

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

**Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfamnt**

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum: 13.02.2020
Geschäftszeichen: I 54-1.9.1-3/19

**Nummer:
Z-9.1-555**

Geltungsdauer
vom: **13. Februar 2020**
bis: **13. Februar 2025**

Antragsteller:
LIGNOTREND GmbH & Co. KG
Landstraße 25
79809 Weilheim-Bannholz

Gegenstand dieses Bescheides:
LIGNOTREND-Elemente in tragenden Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/ genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst 16 Seiten und 23 Anlagen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine
bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung Nr. Z-9.1-555 vom 28. Juni 2018. Der
Gegenstand ist erstmals am 28. Juni 2018 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind LIGNOTREND-Elemente, die als Wand-, Decken- und Dachbauteile verwendet werden. Die Bauteile bestehen überwiegend aus in Längsrichtung angeordneten Brettstapeln, die durch quer (rechtwinklig) dazu verlaufende Brettlagen zusammengehalten werden. Einige Längs- und Querlagen können dabei vollflächig ausgebildet sein.

Entsprechend ihres Aufbaus wird in LIGNO-Basis-Elemente, LIGNO-U*psi-Elemente, LIGNO-D-Elemente und LIGNO-QI-Elemente unterschieden, wobei die LIGNO-Basis-Elemente als Grundelemente für die komplexeren Elemente verwendet werden.

Die wesentlichen Eigenschaften sind in den Tabellen 1a-d und 2 aufgeführt. Beispiele finden sich in den Anlagen 1 bis 23.

LIGNO-Basis-Elemente

Die Bretter der Lagen sind über das Element durchlaufend. Abweichend davon kann bei Elementen mit mehr als 3 faserparallel verklebten Längslagen eine Längslage durch eine "BSSH" – Lage (Brett – Schicht – Sperrholz – Lage) ersetzt werden, siehe Anlage 1. In dieser Längslage sind Unterbrechungen von bis zu 125 mm Länge und bis zu 15 % der Brettlänge möglich, in die rechtwinklig Bretter eingelegt sind. Diese Öffnungen müssen nicht satt ausgefüllt sein. Die verbleibende Länge der Bretter der BSSH - Längslage darf 640 mm bei Wandelementen und 1280 mm bei Dach- und Deckenelementen nicht unterschreiten. Die BSSH-Lage ist bei mehreren Elementtypen möglich. Voraussetzung ist, dass die Lage darunter und darüber durchlaufend ist.

Die oben beschriebenen Elemente werden bis zu einer Breite von 1,25 m, einer Länge bis zu 3,0 m und einer Dicke bis zu 310 mm hergestellt.

LIGNO-U*psi-Elemente sind leiterförmige Holzständerbauteile, siehe Anlagen 17 und 18 und Tabelle 1b. Sie werden in einer Länge von bis 3,0 m und einer Breite von 0,4 m hergestellt. In diese Elemente kann ein Polyester – Vlies eingelegt sein, das den Bereich zwischen den Holmen überspannt.

LIGNO-D-Elemente gemäß Anlage 19 und Tabelle 1c sind spezielle Einfeldträger, bestehend aus nebeneinander liegenden Obergurteilen, verbunden mit einer BSSH-Lage in Trägerlängsrichtung als Obergurt, zwei Dreischichtplatten oder zwei Furnierschichtholzplatten (LVL-Platten) als Stege sowie drei Brettlagen in Trägerlängsrichtung als Untergurt, wobei der Untergurt als geschlossene Unterseite ausgebildet ist. Stege und Gurte werden mittels einer Zapfenverbindung verklebt. Die Stege aus Dreischichtplatten dürfen hierbei im mittleren Drittel des Trägers mit bis zu zwei Durchbrüchen unterbrochen sein. Die maximale Breite des Durchbruchs ist kleiner oder gleich der Steghöhe. Bei Stegen aus Furnierschichtholzplatten dürfen keine Durchbrüche ausgeführt werden.

LIGNO-QI-Elemente (z.B. gemäß Anlage 22 und 23 und Tabelle 1d) sind spezielle Einfeldträger, bestehend aus LIGNO-Basis-Elementen mit geschlossener Unterseite sowie auf der Unterseite aufgeklebten Brettschichtholzstegen.

Alle LIGNOTREND-Elemente können durch Universalkeilzinkenverbindung in Anlehnung an DIN EN 14080¹ bis zu einer Länge von 18 m miteinander verbunden werden. Bei LIGNO-D-Elementen können nur die Gurte jeweils durch Universalkeilzinkenverbindung miteinander verbunden werden; die Stege aus Dreischichtplatten bzw. LVL-Platten sind durchgehend ausgebildet. Bei LIGNO-D-Elementen mit Stegen aus Dreischichtplatten sind zudem Durchbrüche über die gesamte Steghöhe möglich.

¹

DIN EN 14080:2013-09

Holzbawerke – Brettschichtholz und Balkenschichtholz - Anforderungen

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von baulichen Anlagen unter Verwendung von LIGNOTREND-Elementen.

Bauarten mit LIGNOTREND-Elementen dürfen als tragende, aussteifende oder nicht-tragende Wand-, Decken- oder Dachbauteile für Holzbauwerke verwendet werden, die nach DIN EN 1995-1-1² in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA³ bemessen und ausgeführt werden, sofern nachstehend nichts anderes bestimmt ist. Die Aufnahme und Weiterleitung von Lasten darf sowohl rechtwinklig zur Elementebene als auch in Elementebene erfolgen.

Bauarten mit LIGNOTREND-Elementen dürfen nur bei Tragwerken verwendet/angewendet werden, die statisch oder quasi-statisch belastet sind (siehe DIN EN 1990 und DIN EN 1991-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1991-1-1/NA). Ermüdungsrelevante Beanspruchungen sind auszuschließen.

Bauarten mit LIGNOTREND-Elementen dürfen nur im Bereich der Nutzungsklassen 1 und 2 nach DIN EN 1995-1-1 angewendet werden; die Normen DIN 68800-1 und DIN 68800-2 in Verbindung mit den zugehörigen Normen sind zu beachten.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 LIGNO-Basis-Elemente

Die LIGNO-Basis-Elemente müssen aus parallel oder rechtwinklig zueinander verklebten Brettern oder Brettlagen aus Nadelholz hergestellt werden.

Die Einzelbretter müssen mindestens der Sortierklasse S 10 nach DIN 4074-1⁴ bzw. der Festigkeitsklasse C24 nach DIN EN 14081-1⁵ in Verbindung mit DIN 20000-5⁶ entsprechen.

Die Einzelbretter der Brettlagen müssen mindestens 12 mm und dürfen höchstens 40 mm dick sein.

Die Breite der Einzelbretter muss zwischen 60 mm und 240 mm betragen. Die Einzelbretter der Querlagen müssen die Bedingung Brettbreite : Brettstärke $\geq 2,4$ erfüllen. Innerhalb einer Querlage dürfen nur Bretter mit gleicher Breite und gleichem Abstand verwendet werden.

Die Einzelbretter dürfen in Längsrichtung durch Keilzinkungen gemäß DIN EN 14080⁷ miteinander verbunden sein. Stumpfstöße sind nicht zulässig.

Blockverklebte LIGNO-Basis-Decken- oder Dachelemente bestehen entweder aus zwei miteinander vollflächig längs der Stege verklebten Basis-Elementen oder aus einem LIGNO-Basis-Element und einem im Bereich der Rippen vollflächig aufgeklebten Brettschichtholz-Element, siehe auch 2.1.5.2. Alternativ können auf die Rippen des Basis-Elements vollflächig einzelne Brettschichtholz-Elemente aufgeklebt werden, siehe Anlage 4.

2	DIN EN 1995-1-1:2010-12 +A2:2014-07	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
3	DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
4	DIN 4074-1:2003-06	Sortierung von Holz nach der Tragfähigkeit - Teil 1: Nadelholz
5	DIN EN 14081-1:2011-05	Holzbauwerke – Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
6	DIN 20000-5:2012-03	Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken - Teil 5: Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt
7	DIN EN 14080:2013-09	Holzbauwerke – Brettschichtholz und Balkenschichtholz - Anforderungen

Tabelle 1a: Eigenschaften der LIGNO-Basis-Elemente

Eigenschaft	Wert
LIGNO-Basis-Element	
Element-Dicke	≤ 310 mm
Element-Breite	≤ 1,25 m
Element-Länge	≤ 3,0 m
BSSH-Lage (siehe Anlage 1)	ab 3 verklebten Längslagen
Material	Nadelholz
Sortier-/Festigkeitsklasse	≥ S10 nach DIN 4074-1 bzw. ≥ C24 nach DIN EN 14081-1
Einzelbretter	
Dicke	12 bis 40 mm
Breite	60 bis 240 mm
Keilzinkenverbindung	nach DIN EN 14080
zus. Bedingung für Einzelbretter der Querlagen	Verhältnis Brettbreite: Brettstärke ≥ 2,4. Innerhalb einer Querlage dürfen nur Bretter mit gleicher Breite und in gleichem Abstand verwendet werden.

2.1.2 LIGNO-U*psi-Elemente

Für die Einzelbretter der leiterartig aufgebauten LIGNO-U*psi-Elemente siehe Abschnitt 2.1.1. Abweichend davon dürfen die Einzelbretter mit einer Mindestbreite von 40 mm (durch Auftrennen von 60 mm bis 240 mm breiten Brettern (siehe Abschnitt 2.1.1) hergestellt werden.

Bei den LIGNO-U*psi-Elementen darf in die Klebflächen der Holme ein Polyestervlies der Dicke 0,23 mm eingelegt werden (siehe Anlagen 17 und 18). Das Polyestervlies darf nur einen geringen Teil der Klebfläche einnehmen (netzartiges Vlies). Detaillierte Angaben zum Vlies sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

Tabelle 1b: Eigenschaften der LIGNO-U*psi-Elemente

LIGNO -U*psi-Elemente	leiterförmige Holzständerbauteile
Element-Breite	≤ 0,36 m
Element-Länge	≤ 3,0 m
Material	Nadelholz
Sortier-/Festigkeitsklasse	≥ S10 nach DIN 4074-1 bzw. ≥ C24 nach DIN EN 14081-1
Einzelbretter	
Dicke	12 bis 40 mm
Breite	40 mm Bretter dürfen in einer Mindestbreite von 40 mm durch Auftrennen von Brettern mit einer Breite von 60 bis 240 mm hergestellt werden
Keilzinkenverbindung	nach DIN EN 14080

2.1.3 LIGNO-D-Elemente

Für die Ober- und Untergurte der LIGNO-D-Elemente siehe Abschnitt 2.1.1.

Für die Stege der LIGNO-D-Elemente (siehe Anlage 19) sind Dreischichtplatten nach DIN EN 13986 gemäß den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben zu verwenden. Die Dreischichtplatte besteht dabei aus einer 46,2 mm dicken Mittellage und 6,9 mm dicken Decklagen. Die Zapfengeometrie muss Anlage 19 entsprechen. Zwei Durchbrüche (mit einer Breite des Durchbruchs ≤ 265 mm) im Steg sind möglich, sofern sie über die ganze Steghöhe durchgehend sind und mindestens das Doppelte der Steghöhe (lichter Abstand) voneinander entfernt sind.

Alternativ kann auch eine durchlaufende Furnierschichtholzplatte (LVL-Platte) aus Nadelholz (ohne Querfurniere) nach DIN EN 14374 als Steg verwendet werden. Bei Stegen aus Furnierschichtholzplatten dürfen keine Durchbrüche ausgeführt werden. Die Dicke der Stege beträgt hierbei zwischen 39 mm und 63 mm. Die Zapfengeometrie muss ebenfalls Anlage 19 entsprechen.

Tabelle 1c: Eigenschaften der LIGNO-D-Elemente

LIGNO -D-Element	Einfeldträger, bestehend aus LIGNO-Basis-Elementen als Ober- und Untergurt und Dreischichtplatten oder Furnierschichtholzplatten (LVL-Platten) als Stege
Element-Höhe	≤ 800 mm
Element-Breite	≤ 625 mm
Element-Länge	$\leq 18,0$ m
Verklebung zwischen Stegen und Gurten	Zapfenverbindung gem. Anlage 19
Ober- und Untergurt	
Material	Nadelholz
Sortier-/Festigkeitsklasse	$\geq S10$ nach DIN 4074-1 bzw. $\geq C24$ nach DIN EN 14081-1
Keilzinkenverbindung	nach DIN EN 14080
Lagen: Obergurt (zweigeteilt) Untergurt (durchgängig)	LIGNO-Basis-Element LIGNO-Basis-Element
Stege	pro Element zwei Stege
Material	Dreischichtplatten nach DIN EN 13986 gemäß hinterlegten Angaben oder Furnierschichtholzplatten aus Nadelholz (LVL-Platten) nach DIN EN 14374
Steg-Dicke	39 bis 63 mm
Steg-Länge	≤ 18 m
Steg-Höhe	< 800 mm
Durchbrüche im Steg	max. 2 Durchbrüche
Höhe des Durchbruchs	= Steghöhe
Breite des Durchbruchs	≤ 265 mm
Abstand zwischen Durchbrüchen	$\geq 2 \times$ Steghöhe (lichter Abstand)

2.1.4 LIGNO-QI-Elemente

Die LIGNO-QI-Elemente (siehe Anlage 22 und 23) bestehen aus den LIGNO-Basis-Elementtypen Rippe Q2, Q3 oder Q4 oder Block Q oder Q3 mit geschlossener Untersicht (Details siehe Abschnitt 2.1.1 und Anlagen 1-3 und 5-8), sowie auf der Unterseite aufgeklebten Brettschichtholzstegen. Die Mindestanzahl der Brettschichtholzstege ist 2. Pro Steg im LIGNO-Basis-Element ist ein zusätzlicher Brettschichtholzsteg anzuordnen. Die Höhe der Brettschichtholzstege darf nicht größer sein als die Höhe des LIGNO-Basis-Elements ohne zusätzliche Stege, höchstens jedoch 300 mm. LIGNO-QI-Elemente dürfen an den Auflagern ausgeklinkt sein, die Höhe der Ausklinkung entspricht der Höhe der zusätzlichen Brettschichtholzstege. Die Länge der Ausklinkung darf höchstens ein Achtel der Trägerlänge oder 1 m betragen, der kleinere Wert ist maßgebend. Die Ausklinkungen müssen verstärkt werden. Pro Steg und Ausklinkung sind in der Regel zwei Vollgewindeschrauben nebeneinander unter 60° zur Faserrichtung des Brettschichtholzes in Richtung des Schubflusses anzuordnen, siehe Anlagen 22 und 23.

Die Brettschichtholzstege müssen den Anforderungen der DIN EN 14080 genügen.

Tabelle 1d: Eigenschaften der LIGNO-QI-Elemente

LIGNO -QI-Elemente	bestehend aus LIGNO-Basis-Elementen mit geschlossener Untersicht sowie auf der Unterseite mittels Blockverklebung aufgeklebten Brettschichtholzstegen
Element-Dicke	≤ 800 mm
Element-Breite	≤ 625 mm
Blockverklebung	Fugendicke ≤ 0,3 mm; hinterlegter Klebstoff
LIGNO-Basis-Elemente (nur Elemente mit geschlossener Untersicht)	Rippe Q2, Q3 oder Q4 Block Q oder Q3 (weitere Details siehe oben)
BSH-Untergurte	mind. 2
Breite	≥ 80 mm
Höhe	max. (h_{Element} ; 300 mm)
Länge	Elementlänge *)
Material	GL 24h
*) Die BSH-Untergurte müssen nicht bis zum Auflager durchlaufen; sie dürfen in einem Abstand von höchstens ein Achtel der Trägerlänge oder 1 m vor dem Auflager enden (der kleinere Wert ist maßgebend). Die so entstehende Ausklinkung muss jedoch verstärkt werden. Pro Steg und Ausklinkung sind in der Regel mindestens zwei Vollgewindeschrauben nebeneinander unter 60° zur Faserrichtung des Brettschichtholzes in Richtung des Schubflusses anzuordnen, siehe Anlage 22.	

2.1.5 Verklebung**2.1.5.1 Allgemein**

Für die Verklebung der Einzelbretter miteinander, für die Keilzinkung der Lamellen sowie für die Universalkeilzinkung sowie für die Verklebung der Seitenflächen des Zapfens in der Nut der LIGNO-D-Elemente ist ein Klebstoff, der die Anforderungen an Klebstoffe des Typs I nach DIN EN 301⁸ bzw. DIN EN 15425⁹ erfüllt oder ein geeigneter Klebstoff nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung für das angewendete Herstellungsverfahren zu verwenden.

Die LIGNO-Basis-Elemente dürfen nur in Längsrichtung und nur über den gesamten Elementquerschnitt durch Keilzinkung gemäß DIN EN 14080 bis zu einer Gesamtlänge von 18 m miteinander verbunden werden (Universalkeilzinkenverbindung). Die Zinkenlänge muss 50 mm betragen. Die Breite des Zinkengrundes darf am Rand ≤ 6 mm betragen. Dasselbe gilt für den Ober- und Untergurt der LIGNO-D-Elemente.

Für die LIGNO-D-Elemente muss in den Seitenflächen des Zapfens in der Nut eine ordnungsgemäße Verklebung sichergestellt sein.

2.1.5.2 Blockverklebung

Aus LIGNO-Basis-Elementen dürfen durch Blockverklebung mit Brettschichtholzbauteilen oder einem weiteren LIGNO-Basis-Element weitere Verbundbauteile hergestellt werden (siehe Anlage 4,9, 22 und 23 bzw. Tabelle 2), sofern folgende Bedingungen eingehalten sind:

- Für die Blockverklebung ist ein Klebstoff, der die Anforderungen an den Klebstoff Typ I nach DIN EN 15425 erfüllt, oder ein geeigneter Klebstoff nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung / allgemeiner Bauartgenehmigung für das angewendete Herstellungsverfahren zu verwenden.
- Der Klebstoff sowie die Auftragsmenge müssen den beim DIBt hinterlegten Angaben entsprechen.
- Die Dicke der Blockfugen beträgt höchstens 0,3 mm.
- Die Holzfeuchtedifferenz der durch Blockverklebung zusammenzufügenden Elemente beträgt höchstens 3 %.
- Das Pressverfahren erfolgt gemäß der Hinterlegung beim DIBt und in Abstimmung mit der Prüfstelle für den Eignungsnachweis zum Kleben von tragenden Holzbauteilen nach DIN 1052-10.

Vorstehendes gilt auch für die ebenfalls durch Blockverklebung hergestellten LIGNO-QI-Elemente (Anlage 22 und 23). Hierbei müssen die an der geschlossenen Unterseite des Deckenelements aufgeklebten BSH-Stege in der Achse der bestehenden Stege des LIGNO-Basis-Elementes aufgeklebt sein.

⁸ DIN EN 301:2018-01 Klebstoffe für tragende Holzbauteile - Phenoplaste und Aminoplaste - Klassifizierung und Leistungsanforderungen

⁹ DIN EN 15425:2017-05 Klebstoffe – Einkomponenten-Klebstoffe auf Polyurethanbasis für tragende Holzbauteile – Klassifizierung und Leistungsanforderungen

Tabelle 2: Durch Blockverklebung erzeugte Elemente

durch Blockverklebung erzeugte Elemente	bestehend aus LIGNO-Basis-Decken bzw. Dachelementen, erzeugt durch Blockverklebung mit Brettschichtholzbauteilen oder einem weiteren LIGNO-Basis- Decken- bzw. Dachelement
Blockverklebung	
Klebstoff	beim DIBt hinterlegt
Klebfugendicke	≤ 0,3 mm
Blockverklebung zwischen LIGNO-Basis-Decken- bzw. Dachelement und	
• einem weiteren LIGNO-Basis-Decken- bzw. Dachelement (max. zwei Elemente übereinander)	
Gesamt-Höhe	≤ 620 mm
Gesamt-Breite	≤ 625 mm
Material	siehe LIGNO-Basis-Element
• oberhalb aufgeklebte in Element-Längsrichtung durchgehende Brettschichtholzbauteile	
stabförmige BSH-Stege (s. Anlage 4)	
BSH-Höhe (in Richtg. Element-Höhe)	≤ 200 mm
BSH-Breite	≤ 625 mm
durchgängige BSH-Platte (s. Anlage 9)	
BSH-Höhe (in Richtg. Element-Höhe)	≤ 200 mm
BSH-Breite	≤ 625 mm
Material	GL 24h
• auf der Unterseite aufgeklebten Brettschichtholzstegen (nur bei LIGNO-Basis-Elementen mit geschlossener Untersicht)	
Details siehe LIGNO-D-Element	

Bei Blockverklebung von LIGNO-Basis-Elementen mit oberhalb aufgeklebten Brettschichtholzbauteilen (siehe Anlage 4 und 9) ist zusätzlich folgendes zu beachten:

- Das aufgeklebte Brettschichtholz hat einen Querschnitt von höchstens 625 x 200 mm (Anlage 4 oben bzw. Anlage 9).
- Die gesamte Fuge muss vollflächig verklebt werden.
- Das Brettschichtholz muss den Anforderungen der DIN EN 14080 genügen.

Bei zwei übereinander durch Blockverklebung verbundenen LIGNO-Basis-Elementen (Anlage 4 unten) ist zusätzlich folgendes zu beachten:

- Der Gesamtquerschnitt darf höchstens 625 x 620 mm betragen.
- Die Stege der LIGNO-Basis-Elemente sind im blockverklebten Element vollflächig zu verkleben. Die Breite der Klebefugen entspricht der Breite der Stege der LIGNO-Basis-Elemente.

2.2 Herstellung

Die Herstellung der LIGNOTREND-Elemente muss nach den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Fertigungsdaten im Werk erfolgen.

Betriebe, die LIGNOTREND-Elemente nach diesem Bescheid herstellen, müssen im Besitz einer Bescheinigung über die Eignung zum Kleben von tragenden Holzbauteilen gemäß DIN 1052-10¹⁰, Abschnitt 5, sein.

¹⁰ DIN 1052-10:2012-05 Herstellung und Ausführung von Holzbauwerken – Teil 10: Ergänzende Bestimmungen

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung**

Nr. Z-9.1-555

Seite 10 von 16 | 13. Februar 2020

Die Eignung ist für jeden in diesem Bescheid genannten Elementtyp (LIGNO-Basis, -U*psi, -D und -QI-Elemente) gesondert nachzuweisen.

2.3 Kennzeichnung

LIGNOTREND-Elemente und deren Lieferscheine müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.4 erfüllt sind.

Darüber hinaus sind die LIGNOTREND-Elemente sowie deren Lieferscheine mit mindestens folgenden Angaben zu kennzeichnen:

- Bezeichnung des Regelungsgegenstandes (Element-Typ)
- Herstellwerk

2.4 Übereinstimmungsbestätigung**2.4.1 Allgemeines**

Die Bestätigung der Übereinstimmung der LIGNOTREND-Elemente mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen: Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Bauprodukts eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

2.4.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

- Eingangskontrolle
 - Die Übereinstimmung der Dreischichtplatten nach DIN EN 13986 oder der Furnierschichtholzplatten (LVL-Platten) nach DIN EN 14374 mit den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben ist zu überprüfen.
 - Die Übereinstimmung der Brettschichtholzbauteile für die mit Blockverklebung hergestellten Elemente nach DIN EN 14080 ist zu überprüfen.
- Nachweise und Prüfungen, die am fertigen Bauprodukt durchzuführen sind
 - Delaminierungsprüfung der faserparallel flächenverklebten Lamellen nach DIN EN 14080, Anhang C, Verfahren B an einer Probe je Elementtyp, mindestens jedoch an einer Probe je Arbeitsschicht. Es sind die Anforderungen nach DIN EN 14080, Abschnitt 5.5.5.2.2 zu erfüllen.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung****Nr. Z-9.1-555****Seite 11 von 16 | 13. Februar 2020**

- Delaminierungsprüfung der kreuzweise verklebten Bereiche (Gurt- und Steghölzer der U*psi-Elemente) gemäß DIN EN 16351¹¹, Anhang C, an einer Probe je Elementtyp, mindestens jedoch an einer Probe je Arbeitsschicht, wobei die Prüfkörper über einen Zeitraum von 12 h bis 20 h in einem Klima nach DIN EN 16351, Anhang C.2.2, zu trocknen sind. Es sind die Anforderungen nach DIN EN 16351, Abschnitt 5.2.5.4.2 zu erfüllen.
- Die Qualität der Keilzinkenverbindung der Einzelbretter ist in Anlehnung an DIN EN 14080, an mindestens zwei Proben je Arbeitsschicht zu prüfen. Dabei sind bei Lamellen der Sortierklassen S10 bzw. S13 die Mindestanforderungen an die Keilzinken-Biegefestigkeit 30 N/mm² bzw. 35 N/mm². Die Übereinstimmungskriterien gemäß DIN EN 14080, Anhang E.3.2 a) sind anzuwenden.
- Die Qualität der Universalkeilzinkenverbindung ist in Anlehnung an DIN EN 14080, Anhang F, an mindestens 10 Elementstreifen pro Woche mit einer Gesamtbreite von mindestens 150 mm zu prüfen. Die Querschnitte und Längen der Prüfkörper sind im Einvernehmen mit der überwachenden Stelle festzulegen.
- Für die LIGNO-D-Elemente sind pro Schicht zwei Scherprüfungen mit Prüfkörpern und der Prüfanzordnung nach DIN EN 13377¹², Abschnitt D.4, Bild D.1, durchzuführen. Abweichend von DIN EN 13377 sind die Prüfungen ohne Vorbehandlung durchzuführen. Die Scherfestigkeit der Klebefuge zwischen Gurt und Steg muss mindestens dem Scherfestigkeitswert (Plattenbeanspruchung) des verwendeten Stegmaterials (LVL bzw. 3-Schichtplatte) gemäß jeweiliger Leistungserklärung oder allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung entsprechen.
- Für Elemente mit Blockverklebung nach Abschnitt 2.1.3 ist die Dicke der Blockfugen an 2 Proben je Arbeitsschicht zu prüfen. Der maximale Wert von 0,3 mm ist einzuhalten.
- Für Elemente mit Blockverklebung sind die Fugendicke und die Scherfestigkeit gemäß DIN EN 14080, Anhang D der Blockfuge an zwei Bohrkernen je Herstellungsschicht zu prüfen. Des Weiteren ist die Blockfuge mindestens einmal monatlich mittels Delaminierungsprüfung gemäß DIN EN 14080, Anhang C, zu prüfen.

Weitere Einzelheiten der Durchführung der werkseigenen Produktionskontrolle sind im Überwachungsvertrag zu regeln.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

¹¹

DIN EN 16351:2015-12

Holzbauwerke – Brettsper Holz – Anforderungen

¹²

DIN EN 13377:2002-11

Industriell gefertigte Schalungsträger aus Holz - Anforderungen, Klassifikation und Nachweis; Deutsche Fassung EN 13377:2002

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.4.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk sind das Werk und die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung durchzuführen und können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Bei der Fremdüberwachung ist die Verklebung entsprechend den Angaben im Abschnitt 2.4.2 zu prüfen. Die Anzahl der Prüfkörper beträgt

- für Keilzinkenverbindungen in Lamellen min. 15
- für Universal-Keilzinkenverbindungen min. 6
- für die Flächenverklebung zwischen Lamellen min. 6

Für die LIGNO-D-Elemente sind Scherprüfungen gemäß DIN EN 13377¹², Abschnitt D.4, durchzuführen. Die Anzahl der Proben richtet sich nach dem Produktionsumfang und ist von der Überwachungsstelle festzulegen.

Die Blockverklebung ist im Rahmen der Fremdüberwachung zu überprüfen. Dabei sind Abschnitte zur Durchführung einer Delaminierungsprüfung gemäß DIN EN 14080, Anhang C, Bohrkern zu entnehmen, die gemäß DIN 1052-10, Abschnitt 6.6.3, zu prüfen sind. Die Anzahl der Proben richtet sich nach dem Produktionsumfang und ist von der Überwachungsstelle festzulegen.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Bemessung

3.1.1 Allgemeines

Die Bemessung der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit von baulichen Anlagen unter Verwendung von LIGNOTREND-Elementen erfolgt nach DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit dem Nationalen Anhang.

Planmäßige Abstände oder Fugen zwischen parallel angeordneten Brettern sowie Entlastungsnuten sind bei den Nachweisen der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit zu berücksichtigen.

Dieser Bescheid ersetzt nicht den statischen Nachweis in der jeweiligen Verwendung.

Für Breiten der Einzelbretter der LIGNO-U*psi-Elemente zwischen 40 mm bis kleiner 60 mm ist die Bemessung mit einer Biegefestigkeit von $f_{m,k} = 16 \text{ N/mm}^2$ durchzuführen. Die entsprechenden Bretter sind ausschließlich hochkant biegebeansprucht zu belasten.

3.1.2 Beanspruchung rechtwinklig zur Elementebene

Die Ermittlung der Spannungsverteilung und der Schnittgrößen in den LIGNOTREND-Elementen bei Beanspruchung rechtwinklig zur Elementebene ist nach der Verbundtheorie, bei Elementen mit Querlagen auch unter Berücksichtigung von Schubverformungen¹³ zu führen.

Elemente mit bis zu zwei Querlagen dürfen als nachgiebig verbundene Biegeträger berechnet werden¹⁴.

Hinweis: Bei ausgeklinkten LIGNO-QI-Elementen ist der Schubspannungsnachweis im Auflagerbereich wie für LIGNO-QI-Elemente ohne die zusätzlichen BSH-Stege zu führen. Der Biegespannungsnachweis im mittleren Trägerbereich ist ab einem Abstand von 3 x BSH-Unterzughöhe wie für ausgeklinkte LIGNO-QI-Elemente ohne Ausklinkung (d.h. am Gesamtquerschnitt) zu führen.

Bei der Bemessung sind für die Einzelbretter die charakteristischen Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte für Vollholz der Festigkeitsklasse C24 anzusetzen.

Sind mindestens drei Bretter faserparallel nebeneinander- oder übereinander liegend miteinander verklebt, so dürfen hierfür die charakteristischen Festigkeits- und Steifigkeitswerte für Brettschichtholz der Festigkeitsklasse GL24h angesetzt werden. Dies gilt nicht für Elemente mit "BSSH" – Lage und für die Blockfugen. Hier ist für die "BSSH"-Lage und für die Blockfugen die charakteristische Schubfestigkeit mit $f_{v,k} = 2,0 \text{ N/mm}^2$ anzunehmen. Für Elemente mit "BSSH"-Lage mit Längsbrettern von mindestens 1280 mm Länge und Unterbrechungen von maximal 10 % der Länge der Bretter darf $f_{v,k} = 2,5 \text{ N/mm}^2$ angenommen werden.

Für die Querlagen ist der charakteristische Wert der Rollschubfestigkeit mit $f_{R,k} = 1,1 \text{ N/mm}^2$ und ein Rollschubmodul von 50 N/mm^2 zu Grunde zu legen. Die mitwirkende Breite der Querlagen darf mit $0,1 \ell$ (ℓ = Feldlänge des Elements) angenommen werden.

Bei Elementen mit Universalkeilzinkenverbindung sind zur Berücksichtigung des am Rand möglichen Zinkengrundes von bis zu 6 mm die charakteristischen Werte der Biegefestigkeiten mit dem Faktor $(1 - 6/d)$ abzumindern, wobei d die Dicke (in mm) der äußeren überwiegend auf Zug beanspruchten Brettlage ist.

LIGNO-D-Elemente gemäß Anlage 19 und ausgeklinkte LIGNO-QI-Elemente nach Anlage 22 dürfen ausschließlich als Einfeldträger ausgeführt werden.

Die Tragfähigkeit **ausgeklinkter Auflagerbereiche** von verstärkten LIGNO-QI-Elementen ist wie folgt nachzuweisen:

$$V_{\text{Ausklinkung,Rk}} = \min \begin{cases} V_{Rk} \\ n_{Sr} n_{Steg} f_{ax,k} d \ell_{ef} \sin 60^\circ \\ n_{Sr} n_{Steg} f_{tens,k} \sin 60^\circ \end{cases}$$

mit

V_{Rk} = Charakteristische Querkrafttragfähigkeit des ursprünglichen LIGNOTREND-Elements ohne zusätzliche Brettschichtholzstege

n_{Sr} = Rechnerische Anzahl der Verstärkungsschrauben pro Ausklinkung und Steg,
 $n_{Sr} = 2$ bei zwei Schrauben pro Ausklinkung und Steg
 $n_{Sr} = 0,5$ bei einer Schraube pro Ausklinkung und Steg (siehe unten)

n_{Steg} = Anzahl der Stege im ursprünglichen LIGNO-Basis-Element

$f_{ax,k}$ = Ausziehparameter einer unter 60° zur Faserrichtung angeordneten - Vollgewindeschraube

¹³ Siehe DIN EN 1995-1-1/NA.5.6

¹⁴ Blaß, H.J., Görlacher, R.: Zum Trag- und Verformungsverhalten von LIGNOTREND-Decken- und Wandsystemen aus Nadelschnittholz. (Bauen mit Holz 103/2001, H.4 S. 37-40, H. 5 S. 68-71)

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung**

Nr. Z-9.1-555

Seite 14 von 16 | 13. Februar 2020

- d = Schraubendurchmesser (min. 8 mm)
 l_{ef} = Eindringtiefe des Gewindes im LIGNO-Basis-Element oder im zusätzlichen Brettschichtholzsteg; der kleinere Wert ist maßgebend
 $f_{tens,k}$ = Zugtragfähigkeit pro Vollgewindeschraube.

Die ausgeklinkten Bereiche müssen mit Vollgewindeschrauben verstärkt werden. Pro BSH-Steg und Ausklinkung sind in der Regel zwei Vollgewindeschrauben unter 60° zur Faserrichtung des Brettschichtholzes in Richtung des Schubflusses anzuordnen. Falls das Element mindestens zwei BSH-Stege enthält, genügt eine Vollgewindeschraube pro Ausklinkung und BSH-Steg. In diesem Fall darf die Schraubentragfähigkeit nur zu 50% ($n_{Sr} = 0,5$) angesetzt werden.

Bei der Bemessung der LIGNO-D-Elemente ist folgendes zu beachten. Die Bemessung der LIGNO-D-Elemente

- mit Stegen aus **Dreischichtplatten**, bei denen bis zu zwei Durchbrüche zulässig sind, kann nach Verbundtheorie erfolgen. Nachweise sind dabei im ungestörten Bereich sowie im Bereich des Durchbruchs (Nettoquerschnitt) zu führen. Als aufnehmbare Querkraft im Bereich des Durchbruchs darf $R_{DB,k} = 18,6$ kN angenommen werden. Dieser Wert berücksichtigt die Umlenkkräfte an der Durchbruchsecke und die sich daraus ergebenden Rollschubbelastungen. Die Nachweise sind entsprechend den Anlagen 20 und 21 zu führen.
- mit Stegen aus **Furnierschichtholzplatten** (LVL-Platten) erfolgt nach den Regeln der technischen Biegelehre. Der Nachweis der Schubspannungen soll erfolgen:
 - in den beiden Klebefugen des Zapfens mit der Klebfugenbreite von 2×25 mm und der Schubfestigkeit des Gurts bzw. des LVL Stegs (kleinerer Wert ist maßgebend),
 - im Zapfengrund mit der Breite 26 mm und der Schubfestigkeit des LVL-Steigs,
 - im Steg in der Höhe der Spannungsnullebene mit der Stegbreite und der Schubfestigkeit des LVL Steigs

Bezüglich der Universalkeilzinkenverbindung bei LIGNO-D-Elemente siehe Abs. 1.1.

3.1.3 Beanspruchung in Plattenebene

Der Biegespannungsnachweis darf unter der Annahme einer starren Verbindung der Einzelbretter der Längslagen geführt werden.

Bei Wandelementen ist der Normalspannungsnachweis für die Randrippen zu führen.

Bei der Ermittlung der Ersatzstablänge druckbeanspruchter Elemente ist der Einfluss der rechtwinklig zur Faserrichtung beanspruchten Schwellen oder Rähme zu berücksichtigen. Beim Knicknachweis ist die Querschnittsfläche des LIGNOTREND-Elementes ohne Querlagen anzusetzen.

Die wirksame Biegesteifigkeit ist gegebenenfalls unter Berücksichtigung der Rollschubverformungen der Querlagen zu ermitteln. Imperfektionen dürfen wie für Bauteile aus Brettschichtholz angesetzt werden.

3.1.4 Schubmessung für an den Schmalseiten verklebte Brettlagen

Enthält das LIGNOTREND-Element mindestens eine Brettlage, bei der entweder die Einzelbretter an den Schmalseiten miteinander verklebt sind oder bei der die Fugen zwischen den Brettern auf ihrer gesamten Länge durch je ein aufgeklebtes Brett abgedeckt werden, darf diese Brettlage zur Übertragung der Schubspannungen herangezogen werden.

Die maßgebenden Schubspannungen (Bemessungswerte) in den durchgehenden Brettlagen eines Elements dürfen dabei wie folgt bestimmt werden:

$$\tau_{v,d} = \frac{Q_d \cdot S}{I \cdot d} \leq f_{v,d}$$

mit

- Q_d = Bemessungswert der Querkraft
- S = Flächenmoment 1. Grades des Elements
- I = Flächenmoment 2. Grades des Elements
- d = Dicke der Brettlage.

Bei Wandelementen darf vereinfacht $\tau_{v,d} = \frac{Q_d}{A}$ angenommen werden,

mit

- A = Querschnittsfläche der zur Schubübertragung herangezogenen Brettlage.

Bei der Berechnung der Verformung sind die Schubverformungen, die infolge Querkraft in der zur Schubübertragung herangezogenen Brettlage entstehen, zu berücksichtigen.

3.1.5 Schubbemessung für an den Schmalseiten nicht verklebte Brettlagen

Werden Kräfte zwischen benachbarten Brettern einer Brettlage ausschließlich über rechtwinklig zur Brettachse verklebte Bretter 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 = Bemessungswert der äußeren Horizontallast auf ein Wandelement (N)
- h = Wandhöhe (mm)
- a = größte Seitenlänge der Kreuzungsfläche (mm)
- I_p = polares Flächenträgheitsmoment einer betrachteten Kreuzungsfläche i (mm^4)
- $\sum I_p$ = Summe der polaren Flächenträgheitsmomente aller Kreuzungsflächen eines Elementes
- $f_{v,d}$ = Bemessungswert der Torsionsschubfestigkeit der Bretter der angrenzenden Lage (der charakteristische Wert $f_{v,k}$ ist mit $2,0 \text{ N/mm}^2$ anzusetzen)

Zusätzlich ist für diese Elemente nachzuweisen, dass die auf die einzelnen Bretter der Längs- und Querlagen entfallenden Schubkräfte aufgenommen werden können.

3.1.6 Bestimmung der Verformungen

Bei der Berechnung der Verformung der Elemente sind die Verdrehungen, die in den Kreuzungsflächen auftreten, zu berücksichtigen. Die durch die Verdrehung entstehende Schubverzerrung infolge Querkraft darf näherungsweise nach der technischen Biegelehre berechnet werden, wobei die wirksame Schubsteifigkeit

$$(GA)_{\text{ef}} = \frac{\sum I_p \cdot K}{h}$$

mit

K = Verschiebungsmodul einer Kreuzungsfläche pro mm^2 Fläche = 3 N/mm^3

ermittelt werden darf.

3.1.7 Bemessung der Verbindungen

Die Ermittlung der charakteristischen Tragfähigkeiten der Verbindungen kann nach DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit dem nationalen Anhang nach der für das jeweilige Verbindungsmittel erteilten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung / allgemeinen Bauartgenehmigung wie für Nadelholz bzw. für Brettschichtholz erfolgen. Die Produktleistungen dürfen auch einer Europäischen Technischen Bewertung entnommen werden.

Die Fugen zwischen nicht miteinander verklebten Brettern sind als Bauteilrand zu betrachten.

Als Verbindungsmittel dürfen Nägel, Holzschrauben, Klammern, Bolzen, Stabdübel und Dübel besonderer Bauart nach nationaler oder europäischer Norm bzw. nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung / allgemeiner Bauartgenehmigung oder Europäischer Technischer Bewertung verwendet werden.

3.1.8 Brand-, Feuchte-, Schall- und Wärmeschutz

Für die erforderlichen Nachweise zum Brand-, Wärme-, Feuchte-, Schallschutz gelten die für Vollholz hierfür erlassenen Vorschriften, Normen und Richtlinien.

3.2 Ausführung

Die Ausführung von Bauarten mit LIGNOTREND-Elementen muss gemäß DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit dem Nationalen Anhang DIN EN 1995-1-1/NA erfolgen, soweit in diesem Bescheid nichts anderes bestimmt ist.

Für den vorbeugenden Holzschutz gilt DIN 68800-1 mit den zugehörigen Normen und den dazu ergangenen bauaufsichtlichen Bestimmungen. Falls danach ein chemischer Holzschutz erforderlich ist, sind die Elemente wie Bauteile aus Brettschichtholz zu schützen.

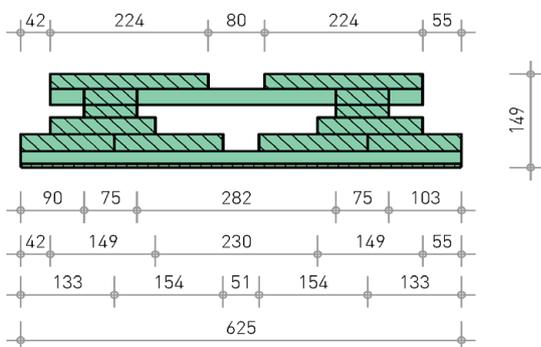
Reiner Schäpel
Referatsleiter

Beglaubigt

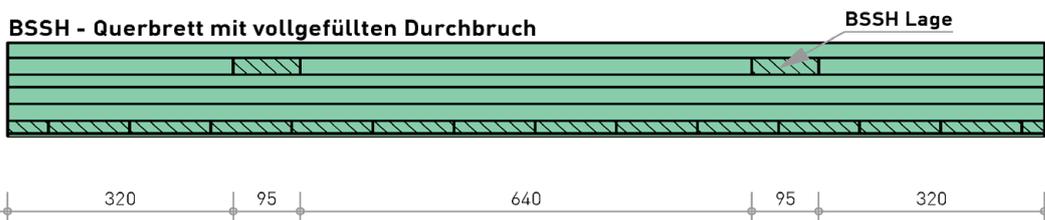
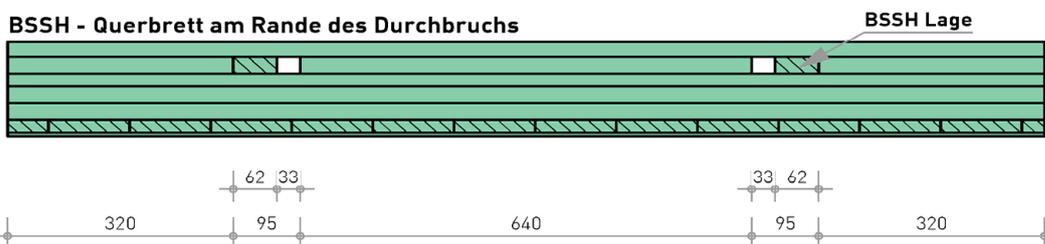
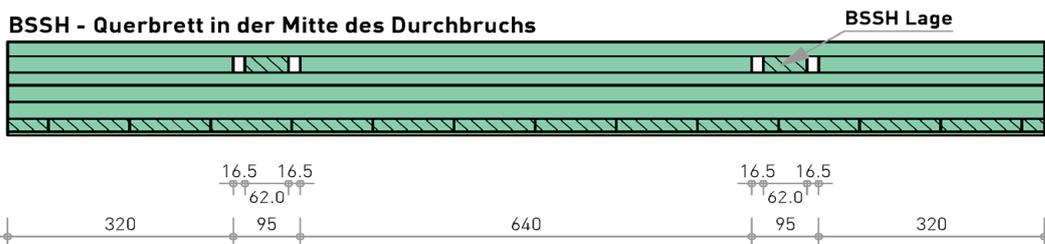
LIGNO-Basis-Element

Rippe Q2 mit BSSH Lage

Querschnitt



Längsschnitt



Legende:

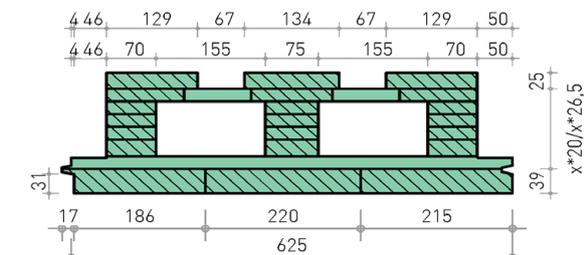
- LIGNO Element (Längsholz)
- LIGNO Element (Stirnholz)
- Absorber
- Stossbrett

LIGNO-Basis-Element

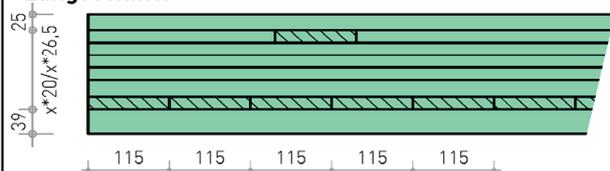
Rippe Q3 NSi V-Fuge

Querschnitt

M 1:10



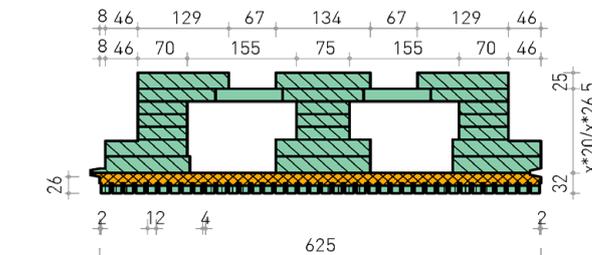
Längsschnitt



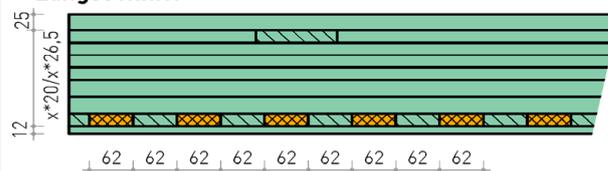
Rippe Q3 z0p0 Akustik

Querschnitt

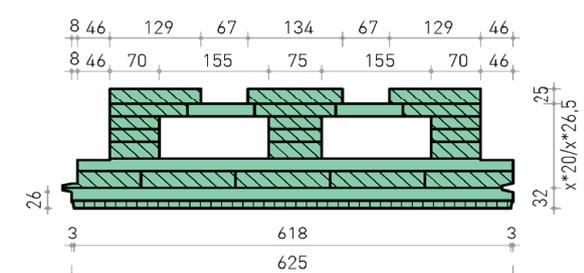
M 1:10



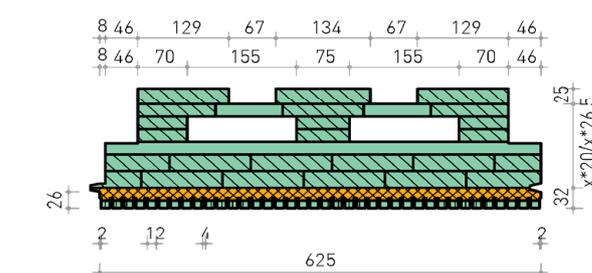
Längsschnitt



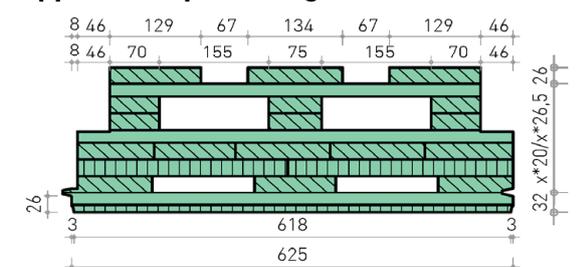
Rippe Q3 z26p0 V-Fuge



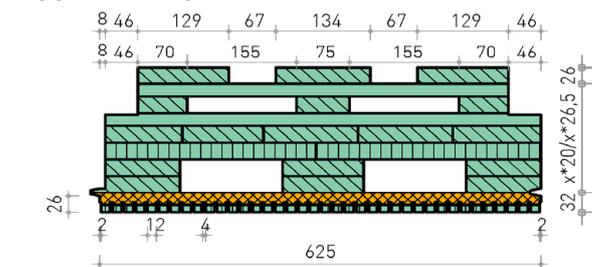
Rippe Q3 z53p0 Akustik



Rippe Q3 z53p26 V-Fuge

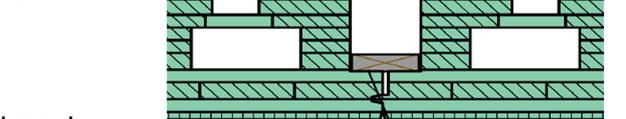


Rippe Q3 z53p53 Akustik



Rippe Q3 Elementstoss

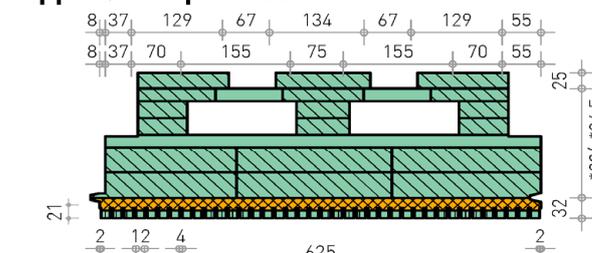
Querschnitt



Legende:

- LIGNO Element (Längsholz)
- LIGNO Element (Stirnholz)
- LIGNO Element (Stirnholz ESP)
- Absorber
- Stossbrett
- Klammern nach Statik

Rippe Q3 z80p0 Akustik



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-9.1-555

LIGNOTREND-Elemente in tragenden Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen

Beispielquerschnitte LIGNO Rippe Q3

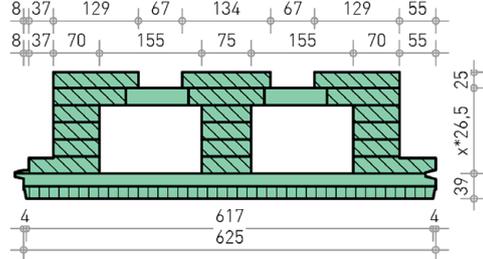
Anlage 2

LIGNO-Basis-Element

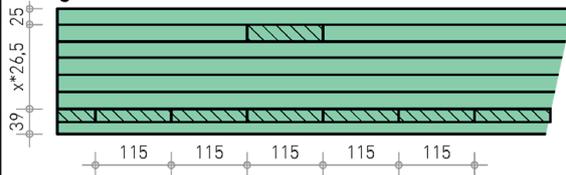
Rippe Q3 V-Fuge

Querschnitt

M 1:10



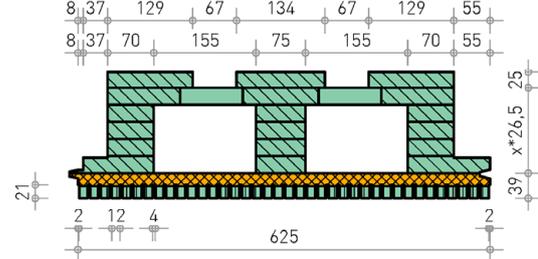
Längsschnitt



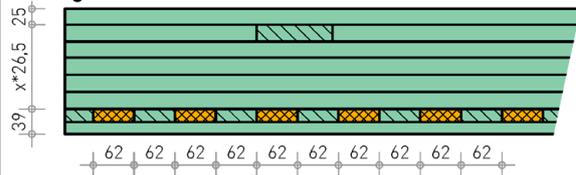
Rippe Q3 Akustik

Querschnitt

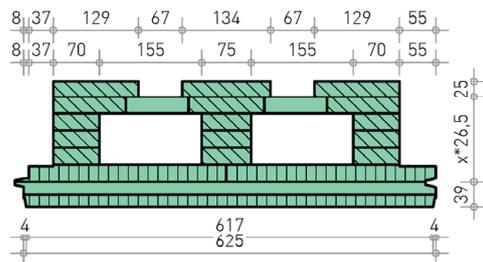
M 1:10



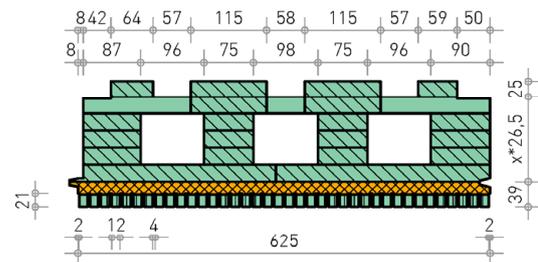
Längsschnitt



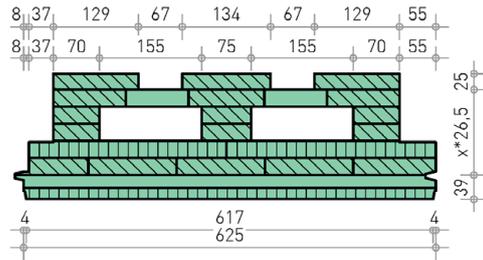
Rippe Q3 Z1 V-Fuge



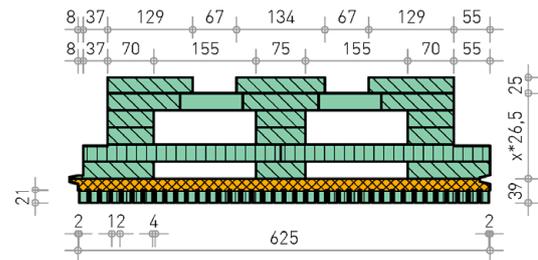
Rippe Q4 Z1 Akustik



Rippe Q3 Z2 V-Fuge

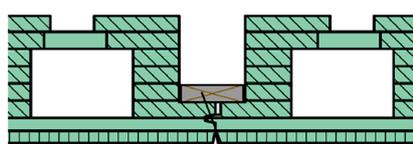


Rippe Q3 Z1p Akustik



Rippe Q3 Elementstoss

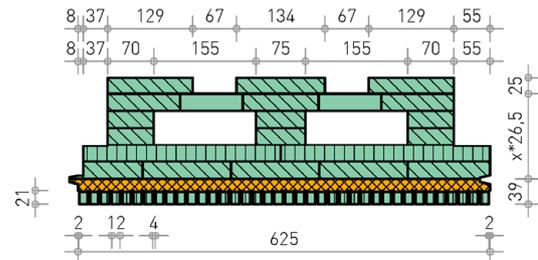
Querschnitt



Legende:

- LIGNO Element (Längsholz)
- LIGNO Element (Stirnholz)
- LIGNO Element (Stirnholz ESP)
- Absorber
- Stossbrett
- Klammern nach Statik

Rippe Q3 Z2 Akustik



LIGNOTREND-Elemente in tragenden Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen

Beispielquerschnitte LIGNO Rippe Q3

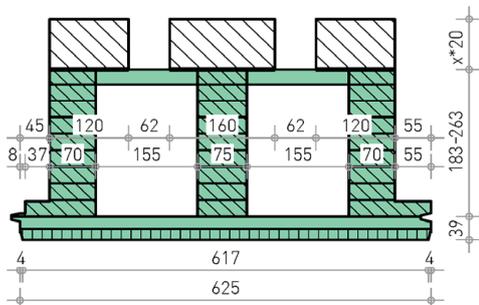
Anlage 3

LIGNO-Basis-Element Blockverklebt

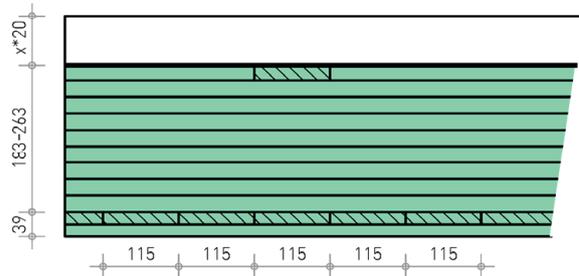
Rippe Q3 BV V-Fuge

Querschnitt

M 1:10



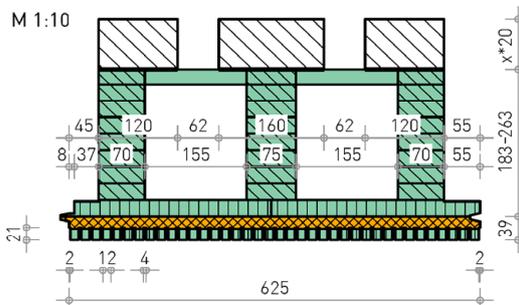
Längsschnitt



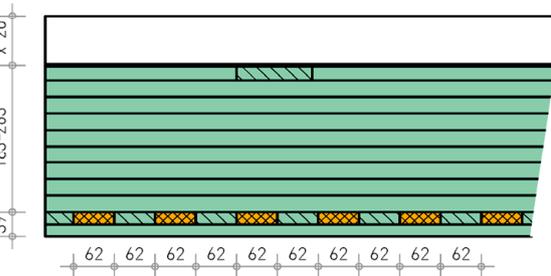
Rippe Q3 BV Z1 Akustik

Querschnitt

M 1:10



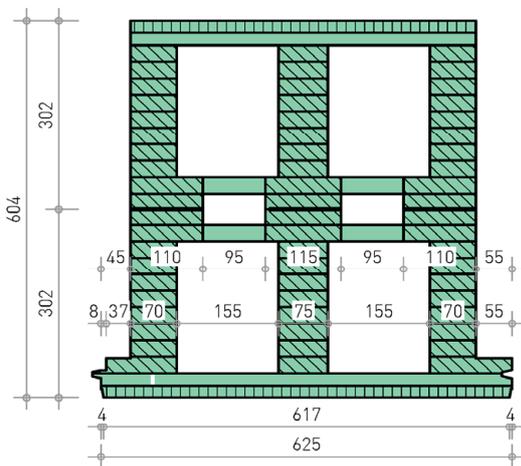
Längsschnitt



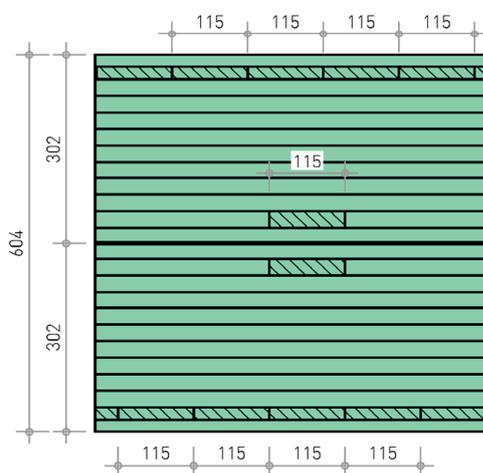
Rippe Q3 BV Megant V-Fuge

Querschnitt

M 1:10



Längsschnitt



Legende:

- LIGNO Element (Längsholz)
- LIGNO Element (Stirnholz)
- LIGNO Element (Stirnholz ESP)
- BSH (Stirnholz)
- BSH (Längsholz)
- Absorber
- Stossbrett

LIGNOTREND-Elemente in tragenden Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen

Beispielquerschnitte LIGNO Rippe Q3 blockverklebt

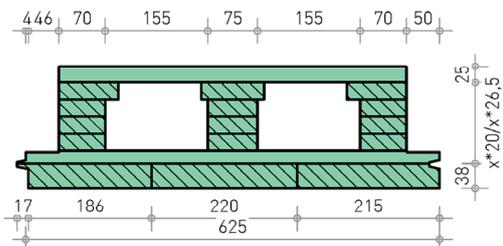
Anlage 4

LIGNO-Basis-Element

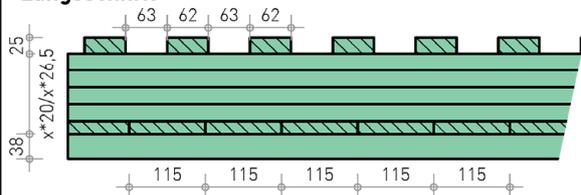
Rippe Q3-r25 NSi V-Fuge

Querschnitt

M 1:10



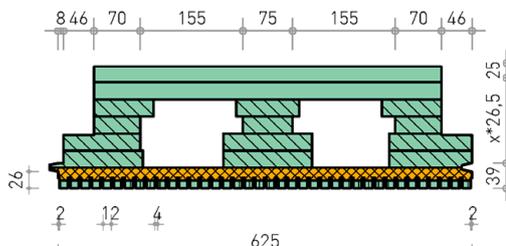
Längsschnitt



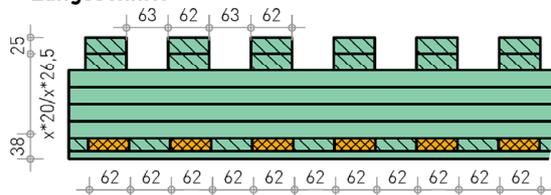
Rippe Q3-r50 z0p0 Akustik

Querschnitt

M 1:10



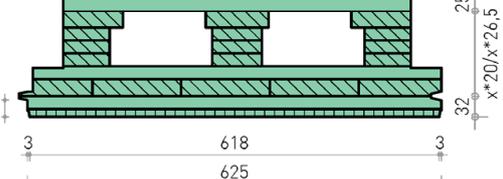
Längsschnitt



Rippe Q3-r25 z26p0 V-Fuge

Querschnitt

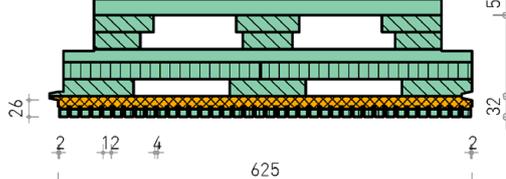
M 1:10



Rippe Q3-r50 z26p26 Akustik

Querschnitt

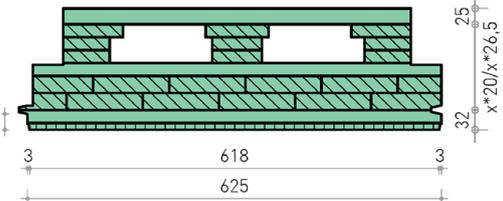
M 1:10



Rippe Q3-r25 z53p0 V-Fuge

Querschnitt

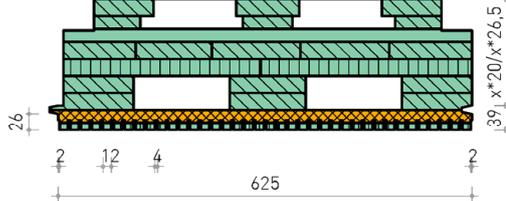
M 1:10



Rippe Q3-r25 z53p53 Akustik

Querschnitt

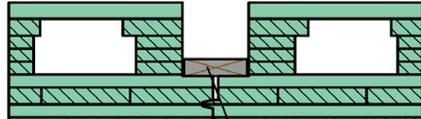
M 1:10



Rippe Q3-r25/-r50 Elementstoss

Querschnitt

M 1:10



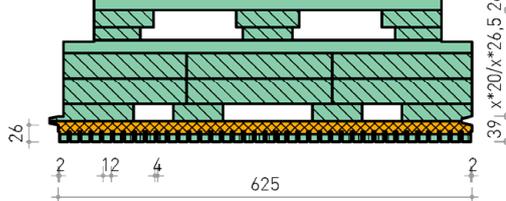
Legende:

- LIGNO Element (Längsholz)
- LIGNO Element (Stirnholz)
- LIGNO Element (Stirnholz ESP)
- Absorber
- Stossbrett
- Klammern nach Statik

Rippe Q3-r25 z80p26 Akustik

Querschnitt

M 1:10



LIGNOTREND-Elemente in tragenden Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen

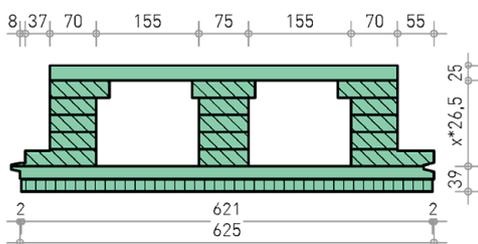
Beispielquerschnitte LIGNO Rippe Q3

Anlage 5

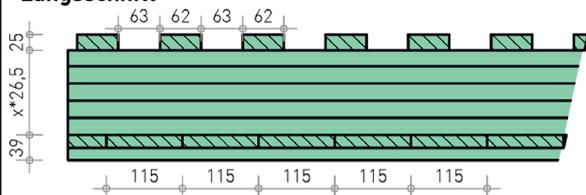
LIGNO-Basis-Element

Decke Q3 V-Fuge

Querschnitt
M 1:10

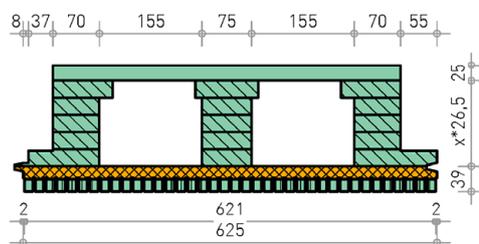


Längsschnitt

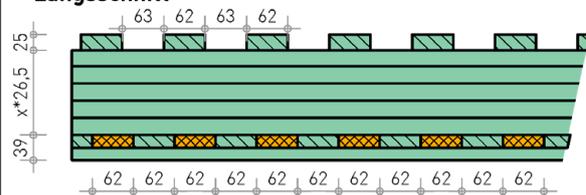


Decke Q3 Akustik

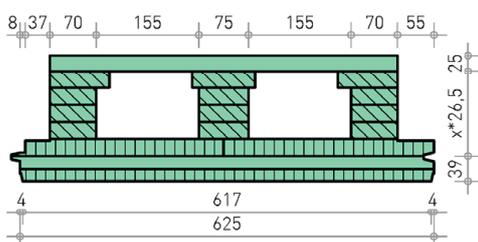
Querschnitt
M 1:10



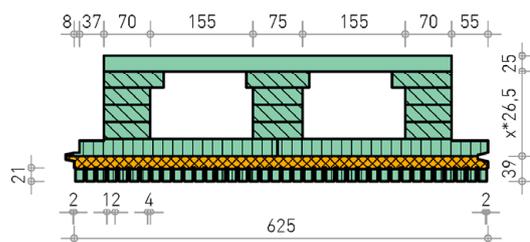
Längsschnitt



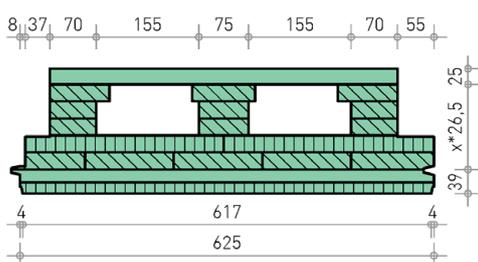
Decke Q3 Z1 V-Fuge



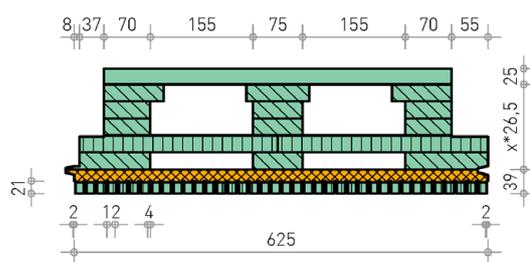
Decke Q3 Z1 Akustik



Decke Q3 Z2 V-Fuge

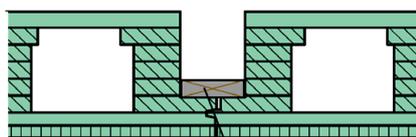


Decke Q3 Z1p Akustik



Decke Q3 Elementstoss

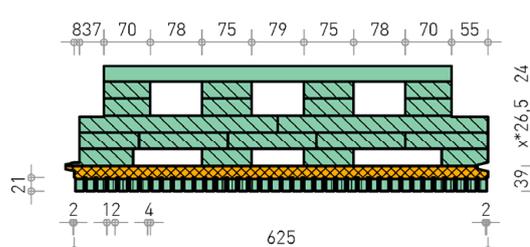
Querschnitt



Legende:

- LIGNO Element (Längsholz)
- LIGNO Element (Stirnholz)
- LIGNO Element (Stirnholz ESP)
- Absorber
- Stossbrett
- Klammern nach Statik

Decke Q4 Z2p Akustik



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-9.1-555

LIGNOTREND-Elemente in tragenden Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen

Beispielquerschnitte LIGNO Decke Q3

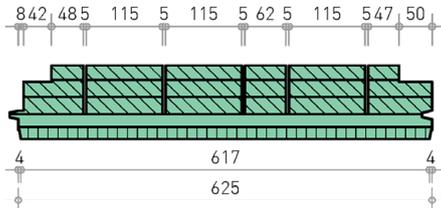
Anlage 6

LIGNO-Basis-Element

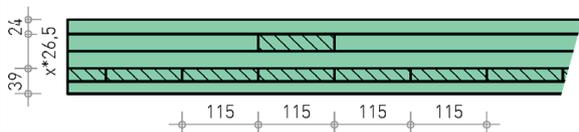
Block Q V-Fuge

Querschnitt

M 1:10



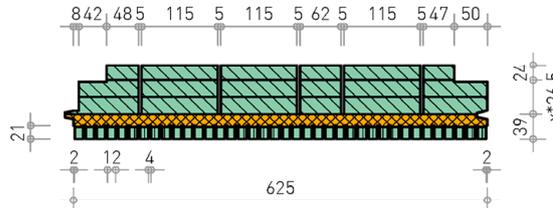
Längsschnitt



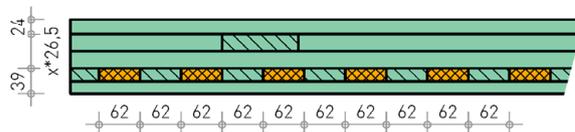
Block Q Akustik

Querschnitt

M 1:10

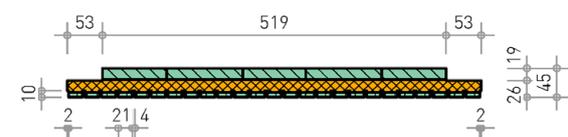


Längsschnitt

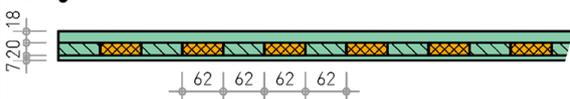


Block Q DS

Querschnitt

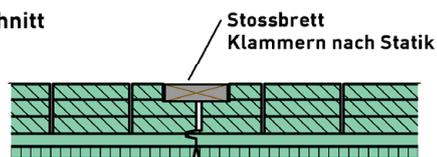


Längsschnitt



Block Q Elementstoss

Querschnitt



Legende:

- LIGNO Element (Längsholz)
- LIGNO Element (Stirnholz)
- Absorber
- Stossbrett

LIGNOTREND-Elemente in tragenden Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen

Beispielquerschnitte LIGNO Block Q

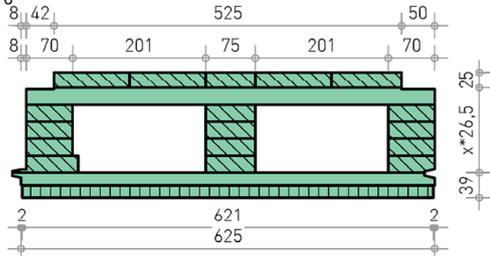
Anlage 7

LIGNO-Basis-Element

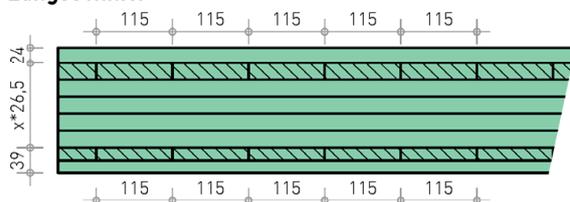
Block Q3 V-Fuge

Querschnitt

M 1:10



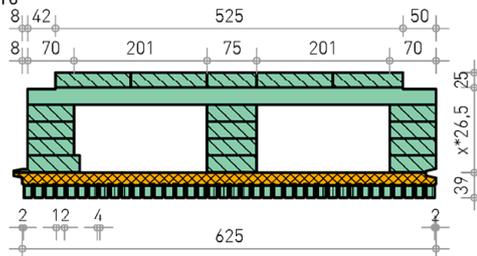
Längsschnitt



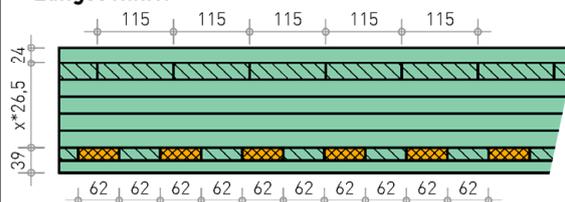
Block Q3 Akustik

Querschnitt

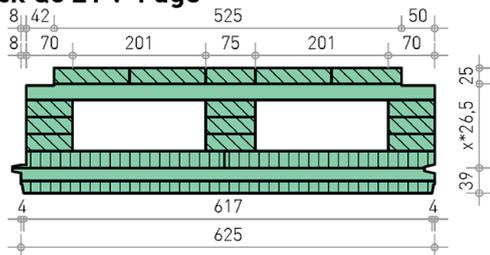
M 1:10



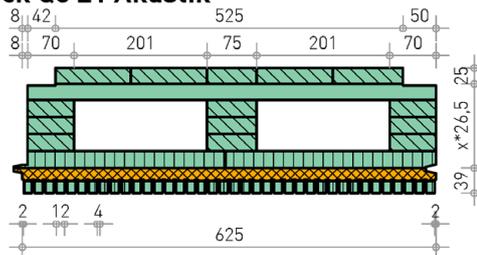
Längsschnitt



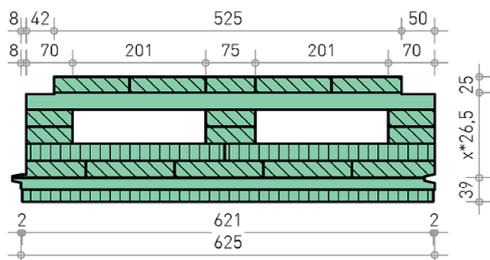
Block Q3 Z1 V-Fuge



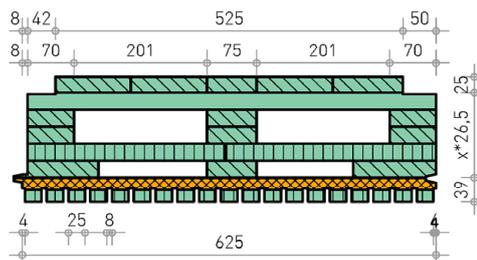
Block Q3 Z1 Akustik



Block Q3 Z1p V-Fuge

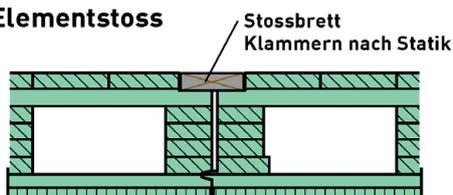


Block Q3 Z1p Akustik



Block Q3 Elementstoss

Querschnitt



Legende:

- LIGNO Element (Längsholz)
- LIGNO Element (Stirnholz)
- LIGNO Element (Stirnholz ESP)
- Absorber
- Stossbrett

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-9.1-555

LIGNOTREND-Elemente in tragenden Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen

Beispielquerschnitte LIGNO Block Q3

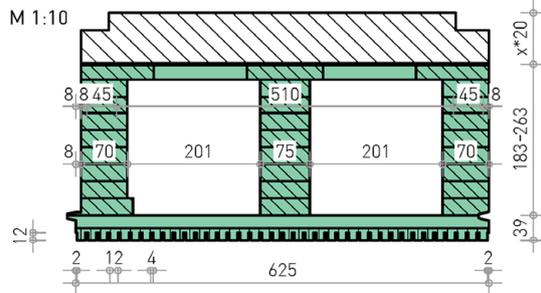
Anlage 8

LIGNO-Basis-Element Blockverklebt

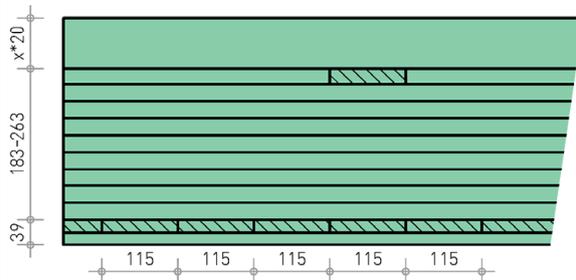
Block Q3 BV V-Fuge

Querschnitt

M 1:10



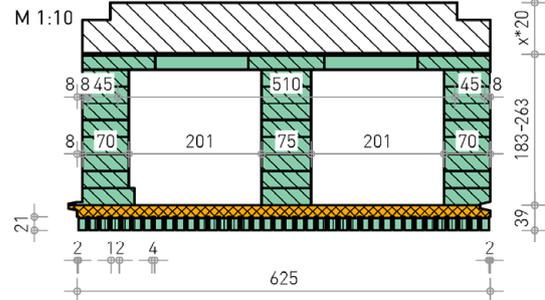
Längsschnitt



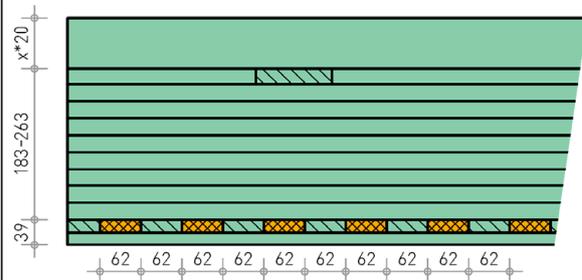
Block Q3 BV Akustik

Querschnitt

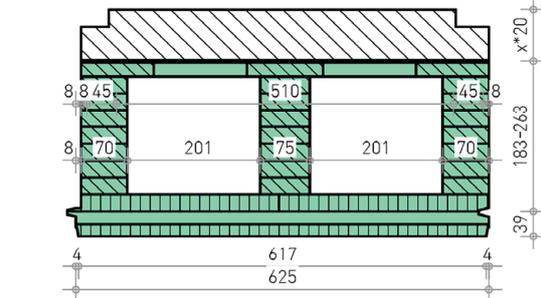
M 1:10



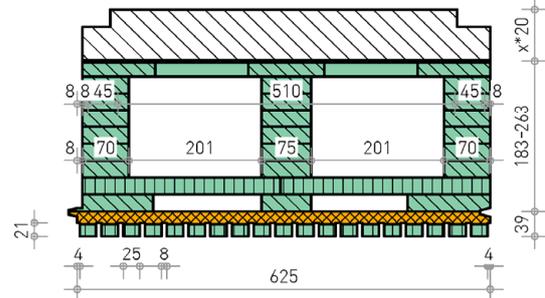
Längsschnitt



Block Q3 BV Z1 V-Fuge

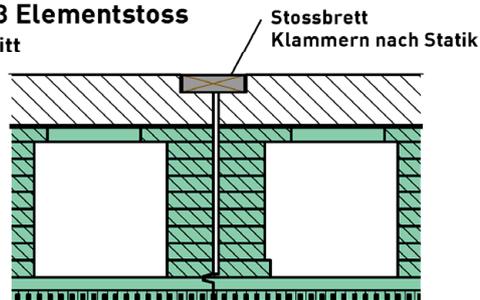


Block Q3 BV Z1p Akustik

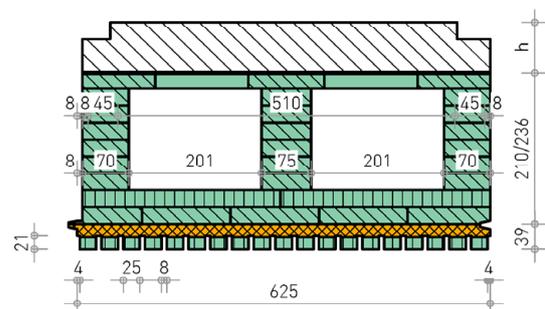


Block Q3 Elementstoss

Querschnitt



Block Q3 BV Z2 Akustik



Legende:

- LIGNO Element (Längsholz)
- LIGNO Element (Stirnholz)
- LIGNO Element (Stirnholz ESP)
- LIGNO BSH
- Absorber
- Stossbrett

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-9.1-555

LIGNOTREND-Elemente in tragenden Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen

Beispielquerschnitte LIGNO Block Q3 blockverklebt

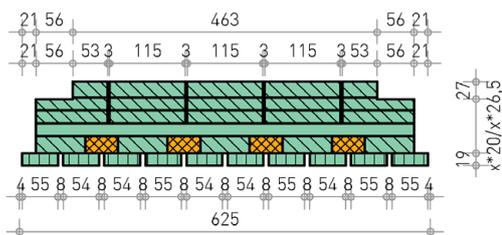
Anlage 9

LIGNO-Basis-Element

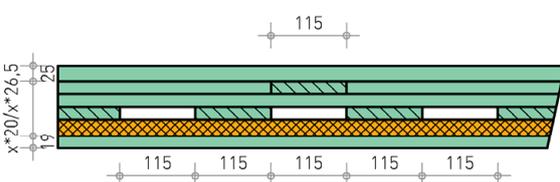
Akustik klassik Q Akustik

Querschnitt

M 1:10



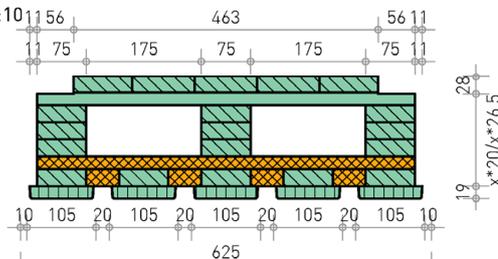
Längsschnitt



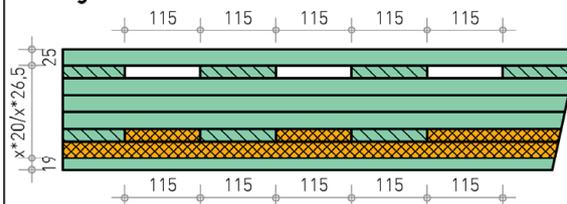
Akustik klassik Q3 z0k50g Akustik

Querschnitt

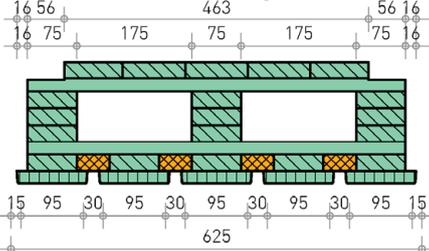
M 1:10



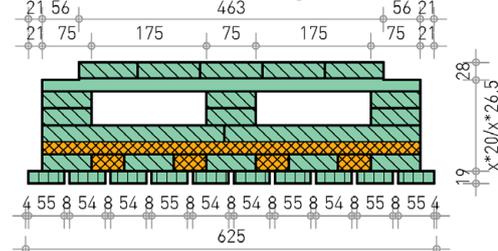
Längsschnitt



Akustik klassik Q3 V-Fuge

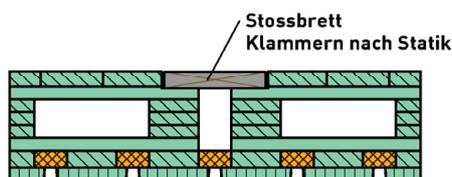


Akustik klassik Q3 z26k50g Akustik



Akustik klassik Q3 Elementstoss

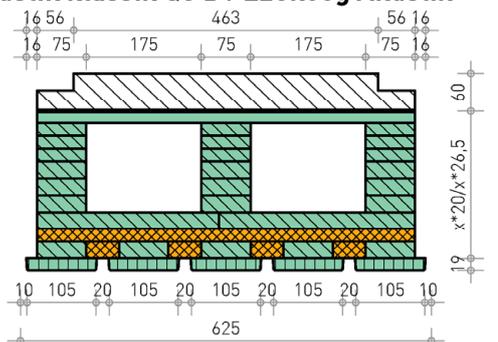
Querschnitt



Legende:

- LIGNO Element (Längsholz)
- LIGNO Element (Stirnholz)
- LIGNO Element (Stirnholz ESP)
- Absorber
- Stossbrett

Akustik klassik Q3 BV Z26k50g Akustik



LIGNOTREND-Elemente in tragenden Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen

Beispielquerschnitte LIGNO Akustik klassik Q

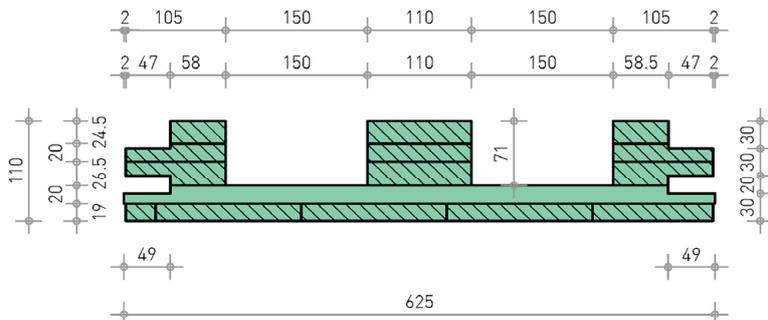
Anlage 10

LIGNO-Basis-Element

LIGNO Uni Q3 HL 110

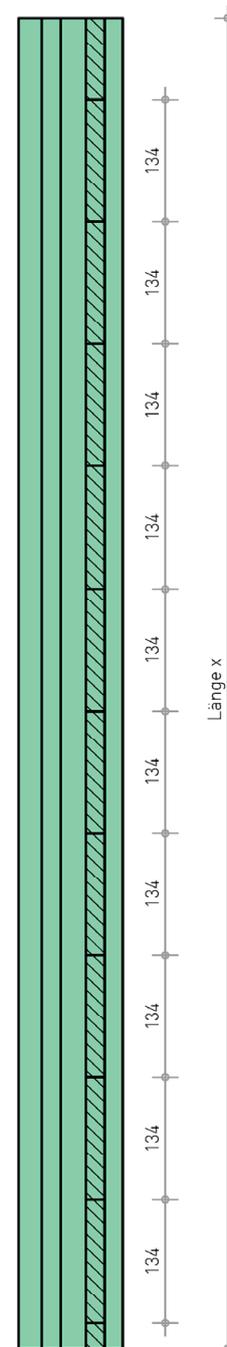
Querschnitt

M 1:7



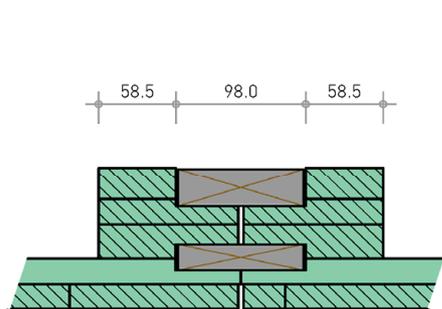
Vertikalschnitt

M 1:7



Detail Elemenstoss

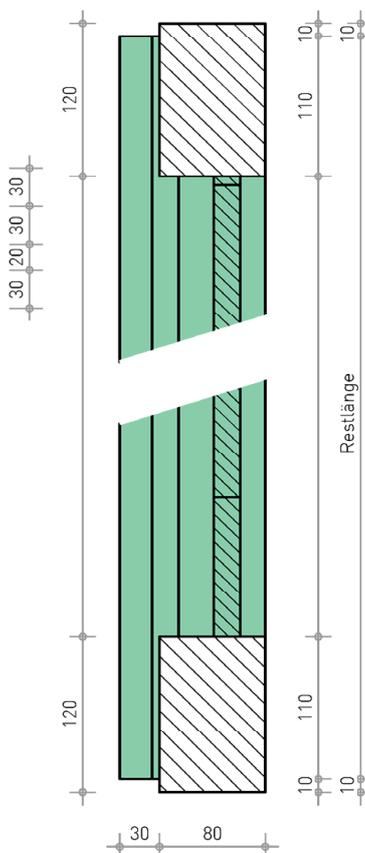
M 1:5



Detail (Vertikalschnitt)

M 1:5

Varianten für Kopf und Fuss



Legende:

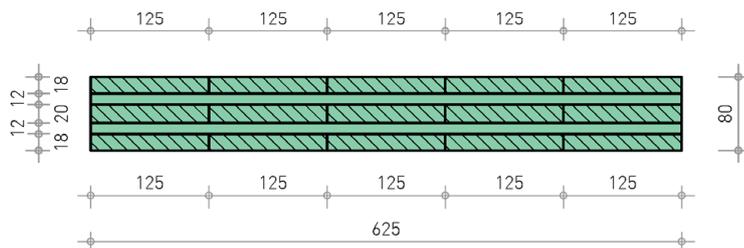
-  LIGNO Element (Längsholz)
-  LIGNO Element (Hirnholz)
-  Brettschichtholz GL24h
-  **Stossbrett**
2480x95x29 mm

LIGNO-Basis-Element

LIGNO Uni SP-80

Querschnitt

M 1:7

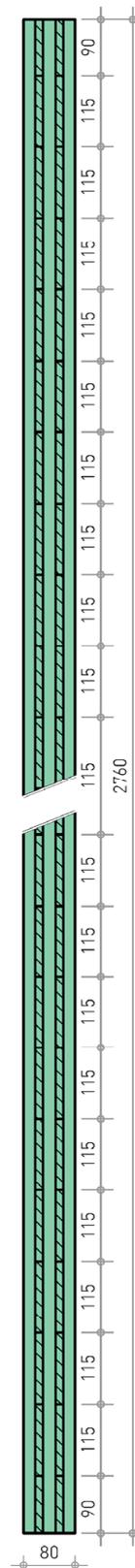


Legende:

-  LIGNO Element (Längsholz)
-  LIGNO Element (Hirnholz)

Längsschnitt Standardlängen

M 1:10

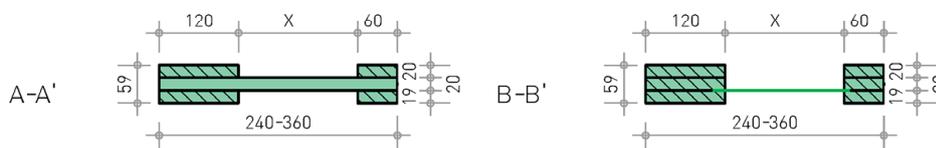


LIGNO-U*psi-Element

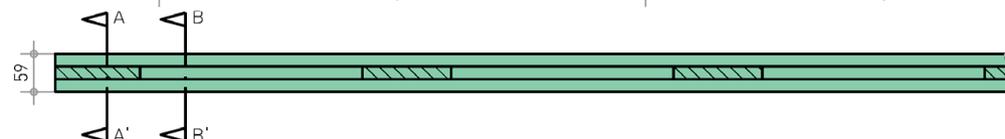
U*psi T Vlies

Querschnitt

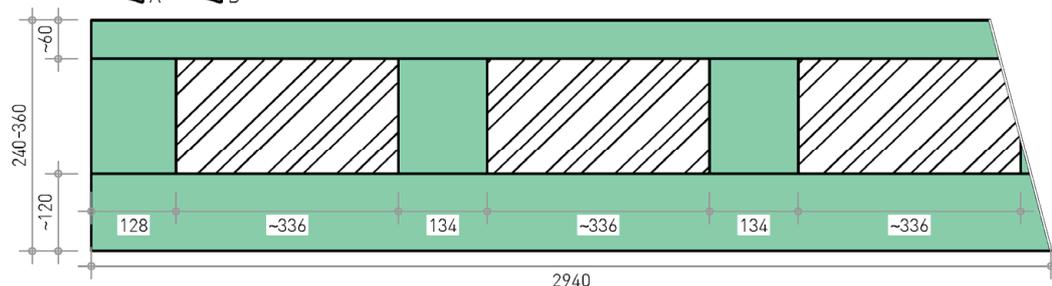
M 1:10



Längsschnitt



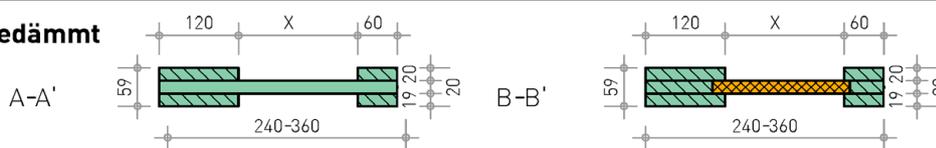
Ansicht



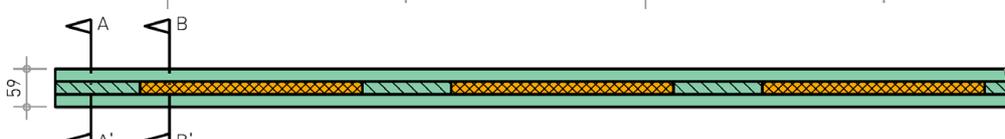
U*psi T ML gedämmt

Querschnitt

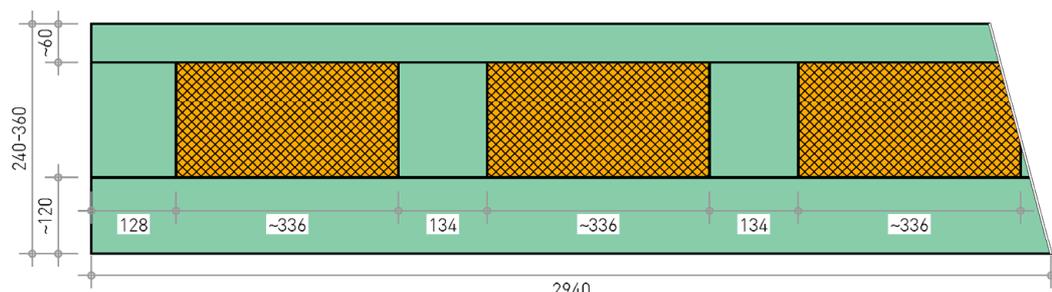
M 1:10



Längsschnitt



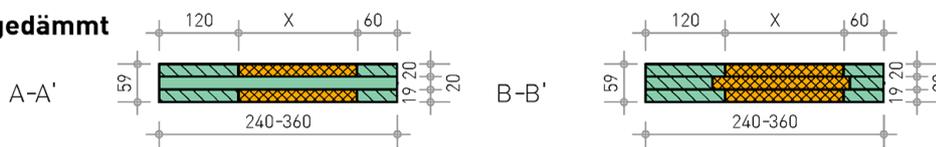
Ansicht



U*psi T voll gedämmt

Querschnitt

M 1:10



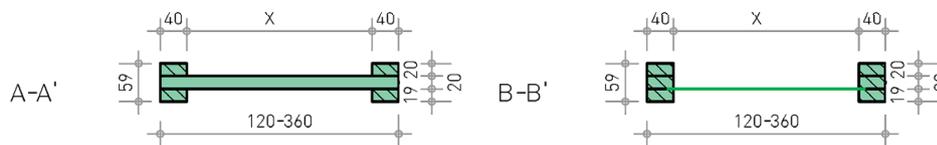
Legende:

-  LIGNO Element (Längsholz)
-  LIGNO Element (Stirnholz)
-  Absorber
-  Vlies

LIGNO-U*psi-Element

U*psi F Vlies

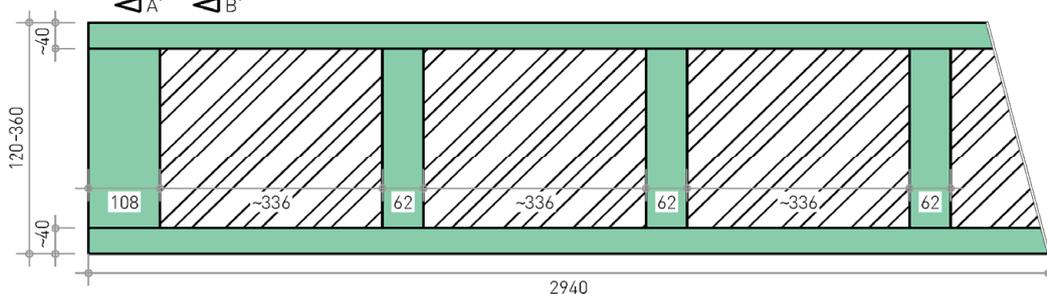
Querschnitt
M 1:10



Längsschnitt

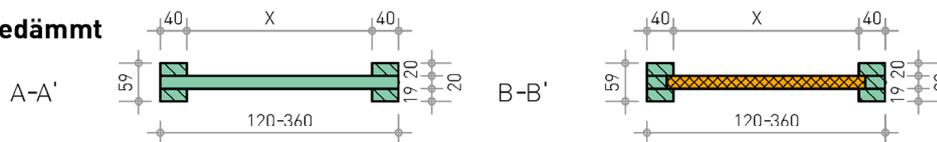


Ansicht

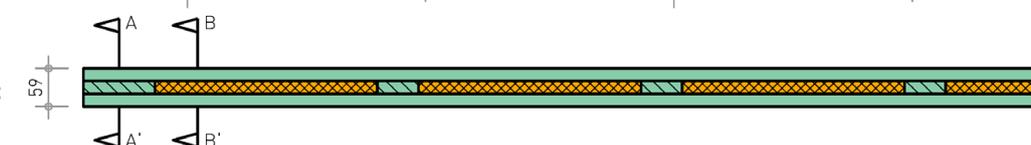


U*psi F ML gedämmt

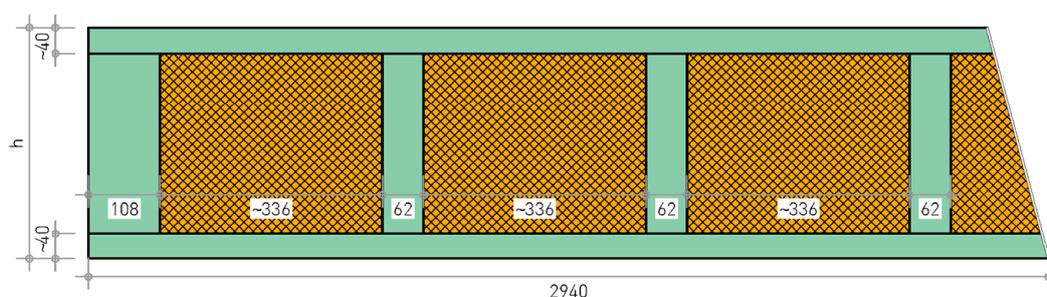
Querschnitt
M 1:10



Längsschnitt

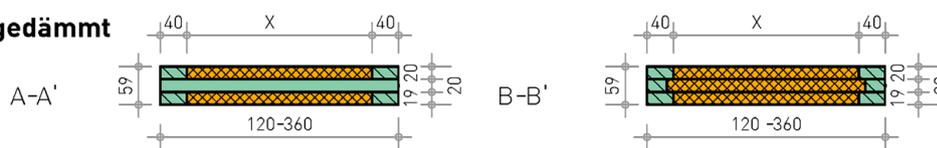


Ansicht



U*psi F voll gedämmt

Querschnitt
M 1:10



Legende:

- LIGNO Element (Längsholz)
- LIGNO Element (Stirnholz)
- Absorber
- Vlies

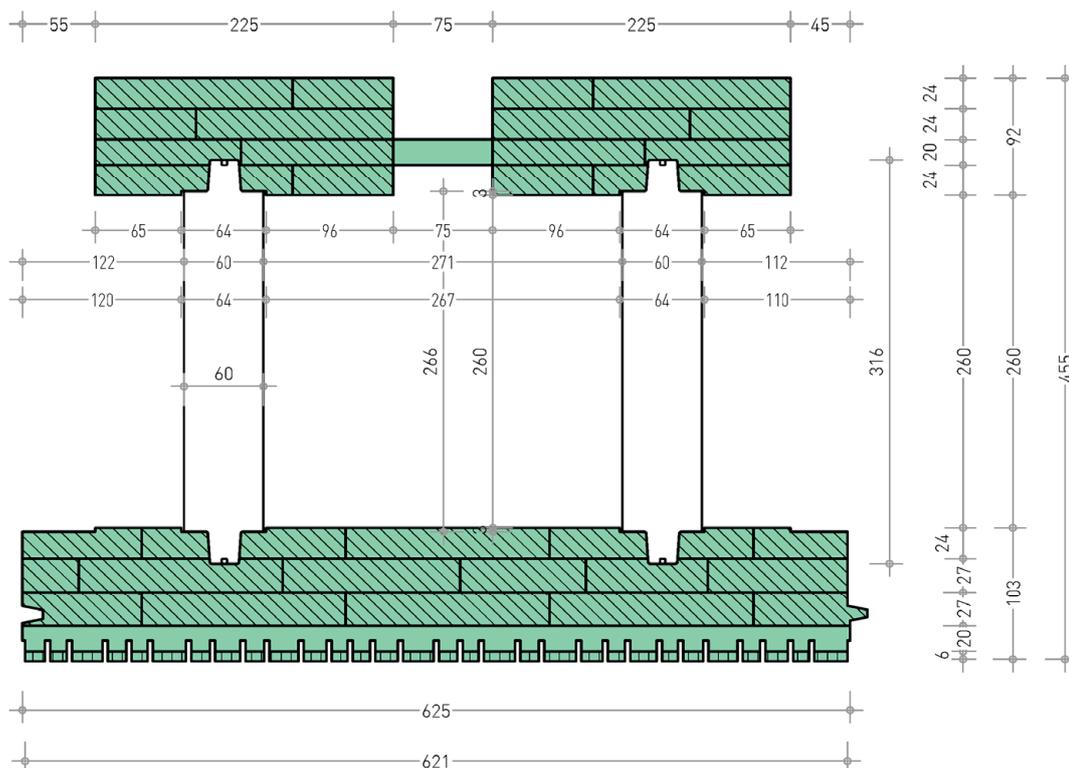
LIGNOTREND-Elemente in tragenden Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen

Beispiel: Ständerelement LIGNO U*psi Typ F

Anlage 18

LIGNO-D-Element

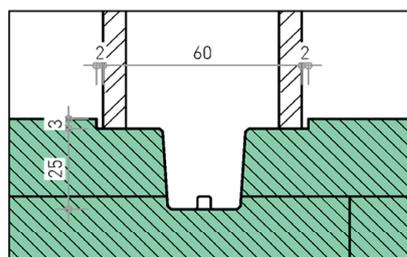
LIGNO Rippe D2



Detail Zapfen

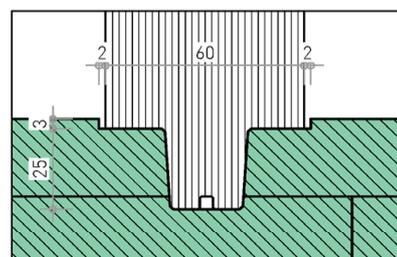
Die Zapfenlänge beträgt $l = 25\text{mm}$

Detail für Stege aus 35-Platte



M. 1 : 2

Detail für Stege aus LVL-Platte



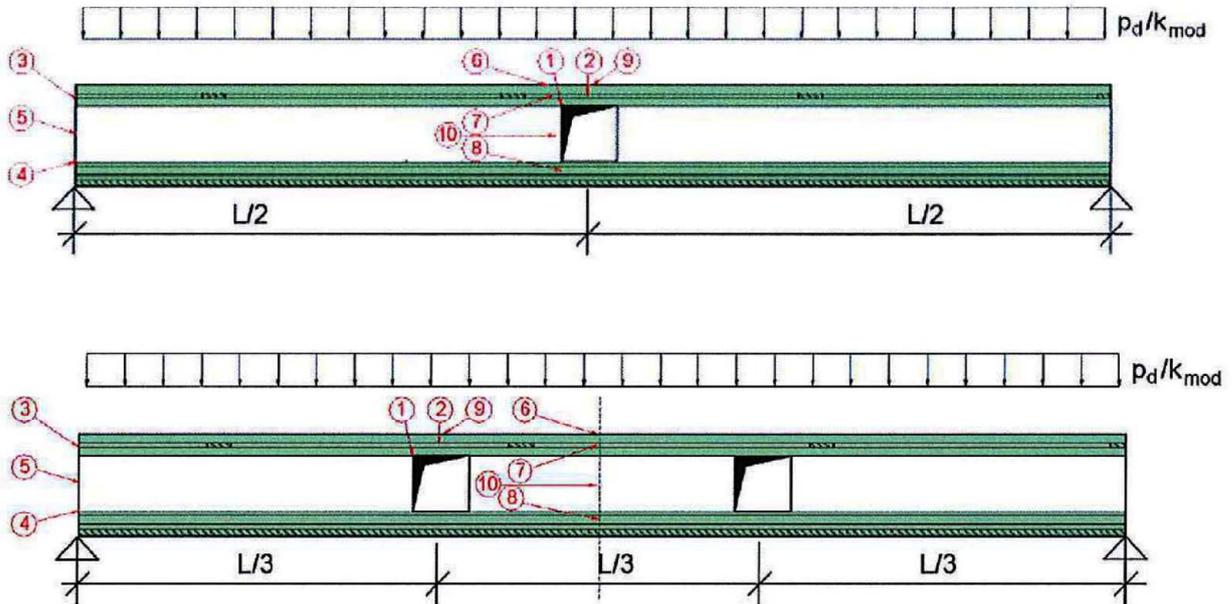
M. 1 : 2

LIGNOTREND-Elemente in tragenden Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen

Beispielquerschnitt LIGNO D-Element
(Die Stege können aus Dreischichtplatten oder LVL-Platten ausgebildet sein)

Anlage 19

Berechnung LIGNO-D-Elemente mit Stegen aus Dreischichtplatten



1. Nachweis an der Durchbruchsecke

$$V_d(x) \leq \frac{k_{\text{mod}}}{\gamma_M} \cdot R_{\text{DB},k} \quad \text{mit } x \text{ an der Durchbruchsecke}$$

2. Nachweis der maximalen Schubspannung im Gurt am Durchbruch

$$\tau_d(x) = 76,8 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{V_d(x)}{2} \leq \frac{k_{\text{mod}}}{\gamma_M} \cdot 2,5 \quad \text{mit } x \text{ am Durchbruch}$$

3. Nachweis der maximalen Schubspannung im Gurt im Vollquerschnitt

$$\tau_d(0) = 17,6 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{V_d(0)}{2} \leq \frac{k_{\text{mod}}}{\gamma_M} \cdot 2,5$$

4. Nachweis der maximalen Schubspannung zwischen dem Gurt und dem Steg

$$\tau_d(0) = 44,6 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{V_d(0)}{2} \leq \frac{k_{\text{mod}}}{\gamma_M} \cdot \frac{2 \cdot 25 \cdot f_{R,k}}{60}$$

5. Nachweis der maximalen Schubspannung im Steg im Vollquerschnitt

$$\tau_d(0) = 45,5 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{V_d(0)}{2} \leq \frac{k_{\text{mod}}}{\gamma_M} \cdot 2,7$$

6. Nachweis der maximalen Biegeandspannung im Gurt im Vollquerschnitt

$$\sigma_d(x) = 165 \cdot 10^{-9} \cdot \frac{M_d(x)}{2} \leq \frac{k_{\text{mod}}}{\gamma_M} \cdot 24 \quad \text{mit } x \text{ in Trägermitte im Vollquerschnitt}$$

$V, R_{\text{DB},k}$ in N
 M in Nmm
 σ, τ in N/mm²

LIGNOTREND-Elemente in tragenden Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen

Berechnung von LIGNO-D-Elementen mit Stegen aus Dreischichtplatten – Seite 1

Anlage 20

Berechnung LIGNO-D-Elemente mit Stegen aus Dreischichtplatten

7. Nachweis der maximalen Drucknormalspannung im Gurt im Vollquerschnitt

$$\sigma_d(x) = 133 \cdot 10^{-9} \cdot \frac{M_d(x)}{2} \leq \frac{k_{\text{mod}}}{\gamma_M} \cdot 21 \quad \text{mit } x \text{ in Trägermitte im Vollquerschnitt}$$

8. Nachweis der maximalen Zugnormalspannung im Gurt im Vollquerschnitt

$$\sigma_d(x) = 98,1 \cdot 10^{-9} \cdot \frac{M_d(x)}{2} \leq \frac{k_{\text{mod}}}{\gamma_M} \cdot 14 \quad \text{mit } x \text{ in Trägermitte im Vollquerschnitt}$$

9. Nachweis der maximalen Biegeandspannung im Gurt im am Durchbruch

$$\sigma_d(x) = 169 \cdot 10^{-9} \cdot \frac{M_d(x)}{2} + 1,70 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{V_d(x)}{2} \leq \frac{k_{\text{mod}}}{\gamma_M} \cdot 24 \quad \text{mit } x \text{ am Durchbruch}$$

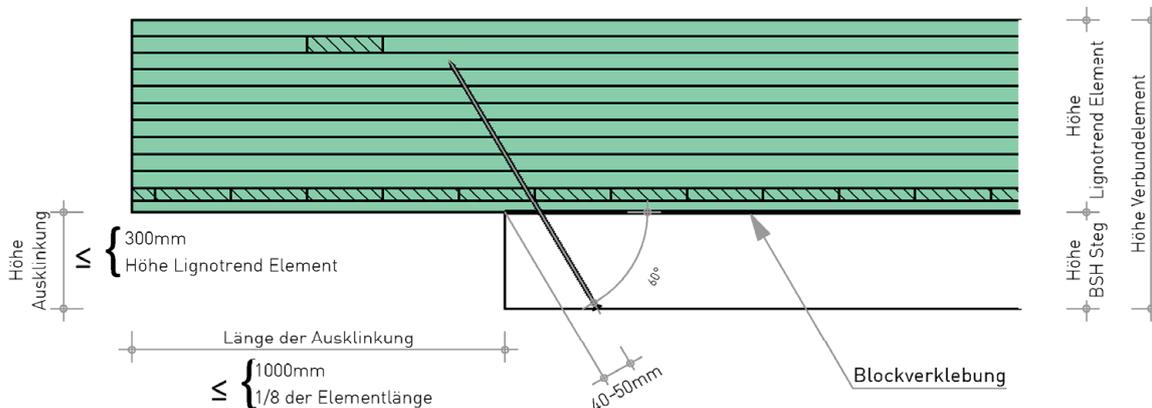
10. Nachweis der maximalen Drucknormalspannung im Steg im Vollquerschnitt

$$\sigma_d(x) = 25,6 \cdot 10^{-9} \cdot \frac{M_d(x)}{2} \leq \frac{k_{\text{mod}}}{\gamma_M} \cdot 6,90 \quad \text{mit } x \text{ in Trägermitte im Vollquerschnitt}$$

LIGNO-QI-Element

Längsschnitt

M 1:10



Für folgende Lignotrend Elemente:

Rippe Q2 / Q3 / Q4
Block Q / Q3

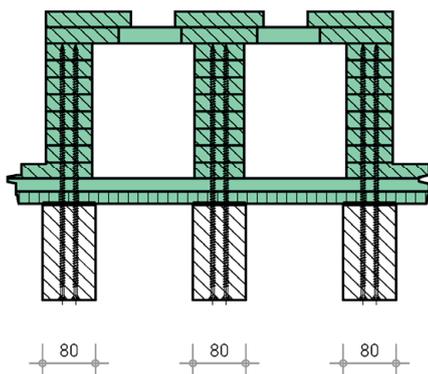
Anforderung für die Ausklinkungen:

- max. Länge der Ausklinkung 1/8 der Trägerlänge oder 1000mm
 - Höhe BSH Steg max. Höhe Lignotrend Element und max. 300mm
 - Höhe der Ausklinkung gleich der Höhe des BSH Steg
 - nur bei Elementen mit geschlossener Untersicht
 - nur für Einfeldträger
 - Anzahl der Schrauben und Einbindelänge nach statischer Berechnung
 - pro Steg und Ausklinkung sind zwei Vollgewindeschrauben unter 60° zur Faserrichtung anzuordnen.
- Bei nur einer Vollgewindeschraube pro Steg und Ausklinkung ist die rechnerische Schraubentragfähigkeit um 50% zu verringern.

Querschnitt mit Schrauben

M 1:10

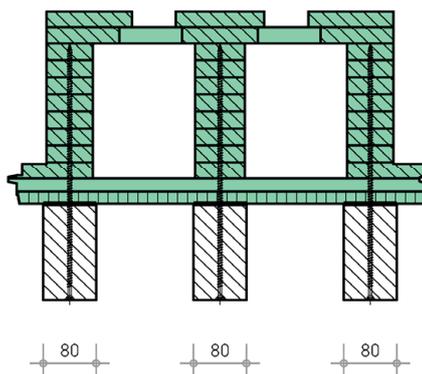
Anordnung 2 Schrauben pro Steg



Querschnitt mit Schrauben

M 1:10

Anordnung 1 Schraube pro Steg



Legende:

LIGNOTREND-Elemente in tragenden Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen

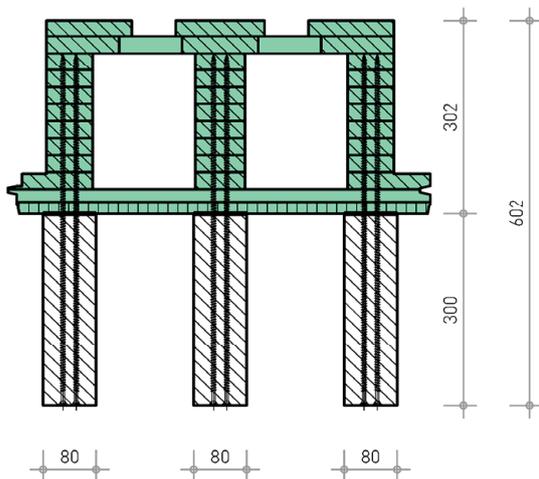
Prinzipskizze LIGNO-QI-Element im Längsschnitt (oben)
und im Querschnitt (unten) mit ein bzw. zwei Vollgewindeschrauben pro Steg als
Verstärkung

Anlage 22

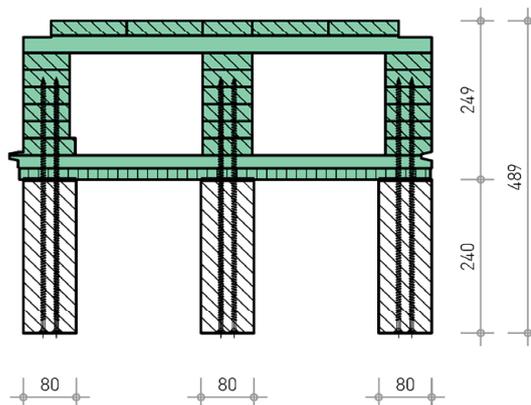
LIGNO-QI-Element

Beispielzeichnungen

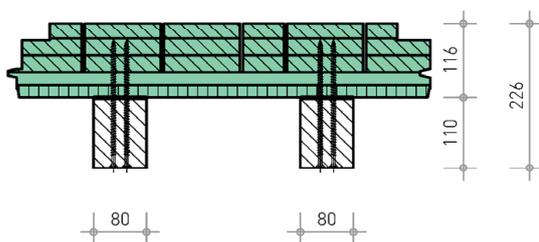
Rippe Q3



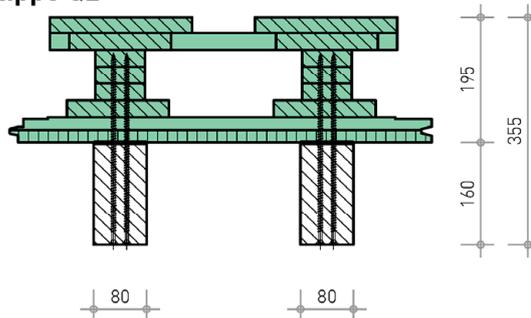
Block Q3



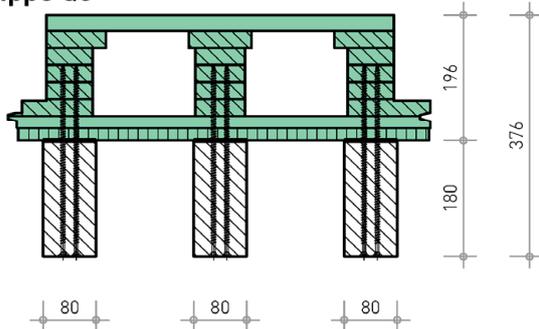
Block Q



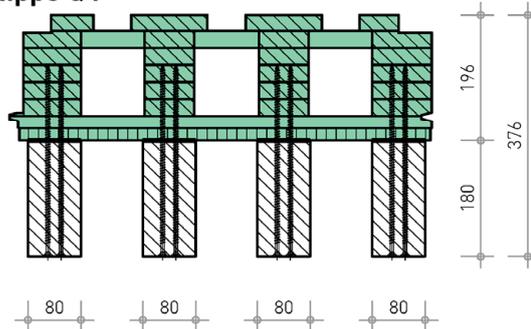
Rippe Q2



Rippe Q3



Rippe Q4



Legende:

- LIGNO Element (Längsholz)
- LIGNO Element (Stirnholz)
- LIGNO Element (Stirnholz ESP)
- BSH (Längsholz)
- BSH (Querholz)
- Absorber
- Stossbrett

Querschnitt
M 1:10

LIGNOTREND-Elemente in tragenden Wand-, Decken- und Dachkonstruktionen

Beispielquerschnitte LIGNO-QI-Element

Anlage 23