



ETA-Danmark A/S
Göteborg Plads 1
DK-2150 Nordhavn
Tel. +45 72 24 59 00
Fax +45 72 24 59 04
Internet www.etadanmark.dk

Ermächtigt und notifiziert gemäß
Artikel 29 der Verordnung (EU)
305/2011 des Europäischen
Parlaments und des Rates vom 9.
März 2011.

MITGLIED DER EOTA



Europäische Technische Bewertung ETA-21/0336 vom 2023/04/17

I Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, welche die ETA ausgestellt hat und nach Artikel 29 der Verordnung (EU) 305/2011 ermächtigt ist: ETA-Danmark A/S

Handelsbezeichnung des Bauprodukts:

best wood CLT BOX

Produktfamilie, welcher das vorstehend angeführte Bauprodukt zugehörig ist:

EAD 140022-00-0304 für vorgefertigte tragende Tafeln aus Holz und Holzwerkstoffen

Hersteller:

Holzwerk Gebr. Schneider GmbH
Kappel 28
DE-88436 Eberhardzell
www.schneider-holz.com

Herstellwerk:

Holzwerk Gebr. Schneider GmbH
Kappel 28
DE-88436 Eberhardzell

Diese Europäische Technische Bewertung

31 Seiten einschließlich 3 Anhänge, die Bestandteil dieses Dokuments sind.

Diese Europäische Technische Bewertung wird gemäß der Verordnung (EU) 305/2011 ausgestellt auf der Grundlage von:

EAD 140022-00-0304 für vorgefertigte tragende Tafeln aus Holz und Holzwerkstoffen

Diese Fassung ersetzt:

Die am 08-06-2022 unter der gleichen Nummer ausgestellte ETA.

Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen vollumfänglich dem ursprünglich ausgestellten Dokument entsprechen und sind als solche zu kennzeichnen.

Weiterleitungen dieser Europäischen Technischen Bewertung, einschließlich Übermittlung auf elektronischem Weg, müssen (mit Ausnahme des/der vorstehend angeführten vertraulichen Anhangs/Anhänge) vollständig erfolgen. Auszugsweise Wiedergaben sind nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Bewertungsstelle zulässig. Jede auszugsweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

II BESONDERER TEIL DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN BEWERTUNG

1 Technische Beschreibung des Produkts

Schneider „best wood CLT BOX-Elemente“ (nachstehend „CLT BOX-Elemente“ bezeichnet) bestehen aus dreischichtigen CLT-Platten und verleimten BSH-Rippen. Der verwendete Klebstoff ist ein Polyurethanklebstoff Typ 1 wie in EN 15425 definiert. In die Hohlräume der CLT BOX-Elemente können Wärme- und Schalldämmstoffe eingelegt werden. Auch können die Elemente zusätzlich mit Gipskarton-Feuerschutzplatten und Dacheindeckung versehen werden. CLT BOX-Elemente können mit Querrippen oder zusätzlichen, parallel zur Spannweite verlaufenden Rippen versehen sein. CLT BOX-Elemente sind ober- oder unterseitig bzw. beidseitig beplankt. Werkstoffe, Abmessungen und Toleranzen sind in Anhang 1 angegeben.

CLT BOX-Elemente sind zur Verwendung als tragende und nichttragende Bauteile in Gebäuden und Brücken vorgesehen. Auch können CLT BOX-Elemente sowohl direkt tragend als auch aussteifend als Wand-, Decken- oder Dachelement verwendet werden.

Die Produkte werden gemäß den Vorgaben des Kunden hergestellt. Die Elemente weisen eine Länge bis maximal 16 m und eine Höhe im Bereich von 136 bis 500 mm auf. Die typische Breite der Elemente beträgt zwischen 900 mm und 1250 mm.

Für die Verklebung der Rippen mit den CLT-Platten zur Herstellung der CLT BOX-Elemente wird ein Klebstoff Typ 1 gemäß EN 15425 verwendet. Die Spezifikationen sind bei ETA-Danmark A/S hinterlegt.

Chemisch behandelte Elemente sind nicht Bestandteil dieser Europäischen Technischen Bewertung.

Fertigung

CLT BOX-Elemente werden in Übereinstimmung mit den Bestimmungen dieser Europäischen Technischen Bewertung unter Anwendung eines automatisierten Herstellverfahrens wie in der technischen Dokumentation festgehalten gefertigt. Die Verklebung der Rippen mit den CLT-Platten hat gemäß den Anweisungen des Inhabers dieser Europäischen Technischen Bewertung wie von der ETA-Danmark A/S bewertet zu erfolgen. Der Verleimungsdruck wird durch pneumatisches Pressen erreicht wie in den Anweisungen des Inhabers dieser Europäischen Technischen Bewertung ausführlich dargelegt.

2 Spezifizierung des vorgesehenen Verwendungszwecks gemäß geltendem Bewertungsdokument (hiernach EAD bezeichnet)

CLT BOX-Elemente können direkt als tragende Elemente in Gebäudekonstruktionen sowie zur Aussteifung verwendet werden. CLT BOX-Elemente werden unter der unteren CLT-Platte bzw. bei Elementen ohne untere Platten unter den Rippen abgestützt. Verstärkte, gekerbte Stützen sind zulässig. CLT BOX-Elemente dürfen statischen oder quasi-statischen Belastungen ausgesetzt werden, darunter auch seismischen Belastungen gemäß EN 1998/1.

Hinsichtlich des Feuchteverhaltens des Produkts beschränkt sich die Verwendung auf die Nutzungsklassen 1 und 2 gemäß EN 1995-1-1. Das Produkt darf nicht im Bereich der Nutzungsklasse 3 / Gebrauchsklasse 3 (3.1 Außenbereich, oberirdisch, geschützt; gelegentlich feucht) angewendet werden. Sollen CLT BOX-Elemente als Teil der Gebäudeaußenhülle zum Einsatz kommen, so sind sie wirksam vor Witterung zu schützen, etwa durch Bedachung oder Bekleidung.

Wird ein Bodenbelag auf die CLT BOX-Elemente aufgebracht, so wird empfohlen, den Feuchtegehalt der oberen Schicht der CLT BOX-Elemente mit einem Feuchtigkeitsmessgerät zu überprüfen, wobei der Feuchtegehalt den vom Hersteller des Fußbodenmaterials empfohlenen Wert nicht überschreiten sollte.

CLT BOX-Elemente mit verstärkten Löchern in den Rippen zur Durchführung von Kanälen, Rohren etc. sind Gegenstand dieser Europäischen Technischen Bewertung. CLT BOX-Elemente mit unverstärkten Löchern sowie abgeänderte bzw. reparierte Konstruktionen sind nicht Gegenstand dieser Europäischen Technischen Bewertung.

Die in dieser Europäischen Technischen Bewertung enthaltenen Bestimmungen beruhen auf der Annahme einer vorgesehenen Nutzungsdauer der CLT BOX-Elemente von 50 Jahren.

Die tatsächliche Nutzungsdauer der Elemente kann bei normaler Nutzung weitaus länger sein, sofern die grundlegenden Anforderungen nicht durch starke Schäden beeinträchtigt werden.

Die Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers oder der Bewertungsstelle ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts im Hinblick auf die

zu erwartende wirtschaftlich angemessene
Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

3 Leistung des Produkts und Verweise auf die für seine Bewertung verwendeten Verfahren

Merkmal	Beurteilung des Merkmals
3.1 Mechanische Festigkeit und Stabilität*) (BWR1)	
Mechanische Festigkeit und Steifigkeit	Abschnitt 3.1.1
Formstabilität	Abschnitt 3.1.2
Haltbarkeit	Abschnitt 3.1.3
3.2 Sicherheit im Brandfall (BWR2)	
Brandverhalten	Abschnitt 3.2.1
Feuerwiderstand	Abschnitt 3.2.2
Brandverhalten bei Brand von außen	Keine Leistung bewertet
3.3 Hygiene, Gesundheit und Umwelt (BWR 3)	
Wasserdampfdurchlässigkeit und Feuchtebeständigkeit	Keine Leistung bewertet
Wasserundurchlässigkeit	Keine Leistung bewertet
Gehalt, Emission und/oder Freisetzung von gefährlichen Stoffen*	Abschnitt 3.3.1
3.4 Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung (BWR 4)	
Schlagfestigkeit	Keine Leistung bewertet
3.5 Schallschutz (BWR 5)	
Luftschalldämmung	Anhang 3
Trittschalldämmung	Anhang 3
Schallabsorption	Keine Leistung bewertet
3.6 Energieeinsparung und Wärmerückhaltung (BWR 6)	
Wärmebeständigkeit	Abschnitt 3.4.1
Luftdurchlässigkeit	Abschnitt 3.4.2

3.1 Mechanische Festigkeit und Stabilität

3.1.1 Mechanische Festigkeit und Steifigkeit sowie Gebrauchstauglichkeit

Die mechanische Festigkeit und Formbeständigkeit der CLT BOX-Elemente sind nach einem der folgenden Verfahren zu bestimmen:

Verfahren 3a: Unter Bezugnahme auf die Bemessungsunterlagen des Auftraggebers.

Verfahren 3b: Unter Bezugnahme auf die vom Hersteller gemäß Bauvorhaben ausgearbeiteten und hinterlegten Bemessungsunterlagen.

Die Trag- und Leistungsfähigkeit der CLT BOX-Elemente ist in Übereinstimmung mit den in den Eurocodes zu den jeweiligen Grenzzuständen angeführten Bemessungsgrundsätzen und wie in den Bemessungsanweisungen des Herstellers detailliert beschrieben nachzuweisen. Dabei ist sowohl der Grenzzustand der Tragfähigkeit als auch der Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (gegebenenfalls einschließlich Schwingungen) zu berücksichtigen. Die Berechnungsverfahren müssen EN 1995-1-1 entsprechen.

Unter der Voraussetzung einer entsprechenden Bemessung können CLT BOX-Elemente auch in erdbebengefährdeten Gebieten verwendet werden. Die Verwendung der Elemente ist beschränkt auf nicht oder nur gering durchlässige Tragwerke ($q \leq 1,5$) wie in Eurocode 8 (EN 1998-1:2004), Abschnitt 1.5.2 und 8.1.3 b) definiert bzw. in den geltenden nationalen Vorschriften für Bauwerke jeweils vorgesehen.

Die charakteristischen Werte der Trag- und Leistungsfähigkeit sind nachzuweisen. Die bei Bemessung zusammen mit den Angaben zu den Abmessungen der Bauteile zu verwendenden Festigkeitswerte für Brettschichtholz und CLT (Brettsperrholz) gehen aus Anhang 1 hervor.

3.1.2 Formstabilität

Unter normalen Bedingungen sind gravierende Verformungen der CLT BOX-Elemente aufgrund von Feuchtigkeitsveränderungen nicht zu erwarten. Falls erforderlich kann die Maßänderung ΔL einer Rippe bzw. CLT-Platte infolge eines geänderten Feuchtegehalts wie bei den Werkstoffen Brettschichtholz und Brettsperrholz berechnet werden.

3.1.3 Haltbarkeit

CLT BOX-Elemente dürfen nur im Bereich der Nutzungsklassen 1 und 2 gemäß EN 1995-1-1 sowie der biologischen Gefahrenklassen 1 und 2 gemäß EN 335 verwendet werden. Bei Bemessung ist den Konstruktionsdetails Rechnung zu tragen und ein Abfließen von Wasser sicherzustellen. CLT BOX-

Elemente weisen während der Bauphase eine gute Widerstandsfähigkeit gegenüber vorübergehender Feuchteeinwirkung auf, vorausgesetzt ein anschließendes Trocknen der Elemente ist gewährleistet. Im Bereich der zugewiesenen Nutzungsklassen wird die Integrität des Verbunds während der erwarteten Nutzungsdauer des Bauwerks gewährleistet.

3.2 Sicherheit im Brandfall

3.2.1 Brandverhalten

Unbehandelte Elemente werden gemäß EN 13501-1 und der delegierten Verordnung 2016/364 der Kommission in die Brandverhaltensklasse D-s2, d0, eingestuft.

Mit Brandschutzmitteln behandelte CLT BOX-Elemente sind nicht Gegenstand dieser Europäischen Technischen Bewertung.

3.2.2 Feuerwiderstand

Der Brandschutznachweis für CLT BOX-Elemente ist nach EN 1995-1-2:2004/AC:2009 und EN 1995-1-1:2004 zu führen. Es sind die in dem betreffenden Mitgliedstaat geltenden nationalen Parameter zu verwenden.

CLT BOX-Elemente werden gemäß EN 13501-2 klassifiziert. Aus Anhang 2 gehen Klassifizierung und Anwendungsbereich hervor.

Die Verkohlungsrate für CLT ist gemäß ETA-21/0568 zu berücksichtigen.

Die Verkohlungsrate für verleimte Rippen ist der Tabelle 3.1 der EN1995-1-2 zu entnehmen.

Eine Feuerausbreitung auf das Ende des Elements muss verhindert werden. Darüber hinaus darf die untere CLT-Platte keine Löcher aufweisen, die im Brandfall eine Ausbreitung in den Hohlraum innerhalb der CLT BOX-Elemente ermöglichen könnten.

Anmerkung: Alternativ kann die Brandschutzbemessung auch nach Eurocode 5 durchgeführt werden. Diesbezügliche Aspekte sind in dieser ETA nicht enthalten

3.3 Gehalt, Emission und/oder Freisetzung gefährlicher Stoffe

3.3.1 Gefährliche Stoffe

Auf der Grundlage der von der Bewertungsstelle vorgenommenen Bewertung enthalten die CLT BOX-Elemente keine schädlichen oder gefährlichen Stoffe von $> 0,1$ Massenprozent. Der Einsatz von

Holzschutzmitteln und flammhemmenden Stoffen ist ausgeschlossen. Das Produkt enthält weder Pentachlorophenol noch recyceltes Holz.

Die chemische Zusammensetzung der zur Verleimung der Platten und Keilzinkenverbindungen der einzelnen Platten eingesetzten Klebstoffe muss mit der bei der Bewertungsstelle hinterlegten chemischen Zusammensetzung übereinstimmen.

Mit Schädlingsbekämpfungsmitteln behandelte CLT BOX-Elemente sind nicht Gegenstand dieser Europäischen Technischen Bewertung.

Zusätzlich zu den in dieser Europäischen Technischen Bewertung enthaltenen Sonderbestimmungen über gefährliche Substanzen können die Produkte, die Gegenstand dieser Bewertung sind, weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzter europäischer Gesetzgebung, nationalen Gesetzen und Verordnungen sowie nationalen Verwaltungsvorschriften). Für eine Einhaltung der Vorschriften der Bauproduktrichtlinie müssen auch diese Anforderungen erfüllt sein, wenn und wo sie bestehen.

3.4 Energieeinsparung und Wärmeschutz (BW82)

3.4.1 Wärmebeständigkeit

Die Wärmeleitfähigkeit λ gemäß EN ISO 10456 beträgt 0,13 W/(m K) für den Werkstoff der Rippen und 0,12 W/(m K) für die CLT-Platten.

Diese Werte tragen der natürlichen Dichteschwankung des jeweiligen Materials Rechnung.

3.4.2 Luftdurchlässigkeit

In Bezug auf den vorgesehenen Verwendungszweck weisen Konstruktionen mit CLT BOX-Elementen einschließlich der Verbindungen zwischen den einzelnen Elementen unter Berücksichtigung von sowohl Energieeinsparung als auch Wärmespeicherung, sowie dem Auftreten von kalter Zugluft bzw. Kondensation innerhalb der Konstruktion eine ausreichende Luftdichtheit auf. Die Verbindungen sind dicht zu verschließen, siehe Anhang 3. Siehe Anhang 3

4. Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP)

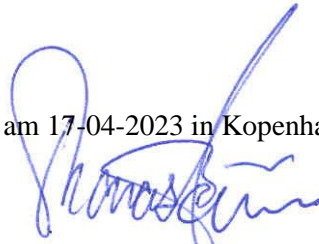
4.1 AVCP-System

Gemäß Entscheidung der europäischen Kommission 2000/447/EC ist das auf die CLT BOX Elemente anzuwendende System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit System 1 (siehe Anhang V der Verordnung (EU) Nr. 305/2011).

5 Für die Anwendung des AVCP-Systems erforderliche technische Einzelheiten, wie in der zutreffenden EAD vorgesehen

Die für die Umsetzung des AVCP-Systems erforderlichen technischen Angaben sind in dem bei ETA-Danmark vor der CE-Kennzeichnung hinterlegten Prüfplan festgelegt.

Ausgestellt am 17-04-2023 in Kopenhagen von



Thomas Bruun
Geschäftsführer, ETA-Danmark

Anhang 1	Allgemeine Abmessungen und Maßtoleranzen
	best wood CLT BOX

Querschnittsansichten der verschiedenen CLT BOX-Elementtypen sowie Querschnitte beispielhafter Elemente und die verwendeten Symbole gehen aus den Anhängen 1 bis 3 hervor. Die Produkte werden auf der Grundlage der vom Kunden bereitgestellten Spezifikationen individuell konstruiert. Die Elemente haben eine Höchstlänge von 16 m und eine Höhe im Bereich von 160 bis 500 mm. Die untere bzw. obere Beplankung besteht jeweils aus einer CLT-Platte.

Die Maße der miteinander zu verleimenden Teile betragen typisch:

d	= 60 bis 240 mm
h1	= 100 bis 400 mm
t1	= 36 bis 60 mm
t2	= 36 bis 100 mm

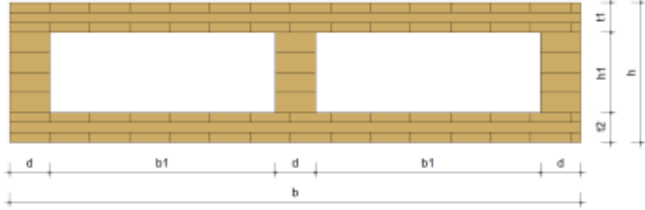
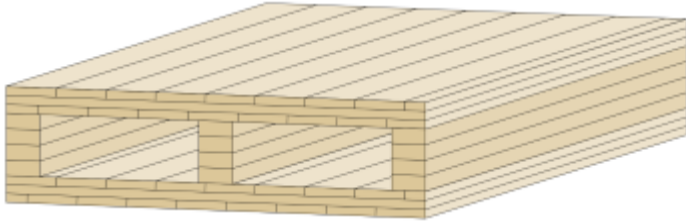
1. Maßtoleranzen

Die Maßtoleranzen bei einem Referenzfeuchtigkeitsgehalt von 12 % sind in Tabelle 1-1 angegeben.

Tabelle 1-1. Toleranzen von CLT BOX-Elementen.

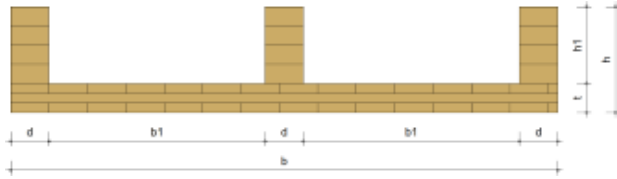
Abmessung	Toleranz, in mm oder %
Höhe der CLT BOX-Elemente	± 3,0 mm oder 1,5 %**
Breite der CLT BOX-Elemente	± 0,5 %
Länge der CLT BOX-Elemente	± 5,0 mm

** es gilt der jeweils kleinere Wert

Anhang 1	Produktbeschreibung:																								
	best wood CLT BOX - geschlossenes Kastenelement																								
	<table data-bbox="933 376 1513 678"> <tr> <td>Gesamthöhe</td> <td>h</td> <td>172 – 500 mm</td> </tr> <tr> <td>Höhe der Rippen</td> <td>h1</td> <td>100 – 380 mm</td> </tr> <tr> <td>Breite des Elements</td> <td>b</td> <td>900 – 1250 mm</td> </tr> <tr> <td>Abstand zwischen den Rippen</td> <td>b1</td> <td>0 – 535 mm</td> </tr> <tr> <td>Breite der Rippen</td> <td>d</td> <td>60 – 240 mm</td> </tr> <tr> <td>Dicke der oberen Platte</td> <td>t1</td> <td>36 – 60 mm</td> </tr> <tr> <td>Dicke der unteren Platte</td> <td>t2</td> <td>36 – 100 mm</td> </tr> <tr> <td>Länge des Elements</td> <td>l</td> <td>≤ 16 m</td> </tr> </table>	Gesamthöhe	h	172 – 500 mm	Höhe der Rippen	h1	100 – 380 mm	Breite des Elements	b	900 – 1250 mm	Abstand zwischen den Rippen	b1	0 – 535 mm	Breite der Rippen	d	60 – 240 mm	Dicke der oberen Platte	t1	36 – 60 mm	Dicke der unteren Platte	t2	36 – 100 mm	Länge des Elements	l	≤ 16 m
	Gesamthöhe	h	172 – 500 mm																						
Höhe der Rippen	h1	100 – 380 mm																							
Breite des Elements	b	900 – 1250 mm																							
Abstand zwischen den Rippen	b1	0 – 535 mm																							
Breite der Rippen	d	60 – 240 mm																							
Dicke der oberen Platte	t1	36 – 60 mm																							
Dicke der unteren Platte	t2	36 – 100 mm																							
Länge des Elements	l	≤ 16 m																							
	 <p data-bbox="539 1149 1086 1182"><i>Abbildung 1-1: Geschlossenes Kastenelement</i></p>																								

Anhang 1

best wood CLT BOX - offenes Kastenelement



Gesamthöhe	h	136 – 490 mm
Höhe der Rippen	h1	100 – 400 mm
Breite des Elements	b	900 – 1250 mm
Abstand zwischen den Rippen	b1	0 – 535 mm
Breite der Rippen	d	60 – 240 mm
Dicke der unteren Platte	t	36 – 100 mm
Länge des Elements	l	≤ 16 m

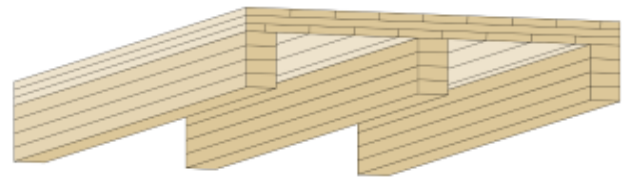
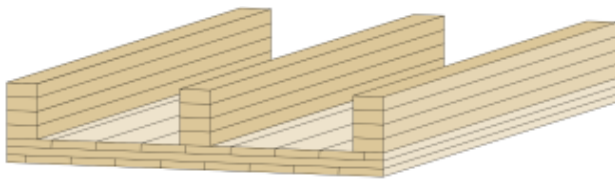
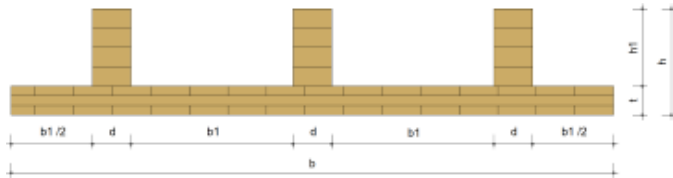


Abbildung 1-2: Offenes Kastenelement, Randrippen schließen bündig mit der Beplankung ab



Gesamthöhe	h	136 – 490 mm
Höhe der Rippen	h1	100 – 400 mm
Breite des Elements	b	900 – 1250 mm
Abstand zwischen den Rippen	b1	0 – 357 mm
Breite der Rippen	d	60 – 240 mm
Dicke der unteren Platte	t	36 – 100 mm
Länge des Elements	l	≤ 16 m

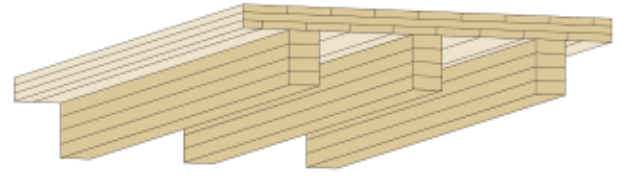
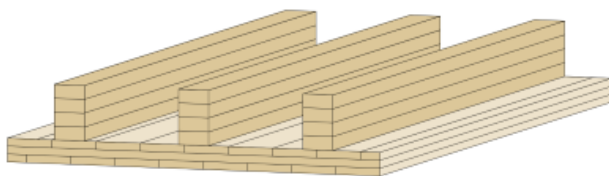
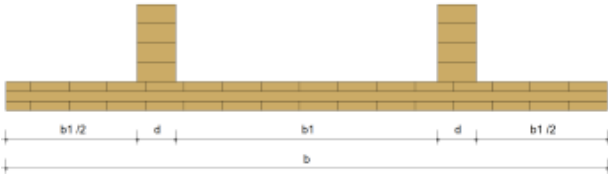
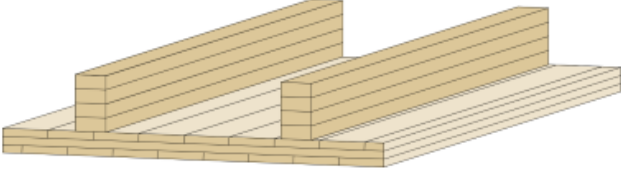
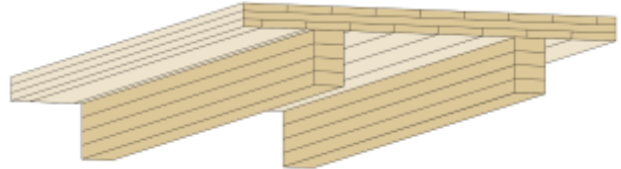


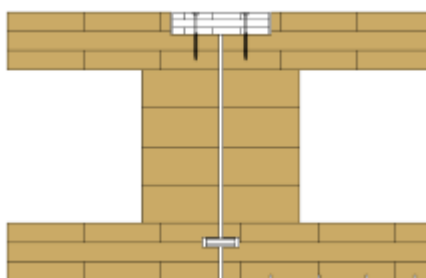
Abbildung 1-3: Offenes Kastenelement mit drei Rippen und seitlichem Überstand der Beplankung

Anhang 1	Produktbeschreibung:																					
	best wood CLT BOX - offenes Kastenelement																					
	<table> <tr> <td>Gesamthöhe</td> <td>h</td> <td>136 – 490 mm</td> </tr> <tr> <td>Höhe der Rippen</td> <td>h1</td> <td>100 – 400 mm</td> </tr> <tr> <td>Breite des Elements</td> <td>b</td> <td>900 – 1250 mm</td> </tr> <tr> <td>Abstand zwischen den Rippen</td> <td>b1</td> <td>0 – 535 mm</td> </tr> <tr> <td>Breite der Rippen</td> <td>d</td> <td>60 – 240 mm</td> </tr> <tr> <td>Dicke der unteren Platte</td> <td>t</td> <td>36 – 100 mm</td> </tr> <tr> <td>Länge des Elements</td> <td>l</td> <td>≤ 16 m</td> </tr> </table>	Gesamthöhe	h	136 – 490 mm	Höhe der Rippen	h1	100 – 400 mm	Breite des Elements	b	900 – 1250 mm	Abstand zwischen den Rippen	b1	0 – 535 mm	Breite der Rippen	d	60 – 240 mm	Dicke der unteren Platte	t	36 – 100 mm	Länge des Elements	l	≤ 16 m
Gesamthöhe	h	136 – 490 mm																				
Höhe der Rippen	h1	100 – 400 mm																				
Breite des Elements	b	900 – 1250 mm																				
Abstand zwischen den Rippen	b1	0 – 535 mm																				
Breite der Rippen	d	60 – 240 mm																				
Dicke der unteren Platte	t	36 – 100 mm																				
Länge des Elements	l	≤ 16 m																				
																						
<p><i>Abbildung 1-4: Offenes Kastenelement mit zwei Rippen und seitlichem Überstand der Beplankung</i></p>																						

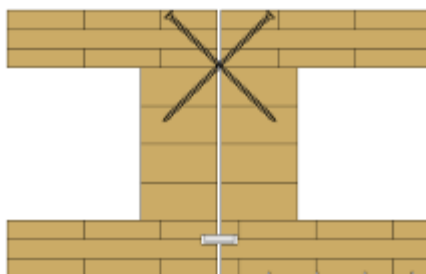
Anhang 1	Beispielhafte Stoßverbindungen
	best wood CLT BOX - geschlossenes Kastenelement

Auswahl, Anzahl und Anordnung der mechanischen Verbindungsmittel sowie die Dicke des Einlegebretts müssen die statischen Anforderungen erfüllen.

Elementstoßvariante mit Einlegebrett



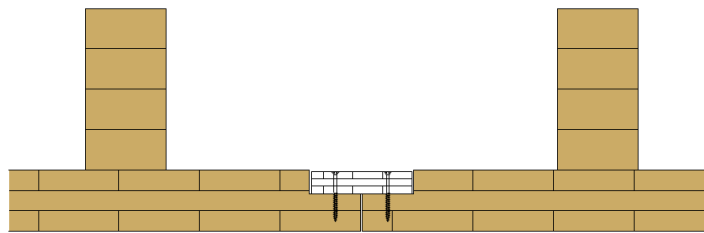
Elementstoßvariante mit Schraubenkreuz



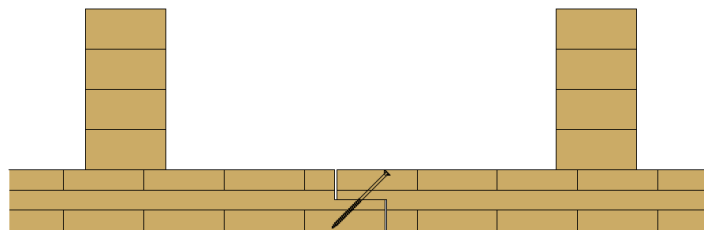
Anhang 1	Beispielhafte Elementstoßvarianten
	best wood CLT BOX - offenes Kastenelement

Auswahl, Anzahl und Anordnung der mechanischen Verbindungsmittel sowie die Dicke des Einlegebretts müssen die statischen Anforderungen erfüllen.

Elementstoßvariante mit Einlegebrett



Elementstoßvariante mit Schraubenkreuz



Anhang 1	Spezifikation der Bauteile best wood CLT BOX
<p>2. Spezifikation der Bauteile</p> <p>Die Bauteile werden von der Firma Holzwerk Gebr. SCHNEIDER GmbH aus Brettschichtholz nach EN 14080 und CLT (Brettspertholz) nach ETA-21/0568 bzw. EN 16351 gefertigt. Abbildung 1-1 zeigt die Ausrichtung der CLT-Beplankung. Die charakteristischen Festigkeits- und Steifigkeitswerte stimmen jeweils mit EN 14080 und ETA-21/0568 bzw. EN 16351 überein.</p> <p>Zur Herstellung von CLT BOX-Elementen wird ein Polyurethan-Klebstoff Typ 1 wie in EN 15425 vorgegeben verwendet.</p> <p>Bei Bemessung der CLT BOX-Elemente sind die charakteristischen Modifikationsbeiwerte k_{mod} und k_{def} für Brettschichtholz und Brettspertholz gemäß Eurocode 5 zu verwenden. Die Teilsicherheitsbeiwerte γ_m gehen aus dem Nationalen Anhang zu 1995-1-1 hervor.</p> <p>Die Zugspannungen senkrecht zur Faser, die aufgrund der Masse des Schalldämmstoffs in den Hohlräumen sowohl durch Zugkräfte als auch Biegemomente in den Rippen verursacht werden, dürfen folgendermaßen berücksichtigt werden:</p> $\frac{\tau_d}{f_{v,d}} + \frac{\sigma_{t,90,d}}{k_{dis} \cdot k_{vol} \cdot f_{t,90,d}} \leq 1$ <p>Darin sind:</p> $\sigma_{t,90,d} = \frac{6 \cdot M_{90,d}}{d^2} + \frac{N_{90,d}}{d}$ $M_{90,d} = k_1 \cdot q_d \cdot \frac{(b_1 + d)^3}{12 \cdot b_1} \cdot \left(1 - \frac{u}{2u + w} - \frac{u}{2u + 3w} \right)$ <p>$q_d = g_{s,d} + g_{f,d}$ $g_{s,d}$ ständige Bemessungslast der Kieslast pro m^2 Fläche $g_{f,d}$ ständige Bemessungslast der unteren Platte k_1 Faktor zur Berücksichtigung der ungleichen Lastverteilung $k_1 = \begin{cases} 1,3 & \text{für Elemente mit 3 Rippen} \\ 1,5 & \text{für Elemente mit 2 Rippen} \end{cases}$ $u = \frac{E_0 I_f}{b_1 + d}$ $w = \frac{E_{90} I_w}{h_1}$ $E_0 I_f$ Biegesteifigkeit der unteren CLT-Platte rechtwinklig zur Spannrichtung des Elements E_0 Elastizitätsmodul der Querlage in Faserrichtung $I_f = \frac{t_{90}^3}{12}$; mit t_{90} = Dicke der Querlage $E_{90} I_w$ Biegesteifigkeit der Rippen E_{90} Elastizitätsmodul der Rippen rechtwinklig zur Faser $I_w = \frac{d^3}{12}$; darin ist d = Breite der Rippen b_1 Abstand zwischen den Rippen h_1 Höhe der Rippen d Breite der Rippen $N_{90,d} = k_2 \cdot q_d \cdot \frac{(b_1 + d)^2}{b_1}$ $k_2 = \begin{cases} 0,5 & \text{für Elemente ohne seitlichen Überstand der Beplankung} \\ 1,0 & \text{für Elemente mit seitlichem Überstand der Beplankung} \end{cases}$ $k_{vol} = \left(\frac{V_0}{V} \right)^{0,2}$</p>	

Anhang 1	Ausklinkungen, Bohrungen und rechtwinklig zur Faser beanspruchte Verbindungen best wood CLT BOX
$V_0 = 0,01 \text{ m}^3$ $V = 0,65 \cdot d \cdot h_1 \cdot \ell_{\text{element}}$ h_1 Höhe der Rippen in m d Breite der Rippen in m ℓ_{element} größte Spannweite des Elements in m $k_{\text{dis}} = 2$	
<p>Da die Abmessungen der CLT BOX-Elemente bei Temperaturschwankungen recht stabil bleiben, ist eine Berücksichtigung solcher Schwankungen bei der Bemessung der Konstruktion in der Regel nicht erforderlich.</p>	
<p><u>3. Typische Verbindung von CLT BOX-Elementen</u></p>	
<p>CLT BOX-Elemente werden in der Regel mithilfe mechanischer Verbindungsmittel (siehe Anhang 1) miteinander verbunden. Eine diagonale Verschraubung wird empfohlen. Die Elemente sind so zu bemessen, dass Änderungen der Breite bzw. Dicke aufgrund von Schwankungen des Feuchtegehalts keine schädlichen Spannungen in den Tragwerken verursachen. Besondere Aufmerksamkeit ist der Bemessung der Verbindungen zu widmen.</p>	
<p><u>4. best wood CLT BOX Elemente mit eingekerbten Stützen, Löchern und rechtwinklig zur Faser beanspruchten Verbindungen</u></p>	
<p>Die aufgrund der in den Rippen entstehenden Kräften in einem Winkel zur Faser senkrecht zur Faser entstehenden Zugspannungen dürfen wie folgt berücksichtigt werden:</p>	
<p>Zur Berücksichtigung einer möglichen Spaltung aufgrund der Zugkraftkomponente $F_{\text{Ed}} \sin \alpha$ senkrecht zur Faser muss Folgendes erfüllt sein:</p>	
$F_{90,\text{Ed}} \leq F_{90,\text{Rd}}$	
<p>Darin sind:</p>	
$F_{90,\text{Ed}}$	Bemessungswert der Zugkraftkomponente
$F_{90,\text{Rd}}$	Bemessungswert der Spaltfähigkeit, ermittelt aus dem charakteristischen Wert der Spaltfähigkeit $F_{90,\text{Rk}}$;
$F_{90,\text{Rk}} = \frac{k_s \cdot k_{\text{end}} \cdot I}{I_1 + S \cdot z_{1s}} \cdot \left(4 + 23 \cdot \frac{a}{h} - 18 \cdot \frac{a^2}{h^2} \right) (b_w \cdot h)^{0,8} \cdot f_{t,90,k}$	
$k_s = \max \left\{ 1; 0,7 + \frac{1,4 \cdot a_r}{h} \right\}$	
k_{end}	Modifikationsfaktor der Lasteinwirkung an den Enden des Bauteils innerhalb der Länge h vom Bauteilende
$k_{\text{end}} = 0,5$ sofern $F_{90,\text{Ed}}$ am Ende eines Auslegers eingeleitet wird oder die Kraftkomponente senkrecht zur Faser die Stütze des Bauteilende darstellt,	
$k_{\text{end}} = 1,0$ in allen anderen Fällen	
a	Länge des Gewindeteils der Schraube in der beanspruchten Platte, siehe Abbildung 1-5, $a \geq 0,4 h$.
h	Gesamthöhe der Platte.
I_1	Effektives Flächenträgheitsmoment des oberen Querschnitts oberhalb der möglichen Risslinie an den Schraubenspitzen.
I	Effektives Flächenträgheitsmoments des Gesamtquerschnitts.
S	Effekt. stat. Moment des oberen Querschnitts oberhalb der möglichen Risslinie an den Schraubenspitzen.
z_{1s}	Abstand zwischen den Schraubenspitzen und dem Schwerpunkt des oberen Querschnitts oberhalb der Schraubenspitzen.
b_w	Summe der Breite der Rippen.
a_r	Abstand parallel zur Faser zwischen den beiden äußersten Schreibern in Abbildung 1-5.

Anhang 1	Ausklinkungen, Bohrungen und rechtwinklig zur Faser beanspruchte Verbindungen
	best wood CLT BOX

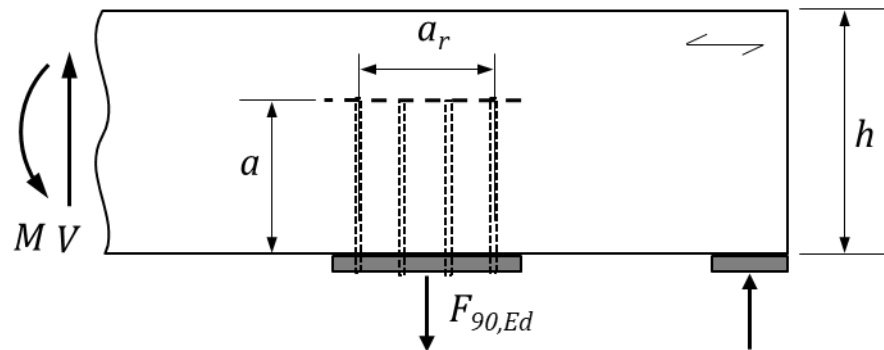


Abbildung 1-5: Last $F_{90,Ed}$ senkrecht zur Faser mit möglicher Risslinie an den Schraubenspitzen in den Rippen eines CLT BOX-Elements.

Für best wood CLT BOX-Elemente mit rechteckiger Ausklinkung auf der Seite der Stützen, siehe Abbildung 1-6, darf die Verstärkung des Bemessungswerts für die Zugfestigkeit folgendermaßen bemessen werden:

$$F_{t,90,Ed} = k_{\alpha} \cdot k_{\beta} \cdot \left(1 - \frac{I_1 + S \cdot z_{1s}}{I} \right) \cdot V_d$$

Darin sind:

$$k_{\alpha} = 0,9 + 0,5 \cdot (2\alpha - 1)^2$$

$$k_{\beta} = 1 + 2\beta$$

α ist das Verhältnis h_{ef}/h , siehe Abbildung 1-6, $\alpha \geq 0,35$.

β ist das Verhältnis a/h , siehe Abbildung 1-6.

a ist der Abstand parallel zur Faser von der Wirkungslinie der Stützreaktion V_d zur Ecke der Ausklinkung.

I_1 Effektives Flächenträgheitsmoment des oberen Querschnittsbereichs oberhalb der möglichen Risslinie der Ausklinkung.

I Effektives Flächenträgheitsmoment des Gesamtquerschnitts.

S Effektives statisches Moment der Fläche des oberen Querschnittsbereichs oberhalb der möglichen Risslinie der Ausklinkung.

z_{1s} Abstand rechtwinklig zur Bauteilachse zwischen der Ausklinkung und dem Schwerpunkt des oberen Querschnittsbereichs oberhalb der Ausklinkung.

V_d Stützreaktion.

Bei $\alpha \leq 0,6$ und $\beta \leq 0,2$, kann für das Produkt $k_{\alpha} \cdot k_{\beta}$ der Wert $k_{\alpha} \cdot k_{\beta} = 1,3$ zugrunde gelegt werden.

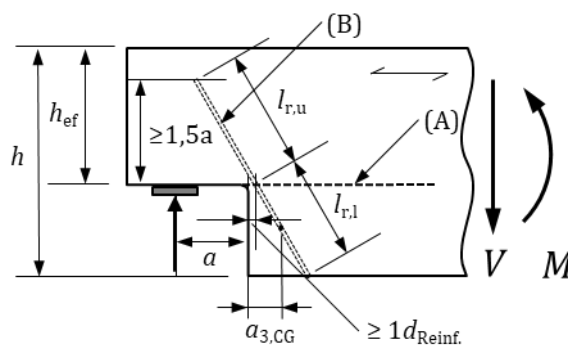


Abbildung 1-6: Verstärkte eingekerbte Stützen in den Rippen einer CLT BOX

(A) mögliche Risslinie

(B) interne Verstärkung durch selbstbohrende Vollgewindeschrauben, angeordnet in einem Winkel von unter 60° zur Faser

Anhang 1	Ausklinkungen, Bohrungen und rechtwinklig zur Faser beanspruchte Verbindungen
	best wood CLT BOX
<p>Für best wood CLT BOX-Elemente mit verstärkten, einzelnen kreisförmigen oder rechteckigen Löchern in Bereichen mit dominierender Scherspannung, siehe Abbildung 1-7, darf die Verstärkung mit dem Bemessungswert für die Zugfestigkeit $F_{t,90,Ed}$ bemessen werden.</p>	
$F_{t,90,Ed} = F_{t,90,V,Ed} + F_{t,90,M,Ed}$	
<p>Das verstärkte Loch darf als einzelnes Loch betrachtet werden, wenn der Abstand ℓ_z zu benachbarten Löchern, siehe Abbildung 1-9, die folgende Bedingung erfüllt:</p>	
$\ell_z \geq \max \{1,5 \cdot h; 300 \text{ mm}\}$	
<p>Darin sind:</p>	
$F_{t,90,V,Ed} = \frac{I_{1,centre} + S_{centre} \cdot Z_{1s,centre} - I_{1,split} - S_{split} \cdot Z_{1s,split}}{I} \cdot k_{hole} \cdot V_d$ für den Quadranten I	
$F_{t,90,V,Ed} = \frac{I_{1,split} + S_{split} \cdot Z_{1s,split} - I_{1,centre} - S_{centre} \cdot Z_{1s,centre}}{I} \cdot k_{hole} \cdot V_d$ für den Quadranten III	
I	Effektives Flächenträgheitsmoment des Gesamtquerschnitts.
$I_{1,split}$	Effektives Flächenträgheitsmoment des oberen Querschnittsbereichs oberhalb der möglichen Risslinie des Lochs.
S_{split}	Effektives statisches Moment der Fläche des oberen Querschnittsbereichs oberhalb der möglichen Risslinie des Lochs.
$Z_{1s,split}$	Abstand rechtwinklig zur Bauteilachse zwischen der möglichen Risslinie und dem Schwerpunkt des oberen Querschnittsbereichs oberhalb der möglichen Risslinie
$I_{1,centre}$	Effektives Flächenträgheitsmoment des oberen Querschnittsbereichs oberhalb der Lochmitte.
S_{centre}	Effektives statisches Moment der Fläche des oberen Querschnittsbereichs oberhalb der Lochmitte.
$Z_{1s,centre}$	Abstand rechtwinklig zur Bauteilachse zwischen der Lochmitte und dem Schwerpunkt des oberen Querschnittsbereichs über der Lochmitte.
V_d	Scherkraft am Lochrand
$k_{hole} = 1,1 + 1,3 \cdot \left[\frac{d_{hole}}{h} - \left(\frac{d_{hole}}{h} \right)^2 \right]$ für Löcher mit dem Lochmittelpunkt auf der neutralen Achse	
$k_{hole} = 0,1 + \frac{d}{h} + \frac{4,5 \cdot h_r}{h} - \frac{5,0 \cdot h_r^2}{h^2}$ für Löcher mit dem Lochmittelpunkt außerhalb der neutralen Achse	
d_{hole}	= Lochdurchmesser d für kreisförmige Löcher, $d \leq 0,3 h$ und $d \leq 0,5 h_w$.
d_{hole}	= $1,25 \cdot h_d + 0,3 \cdot a \cdot \left[\frac{4 \cdot V_d \cdot h}{M_d} - \left(\frac{3 \cdot V_d \cdot h}{M_d} \right)^2 \right]$ für rechteckige Löcher.
a	Länge des rechteckigen Lochs, siehe Abbildung 1-6, $a \leq 2,5 h_d$ und $a \leq h_w$.
h_d	Höhe des rechteckigen Lochs, siehe Abbildung 1-6, $h_d \leq 0,3 h$ und $h_d \leq 0,5 h_w$.
h_w	Höhe der Rippen.
M_d	Biegemoment am Lochrand
h	Gesamthöhe best wood CLT BOX
h_r	Abstand h_{rl} bzw. h_{ru} von Lochrand zum Bauteilrand, siehe Abbildung 1-9.
$F_{t,90,M,Ed} = 0,09 \cdot \frac{M_d}{h} \cdot \left(\frac{d_{hole}}{h} \right)^2$ für Löcher mit der Lochmitte auf der neutralen Achse	
$F_{t,90,M,I,Ed} = \frac{M_d \cdot d}{h^3} \cdot \max \left\{ \begin{array}{l} 0,62 (0,13d - e) \\ 0,2 (0,45d - e) \\ 0,3 (e - 0,08d) \end{array} \right\}$ für den Quadranten I	

Anhang 1	Ausklinkungen, Bohrungen und rechtwinklig zur Faser beanspruchte Verbindungen
	best wood CLT BOX

$$F_{t,90,M,III,Ed} = \frac{M_d \cdot d}{h^3} \cdot 0,22 (e + 0,19d) \quad \text{für den Quadranten III}$$

e Exzentrizität der Lochmitte zur neutralen Achse des Bauteils,
 e ist negativ in Richtung des auf (Biege-)Druck beanspruchten Bauteilrands,
 e ist positiv in Richtung des auf (Biege-)Zug beanspruchten Bauteilrands

Für Bauteile mit Löchern, deren Mittelpunkt exzentrisch zur neutralen Bauteilachse liegt, sind für die Quadranten I und III folgende Kräftesätze anzuwenden, siehe Abbildung 1-10:

Für ein positives Biegemoment: $F_{t,90,V,I} + F_{t,90,M,I}$ $F_{t,90,V,III} + F_{t,90,M,III}$
 Für ein negatives Biegemoment: $F_{t,90,V,I} + F_{t,90,M,III}$ $F_{t,90,V,III} + F_{t,90,M,I}$

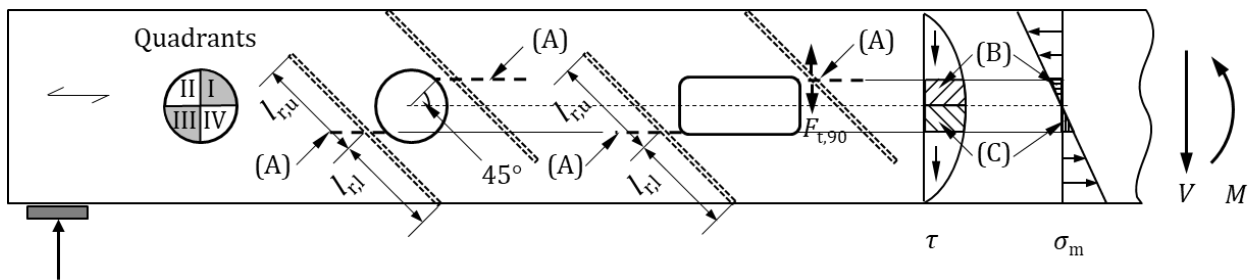


Abbildung 1-7: Löcher in den Rippen einer best wood CLT BOX

- (A) Mögliche Risslinie an Stellen mit hohen Scherspannungen ($F_{t,90,V,Ed} \geq F_{t,90,M,Ed}$)
- (B) Anteil der zu übertragenden Scher- und Biegespannungen am oberen Lochrand
- (C) Anteil der zu übertragenden Scher- und Biegespannungen am unteren Lochrand

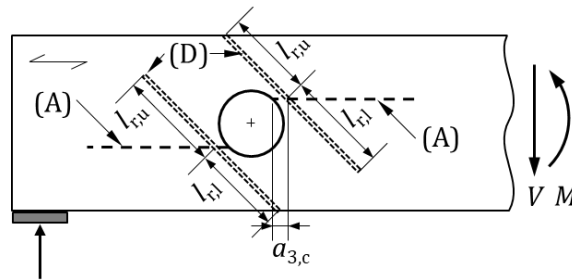


Abbildung 1-8: Verstärktes Loch in den Rippen einer best wood CLT BOX

- (A) Mögliche Risslinie
- (D) Interne Verstärkung durch selbstbohrende Vollgewindeschrauben, angeordnet in einem Winkel von unter 45° zur Faser

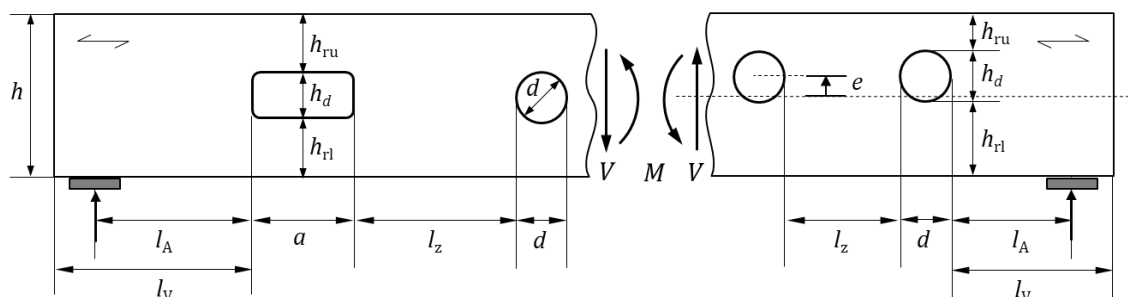


Abbildung 1-9: Lochabmessungen in den Rippen einer best wood CLT BOX

Anhang 1	Ausklinkungen, Bohrungen und rechtwinklig zur Faser beanspruchte Verbindungen
	best wood CLT BOX

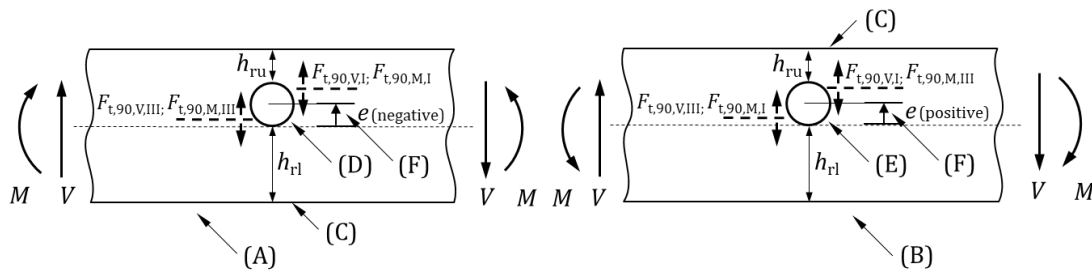


Abbildung 1-10: Kreisförmiges Loch in einem Bauteil mit positivem (links) oder negativem (rechts) Biegemoment

- (A) Bauteil mit positivem Biegemoment (z.B. vertikal beanspruchter Einfeldträger)
- (B) Bauteil mit negativem Biegemoment (z.B. Ausleger oder Durchlaufträger an Stützen)
- (C) Auf (Biegung) Zug beanspruchter Bauteilrand
- (D) Loch mit Exzentrizität in Richtung des auf Druck beanspruchten Bauteilrands (bevorzugt)
- (E) Loch mit Exzentrizität in Richtung des auf Zug beanspruchten Bauteilrands
- (F) Exzentrizität des Lochmittelpunkts zur Bauteilmittellinie,
 e ist negativ in Richtung des auf (Biege-)Druck beanspruchten Bauteilrands,
 e ist positiv in Richtung des auf (Biege-)Zug beanspruchten Bauteilrands

Anhang 2	Feuerwiderstand der best wood CLT BOX-Elemente
	best wood CLT BOX - geschlossenes Kastenelement

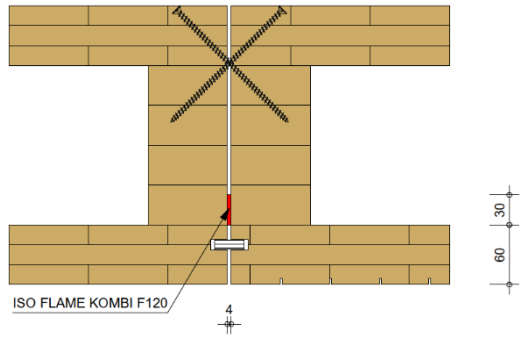
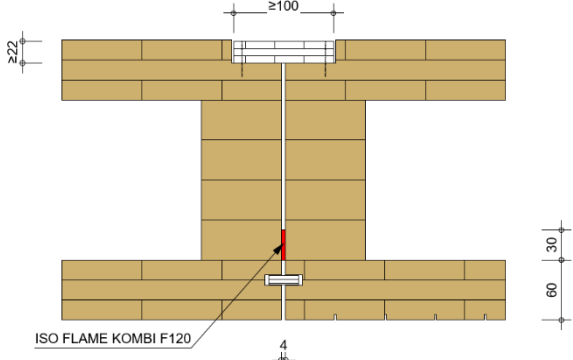
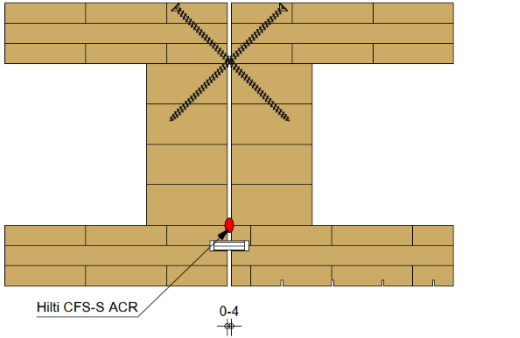
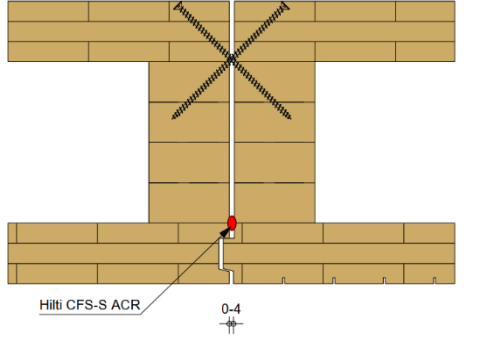
Der Aufbau von CLT BOX-Elementen in geschlossener Bauweise und die Ausrichtung der CLT-Platten sind in Anhang 1, Abbildung 1-1, dargestellt. Die Elemente sind mit einem Polyurethan-Klebstoff des Typs I gemäß EN 15425 zu verkleben. Boden- oder Dachkonstruktionen aus CLT BOX-Elementen mit einer durchgehenden CLT-Platte entsprechen der Feuerwiderstandsklasse REI 60, wenn die Dicke der CLT-Platte mindestens 60 mm beträgt, und der Feuerwiderstandsklasse REI 90, wenn die Dicke der CLT-Platte mindestens 90 mm beträgt und die folgenden Bestimmungen erfüllt sind:

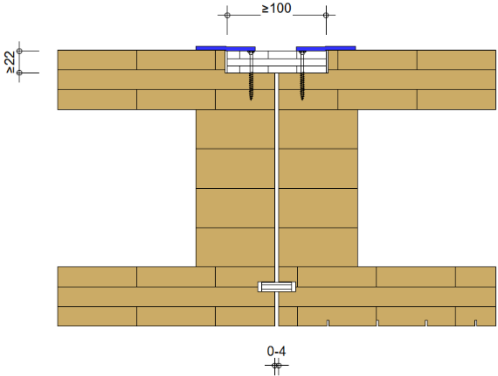
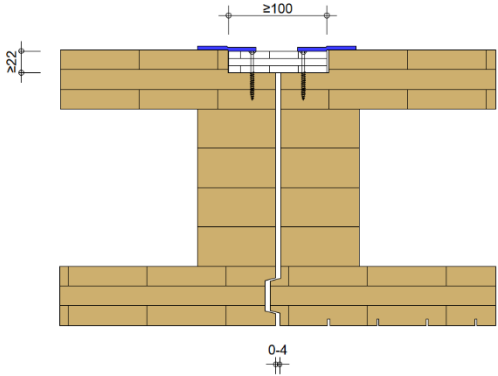
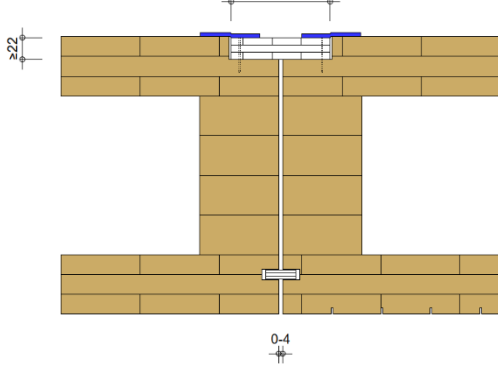
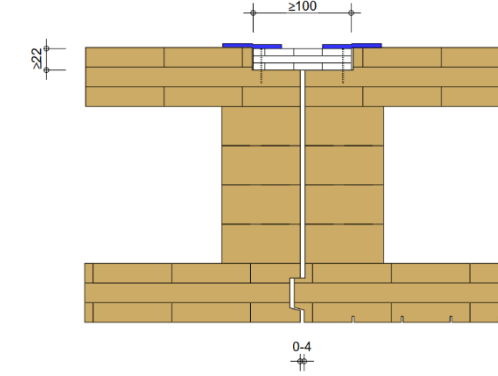
REI 60																									
	<table border="0"> <tr> <td>Gesamthöhe</td> <td>h</td> <td>≥ 260 mm</td> </tr> <tr> <td>Höhe der Rippen</td> <td>h_1</td> <td>≥ 140 mm</td> </tr> <tr> <td>Abstand zwischen den Rippen</td> <td>b_1</td> <td>≤ 585</td> </tr> <tr> <td>Breite der Rippen</td> <td>d</td> <td>≥ 80 mm</td> </tr> <tr> <td>Dicke der oberen Platte</td> <td>t_1</td> <td>≥ 60 mm</td> </tr> <tr> <td>Dicke der unteren Platte</td> <td>t_2</td> <td>≥ 60 mm</td> </tr> <tr> <td>Holzfaser „Floor 220“</td> <td>t_3</td> <td>≥ 22 mm</td> </tr> <tr> <td>Calcitballast</td> <td>s</td> <td>≤ 40 kg/m²</td> </tr> </table>	Gesamthöhe	h	≥ 260 mm	Höhe der Rippen	h_1	≥ 140 mm	Abstand zwischen den Rippen	b_1	≤ 585	Breite der Rippen	d	≥ 80 mm	Dicke der oberen Platte	t_1	≥ 60 mm	Dicke der unteren Platte	t_2	≥ 60 mm	Holzfaser „Floor 220“	t_3	≥ 22 mm	Calcitballast	s	≤ 40 kg/m ²
Gesamthöhe	h	≥ 260 mm																							
Höhe der Rippen	h_1	≥ 140 mm																							
Abstand zwischen den Rippen	b_1	≤ 585																							
Breite der Rippen	d	≥ 80 mm																							
Dicke der oberen Platte	t_1	≥ 60 mm																							
Dicke der unteren Platte	t_2	≥ 60 mm																							
Holzfaser „Floor 220“	t_3	≥ 22 mm																							
Calcitballast	s	≤ 40 kg/m ²																							

Die Normal- und Scherspannungen in den Brett-schichtholzrippen und CLT-Platten dürfen die entsprechenden Spannungen im geprüften Element für REI 60 (Breite 3756 mm, Spannweite 4750 mm, Dicke 260 mm) unter einer gleichmäßig verteilten Last von 8,0 kN/m² nicht überschreiten.

REI 90																									
	<table border="0"> <tr> <td>Gesamthöhe</td> <td>h</td> <td>≥ 290 mm</td> </tr> <tr> <td>Höhe der Rippen</td> <td>h_1</td> <td>≥ 140 mm</td> </tr> <tr> <td>Abstand zwischen den Rippen</td> <td>b_1</td> <td>≤ 585</td> </tr> <tr> <td>Breite der Rippen</td> <td>d</td> <td>≥ 80 mm</td> </tr> <tr> <td>Dicke der oberen Platte</td> <td>t_1</td> <td>≥ 60 mm</td> </tr> <tr> <td>Dicke der unteren Platte</td> <td>t_2</td> <td>≥ 90 mm</td> </tr> <tr> <td>Holzfaser „Multitherm 140“</td> <td>t_3</td> <td>≥ 20 mm</td> </tr> <tr> <td>Calcitballast</td> <td>F_s</td> <td>≤ 80 kg/m²</td> </tr> </table>	Gesamthöhe	h	≥ 290 mm	Höhe der Rippen	h_1	≥ 140 mm	Abstand zwischen den Rippen	b_1	≤ 585	Breite der Rippen	d	≥ 80 mm	Dicke der oberen Platte	t_1	≥ 60 mm	Dicke der unteren Platte	t_2	≥ 90 mm	Holzfaser „Multitherm 140“	t_3	≥ 20 mm	Calcitballast	F_s	≤ 80 kg/m ²
Gesamthöhe	h	≥ 290 mm																							
Höhe der Rippen	h_1	≥ 140 mm																							
Abstand zwischen den Rippen	b_1	≤ 585																							
Breite der Rippen	d	≥ 80 mm																							
Dicke der oberen Platte	t_1	≥ 60 mm																							
Dicke der unteren Platte	t_2	≥ 90 mm																							
Holzfaser „Multitherm 140“	t_3	≥ 20 mm																							
Calcitballast	F_s	≤ 80 kg/m ²																							

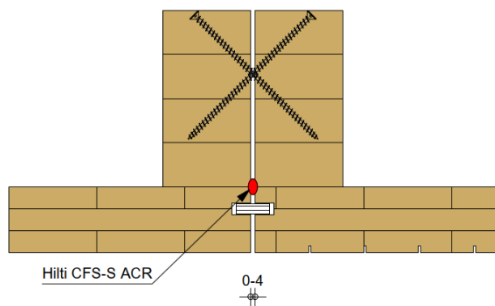
Die Normal- und Scherspannungen in den Brett-schichtholzrippen und CLT-Platten dürfen die entsprechenden Spannungen im geprüften Element für REI 90 (Breite 3756 mm, Spannweite 4750 mm, Dicke 290 mm) unter einer gleichmäßig verteilten Last von 5,5 kN/m² nicht überschreiten.

Anhang 2	Stoßverbindung mit Anforderung an Feuerwiderstand REI 60	
	<p>Höhe des Elements ≥ 220 mm ISO FLAME KOMBI F120 Typ 30/4-6 Schraubenkreuz mit $\geq \varnothing 6$ mm x 120 mm HECO UNIX-Top a ≤ 1000 mm</p>	
	<p>Höhe des Elements ≥ 220 mm ISO FLAME KOMBI F120 Typ 30/4-6 Einlegebrett ≥ 100 x 22 mm Geklammert mit $\geq 10,55$ x 50 Würth Typ WN a ≤ 400 mm</p>	
	<p>Höhe des Elements ≥ 220 mm Hilti Brandschutzsystem Typ CFS-S ACR Acryl Schraubenkreuz mit $\geq \varnothing 6$ mm x 160 mm HECO TOPIX plus a ≤ 1000 mm</p>	
	<p>Höhe des Elements ≥ 220 mm Hilti Brandschutzdichtmasse Typ CFS-S ACR Acryl Schraubenkreuz mit $\geq \varnothing 6$ mm x 160 mm HECO TOPIX plus a ≤ 1000 mm</p>	

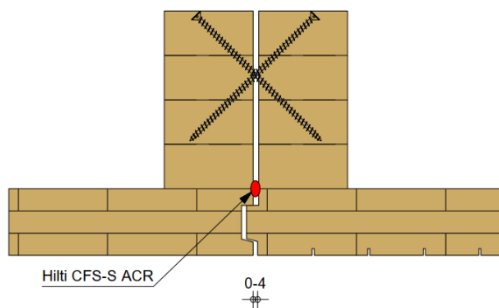
Anhang 2	Stoßverbindung mit Anforderung an Feuerwiderstand	
	REI 60	
		<p>Höhe des Elements ≥ 220 mm Einlegebrett $\geq 100 \times 22$ mm Geschraubt mit $\geq \varnothing 5$ mm x 50 mm Würth Assy 3.0 $a \leq 350$ mm Abgedichtet mit TESCON VANA $b \geq 60$ mm</p>
		<p>Höhe des Elements ≥ 220 mm Einlegebrett $\geq 100 \times 22$ mm Geschraubt mit $\geq \varnothing 5$ mm x 50 mm Würth Assy 3.0 $a \leq 350$ mm Abgedichtet mit TESCON VANA $b \geq 60$ mm</p>
		<p>Höhe des Elements ≥ 220 mm Einlegebrett $\geq 100 \times 22$ mm Geklammert mit $\geq 10,55 \times 50$ mm Würth Typ WN $a \leq 200$ mm Abgedichtet mit TESCON VANA $b \geq 60$ mm</p>
		<p>Höhe des Elements ≥ 220 mm Einlegebrett $\geq 100 \times 22$ mm Geklammert mit $\geq 10,55 \times 50$ mm Würth Typ WN $a \leq 200$ mm Abgedichtet mit TESCON VANA $b \geq 60$ mm</p>

Anhang 2	Stoßverbindung mit Anforderung an Feuerwiderstand	
	REI 60	
	<p>Höhe des Elements ≥ 220 mm Einlegebrett $\geq 100 \times 22$ mm Geschraubt mit $\geq \varnothing 5$ mm x 50 mm Würth Assy 3.0 Unten abgedichtet mit TESCON VANA</p>	<p>≥ 220 mm $\geq 100 \times 22$ mm $\geq \varnothing 5$ mm x 50 mm $a \leq 350$ mm $b \geq 60$ mm</p>
	<p>Höhe des Elements ≥ 220 mm Einlegebrett $\geq 100 \times 22$ mm Geschraubt mit $\geq \varnothing 5$ mm x 50 mm Würth Assy 3.0 Unten abgedichtet mit TESCON VANA</p>	<p>≥ 220 mm $\geq 100 \times 22$ mm $\geq \varnothing 5$ mm x 50 mm $a \leq 350$ mm $b \geq 60$ mm</p>
	<p>Höhe des Elements ≥ 220 mm Einlegebrett $\geq 100 \times 22$ mm Geklammert mit $\geq 10,55 \times 50$ mm Würth Typ WN Unten abgedichtet mit TESCON VANA</p>	<p>≥ 220 mm $\geq 100 \times 22$ mm $\geq 10,55 \times 50$ mm $a \leq 200$ mm $b \geq 60$ mm</p>
	<p>Höhe des Elements ≥ 220 mm Einlegebrett $\geq 100 \times 22$ mm Geklammert mit $\geq 10,55 \times 50$ mm Würth Typ WN Unten abgedichtet mit TESCON VANA</p>	<p>≥ 220 mm $\geq 100 \times 22$ mm $\geq 10,55 \times 50$ mm $a \leq 200$ mm $b \geq 60$ mm</p>

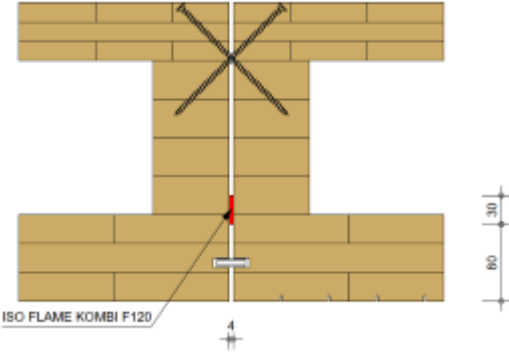
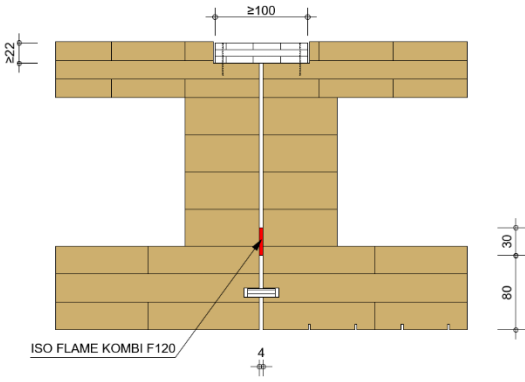
Anhang 2	Stoßverbindung mit Anforderung an Feuerwiderstand
	REI 60

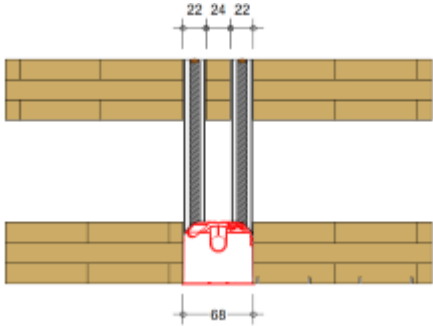


Höhe des Elements ≥ 160 mm
 Hilti Brandschutzsystem Typ CFS-S ACR
 Acryl
 Schraubenkreuz mit $\geq \varnothing 6$ mm x 160 mm
 HECO TOPIX plus a ≤ 1000 mm

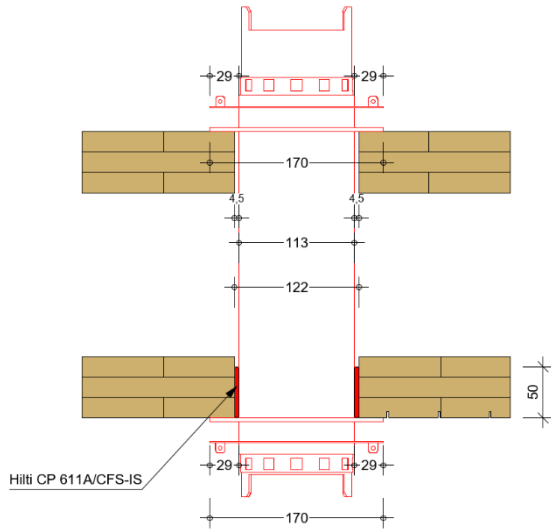


Höhe des Elements ≥ 160 mm
 Hilti Brandschutzsystem Typ CFS-S ACR
 Acryl
 Schraubenkreuz mit $\geq \varnothing 6$ mm x 160 mm
 HECO TOPIX plus a ≤ 1000 mm

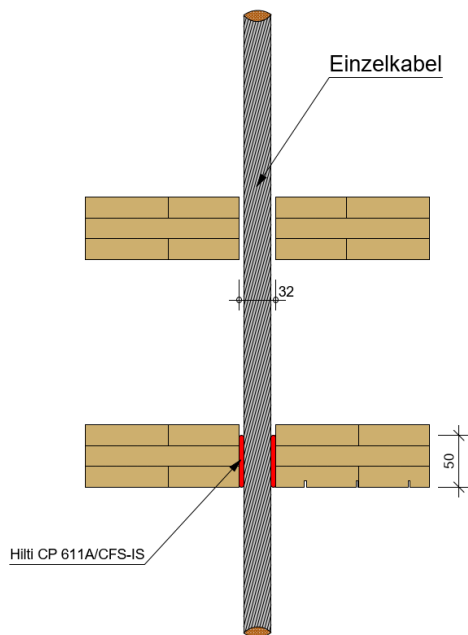
Anhang 2	Stoßverbindung mit Anforderung an Feuerwiderstand
	REI 90
	<p>Höhe des Elements ≥ 220 mm ISO FLAME KOMBI F120 Typ 30/4-6 Schraubenkreuz mit $\geq \varnothing 6$ mm x 120 mm HECO UNIX-Top a ≤ 1000 mm</p>
	<p>Höhe des Elements ≥ 220 mm ISO FLAME KOMBI F120 Typ 30/4-6 Einlegebrett ≥ 100 x 22 mm Geklammert mit $\geq 10,55$ x 50 Würth Typ WN a ≤ 400 mm</p>

Anhang 2	Öffnungen und Installationen mit Anforderungen an Feuerwiderstand EI 30
	<p>Höhe des Elements ≥ 220 mm f-tronic Brandschutzdose Typ BS3700TC/BS3500TC Kabel oder leeres Rohr* $\leq \varnothing 22$ mm</p> <p>*mögliche Varianten Kabel: max. 2, jeweils $5 \times 2,5 \text{ mm}^2$ Leeres Rohr: max. 2, jeweils $\varnothing \leq 20$ mm</p>

Anhang 2	Öffnungen und Installationen mit Anforderungen an Feuerwiderstand
	EI 60



Höhe des Elements ≥ 220 mm
 Hilti Typ CFS-SL GA
 Brandschutzmanschette Hilti Typ CP 611A/CFS-IS
 Brandschutzdichtmasse

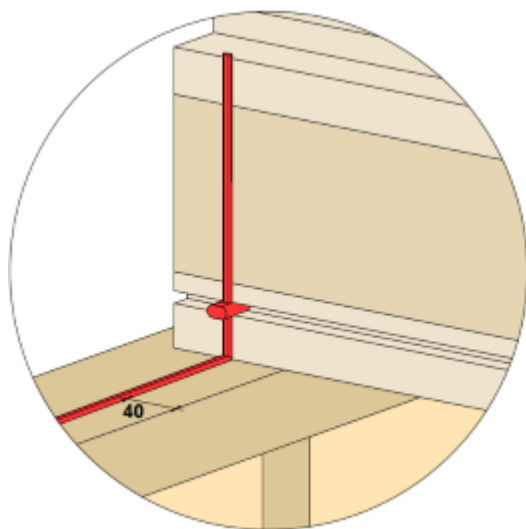


Höhe des Elements ≥ 220 mm
 Kabel* $\leq \varnothing 32$ mm
 Hilti Typ CP 611A/CFS-IS
 Brandschutzdichtmasse

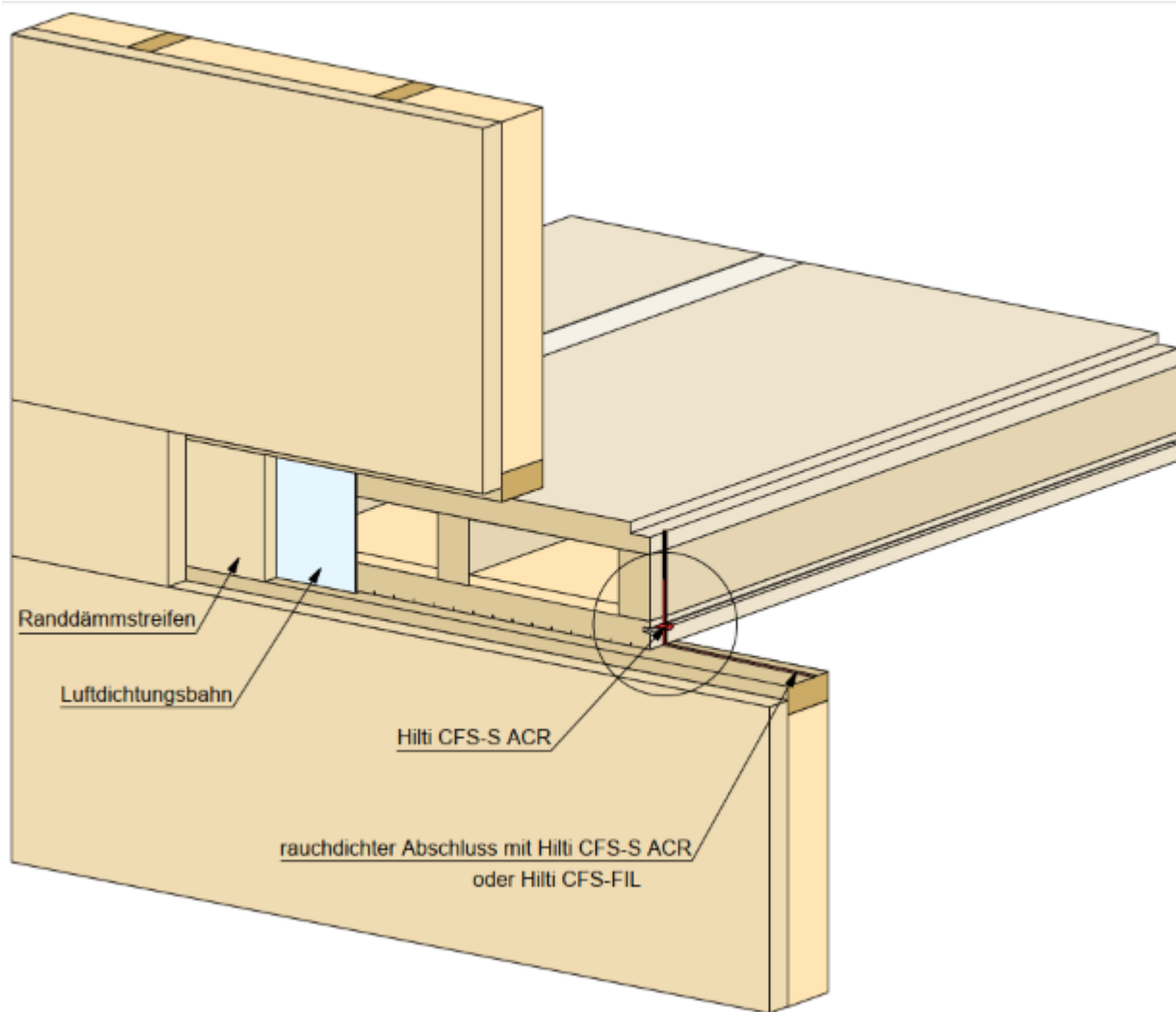
*mögliche Varianten
 Kabel: 1x A1
 1x A3
 1x A1 + A3

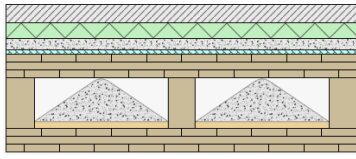
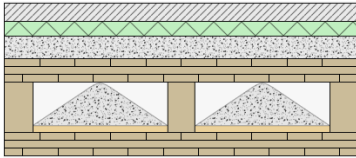
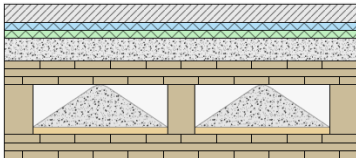
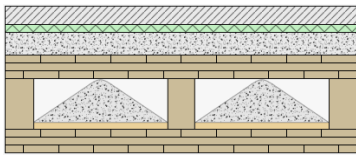
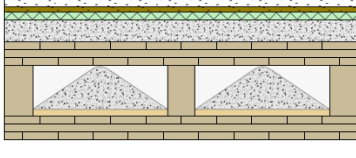
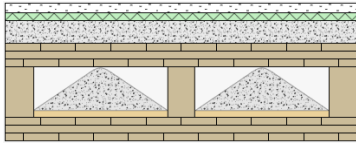
Anhang 2	Öffnungen und Installationen mit Anforderungen an Feuerwiderstand																		
EI 60																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div data-bbox="312 405 743 725" style="width: 30%;"> </div> <div data-bbox="842 477 1544 680" style="width: 65%;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Höhe des Elements</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">≥</td> <td style="padding: 2px;">220 mm</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">f-tronic Brandschutzdose</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">Typ</td> <td style="padding: 2px;">BS3700TC/BS3500TC</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Kabel oder leeres Rohr*</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">≤</td> <td style="padding: 2px;">ø 22 mm</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Holzfaser</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">≥</td> <td style="padding: 2px;">22 mm</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">„Floor 220“</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">≥</td> <td style="padding: 2px;">22 mm</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Calcitballast „S“</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">≤</td> <td style="padding: 2px;">40 kg/m²</td> </tr> </table> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-top: 20px;"> <div data-bbox="895 748 1145 779" style="width: 30%;">*mögliche Varianten</div> <div data-bbox="1062 781 1481 813" style="width: 65%;"> Kabel: max. 2, jeweils 5x2,5mm² </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-top: 20px;"> <div data-bbox="991 848 1145 880" style="width: 30%;">Leeres Rohr:</div> <div data-bbox="1171 848 1485 880" style="width: 65%;">max. 2, jeweils ø ≤ 20 mm</div> </div>		Höhe des Elements	≥	220 mm	f-tronic Brandschutzdose	Typ	BS3700TC/BS3500TC	Kabel oder leeres Rohr*	≤	ø 22 mm	Holzfaser	≥	22 mm	„Floor 220“	≥	22 mm	Calcitballast „S“	≤	40 kg/m ²
Höhe des Elements	≥	220 mm																	
f-tronic Brandschutzdose	Typ	BS3700TC/BS3500TC																	
Kabel oder leeres Rohr*	≤	ø 22 mm																	
Holzfaser	≥	22 mm																	
„Floor 220“	≥	22 mm																	
Calcitballast „S“	≤	40 kg/m ²																	

Anhang 2	Tragfähigkeit mit Anforderung an Feuerwiderstand
	EI 60



Hilti Brandschutzsystem	Typ	CFS-S ACR
Acryl /		
Brandschutzfüllmasse	Typ	CFS-FIL
Abstand zum inneren		≥ 40 mm
Rand der Wand		



Anhang 3	Schallschutz von CLT BOX-Elementen		
	best wood CLT BOX - geschlossenes Kastenelement		
Labormessungen der Luft- und Trittschalldämmung nach EN ISO 10140-2 und EN ISO 10140-3.			
Querschnittzeichnung	Bestandteile	Luftschall Dämmung R_w (C ; C_{tr}) in dB	Trittschall Dämmung $L_{n,w}$ (C_I ; $C_{I,50-2500}$) in dB
	50 mm Estrich 40 mm ISOVER Akustic EP1 30 mm Calcitballast 10 mm Silent Floor Evo 260 mm CLT BOX - DECKE FS	70 (-1 ; -5)	43 (0 ; +2)
	50 mm Estrich 40 mm ISOVER Akustic EP1 60 mm Calcitballast 260 mm CLT BOX - DECKE FS	72 (-1 ; -5)	43 (-2 ; +1)
	50 mm Estrich 20 mm Tackerplatte 20-2 20 mm ISOVER Akustic EP1 60 mm Calcitballast 260 mm CLT BOX - DECKE FS	73 (-2 ; -6)	42 (-1 ; +2)
	50 mm Estrich 20 mm ISOVER Akustic EP1 60 mm Calcitballast 260 mm CLT BOX - DECKE FS	72 (-1 ; -5)	43 (-1 ; +3)
	25 mm Fermacell 12,5 mm Trockenestrichelement 20 mm PhoneStar TRI 60 mm ISOVER Akustic EP3 60 mm Calcitballast 260 mm CLT BOX - DECKE FS	66 (-3 ; -10)	47 (0 ; +5)
	25 mm Fermacell 20 mm Estrichdämmplatte 60 mm ISOVER Akustic EP 3 60 mm Calcitballast 260 mm CLT BOX - DECKE FS	65 (-4 ; -11)	51 (0 ; +4)

Anhang 3	Schutz vor Luftdurchlässigkeit der CLT BOX-Elemente
	best wood CLT BOX
<p>Luftdurchlässigkeit CLT-Randrippen</p> <p>Nach EN 1026 und EN 12114 geprüfte best wood CLT-Randrippen mit einer Mindestdicke von 60 mm erfüllen die Anforderungen der Luftdurchlässigkeitsklasse 4 nach EN 12207.</p>	