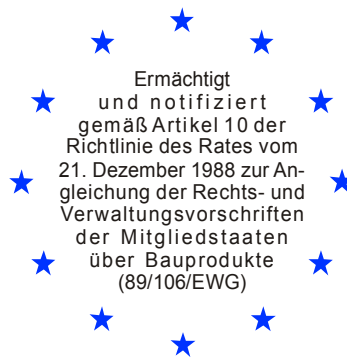


Deutsches Institut für Bautechnik

Anstalt des öffentlichen Rechts

Kolonnenstr. 30 L
10829 Berlin
Deutschland

Tel.: +49(0)30 787 30 0
Fax: +49(0)30 787 30 320
E-mail: dibt@dibt.de
Internet: www.dibt.de



DIBt

Mitglied der EOTA
Member of EOTA

Europäische Technische Zulassung ETA-08/0271

Handelsbezeichnung
Trade name

CLT - Cross Laminated Timber

Zulassungsinhaber
Holder of approval

Stora Enso Timber OY LTD
PO Box 39
06101 PORVOO
FINNLAND

Zulassungsgegenstand
und Verwendungszweck

*Generic type and use
of construction product*

Massive plattenförmige Holzbauelemente zur Verwendung als tragende Bauteile in Bauwerken

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

Geltungsdauer: vom
Validity: from
bis
to

28. April 2009

27. April 2014

Herstellwerk
Manufacturing plant

Stora Enso Timber
Bad St Leonhard GesmbH
Wisperndorf 4
9462 Bad St. Loenhard
ÖSTERREICH

Diese Zulassung umfasst
This Approval contains

16 Seiten einschließlich 5 Anhänge
16 pages including 5 annexes



Europäische Organisation für Technische Zulassungen
European Organisation for Technical Approvals

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 die Verordnung vom 31. Oktober 2006⁵;
 - 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 genannten 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 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 2006, S. 2407, 2416

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

"CLT - Cross Laminated Timber" 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.

Der prinzipielle Aufbau 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 symmetrischer, kreuzweise gesperrter Aufbau erhalten bleibt.

Die Oberflächen sind eben.

Abweichend vom symmetrischen Aufbau können einseitig zusätzliche Bekleidungen, z. B. Brettlagen aufgebracht werden. Diese dürfen nicht zum Nachweis der Tragfähigkeit herangezogen werden und sind nicht Gegenstand dieser europäischen technischen Zulassung.

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 nicht-tragende Elemente in Gebäuden oder Holzbauwerken vorgesehen. Die Anwendung darf nur in Bauwerken mit vorwiegend ruhenden Verkehrslasten erfolgen.

Die Elemente sind zur 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, 5.1 und 5.2 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 Bauprodukts und Nachweisverfahren

2.1 Merkmale des Bauprodukts und seiner Teile

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. Stumpfstoße sind nicht zulässig.

⁷ EN 385:2001 Keilzinkenverbindung im Bauholz - Leistungsanforderungen und Mindestanforderungen an die Herstellung

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

2.1.3 Klebstoff

Für die Verklebung der Brettlagen sowie für die Keilzinkung der Einzelbretter ist ein Klebstoff nach EN 301⁸ zu verwenden, der die Anforderungen nach EN 302-1 bis EN 302-4⁹ erfüllt. Alternativ kann ein PU – Klebstoff, der die Anforderungen nach EN 14080¹⁰, Anhang C erfüllt, verwendet werden. Die Klassifizierung erfolgt nach EN 15425¹¹.

Die Verklebung der Bretter einer Lage zur Einschichtplatten erfolgt mit einem Klebstoff entsprechend den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben. Die Verklebung der Bretter zu Einschichtplatten darf beim Nachweis der Tragfähigkeit nicht angesetzt werden.

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 13501-1¹² 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 zusätzliche Lagen Teil des Elements sind, abhängig von den verwendeten Lagen und den betroffenen Randbedingungen.

Anmerkung:

Ein europäisches Referenzszenario für das Brandverhalten von Fassaden steht noch aus. In einigen Mitgliedstaaten ist die Klassifizierung des Bauprodukts nach EN 13501-1¹² 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.

2.4 Hygiene, Gesundheit und Umwelt

Eine Herstellererklärung, dass die Holzbauteile nach dieser Europäischen Technischen Zulassung keine gefährlichen Stoffe enthalten, ist beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

Wenn ein Holzbauteil mit Holzschutzmitteln oder Brandschutzmitteln behandelt wird, können nationale Bestimmungen für diese Stoffe zu beachten sein. Die Holzschutzmittel oder Brandschutzmittel sind nicht Gegenstand dieser Europäischen Technischen Zulassung.

8	EN 301:2006	Klebstoffe für tragende Holzbauteile - Phenoplaste und Aminoplaste - Klassifizierung und Leistungsanforderungen
9	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 Quersugsfestigkeit; Ausgabe 2004 + A1:2005 Teil 4: Bestimmung des Einflusses von Holzschwindung auf die Scherfestigkeit; Ausgabe 2004
10	EN 14080:2005	Holzbauwerke – Brettschichtholz - Anforderungen
11	EN 15425:2008	Klebstoffe - Einkomponenten-Klebstoffe auf Polyurethanbasis für tragende Holzbauteile - Klassifizierung und Leistungsanforderungen
12	EN 13501-1:2007	Klassifizierung von Bauprodukten zu ihrem Brandverhalten

Für die Klasse der Abgabe von Formaldehyd gilt: Keine Leistung festgestellt.

Anmerkung:

In Ergänzung zu den spezifischen Bestimmungen dieser Europäischen Technischen Zulassung, die sich auf gefährliche Stoffe beziehen, können die Produkte im Geltungsbereich dieser Europäischen Technischen Zulassung weiteren Anforderungen unterliegen, z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften. Um die Bestimmungen der Bauproduktenrichtlinie zu erfüllen, müssen 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 Standsicherheit, 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/EC¹³ 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 Prüfplan;

(b) Aufgaben der zugelassenen Stelle:

- (3) Erstprüfung des Produkts;
- (4) Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle; laufende 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.

¹³ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 73/19 vom 14/03/1997

Die werkseigene Produktionskontrolle muss mit dem Prüf- und Überwachungsplan vom 28. April 2009 für die am 28. April 2009 erteilte europäische technische Zulassung ETA-08/0271, 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.¹⁴

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 ETA 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 der am 28. April 2009 erteilten europäischen technischen Zulassung ETA-08/0271 übereinstimmt. Die Konformitätserklärung kann nur gegeben werden, wenn die Vorgaben dieser ETA erfüllt sind und der Prüf- und Überwachungsplan befolgt wird.

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 Erstinspektion des Werkes hat, soweit das Verkleben betroffen ist, die Inspektion der Anlagen, der technischen Einrichtungen des Werkes und der Qualifizierung der Mitarbeiter mit einzuschließen.

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. Die Konformitätserklärung kann nur gegeben werden, wenn die Vorgaben dieser ETA erfüllt sind und der Prüf- und Überwachungsplan befolgt wird.

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.

¹⁴ 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.

3.3 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 die Kennnummer der zugelassenen Zertifizierungsstelle anzugeben sowie die folgenden zusätzlichen Angaben zu machen:

- Name und Anschrift des Herstellers,
- die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die CE-Kennzeichnung angebracht wurde,
- Nummer des CE-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,
- Klebstoffart und Klebstofftyp.

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 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 kann nach EN 1995-1-1 unter Beachtung der Anhänge 2 bis 5 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.

Elemente, die direkt der Witterung ausgesetzt sind, sind während Einbau und Nutzung mit einem ausreichenden Wetterschutz zu versehen.

5 Vorgaben für den Hersteller

5.1 Allgemeines

Der Hersteller hat sicherzustellen, dass die Anforderungen nach den Abschnitten 1, 2 und 4 dieser Europäischen Technischen Zulassung am Verwendungsort bekannt sind.

5.2 Vorgaben für Verpackung, Transport und Lagerung

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

5.3 Vorgaben für Nutzung, Wartung, Reparatur

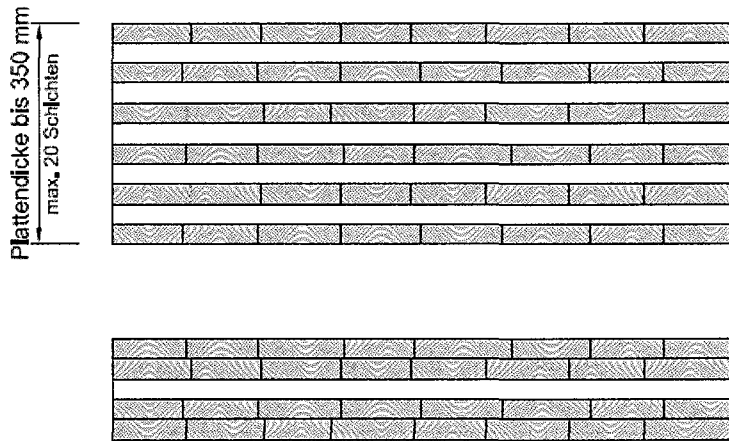
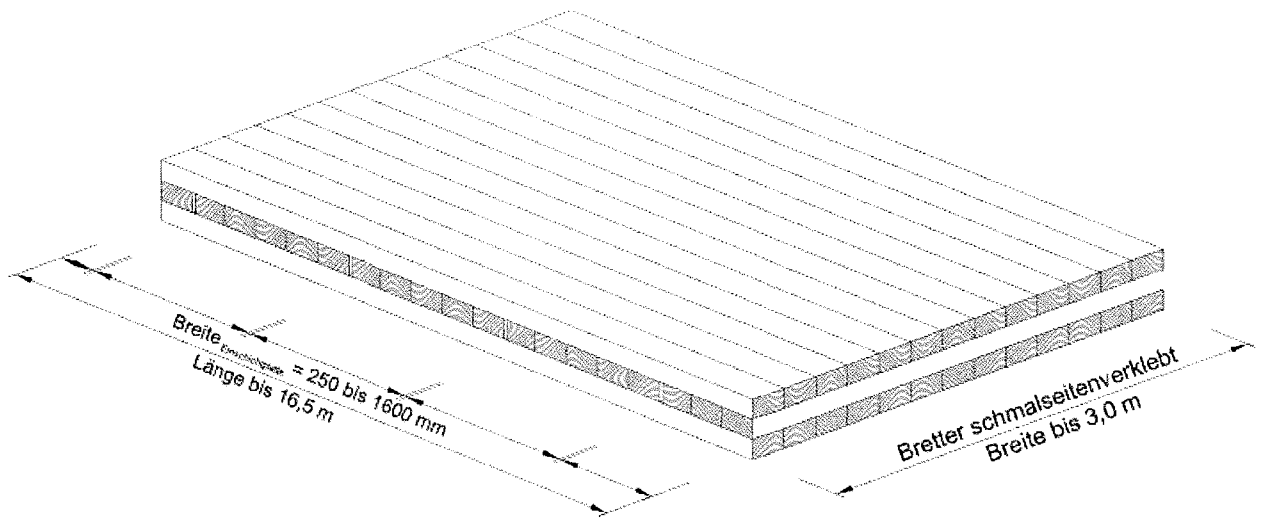
Die Bewertung der Eignung für den Verwendungszweck wurde unter der Annahme getroffen, dass eine Wartung während der Nutzung nicht erforderlich ist. Im Falle schwerwiegender Beschädigung der Bauteile sind umgehend Maßnahmen zur Erhaltung der Tragfähigkeit vorzunehmen. Gegebenenfalls kann ein Austausch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

Dipl.-Ing. E. Jasch
Präsident des Deutschen Instituts für Bautechnik
Berlin, 28. April 2009



Anhang 1	Aufbau der Holzbauteile
-----------------	--------------------------------

Aufbau der Holzbauteile "CLT - Cross Laminated Timber" (Beispiel)



Anhang 2	Abmessungen und Aufbau der Holzbauteile
-----------------	--

Tabelle 1: Abmessungen und Aufbau der Holzbauteile

Eigenschaft	Wert
Elemente	
Dicke	42 bis 350 mm
Breite	≤ 3,00 m
Länge	≤ 16,50 m
Anzahl Lagen	3 ≤ n ≤ 20
Maximale Anzahl faserparalleler Lagen	≤ 2 bei n = 5 ≤ 3 bei n > 5
Maximale Fugenbreite zwischen den Brettern - zwischen 10 % der Einzelbretter - zwischen 3 % der Einzelbretter	2 mm 4 mm
Einschichtplatten	
Breite	250 bis 1600 mm
Bretter	
Material	Nadelholz (Fichte, Tanne, Kiefer)
Holzgüte nach EN 338 ¹⁵	≥ C16*
Dicke	14 bis 45 mm
Breite	40 bis 300 mm
Verhältnis Dicke zu Breite für die Bretter der Querlagen (sofern nicht an den Schmalseiten tragend verklebt)	≥ 4:1
Holzfeuchte nach EN 13183-2 ¹⁶	12 ± 2 %
* In jeder Lage dürfen bis zu 10% der Bretter einer niedrigeren Festigkeitsklasse unberücksichtigt bleiben. Folgende Kombinationen sind möglich: 100 % C 16; 90 % C24 / 10 % C16; 90 % C30 / 10 % C24; 90 % C35 / 10 % C30 und 90 % C40 / 10 % C35.	

¹⁵ EN 338:2003 Bauholz für tragende Zwecke - Festigkeitsklassen

¹⁶ EN 13183-2:2002 Feuchtegehalt eines Stückes Schnittholz – Teil 2: Schätzung durch elektrisches Widerstands-Messverfahren

Anhang 3	Wesentliche Eigenschaften der Holzbauteile
-----------------	---

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 ¹⁵ unter Beachtung von Anhang 2 anzusetzen. Zusätzlich gelten folgende Werte:													
	Belastungen in Plattenebene	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Eigenschaft</th> <th></th> <th>Fichte / Tanne</th> <th>Kiefer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rollschubfestigkeit (5 % - Fraktilwert)</td> <td>$f_{R,k}$</td> <td>1,25 N/mm²</td> <td>1,50 N/mm²</td> </tr> <tr> <td>Rollschubmodul (Mittelwert)</td> <td>$G_{R,mean}$</td> <td>50 N/mm²</td> <td>60 N/mm²</td> </tr> </tbody> </table>		Eigenschaft		Fichte / Tanne	Kiefer	Rollschubfestigkeit (5 % - Fraktilwert)	$f_{R,k}$	1,25 N/mm ²	1,50 N/mm ²	Rollschubmodul (Mittelwert)	$G_{R,mean}$	50 N/mm ²	60 N/mm ²
	Eigenschaft		Fichte / Tanne	Kiefer											
	Rollschubfestigkeit (5 % - Fraktilwert)	$f_{R,k}$	1,25 N/mm ²	1,50 N/mm ²											
	Rollschubmodul (Mittelwert)	$G_{R,mean}$	50 N/mm ²	60 N/mm ²											
		Für Hinweise zur Bemessung siehe Anhänge 4 bis 5													
		Nationale Bestimmungen sind ggf. zu beachten													
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															
Brandverhalten															
2	Holzbauteile außer Böden	Entscheidung der Kommission 2003/43/EC	Euroklasse D-s2,d0												
	Böden		Euroklasse D _f -s1												
Feuerwiderstand															
	Abbrandrate	EN 1995-1-2	Keine Leistung festgestellt												
Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz															
3	Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ	EN 12524 ¹⁷	20 bis 50												
	Formaldehydabgabe		Keine Leistung festgestellt												
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 ¹⁷	0,13 W/(m ² ·K)												
	Luftdichtigkeit		Keine Leistung festgestellt												
	Spezifische Wärmekapazität c_p	EN 12524 ¹⁷	1.600 J/(kg·K)												
Dauerhaftigkeit															
-	Nutzung nur in den Nutzungsklassen	EN 1995-1-1	1 und 2												

17

EN 12524:2000

Baustoffe und -produkte; Wärme- und feuchteschutztechnische Eigenschaften

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.

Einseitig zusätzlich zum symmetrischen Aufbau aufgebrauchte Bekleidungen, z. B. Brettlagen, dürfen rechnerisch nicht angesetzt werden.

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.

1.2 Charakteristische Werte

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

1.3 Beanspruchung rechtwinklig 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.

Beim Biegespannungsnachweis einer Lage darf der Bemessungswert der Biegefestigkeit mit einem Systembeiwert k_{ℓ} multipliziert werden:

$$k_{\ell} = \min \begin{cases} 1 + 0,025 \cdot n \\ 1,1 \end{cases}$$

mit n = Anzahl der nebeneinander liegenden Bretter.

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 ermittelt werden.

Zugbeanspruchungen rechtwinklig zur Bauteilebene sind zu vermeiden.

1.4 Beanspruchung in Bauteilebene

Bei Beanspruchung in Plattenebene dürfen nur diejenigen Lagen in Rechnung gestellt werden, deren Faserrichtung parallel zu den Spannungen aus externen Lasten verläuft.

1.4.1 Schub

Werden Kräfte zwischen benachbarten Brettern einer Brettlage ausschließlich über die rechtwinklig dazu verklebten Bretter der benachbarten Brettlage übertragen, sind die in den Kreuzungsflächen entstehenden Torsionsschubspannungen wie folgt nachzuweisen:

$$\tau_{T,d} = \frac{F_d \cdot h}{\sum I_p} \cdot \frac{a}{2} \leq f_{v,d}$$

mit

F_d = äußere Last auf ein Wandelement (N)

h = Wandhöhe (mm)

a = größte Seitenlänge der Kreuzungsfläche (mm)

I_p = polares Flächenträgheitsmoment einer betrachteten Kreuzungsfläche i (mm^4)

Anhang 4**Hinweise zur Bemessung der Elemente und der Verbindungsmittel**

$\sum I_p =$ Summe der polaren Flächenträgheitsmomente aller Kreuzungsflächen eines Elementes

$f_{v,d}$ = Designwert der Torsionsschubfestigkeit; als charakteristischer Wert ist für diese Bemessung $f_{v,k} = 2,5 \text{ N/mm}^2$ anzunehmen

$\tau_{T,d}$ = Designwert der Torsionsspannungen, die sich ergeben, weil die Bretter einer Lage rechnerisch als nicht an ihren Schmalseiten verklebt betrachtet werden.

Zusätzlich ist nachzuweisen, dass die auf die einzelnen Lagen entfallenden Schubkräfte aufgenommen werden können.

1.4.2 Zug und Druck

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

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 verwendet werden.

2.2 Stabdübel- und Bolzenverbindungen

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit von Stabdübel- oder Bolzenverbindungen in den Flächen der Decklagen kann nach EN 1995-1-1 bestimmt werden.

Maßgebend für die Berechnung der Lochleibungsfestigkeit ist die Faserrichtung der Decklagen. Die charakteristische Lochleibungsfestigkeit der "CLT - Cross Laminated Timber" mit Querlagen aus Fichte/ Tanne darf dabei berechnet werden zu:

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

mit

d = Verbindungsmitteldurchmesser in mm

α = Winkel zwischen Krafrichtung und Faserrichtung der Decklagen.

Für "CLT - Cross Laminated Timber" mit Querlagen aus Kiefer beträgt der entsprechende Wert der Lochleibungsfestigkeit:

$$f_{h,\alpha,k} = \frac{42 \cdot (1 - 0,015 \cdot d)}{1,1 \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha} \text{ in N/mm}^2$$

Stabdübel und Bolzen in den Schmalflächen von "CLT - Cross Laminated Timber" mit Querlagen dürfen nicht als tragend in Rechnung gestellt werden.

Die Mindestabstände für Stabdübel und Bolzen müssen vom beanspruchten Rand und untereinander jeweils $5 \cdot d$ und vom unbeanspruchten Rand jeweils $3 \cdot d$ betragen. Dies gilt unabhängig vom Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung.

Anhang 4**Hinweise zur Bemessung der Elemente und der Verbindungsmittel****2.3 Nägel**

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit von Nägeln in den Flächen der Decklagen kann nach EN 1995-1-1 bestimmt werden.

Die charakteristische Lochleibungsfestigkeit des nicht vorgebohrten "CLT - Cross Laminated Timber" mit Querlagen aus Fichte/Tanne darf dabei berechnet werden zu:

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

mit d = Nageldurchmesser in mm.

Für "CLT - Cross Laminated Timber" mit Querlagen aus Kiefer beträgt der entsprechende Wert der Lochleibungsfestigkeit:

$$f_{h,k} = 76 \cdot d^{-0,5} \text{ in N/mm}^2$$

Maßgebend für die Mindestabstände der Nägel ist die Faserrichtung der Decklagen.

Nägel in den Schmalflächen von "CLT - Cross Laminated Timber" mit Querlagen dürfen nicht als tragend in Rechnung gestellt werden.

Die Nägel müssen einen Durchmesser von mindestens 4 mm haben.

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 = char. Rohdichte in kg/m^3 ; max. 500).

2.4 Schrauben

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit von Schrauben in den Flächen der Decklagen kann nach EN 1995-1-1 bestimmt werden.

Die charakteristische Lochleibungsfestigkeit des nicht vorgebohrten "CLT - Cross Laminated Timber" mit Querlagen aus Fichte/Tanne darf dabei berechnet werden zu:

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

mit

d = Gewindeaußendurchmesser in mm.

Für "CLT - Cross Laminated Timber" mit Querlagen aus Kiefer beträgt der entsprechende Wert der Lochleibungsfestigkeit:

$$f_{h,k} = 76 \cdot d^{-0,5} \text{ in N/mm}^2$$

Bei einer Bemessung von Schraubenverbindungen im Hirnholz der Schmalflächen beträgt die charakteristische Lochleibungsfestigkeit des nicht vorgebohrten "CLT - Cross Laminated Timber" mit Querlagen aus Fichte/Tanne:

$$f_{h,k} = \frac{32 \cdot d^{-0,3}}{2,5 \cdot \cos^2 \varepsilon + \sin^2 \varepsilon} \text{ in N/mm}^2$$

mit

d = Gewindeaußendurchmesser in mm und

ε = Winkel zwischen Faserrichtung und Schraubenachse.

Für "CLT - Cross Laminated Timber" mit Querlagen aus Kiefer beträgt der entsprechende Wert der Lochleibungsfestigkeit:

$$f_{h,k} = \frac{42 \cdot d^{-0,3}}{2,5 \cdot \cos^2 \varepsilon + \sin^2 \varepsilon} \text{ in N/mm}^2$$

Maßgebend für die Mindestabstände der Schrauben ist die Faserrichtung der Decklagen.

Die charakteristische Tragfähigkeit auf Herausziehen beanspruchter Schrauben in den Flächen der Decklagen kann nach EN 1995-1-1 bestimmt werden.

Bei auf Herausziehen beanspruchten Schrauben im Hirnholz der Schmalflächen ist bei der Bemessung der zugehörige Ausziehparameter $f_{ax,k}$ um 25 % abzumindern.

Auf Abscheren oder auf Herausziehen beanspruchte Holzschrauben in den Seitenflächen müssen einen Nenndurchmesser von mindestens 6 mm, in den Schmalflächen von "CLT - Cross Laminated Timber" mit Querlagen von mindestens 8 mm haben.

Ist die Lage von Schrauben in den Schmalflächen nicht eindeutig erkennbar (Fuge, Hirnholz, etc.), so ist vom ungünstigsten Fall auszugehen.

2.5 Einlassdübel und Einpressdübel (Dübel besonderer Bauart)

Die charakteristische Tragfähigkeit von Einlassdübeln und Einpressdübeln in den Seitenflächen kann nach EN 1995-1-1 bestimmt werden.

Für Einlassdübel in den Schmalflächen gelten die Bestimmungen für Verbindungen mit Hirnholzdübeln.

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

Anhang 5**Hinweise zur Bemessung der Elemente und der Verbindungsmittel****Bemessung nach der Theorie nachgiebig verbundener Biegeträger**

Die Bemessung von Elementen mit bis zu fünf 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 zu:

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

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

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

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

Der Nachweis 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_{tot} = Elementdicke gesamt [mm]

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} = wirksame Biegefestigkeit [Nmm²]

G_R = Rollschubmodul [N/mm²]

E_0 = E – Modul parallel zur Faserrichtung der Bretter [N/mm²]