendeten Materialien und Komponenten;
- Art der Kontrolle oder Prüfung;
- Datum der Herstellung des Produkts und Datum der Prüfung des Produkts oder der verwendeten Materialien oder Komponenten;
- Ergebnisse von Kontrollen und Prüfungen und, wo zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen;
- Name und Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

3.2.1.2 Sonstige Aufgaben des Herstellers

Der Hersteller hat auf der Grundlage eines Vertrags eine Stelle, die für die Aufgaben nach Abschnitt 3.1 entsprechend dieser europäischen technischen Zulassung zugelassen ist, zur Durchführung der Maßnahmen nach Abschnitt 3.2.2 einzuschalten. Hierfür ist der Prüf- und Überwachungsplan nach den Abschnitten 3.2.1.1 und 3.2.2 vom Hersteller der zugelassenen Stelle vorzulegen.

Der Hersteller hat eine Konformitätserklärung abzugeben mit der Aussage, dass das Bauprodukt mit den Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt. Die Konformitätserklärung kann nur gegeben werden, wenn die Vorgaben dieser europäischen technischen Zulassung erfüllt sind und der Prüf- und Überwachungsplan befolgt wird.

¹⁹

Der Prüf- und Überwachungsplan ist ein vertraulicher Bestandteil der Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung und wird nur der in das Konformitätsbescheinigungsverfahren eingeschalteten zugelassenen Stelle ausgehändigt. Siehe Abschnitt 3.2.2.

3.2.2 Aufgaben der zugelassenen Stellen

Die zugelassene Stelle hat die folgenden Aufgaben in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Prüf- und Überwachungsplans durchzuführen:

- Erstprüfung des Produkts,
- Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle,
- laufende Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle.

Die zugelassene Stelle hat die wesentlichen Punkte ihrer oben angeführten Maßnahmen festzuhalten und die erzielten Ergebnisse und die Schlussfolgerungen in einem schriftlichen Bericht zu dokumentieren.

Die vom Hersteller eingeschaltete zugelassene Zertifizierungsstelle hat ein EG-Konformitätszertifikat mit der Aussage zu erteilen, dass das Produkt mit den Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

Wenn die Bestimmungen der europäischen technischen Zulassung und des zugehörigen Prüf- und Überwachungsplans nicht mehr erfüllt sind, hat die Zertifizierungsstelle das Konformitätszertifikat zurückzuziehen und unverzüglich das Deutsche Institut für Bautechnik zu informieren.

3.3 CE-Kennzeichnung

Die CE - Kennzeichnung ist auf dem Produkt selbst, auf einem am Produkt angebrachten Etikett, auf der Verpackung oder auf den kommerziellen Begleitpapieren anzubringen. Hinter den Buchstaben "CE" sind ggf. die Kennnummer der zugelassenen Zertifizierungsstelle anzugeben sowie die folgenden zusätzlichen Angaben zu machen:

- Name und Anschrift des Herstellers (für die Herstellung verantwortliche juristische Person),
- die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die CE-Kennzeichnung angebracht wurde,
- Nummer des EG-Konformitätszertifikats für das Produkt,
- Nummer der europäischen technischen Zulassung,
- Bezeichnung des Elementtyps, aus dem die Verwendung hervorgehen muss,
- Art des verwendeten Holzes,
- Anzahl und Anordnung der Lagen,
- Nenndicke des Holzbauteils,
- Festigkeitsklasse der Hölzer jeder Lage,
- Klasse der Formaldehydabgabe (falls gefordert),
- Klebstoffart und Klebstofftyp.

Die CE - Kennzeichnung von im Produkt verwendeten Furnierschichtholzplatten, Massivholzplatten, Gipsfaser- oder Gipsplatten erfolgt nach den Bestimmungen der jeweiligen europäischen Normen oder europäischen technischen Zulassungen. Die Eigenschaften dieser Produktteile sind in die CE - Kennzeichnung des Produkts "Leno Brettsperrholz" mit aufzunehmen.

4 Annahmen, unter denen die Brauchbarkeit des Produkts für den vorgesehenen Verwendungszweck positiv beurteilt wurde

4.1 Herstellung

Die Holzbauteile sind nach den Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung durch einen automatisierten Herstellungsprozess, entsprechend der hinterlegten und durch Inspektion überprüften Technischen Dokumentation, zu fertigen.

Die einzelnen Lagen sind bis zur geforderten Bauteildicke zu verkleben.

Die Herstellung hat mit dem beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Klebstoff zu erfolgen. Dies gilt auch für die Furnierschichtholzplatten, falls sie Teil des Elements sind.

Bei dreilagigen Wandbauteilen mit einer Mittellage aus Furnierschichtholz ist darauf zu achten, dass die Brettlagen in vertikaler Richtung angeordnet sind und die Faserrichtung des Deckfurniers in horizontaler Richtung verläuft.

Die europäische technische Zulassung wurde für das Produkt auf der Grundlage abgestimmter Daten und Informationen erteilt, die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt sind und der Identifizierung des beurteilten und bewerteten Produkts dienen. Änderungen am Produkt oder am Herstellungsverfahren, die dazu führen könnten, dass die hinterlegten Daten und Informationen nicht mehr korrekt sind, sind vor ihrer Einführung dem Deutschen Institut für Bautechnik mitzuteilen. Das Deutsche Institut für Bautechnik wird darüber entscheiden, ob sich solche Änderungen auf die Zulassung und folglich auf die Gültigkeit der CE-Kennzeichnung auf Grund der Zulassung auswirken oder nicht, und ggf. feststellen, ob eine zusätzliche Beurteilung oder eine Änderung der Zulassung erforderlich ist.

4.2 Einbau

4.2.1 Bemessung der Holzbauteile

Diese Europäische Technische Zulassung gilt nur für die Herstellung und Nutzung der hier geregelten Holzbauteile. Die Bemessung der Stabilität von Gebäuden unter Verwendung von diesen Holzbauteilen ist nicht Gegenstand dieser europäischen technischen Zulassung.

Die Eignung für den vorgesehenen Verwendungszweck ist unter folgenden Voraussetzungen gegeben:

- Die Bemessung der Holzbauteile wird von einem in der Bemessung solcher Bauteile erfahrenen Ingenieur ausgeführt.
- Der Entwurf sieht einen ausreichenden Schutz der Holzbauteile vor.
- Die Holzbauteile sind korrekt eingebaut.

Die Bemessung der Tragfähigkeit kann nach EN 1995-1-1 unter Beachtung der Anhänge dieser europäischen technischen Zulassung erfolgen. Am Verwendungsort geltende Normen und Bestimmungen sind zu berücksichtigen.

4.2.2 Einbau der Holzbauteile

Der Hersteller muss eine Anleitung zum Einbau der Produkte vorsehen, in der die spezifischen Eigenschaften und für den Einbau relevante Details der Konstruktion berücksichtigt sind. Die Vorgaben zum Einbau sollten an jedem Verwendungsort vorliegen.

Der Einbau von Holzbauteilen nach dieser europäischen technischen Zulassung soll durch qualifiziertes Personal erfolgen.

Die Elemente sind während des Einbaus ausreichend vor Witterung zu schützen.

5 Vorgaben für den Hersteller

Der Hersteller hat sicherzustellen, dass die Anforderungen nach den Abschnitten 1, 2 und 4 dieser europäischen technischen Zulassung den an der Planung und Ausführung der Arbeiten Beteiligten bekannt sind.

5.1 Verpackung, Transport und Lagerung

Die Holzbauteile sind während des Transports und der Lagerung vor Schädigung und vor unzulässiger Feuchtebeanspruchung zu schützen. Die Anweisungen des Herstellers hinsichtlich Verpackung, Transport und Lagerung sind zu beachten.

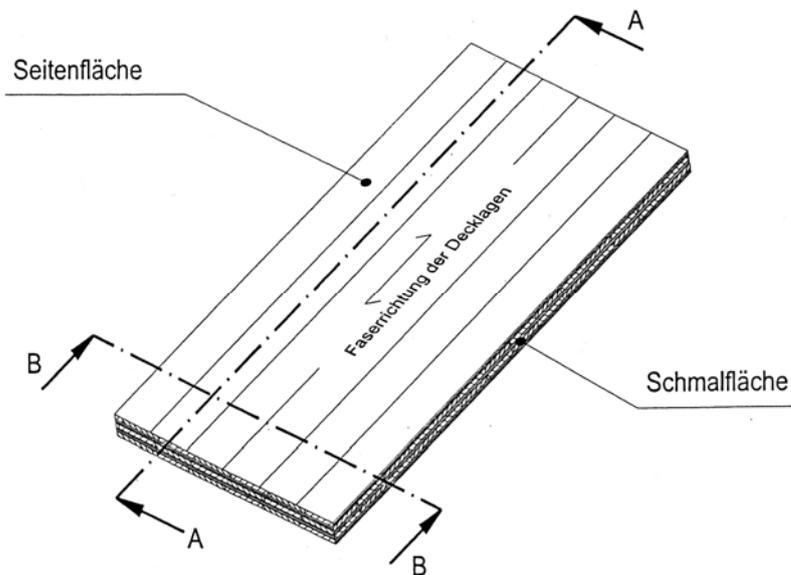
5.2 Nutzung, Instandhaltung, Instandsetzung

Die Bewertung der Eignung für den Verwendungszweck wurde unter der Annahme getroffen, dass eine Wartung während der Nutzung nicht erforderlich ist. Im Falle schwerwiegender Beschädigung der Bauteile sind umgehend Maßnahmen zur Erhaltung der Tragfähigkeit vorzunehmen. Gegebenenfalls kann ein Austausch der Bauteile erforderlich sein.

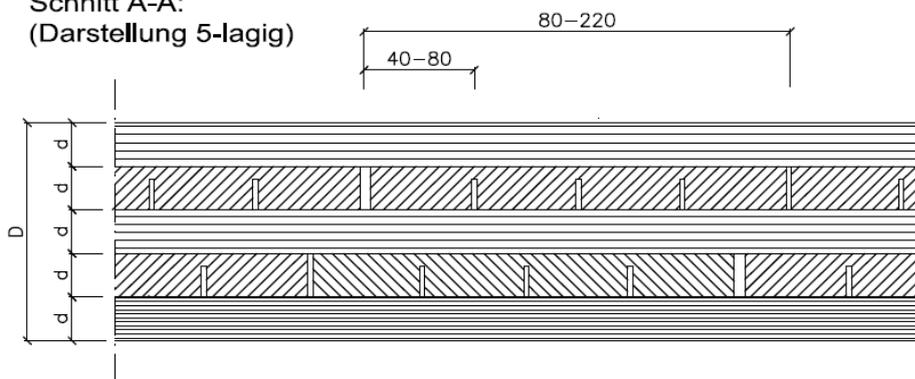
Uwe Bender
Abteilungsleiter

Beglaubigt

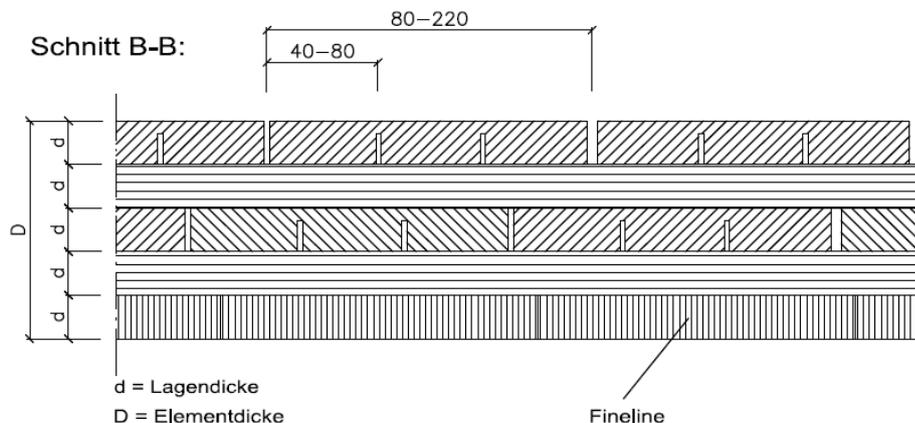
Aufbau der Holzbauteile "Leno Brettsper Holz" (Beispiel)



Schnitt A-A:
(Darstellung 5-lagig)



Schnitt B-B:



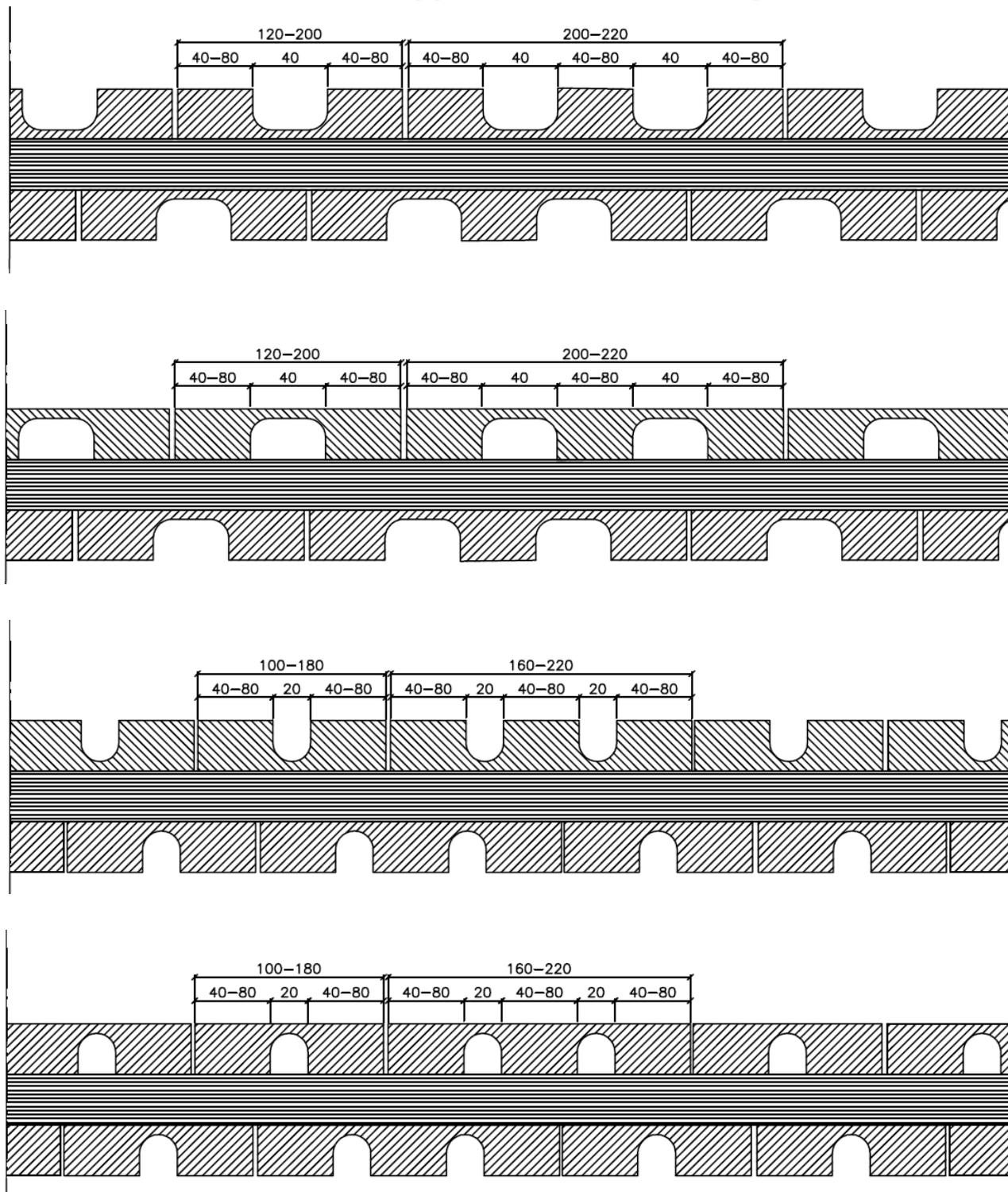
Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-10/0241

Leno Brettsper Holz

Aufbau der Holzbauteile

Anhang 1
Seite 1

Aufbau der dreilagigen Holzbauteile mit Ausfräsungen



Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-10/0241

Leno Brettsperrholz

Aufbau der Holzbauteile

Anhang 1
Seite 2

Fineline – Lage



Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-10/0241

Leno Brettsperrholz

Aufbau der Holzbauteile

Anhang 1
Seite 3

Tabelle 1: Abmessungen und Aufbau der Holzbauteile

Eigenschaft	Wert
Elemente	
Dicke	30 bis 300 mm
Breite	≤ 4,8 m
Länge	≤ 30 m
Anzahl Lagen	≥ 3
Maximale Anzahl faserparalleler Lagen	≤ 3
Maximale Fugenbreite zwischen den Brettern	6 mm
Bretter	
Material	Nadelholz
Holzgüte nach EN 338 ¹	≥ C16 *
Dicke	10 bis 40 mm
Breite	80 bis 220 mm
Verhältnis Dicke zu Breite für die Bretter der Querlagen	≥ 4:1
Holzfeuchte nach EN 13183-2 ²	12 ± 2 %

* In jeder Lage dürfen bis zu 30% der Bretter der nächstniedrigeren Festigkeitsklasse verwendet werden, ohne dass dies bei der Bemessung berücksichtigt werden muss. Folgende Kombinationen sind möglich:

- 100% C 16;
- 70% C24 / 30% C16;
- 70% C30 / 30% C24;
- 70% C35 / 30% C30 und
- 70% C40 / 30% C35.

In den nachfolgenden Fällen darf in den aufgeführten Lagen jedoch nur ein Flächenanteil von bis zu 10% der Bretter der nächstniedrigeren Sortierklasse verwendet werden:

- In der oberen und unteren Decklage von Bauteilen oder Bauteilbereichen mit Querschnittstypen mit nur einer parallelen Decklage und Bauteil(rest)breiten von unter 1,0 m.
 - In der oberen und unteren Decklage von Bauteilen oder Bauteilbereichen mit Querschnittstypen mit zwei parallelen Decklagen und Bauteil(rest)breiten von unter 0,5 m.
 - In den jeweils (äußeren) Querlagen von Bauteilen oder Bauteilbereichen, die planmäßig auf Biegung rechtwinklig zur Längsrichtung der Decklagen beansprucht werden und eine Bauteil(rest)breite (in Richtung der Decklage gemessen) von unter 1,0 m aufweisen.
- In den horizontalen Lagen im Bereich von Fenster- und Türstürzen von Wandbauteilen.

Diese Regelungen gelten auch für Querschnitte, bei denen einzelne Lagen durch Holzwerkstoffplatten (Furnierschichtholz, Massivholzplatten) ersetzt werden.

¹ EN 338:2003 Bauholz für tragende Zwecke - Festigkeitsklassen
² EN 13183-2:2002 Feuchtegehalt eines Stückes Schnittholz - Teil 2: Schätzung durch elektrisches Widerstands-Messverfahren

Leno Brettsperholz

Abmessungen und Aufbau der Holzbauteile

Anhang 2

Tabelle 2: Wesentliche Eigenschaften (Essential Requirements) der Holzbauteile

ER	Eigenschaft	Verifizierungsmethode	Klasse / Nutzungskategorie / Wert														
Mechanische Festigkeit und Standsicherheit																	
1	Belastungen in Scheibenebene	Bei der Bemessung sind für die Einzelschichten die charakteristischen Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte für Nadelholz der entsprechenden Festigkeitsklasse nach EN 338 unter Beachtung von Anhang 2 anzusetzen. Zusätzlich gelten folgende Werte:															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Eigenschaft</th> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Bauteildicke</th> </tr> <tr> <th>≤ 115 mm</th> <th>> 115 mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rollschubfestigkeit (5% - Fraktilwert)</td> <td>$f_{R,k}$</td> <td>0,85 N/mm²</td> <td>0,70 N/mm²</td> </tr> <tr> <td>Rollschubmodul (Mittelwert)</td> <td>$G_{R,mean}$</td> <td>50 N/mm²</td> <td>50 N/mm²</td> </tr> </tbody> </table>		Eigenschaft		Bauteildicke		≤ 115 mm	> 115 mm	Rollschubfestigkeit (5% - Fraktilwert)	$f_{R,k}$	0,85 N/mm ²	0,70 N/mm ²	Rollschubmodul (Mittelwert)	$G_{R,mean}$	50 N/mm ²	50 N/mm ²
	Eigenschaft		Bauteildicke														
			≤ 115 mm	> 115 mm													
Rollschubfestigkeit (5% - Fraktilwert)	$f_{R,k}$	0,85 N/mm ²	0,70 N/mm ²														
Rollschubmodul (Mittelwert)	$G_{R,mean}$	50 N/mm ²	50 N/mm ²														
Belastungen in Plattenebene	Für Lagen aus einlagigen Massivholzplatten, die nicht genutet sind, darf als charakteristischer Wert der Rollschubfestigkeit $f_{R,k} = 1,25$ N/mm ² angenommen werden. Bei Verbindung von Elementen durch Universalkeilzinkenstöße nach EN 387 sind die charakteristischen Biege-, Zug- und Druckfestigkeiten an der Stelle der Keilzinkung um 40 % abzumindern. Für die charakteristischen Eigenschaftswerte von Massivholzplatten oder Furnierschichtholzplatten gelten die Bestimmungen der jeweils zugehörigen europäischen Norm oder europäischen technischen Zulassung. Für "Fineline" - Decklagen darf mit den Werten für Nadelholz - Lamellen der Festigkeitsklasse C35 gerechnet werden. Gegebenenfalls sind für diese Produkte nationale Bestimmungen zu beachten. Für Hinweise zur Bemessung siehe Anhänge 4 und 5.																
Verwendung von Verbindungsmitteln	nach EN 1995-1-1, weitere Hinweise siehe Anhang 4																
Kriechverhalten und Dauerhaftigkeit	nach EN 1995-1-1																
Dimensionsstabilität	Der Feuchtegehalt während der Nutzung darf nicht so stark schwanken, dass ungünstige Formänderungen auftreten.																
Brandschutz																	
2	Brandverhalten																
	Holzbauteile außer Böden	Entscheidung der Kommission	Euroklasse D-s2,d0														
	Böden	2003/43/EC	Euroklasse D _f -s1														
	Feuerwiderstand																
Abbrandrate	EN 1995-1-2	0,7 mm/min															
Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz																	
3	Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ	EN 12524 ³	20 bis 50														
	Formaldehydabgabe	EN 13986 mit Bezug auf Massivholzplatten	Klasse E1*														

³ EN 12524:2000 Baustoffe und -produkte; Wärme- und feuchteschutztechnische Eigenschaften

Leno Brettsperholz

Wesentliche Eigenschaften (Essential Requirements) der Holzbauteile

Anhang 3
Seite 1

Tabelle 2 (Fortsetzung)

Nutzungssicherheit			
4	Rutschfestigkeit		Keine Leistung festgestellt
	Stoßfestigkeit		Keine Leistung festgestellt
Schallschutz			
5	Luftschalldämmung		Keine Leistung festgestellt
	Körperschalldämmung		Keine Leistung festgestellt
	Schalldämpfung		Keine Leistung festgestellt
Energieeinsparung und Wärmeschutz			
6	Wärmeleitfähigkeit λ	EN 12524 ³	0,13 W/(m ² ·K)
	Luftdichtigkeit		Keine Leistung festgestellt
	Spezifische Wärmekapazität c_p	EN 12524 ³	1.600 J/(kg·K)
Dauerhaftigkeit			
-	Nutzung nur in den Nutzungsklassen	EN 1995-1-1	1 und 2
* Für Aufbauten mit Massivholzplatten gilt: Keine Leistung festgestellt.			

Leno Brettsperholz

Wesentliche Eigenschaften (Essential Requirements) der Holzbauteile

Anhang 3
Seite 2

Hinweise zur Bemessung der Elemente und der Verbindungsmittel

1 Hinweise zur Bemessung der Elemente

1.1 Allgemeines

Entwurf, Bemessung und Ausführung kann nach EN 1995-1-1 unter Beachtung der im Folgenden aufgeführten Bestimmungen erfolgen. Bei der Bemessung nach EN 1995-1-1 sind ggf. nationale Bestimmungen zu beachten.

Die Ermittlung der Spannungsverteilung und der Schnittgrößen der Elemente muss unter Berücksichtigung von Schubverformungen geführt werden. In Anhang 5 sind Hinweise zur Vorgehensweise bei der Bemessung der Bauteile angegeben.

Bei Verwendung von Bekleidungen ist die Verformung dieser Materialien ggf. zu berücksichtigen. Bekleidungen dürfen nicht zum Nachweis der Tragfähigkeit herangezogen werden.

Bei dreilagigen Bauteilen mit Ausfräsungen können bei den Nachweisen der Rollschub- und Biegespannung sowie beim Knicknachweis folgende Netto-Querschnitte angesetzt werden:

20 mm - Ausfräsung B · 0,75

40 mm - Ausfräsung B · 0,60

mit

B = Bruttobreite eines Brettes.

Nationale Regeln sind für die Bemessung der Verbindungsmittel ggf. zu beachten.

1.2 Charakteristische Werte

Die charakteristischen Werte der Festigkeiten und Steifigkeiten sind den Anhängen 2 und 3 zu entnehmen. Zusätzlich gilt:

Für die Berechnung des Durchbiegungsanteils infolge Schubverformung darf die Elementdicke D ohne Berücksichtigung des Querschnittaufbaus und ein Schubmodul von $G = 60 \text{ N/mm}^2$ angesetzt werden.

1.3 Beanspruchung rechtwinklig zur Bauteilebene

1.3.1 Biegung und Schub

Für die Berechnung der charakteristischen Querschnittskennwerte nach Anhang 5 dürfen nur die Bretter berücksichtigt werden, die in Beanspruchungsrichtung angeordnet sind.

1.3.2 Zug und Druck

Das Trag- und Verformungsverhalten rechtwinklig zur Bauteilebene kann bei Druckbeanspruchung nach EN 1995-1-1 unter Berücksichtigung der Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte nach Abschnitt 1.2 dieses Anhangs ermittelt werden.

Zugbeanspruchungen rechtwinklig zur Bauteilebene sind zu vermeiden.

Leno Brettsperholz

Hinweise zur Bemessung der Elemente und der Verbindungsmittel

Anhang 4
Seite 1

1.4 Beanspruchung in Bauteilebene

Bei Beanspruchung in Scheibenebene dürfen nur diejenigen Lagen in Rechnung gestellt werden, deren Faserrichtung parallel zur betrachteten Kraftkomponente verläuft.

1.4.1 Schub

Schubspannungen dürfen mit dem Bruttoquerschnitt A_{Brutto} (mit D = Bauteildicke und H = Bauteilhöhe) berechnet werden.

Diese Schubspannungen sind einer wirksamen charakteristischen Schubfestigkeit $f_{v,k}$ nach folgender Gleichung gegenüberzustellen:

$$f_{v,k} = \min \begin{cases} 3,5 \\ 8,0 \cdot \frac{D_{\text{net}}}{D} \\ 2,5 \cdot \frac{(n-1) \cdot (a^2 + b^2)}{6 \cdot D \cdot b} \end{cases} \quad \text{in N/mm}^2$$

mit

D Elementdicke (siehe Anhang 1)

D_{net} Summe der Längs- bzw. Querlagendicken im Element, wobei der kleinere Wert maßgebend ist

n Anzahl der Brettlagen im Element, wobei benachbarte Lagen mit parallel verlaufenden Lamellen als eine Lage zu betrachten sind

a, b Breite der Bretter in den Längs- oder Querlagen wobei $b > a$ gilt.

1.4.2 Zug und Druck

Das Trag- und Verformungsverhalten in Bauteilebene kann bei Druckbeanspruchung nach EN 1995-1-1 unter Berücksichtigung der Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte nach Abschnitt 1.2 dieses Anhangs ermittelt werden.

1.5 Knicknachweis

Für den Knicknachweis können die Imperfektionsbeiwerte für GL24c gemäß EN 1995-1-1 verwendet werden. Die Querschnittswerte sind dabei für den Nettoquerschnitt zu ermitteln.

2 Hinweise zur Bemessung der Verbindungsmittel

2.1 Allgemeines

Die charakteristischen Werte der Tragfähigkeit von Verbindungen mit mechanischen Verbindungsmitteln sind nach EN 1995-1-1 oder nach einer Europäischen Technischen Zulassung für das Verbindungsmittel wie für Nadelholz bzw. Brettschichtholz zu bestimmen. Bei der Bemessung nach europäischen Regelungen sind ggf. nationale Bestimmungen zu beachten.

Seitenflächen sind die Oberflächen des Bauteils parallel zur Plattenebene, die durch die Oberflächen der äußeren Brettlagen gebildet werden.

Schmalflächen sind die Oberflächen rechtwinklig zur Plattenebene, die sowohl Hirnholzflächen als auch Seitenholzflächen der Brettlagen enthalten.

Als Verbindungsmittel dürfen nur Nägel, Holzschrauben, Bolzen und Stabdübel sowie Dübel besonderer Bauart nach EN 1995-1-1 oder mit einer Europäischen Technischen Zulassung oder nach nationaler Festlegung verwendet werden.

Verbindungsmittel in den Schmalflächen von Holzwerkstoffplatten in den Decklagen sind nicht zulässig.

Leno Brettsperholz

Hinweise zur Bemessung der Elemente und der Verbindungsmittel

Anhang 4
Seite 2

Die Mindestabstände von Verbindungsmitteln in den Seiten- und Schmalflächen sind Abschnitt 3 dieses Anhangs zu entnehmen.

Die für die Bemessung der Verbindungsmittel nachfolgend aufgeführten Regelungen gelten nur für Bereiche ohne Ausfräsungen nach Anhang 1, Seite 2. Die seitlichen Randabstände zu ggf. vorhandenen Ausfräsungen sind einzuhalten.

2.2 Stabdübel- und Bolzenverbindungen

Die charakteristische Tragfähigkeit von Stabdübel- oder Bolzenverbindungen in den Seitenflächen ist mit der Lochleibungsfestigkeit nach folgender Gleichung zu bestimmen.

$$f_{h,\alpha,k} = \frac{32 \cdot (1 - 0,015 \cdot d)}{1,1 \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha} \text{ in N/mm}^2$$

Maßgebend für die Berücksichtigung der Lochleibungsfestigkeit ist die Faserrichtung der Decklagen. Für Stabdübel mit einem Durchmesser ≥ 10 mm darf dabei mit $n_{ef} = n$ gerechnet werden.

Die charakteristische Tragfähigkeit von Stabdübel- oder Bolzenverbindungen in den Schmalflächen ist mit der Lochleibungsfestigkeit nach folgender Gleichung zu bestimmen.

$$f_{h,k} = 9 \cdot (1 - 0,017 \cdot d) \text{ in N/mm}^2$$

2.3 Nägel

Nägel müssen einen Durchmesser von mindestens 4 mm haben. Die charakteristische Tragfähigkeit von rechtwinklig zur Nagelachse beanspruchten Nägeln in den Seitenflächen ist nach DIN EN 1995-1-1 zu bestimmen, wobei die Lochleibungsfestigkeit mit der charakteristischen Rohdichte der obersten Brettlage berechnet werden darf. Der Seileffekt darf dabei berücksichtigt werden. Ist die Eindringtiefe mindestens so groß wie die Dicke der äußeren drei Brettlagen, darf als charakteristische Rohdichte $\rho_k = 400 \text{ kg/m}^3$ in Rechnung gestellt werden. Maßgebend für die Mindestnagelabstände ist die Faserrichtung der Decklagen.

Nägel in den Schmalflächen dürfen nicht als tragend in Rechnung gestellt werden.

Die charakteristische Lochleibungsfestigkeit beträgt unabhängig vom Winkel zwischen Kraft- und Faserichtung:

$$f_{h,k} = 60 \cdot d^{-0,5} \text{ in N/mm}^2$$

Auf Herausziehen dürfen nur profilierte Nägel mit einem charakteristischen Wert des Ausziehparameters von $f_{ax,k} \geq 50 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2$ und einem charakteristischen Wert des Kopfdurchziehparameters

$f_{head,k} \geq 100 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2$ verwendet werden (ρ_k = charakteristische Rohdichte in kg/m^3 ; max. 500). Die Nägel müssen mindestens drei Brettlagen durchdringen. Die Tragfähigkeit auf Herausziehen darf unter diesen Voraussetzungen angenommen werden zu:

$$F_{ax,Rk} = 14 \cdot d^{0,6} \cdot l_{ef} \cdot k_d \text{ in N}$$

mit

d Nageldurchmesser in mm,
 l_{ef} Profilierte Nagellänge im Bauteil mit der Nagelspitze,
 k_d Beiwert; $k_d = 0,8$ für $d < 6$ mm, $k_d = 1$ für $d \geq 6$ mm

Leno Brettsper Holz

Hinweise zur Bemessung der Elemente und der Verbindungsmittel

Anhang 4
Seite 3

2.4 Schrauben

Als maßgebender Durchmesser der Schraube ist der Gewindeaußendurchmesser zu verwenden. Rechtwinklig zur Schraubenachse beanspruchte Schrauben in den Seitenflächen müssen einen Durchmesser von mindestens 4 mm, Schrauben in den Schmalflächen einen Durchmesser von mindestens 8 mm aufweisen, falls nicht der Brettrand als Bauteilrand betrachtet wird. Einschraubtiefen $l_{ef} < 4d$ dürfen nicht in Rechnung gestellt werden. Der Einhängeneffekt darf bei auf Abscheren beanspruchten Schrauben in Rechnung gestellt werden. Schrauben im Hirnholz dürfen nur für kurze und sehr kurze Lasteinwirkungsdauern als tragend angesetzt werden.

Holzschrauben mit $d \leq 8$ mm dürfen ohne Vorbohren eingeschraubt werden. Ist ein Vorbohren erforderlich, ist im Bereich der Schmalflächen mit $0,7 \cdot d$ vorzubohren.

Abscheren, Seitenflächen

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit von auf Abscheren beanspruchten Schrauben in den Seitenflächen kann nach EN 1995-1-1 bestimmt werden. Es sind die Bestimmungen für Holzschraubenverbindungen in Vollholz zu verwenden. Als Rohdichte ist der charakteristische Wert des Holzes der Decklagen zu verwenden. Ist die Einschraublänge mindestens so groß wie die Dicke der äußeren drei Brettlagen, darf als charakteristische Rohdichte $\rho_k = 400 \text{ kg/m}^3$ in Rechnung gestellt werden.

Gegebenenfalls ist der Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung der Decklagen zu berücksichtigen. Die Beanspruchung auf Abscheren muss rechtwinklig zur Schraube und parallel zur Seitenfläche der Decklagen gerichtet sein.

Für Winkel $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ zwischen Schraubenachse und Faserrichtung der Decklage darf der charakteristische Wert für $\alpha = 90^\circ$ angesetzt werden, wenn als Eindringtiefe nur das Maß rechtwinklig zur Seitenfläche in Rechnung gestellt wird.

Abscheren, Schmalflächen

Für auf Abscheren beanspruchte Schrauben in den Schmalflächen ist unabhängig von der Anordnung der Schraube in der Schmalfläche (d.h. für Winkel $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung) der charakteristische Wert der Lochleibungsfestigkeit wie folgt anzunehmen:

$$f_{h,k} = 20 \cdot d^{-0,5} \text{ in N/mm}^2$$

mit

d Nenndurchmesser der Schraube in mm,

Die Beanspruchung auf Abscheren muss rechtwinklig zur Schraube und parallel zur Schmalfläche des Brettsperrholzes gerichtet sein. Der Faktor n_{ef} ist wie für Vollholz zu berechnen. Greift eine Kraftkomponente rechtwinklig zur Seitenfläche an, besteht die Gefahr des Quersugversagens. Ist dabei das Verhältnis a/h nicht größer als 0,7, ist ein Quersugnachweis zu führen. Für $0,5 \leq a/h < 0,7$ und $a_1 \geq 2t$ darf die charakteristische Tragfähigkeit einer Schraube beim Quersugnachweis angenommen werden zu:

$$F_{V,90,Rk} = 4,4 \cdot (l_{ef} \cdot t)^{0,8} \text{ in N}$$

Es bedeuten:

l_{ef} Eindringtiefe der Verbindungsmittel, höchstens jedoch $12d$

t Dicke des quersuggefährdeten Brettsperrholzes

a_1 siehe Bilder im Anhang 4 und Anhang 5

Der Ausnutzungsgrad durch ständige und quasiständige Lasten darf hierbei höchstens 50 % betragen.

Leno Brettsperrholz

Hinweise zur Bemessung der Elemente und der Verbindungsmittel

Anhang 4
Seite 4

Herausziehen, Seiten- und Schmalflächen

Für die Beanspruchung auf Herausziehen von Schrauben in den Seiten- und Schmalflächen des Brettsperrholzes gilt:

Der Kleinstwert des Winkels α zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung gemäß der europäischen technischen Zulassung der verwendeten Schraube ist zu beachten.

Die charakteristische Tragfähigkeit einer Schraube auf Herausziehen beträgt:

$$F_{ax,Rk} = k_d \cdot \sum_{i=1}^n F_{ax,i,Rk}$$

Hierin bedeuten:

$F_{ax,i,Rk}$ Charakteristischer Wert des Ausziehwiderstandes nach europäischer technischer Zulassung der Schraube in der Brettlage i abhängig von der charakteristischen Rohdichte, dem Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung und der Länge des Gewindebereichs der Schraube in Brettlage i

n Anzahl der anzurechnenden Brettlagen

k_d Beiwert; $k_d = 0,8$ für $d < 6$ mm, $k_d = 1$ für $d \geq 6$ mm

Die charakteristische Kopfdurchziehtragfähigkeit ist wie für Vollholzbauteile mit der charakteristischen Rohdichte der entsprechenden Lage im Kopfbereich zu bestimmen.

Für Schrauben, die mindestens drei Brettlagen durchdringen und mindestens eine Eindringtiefe von 4d aufweisen, darf folgende charakteristische Tragfähigkeit auf Herausziehen angenommen werden:

$$F_{ax,Rk} = \frac{31 \cdot d^{0,8} \cdot l_{ef}^{0,9} \cdot k_d}{1,5 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \text{ in N}$$

mit

α Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung; der kleinste Wert ist maßgebend

l_{ef} Gewindelänge im Brettsperrholz

d Schraubendurchmesser in mm

k_d Beiwert; $k_d = 0,8$ für $d < 6$ mm, $k_d = 1$ für $d \geq 6$ mm

Hineindrücken der Schrauben, Seiten- oder Schmalflächen

Für die Beanspruchung von Schrauben auf Hineindrücken in Seiten- oder Schmalflächen des Brettsperrholzes gilt:

Der Kleinstwert des Winkels α zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung in der europäischen technischen Zulassung der verwendeten Schraube ist in allen Lagen des Brettsperrholzes zu beachten.

Der charakteristische Wert in der Tragfähigkeit einer Vollgewindeschraube auf Druck darf mit dem Wert $F_{ki,Rk}$ in Rechnung gestellt werden:

$$F_{ki,Rk} = \kappa_c \cdot N_{pl,k} \text{ in N}$$

mit

$$\kappa_c = \begin{cases} 1 & \text{für } \bar{\lambda}_k \leq 0,2 \\ \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \bar{\lambda}_k^2}} & \text{für } \bar{\lambda}_k > 0,2 \end{cases}$$

$$k = 0,5 \cdot \left[1 + 0,49(\bar{\lambda}_k - 0,2) + \bar{\lambda}_k^2 \right]$$

Leno Brettsperrholz

Hinweise zur Bemessung der Elemente und der Verbindungsmittel

Anhang 4
Seite 5

$$\bar{\lambda}_k = \sqrt{\frac{N_{pl,k}}{N_{ki,k}}}$$

$$N_{pl,k} = \pi \cdot \frac{d_2^2}{4} \cdot f_{y,k} \text{ in N}$$

d_2 = Kerndurchmesser der Schraube in mm

$f_{y,k}$ = Streckgrenze in N/mm² nach der europäischen technischen Zulassung der Schraube

$N_{ki,k} = \sqrt{c_h \cdot E_s \cdot I_s}$ =elastische Verzweigungslast in N

$c_h = (0,019 + 0,012 \cdot d) \cdot \rho_k \cdot \left(\frac{90^\circ + \alpha}{180^\circ}\right)$ =Bettungsziffer in N/mm²; die ungünstigste Kombination aus α und ρ_k ist maßgebend.

ρ_k = Charakteristische Rohdichte einer Brettlage

α = Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung einer Brettlage

$$E_s \cdot I_s = \frac{210000 \cdot \pi \cdot d_2^4}{64} \text{ Nmm}^2 = \text{Biegesteifigkeit des Kernquerschnitts der Schraube}$$

2.5 Einlassdübel und Einpressdübel (Dübel besonderer Bauart)

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit von Einlassdübeln in den Seitenflächen ist nach DIN EN 1995-1-1 für einen Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung $\alpha = 0^\circ$ unabhängig vom tatsächlichen Winkel zwischen der Kraft- und der Faserrichtung der Decklagen anzusetzen. Nationale Bestimmungen sind zu beachten.

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit von Einpressdübeln in den Seitenflächen ist nach DIN EN 1995-1-1 für einen Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung $\alpha = 0^\circ$ unabhängig vom tatsächlichen Winkel zwischen der Kraft- und der Faserrichtung der Decklagen anzusetzen. Nationale Bestimmungen sind zu beachten.

Einpressdübel in den Schmalflächen dürfen nicht als tragend in Rechnung gestellt werden.

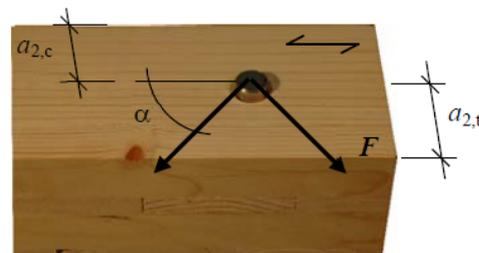
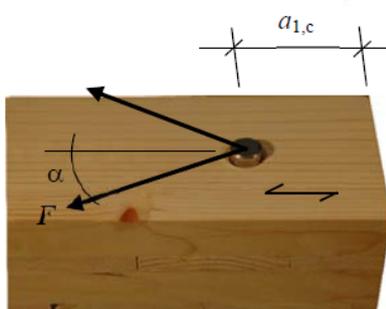
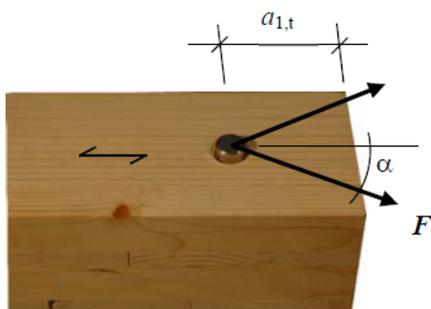
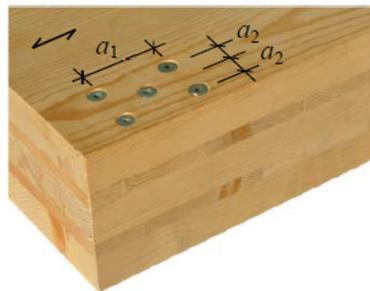
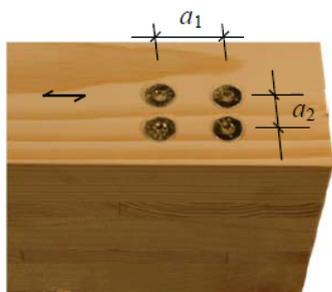
Leno Brettsperholz

Hinweise zur Bemessung der Elemente und der Verbindungsmittel

Anhang 4
Seite 6

3 Mindestabstände von Verbindungsmitteln

3.1 Mindestabstände von Verbindungsmitteln in den Seitenflächen



Verbindungs- mittel	$a_{1,t}$	$a_{1,c}$	a_1	$a_{2,t}$	$a_{2,c}$	a_2
Schrauben ¹⁾	$6 \cdot d$	$6 \cdot d$	$4 \cdot d$	$6 \cdot d$	$2,5 \cdot d$	$2,5 \cdot d$
Nägel	$(7 + 3 \cdot \cos \alpha) \cdot d$	$6 \cdot d$	$(3 + 3 \cdot \cos \alpha) \cdot d$	$(3 + 4 \cdot \sin \alpha) \cdot d$	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$
Stabdübel Passbolzen	$5 \cdot d$	$4 \cdot d \cdot \sin \alpha$ (min. $3 \cdot d$)	$(3 + 2 \cdot \cos \alpha) \cdot d$	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$
Bolzen	$5 \cdot d$	$4 \cdot d \cdot \sin \alpha$ (min. $4 \cdot d$)	$(3 + 2 \cdot \cos \alpha) \cdot d$ (min. $4 \cdot d$)	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$	$4 \cdot d$

α Winkel zwischen Kraffrichtung und Faserrichtung der Decklagen

1) selbstbohrende Holzschrauben

Hinweis: In der Notation nach EN 1995-1-1 weichen die Indizes leicht von den oben gezeigten ab:

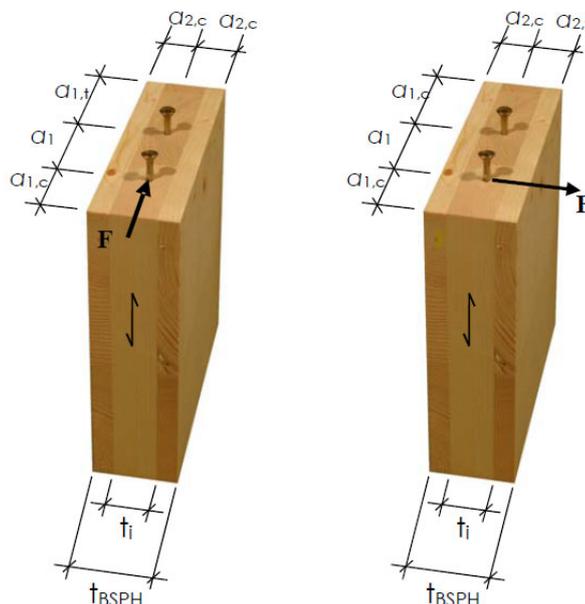
Diese ETA	EN 1995-1-1
$a_{1,t}$	$a_{3,t}$
$a_{1,c}$	$a_{3,c}$
$a_{2,t}$	$a_{4,t}$
$a_{2,c}$	$a_{4,c}$

Leno Brettsperrholz

Hinweise zur Bemessung der Elemente und der Verbindungsmittel

Anhang 4
Seite 7

3.2 Mindestabstände, Mindestdicken, Mindestbrettlagendicken und Mindesteinbindetiefen von Verbindungsmitteln in den Schmalflächen



	Schrauben ¹⁾	Stabdübel Passbolzen	Bolzen
a_1	$10 \cdot d$	$4 \cdot d$	$4 \cdot d$
a_2	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$	$4 \cdot d$
$a_{1,t}$	$12 \cdot d$	$5 \cdot d$	$5 \cdot d$
$a_{1,c}$	$7 \cdot d$	$3 \cdot d$	$4 \cdot d$
$a_{2,c}$	$5 \cdot d$	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$
¹⁾ selbstbohrende Holzschrauben			

Verbindungsmittel	Mindestdicke der maßgebenden Brettlage t_i in mm	Mindestdicke des Brettsperrholzes t_{BSPH} in mm	Mindestdicke des BSPH/ Mindesteinbindetiefe der VM t_1/t_2 in mm
Selbstbohrende Holzschrauben	$d > 8\text{mm}: 3 \cdot d$ $d \leq 8\text{mm}: 2 \cdot d$	$10 \cdot d$	$10 \cdot d$
Stabdübel Passbolzen Bolzen	d	$6 \cdot d$	$5 \cdot d$

Für Schrauben mit $d \leq 12\text{ mm}$ ist ein Randabstand $\geq 42\text{ mm}$ zulässig.

Hinweis: In der Notation nach EN 1995-1-1 weichen die Indizes leicht von den oben gezeigten ab:

Diese ETA	EN 1995-1-1
$a_{1,t}$	$a_{3,t}$
$a_{1,c}$	$a_{3,c}$
$a_{2,t}$	$a_{4,t}$
$a_{2,c}$	$a_{4,c}$

Leno Brettsperrholz

Hinweise zur Bemessung der Elemente und der Verbindungsmittel

Anhang 4
Seite 8

Bemessung nach der Theorie nachgiebig verbundener Biegeträger

Die Bemessung von Elementen mit bis zu 5 Lagen kann nach EN 1995-1-1 gemäß der Theorie der nachgiebig verbundenen Biegeträger erfolgen.

Hierbei ist zur Berücksichtigung der Schubverformungen der Faktor s_i/K_i nach Norm durch den Faktor $\bar{h}_i/(G_R \cdot b)$ zu ersetzen.

Das wirksame Flächenträgheitsmoment errechnet sich dann zu:

$$I_{ef} = \sum_{i=1}^3 (l_i + \gamma_i \cdot A_i \cdot a_i^2) \quad \text{mit} \quad A_i = b_i \cdot h_i; \quad I_i = \frac{b_i \cdot h_i^3}{12}$$

$$\gamma_1 = \frac{1}{1 + \frac{\pi^2 \cdot E_0 \cdot A_1 \cdot \bar{h}_1}{G_R \cdot b \cdot l^2}}; \quad \gamma_2 = 1; \quad \gamma_3 = \frac{1}{1 + \frac{\pi^2 \cdot E_0 \cdot A_3 \cdot \bar{h}_2}{G_R \cdot b \cdot l^2}}$$

$$a_1 = \left(\frac{h_1}{2} + \bar{h}_1 + \frac{h_2}{2} \right) - a_2; \quad a_3 = \left(\frac{h_2}{2} + \bar{h}_2 + \frac{h_3}{2} \right) + a_2$$

$$a_2 = \frac{\gamma_1 \cdot A_1 \cdot \left(\frac{h_1}{2} + \bar{h}_1 + \frac{h_2}{2} \right) - \gamma_3 \cdot A_3 \cdot \left(\frac{h_2}{2} + \bar{h}_2 + \frac{h_3}{2} \right)}{\sum_{i=1}^3 (\gamma_i \cdot A_i)}$$

Der Nachweis der Biegebeanspruchbarkeit erfolgt durch Überprüfung der Biege- und Schubspannung der Bretter. Der Nachweis der Schwerpunktspannung darf unberücksichtigt bleiben:

$$\sigma_{m,r,i,d} = \pm \frac{M_d}{I_{ef}} \cdot \left(\gamma_i \cdot a_i + \frac{h_i}{2} \right) \leq f_{m,d}$$

Der Schubspannungsnachweis erfolgt durch Überprüfung der Schubspannung in der maßgebenden Querschnittsebene:

$$\tau_{v,d} = \frac{V_d \cdot \gamma_i \cdot S_i}{I_{ef} \cdot b} \leq f_{R,d}$$

Legende:

- h_i = Dicke der einzelnen Lagen parallel zur Richtung des Lastabtrags [mm]
- \bar{h}_i = Dicke der einzelnen Lagen rechtwinklig zur Richtung des Lastabtrags [mm]
- b = Elementbreite [mm]
- n = Anzahl der Lagen
- l = Spannweite [mm]
- I_{ef} = wirksames Flächenträgheitsmoment [mm⁴]
- G_R = Rollschubmodul [N/mm²]
- E_0 = E - Modul parallel zur Faserrichtung der Bretter [N/mm²]

Leno Brettsperholz

Bemessung nach der Theorie nachgiebig verbundener Biegeträger

Anhang 5