



Österreichisches Institut für Bautechnik
Schenkenstraße 4 | T+43 1 533 65 50
1010 Wien | Austria | F+43 1 533 64 23
www.oib.or.at | mail@oib.or.at



Europäische Technische Bewertung

ETA-11/0137
vom 04.11.2019

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Österreichisches Institut für Bautechnik (OIB)

Handelsname des Bauprodukts

LIGNATUR-Kastenelement (LKE), -
Flächenelement (LFE) und -Schalenelement (LSE)

Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört

Ein- und beidseitig beplankte Rippenplatten aus Holz für Decken und Dächer

Hersteller

Lignatur AG
Herisauerstraße 30
9104 Waldstatt
Schweiz

Herstellungsbetrieb

Lignatur AG
Herisauerstraße 30
9104 Waldstatt
Schweiz

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

26 Seiten, einschließlich 6 Anhängen die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

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

ETAG 019, Vorgefertigte, tragende Tafeln aus Holz und Holzwerkstoffen, Ausgabe November 2004, die gemäß Artikel 66 Abs. 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 als Europäisches Bewertungsdokument verwendet wird, ausgestellt.

Diese Europäische technische Bewertung ersetzt

Europäische Technische Bewertung
ETA-11/0137 vom 20.06.2014.

Vollholz ist gemäß EN 338 zu klassifizieren.

Die Nadelholz Bretter sind in Längsrichtung mit Keilzinken verbunden, Stumpfstöße kommen nicht zur Ausführung. Zwischen den Rippen sind in regelmäßigen Abständen Steifen zur Stabilisierung angeordnet.

Zur Verbesserung der akustischen Eigenschaften der LIGNATUR-Elemente kann die Beplankung mit einem Raster aus Löchern oder Schlitzern versehen werden.

1.2.2 Klebstoff

Die Beplankungen und Rippen sind mit einem Klebstoff zu einer offenen oder geschlossenen Kastenform verklebt. Die Faserrichtungen der Beplankungen und der Rippen verlaufen parallel.

Der Klebstoff für die Verklebung der LIGNATUR-Elemente hat der EN 15425 oder EN 301 zu entsprechen.

1.2.3 Wärmedämmstoffe

Wärmedämmstoffe die in die LIGNATUR-Elemente eingelegt werden, wie z. B. Mineralwolle, Holzfasern etc. entsprechen einer harmonisierten europäischen Norm oder einer Europäischen Technischen Bewertung und tragen das CE-Kennzeichen. Die Wärmedämmstoffe liefern keinen Beitrag zur Tragfähigkeit der LIGNATUR-Elemente.

Die Wärmedämmstoffe sind nicht Gegenstand der Europäischen Technischen Bewertung.

1.2.4 Beschwerungen

Eine in den Zellen eingelegte Beschwerung aus z. B. Betonsteine, Gesteinskörnungen etc. liefert keinen Beitrag zur Tragfähigkeit der LIGNATUR-Elemente. Betonsteine bzw. Gesteinskörnungen entsprechen einer harmonisierten europäischen Norm oder einer Europäischen Technischen Bewertung und tragen das CE-Kennzeichen. Für eine Beschwerung mit Gesteinskörnungen aus Kalziumkarbonat sind zumindest Mineralogie, Korngruppe, Rohdichte sowie Gehalt der Feinanteile anzugeben.

Die Beschwerung ist nicht Gegenstand der Europäischen Technischen Bewertung.

2 Spezifizierung des/der Verwendungszwecks/Verwendungszwecke gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

2.1 Verwendungszweck

Die LIGNATUR-Elemente sind zur Verwendung als tragende oder nicht tragende Bauteile in Decken oder Dächern vorgesehen. Dabei dürfen sie zur Aufnahme und Weiterleitung von Lasten sowohl normal zur Bauteilebene als auch in Bauteilebene beansprucht werden.

Das Produkt ist ausschließlich statischen und quasi-statischen Einwirkungen auszusetzen.

Das Produkt ist für die Verwendung in den Nutzungsklassen 1 und 2 gemäß EN 1995-1-1 vorgesehen. Direkt der Witterung ausgesetzte Bauteile sind mit einem wirksamen Schutz für das eingebaute Produkt zu versehen.

2.2 Allgemeine Grundlagen

Die LIGNATUR-Elemente werden nach den Vorgaben der Europäischen Technischen Bewertung in dem Verfahren hergestellt, das bei der Begehung des Herstellwerks durch das Österreichische Institut für Bautechnik festgestellt und im technischen Dossier beschrieben ist.

Der Hersteller hat sicherzustellen, dass die Angaben gemäß den Abschnitten 1, 2 und 3 sowie den Anhängen der Europäischen Technischen Bewertung jenen Personen bekannt gemacht werden, die mit Planung und Ausführung der Bauwerke betraut sind.

Bemessung

Die Europäische Technische Bewertung erstreckt sich nur auf die Herstellung und Verwendung der LIGNATUR-Elemente. Der Standsicherheitsnachweis der Bauwerke einschließlich der Krafterleitung in das Produkt ist nicht Gegenstand der Europäischen Technischen Bewertung.

Die folgenden Bedingungen sind zu beachten:

- Die Bemessung der LIGNATUR-Elemente wird unter der Verantwortung eines Ingenieurs durchgeführt, der über Erfahrung mit solchen Produkten verfügt.
- Die Konstruktion des Bauwerks hat den Schutz der LIGNATUR-Elemente zu berücksichtigen.
- Im Bauwerk sind die LIGNATUR-Elemente keiner schädigenden Feuchtigkeit ausgesetzt. Es gelten die Definitionen der Nutzungsklassen 1 und 2 gemäß EN 1995-1-1.
- Die LIGNATUR-Elemente sind richtig eingebaut.

Die Bemessung der Produkte darf gemäß EN 1995-1-1 und EN 1995-1-2 unter Berücksichtigung der Anhänge 2 bis 5 der Europäischen Technischen Bewertung erfolgen.

Die am Ort der Verwendung gültigen Normen und Vorschriften sind zu beachten.

Verpackung, Transport, Lagerung, Wartung, Austausch und Reparatur

Hinsichtlich Verpackung, Transport, Lagerung, Instandhaltung, Austausch und Reparatur des Produkts ist es die Zuständigkeit des Herstellers, geeignete Maßnahmen umzusetzen und seine Kunden über Transport, Lagerung, Instandhaltung, Austausch und Reparatur des Produkts in einem Umfang zu informieren, den er als erforderlich ansieht.

Einbau

Es wird davon ausgegangen, dass die Verarbeitung des Produkts gemäß den Anweisungen des Herstellers oder – beim Fehlen derartiger Anweisungen – branchenüblich erfolgt.

Rohre und Versorgungsleitungen sind möglichst so anzuordnen, dass sie die Kennwerte der LIGNATUR-Elemente nicht beeinträchtigen. Wenn Rohre oder Versorgungsleitungen im Holzbauteil angeordnet sind oder durch das Produkt geführt werden, ist deren Auswirkung auf die Standsicherheit, auf den Brandschutz und auf die bauphysikalischen Eigenschaften zu berücksichtigen. Dieselben Prinzipien gelten auch für Öffnungen, die zu anderen Zwecken ausgeschnitten werden.

Das Durchschneiden der Rippen und das Schneiden von Schlitz in die Beplankungen sind nach Möglichkeit zu vermeiden und erfordern stets besondere Beachtung und eine Beurteilung.

2.3 Vorgesehene Nutzungsdauer

Die Anforderungen in dieser Europäischen Technischen Bewertung beruhen auf der Annahme einer vorgesehenen Nutzungsdauer der LIGNATUR-Elemente von 50 Jahren im eingebauten Zustand, vorausgesetzt, dass die in Abschnitt 2.2 festgelegten Bedingungen für die Verwendung, Wartung und Instandsetzung erfüllt sind. Diese Annahme beruht auf dem derzeitigen Stand der Technik und den verfügbaren Kenntnissen und Erfahrungen⁴.

Die Angaben zur Nutzungsdauer des Produktes können nicht als eine durch den Hersteller bzw. seines bevollmächtigten Vertreters oder durch die EOTA oder durch die Technische Bewertungsstelle übernommene Garantie ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte angesichts der erwarteten, wirtschaftlich angemessenen Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

⁴ Die tatsächliche Nutzungsdauer eines in einem bestimmten Bauwerk eingebauten Produkts hängt von den das Bauwerk umgebenden Umweltbedingungen sowie von den besonderen Bedingungen für Bemessung, Ausführung, Verwendung und Wartung des Bauwerks ab. Daher kann nicht ausgeschlossen werden, dass in gewissen Fällen die tatsächliche Nutzungsdauer des Produkts kürzer als die vorgesehene Nutzungsdauer ist.

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Wesentliche Merkmale des Produkts

Tabelle 1: Wesentliche Merkmale und Leistung des Bauprodukts

Nr.	Wesentliches Merkmal	Leistung des Bauprodukts
Grundanforderung an Bauwerke 1: Mechanische Festigkeit und Standsicherheit ¹⁾		
1	Tragfähigkeit	Anhang 2
2	Gebrauchstauglichkeit	Anhang 2
3	Feuchtegehalt	Anhang 2
Grundanforderung an Bauwerke 2: Brandschutz		
4	Brandverhalten	Anhang 2
5	Feuerwiderstand	Anhang 2
Grundanforderung an Bauwerke 3: Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz		
6	Wasserdampfdurchlässigkeit und Feuchtebeständigkeit	Anhang 2
7	Wasserdichtheit	Keine Leistung bewertet.
8	Gehalt, Emission und/oder Freisetzung gefährlicher Substanzen	3.1.1 und Anhang 2
Grundanforderung an Bauwerke 4: Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung		
9	Rutschfestigkeit der Böden	Keine Leistung bewertet.
10	Schlagfestigkeit	Anhang 2
Grundanforderung an Bauwerke 5: Schallschutz		
11	Luftschalldämmung	Anhang 2
12	Trittschalldämmung	Anhang 2
13	Schallabsorption	Anhang 2
Grundanforderung an Bauwerke 6: Energieeinsparung und Wärmeschutz		
14	Wärmedurchgangswiderstand	Anhang 2
15	Luftdurchlässigkeit	Anhang 2
16	Thermische Trägheit	Anhang 2
¹⁾ Diese Merkmale beziehen sich ebenso auf Grundanforderung an Bauwerke 4.		

3.1.1 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz

Die Freisetzung gefährlicher Substanzen ist gemäß der Leitlinie für Europäische technische Zulassung ETAG 019 "Vorgefertigte, tragende Tafeln aus Holz und Holzwerkstoffen", Ausgabe November 2004, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument, bestimmt. LIGNATUR-Elemente weisen keine gefährlichen Substanzen auf.

ANMERKUNG: Ergänzend zu den spezifischen Abschnitten der Europäischen Technischen Bewertung über gefährliche Substanzen kann es andere Anforderungen geben, die für das Produkt anwendbar sind, wenn es unter deren Anwendungsbereich fällt (z. B. übernommenes europäisches und nationales Recht und gesetzliche und behördliche Vorschriften). Um den Vorschriften der Bauproduktenverordnung zu genügen, müssen auch diese Anforderungen eingehalten werden, wenn und wo sie bestehen.

3.2 Bewertungsverfahren

3.2.1 Allgemeines

Die Bewertung der LIGNATUR-Elemente für die Wesentlichen Merkmale des Abschnitts 3.1, für den vorgesehenen Verwendungszweck und hinsichtlich der Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Standsicherheit, an den Brandschutz, an Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz, an Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung, an den Schallschutz sowie an Energieeinsparung und Wärmeschutz im Sinne der Grundanforderungen Nr. 1 bis 6 der Verordnung (EU) № 305/2011 erfolgte in Übereinstimmung mit der Leitlinie für Europäische technische Zulassung ETAG 019, Vorgefertigte, tragende Tafeln aus Holz und Holzwerkstoffen, Ausgabe November 2004, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument.

3.2.2 Identifizierung

Die Europäische Technische Bewertung für die LIGNATUR-Elemente ist auf der Grundlage abgestimmter Unterlagen erteilt worden, die das bewertete Produkt identifizieren. Änderungen bei den Werkstoffen, bei der Zusammensetzung, bei den Merkmalen des Produkts oder beim Herstellungsverfahren könnten dazu führen, dass diese hinterlegten Unterlagen nicht mehr zutreffen. Das Österreichische Institut für Bautechnik sollte vor Inkrafttreten der Änderungen unterrichtet werden, da eine Änderung der Europäischen Technischen Bewertung möglicherweise erforderlich ist.

4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit, mit Angabe der Rechtsgrundlage

4.1 System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit

Gemäß Entscheidung der Kommission 2000/447/EC ist das auf die LIGNATUR-Elemente anzuwendende System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit System 1. Das System 1 ist im Anhang, Punkt 1.2. der Delegierten Verordnung (EU) Nr. 568/2014 der Kommission vom 18. Februar 2014 im Einzelnen beschrieben und sieht folgende Punkte vor

- (a) Der Hersteller führt folgende Schritte durch:
 - (i) Werkseigene Produktionskontrolle;
 - (ii) zusätzliche Prüfung von im Herstellungsbetrieb entnommenen Proben durch den Hersteller nach festgelegtem Prüfplan⁵;
- (b) Die notifizierte Produktzertifizierungsstelle entscheidet über die Ausstellung, Beschränkung, Aussetzung oder Zurücknahme der Bescheinigung der Leistungsbeständigkeit des Bauprodukts auf der Grundlage folgender von der Stelle vorgenommener Bewertungen und Überprüfungen:
 - (i) Bewertung der Leistung des Bauprodukts anhand einer Prüfung (einschließlich Probenahme), einer Berechnung, von Werttabellen oder Unterlagen zur Produktbeschreibung;
 - (ii) Erstinspektion des Herstellungsbetriebs und der werkseigenen Produktionskontrolle;
 - (iii) kontinuierliche Überwachung, Bewertung und Evaluierung der werkseigenen Produktionskontrolle.

⁵ Der festgelegte Prüfplan ist beim Österreichischen Institut für Bautechnik hinterlegt und wird nur der in das Verfahren der für die Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit eingeschalteten notifizierte Produktzertifizierungsstelle ausgehändigt. Der festgelegte Prüfplan wird auch als Überwachungsplan bezeichnet.

4.2 Bauprodukte, für die eine Europäische Technische Bewertung ausgestellt wurde

Notifizierte Stellen, die im Rahmen des Systems 1 Aufgaben wahrnehmen, betrachten die für das betroffene Bauprodukt ausgestellte Europäische Technische Bewertung als Bewertung der Leistung dieses Produkts. Notifizierte Stellen nehmen daher die unter Abschnitt 4.1 (b)(i) aufgeführten Aufgaben nicht wahr.

5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischem Bewertungsdokument

5.1 Aufgaben des Herstellers

5.1.1 Werkseigene Produktionskontrolle

Der Hersteller hat im Herstellungsbetrieb ein System der werkseigenen Produktionskontrolle einzurichten und es laufend aufrechtzuerhalten. Alle durch den Hersteller vorgesehenen Prozesse und Spezifikationen werden systematisch dokumentiert. Die werkseigene Produktionskontrolle hat die Leistungsbeständigkeit der LIGNATUR-Elemente hinsichtlich der Wesentlichen Merkmale sicherzustellen.

Der Hersteller verwendet nur Werkstoffe, die mit den entsprechenden, im festgelegten Prüfplan angegebenen Prüfbescheinigungen geliefert werden. Der Hersteller überprüft die eingehenden Vormaterialien vor ihrer Annahme. Die Überprüfung der eingehenden Vormaterialien schließt die Kontrolle der durch den Hersteller der Vormaterialien vorgelegten Prüfbescheinigungen mit ein.

Die Häufigkeiten der Kontrollen und Prüfungen, die während der Herstellung und an den fertig gestellten Produkten durchgeführt werden, sind unter Berücksichtigung des Herstellverfahrens des Produkts festgelegt und im festgelegten Prüfplan angegeben.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle werden aufgezeichnet und ausgewertet. Die Aufzeichnungen enthalten mindestens:

- die Bezeichnung des Produkts, der Werkstoffe und Bestandteile
- Art der Kontrolle und Prüfung
- das Datum der Herstellung des Produkts und das Datum der Prüfung des Produkts, der Werkstoffe oder der Bestandteile
- Ergebnisse der Kontrolle und Prüfung und, soweit zutreffend, den Vergleich mit Anforderungen
- Name und Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen sind für mindestens zehn Jahre ab dem Inverkehrbringen des Bauprodukts aufzubewahren und sind der mit der laufenden Überwachung befassten notifizierten Produktzertifizierungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Österreichischen Institut für Bautechnik auf Verlangen vorzulegen.

5.1.2 Leistungserklärung

Der Hersteller ist für die Ausstellung der Leistungserklärung zuständig. Sind alle Voraussetzungen für die Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit, einschließlich der Ausstellung der Bescheinigung der Leistungsbeständigkeit durch die notifizierte Produktzertifizierungsstelle erfüllt, erstellt der Hersteller eine Leistungserklärung.

5.2 Aufgaben für die notifizierte Produktzertifizierungsstelle

5.2.1 Erstinspektion des Herstellungsbetriebs und der werkseigenen Produktionskontrolle

Die notifizierte Produktzertifizierungsstelle überprüft die Möglichkeiten des Herstellers hinsichtlich einer kontinuierlichen und fachgerechten Herstellung der LIGNATUR-Elemente gemäß der Europäischen Technischen Bewertung. Insbesondere sind die folgenden Punkte entsprechend zu beachten:

- Personal und Ausrüstung
- Die Eignung der durch den Hersteller eingerichteten werkseigenen Produktionskontrolle
- Vollständige Umsetzung des Überwachungsplans

5.2.2 Kontinuierliche Überwachung, Bewertung und Evaluierung der werkseigenen Produktionskontrolle

Die notifizierte Produktzertifizierungsstelle führt mindestens einmal jährlich eine routinemäßige Überwachung im Herstellungsbetrieb durch. Insbesondere werden folgende Punkte entsprechend beachtet.

- Das Herstellungsverfahren einschließlich Personal und Ausrüstung
- Die werkseigene Produktionskontrolle
- Die Umsetzung des festgelegten Prüfplans

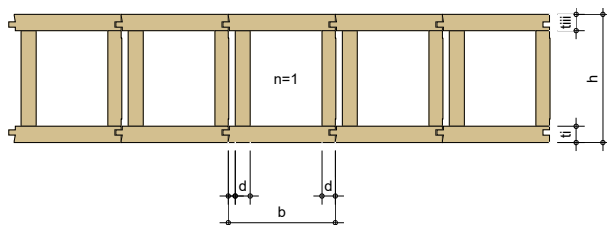
Auf Verlangen sind die Ergebnisse der laufenden Überwachung dem Österreichischen Institut für Bautechnik durch die notifizierte Produktzertifizierungsstelle vorzulegen.

Ausgestellt in Wien am 04.11.2019
vom Österreichischen Institut für Bautechnik

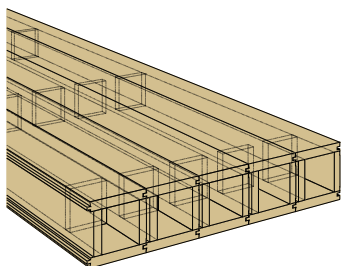
Das Originaldokument ist unterzeichnet von:

Dipl. Ing. Dr. Rainer Mikulits
Geschäftsführer

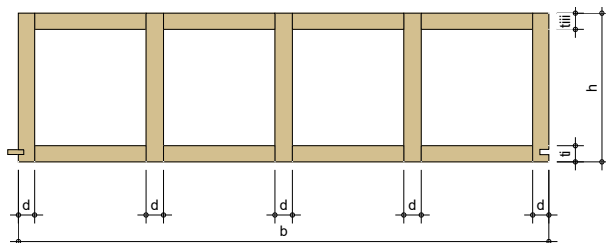
LIGNATUR – Kastenelement (LKE)



- Höhe h ≤ 400 mm
- Width b ≤ 250 mm
- Dicke der Rippen d 27 mm – 33 mm
- Dicke Beplankung t_i 25 mm – 82 mm
- Dicke Beplankung t_{ii} 25 mm – 82 mm
- Anzahl der Kammern n 1
- Länge L ≤ 18 m
- Abstand der Steifen $\leq 1,2$ m

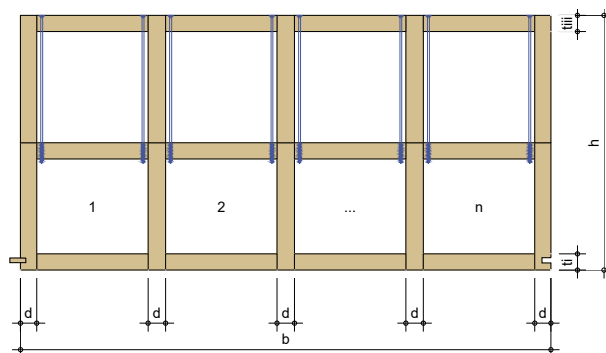


LIGNATUR – Flächenelement (LFE)



- Höhe h ≤ 360 mm
- Width b $\leq 1\,000$ mm
- Dicke der Rippen d 27 mm – 80 mm
- Dicke Beplankung t_i 25 mm – 82 mm
- Dicke Beplankung t_{ii} 25 mm – 82 mm
- Anzahl der Kammern n ≤ 4
- Länge L ≤ 18 m
- Abstand der Steifen $\leq 1,2$ m

oder



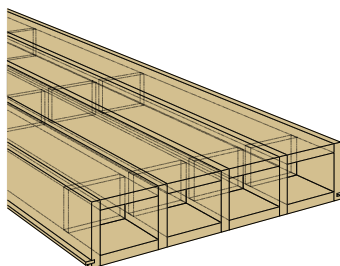
- Höhe h $> 360 - 600$ mm
- Width b $\leq 1\,000$ mm
- Dicke der Rippen d 27 mm – 80 mm
- Dicke Beplankung t_i 25 mm – 82 mm
- Dicke Beplankung t_{ii} 25 mm – 82 mm
- Anzahl der Kammern n ≤ 4
- Länge L ≤ 18 m
- Abstand der Steifen $\leq 1,2$ m

LIGNATUR-Elemente

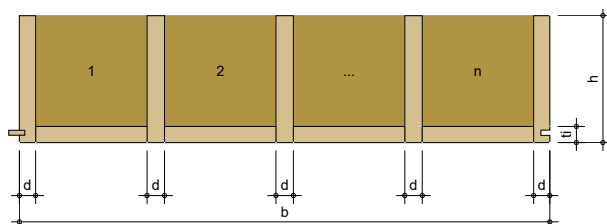
Produktbeschreibung

Anhang 1

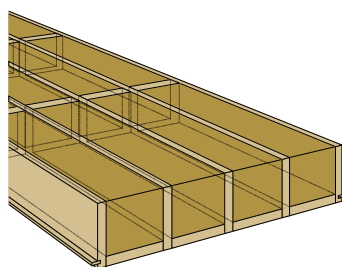
der Europäischen Technischen Bewertung
 ETA-11/0137 vom 04.11.2019



LIGNATUR – Schalenelement (LSE)



- Höhe h ≤ 250 mm
- Width b $\leq 1\,000$ mm
- Dicke der Rippen d 27 mm – 40 mm
- Dicke Beplankung t_i 25 mm – 40 mm
- Anzahl der Kammern $n \leq 4$
- Länge L ≤ 18 m
- Abstand der Steifen $\leq 1,2$ m



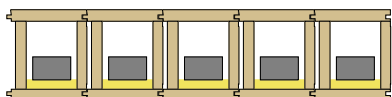
LIGNATUR-Elemente	Anhang 1 der Europäischen Technischen Bewertung ETA-11/0137 vom 04.11.2019
Produktbeschreibung	

Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie

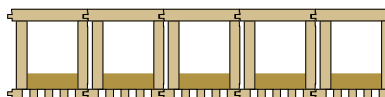
Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie

Beispiele für Aufbauten der LIGNATUR – Kastenelemente (LKE)

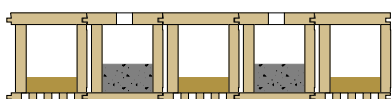
Tritt- und Luftschalldämmung



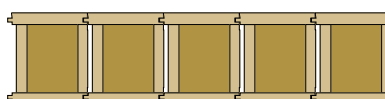
Schallabsorption



Tritt- und Luftschalldämmung und Schallabsorption

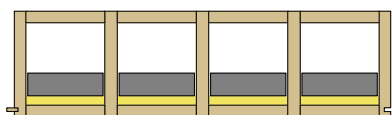


Wärmedämmung

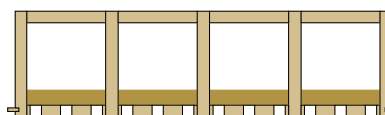


Beispiele für Aufbauten der LIGNATUR – Flächenelemente (LFE)

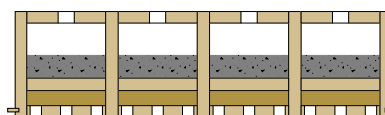
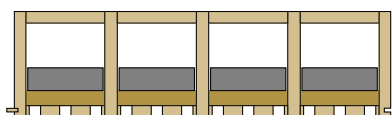
Tritt- und Luftschalldämmung



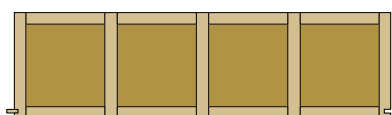
Schallabsorption



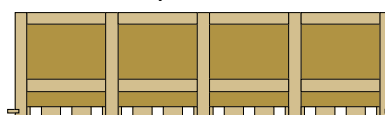
Tritt- und Luftschalldämmung und Schallabsorption



Wärmedämmung

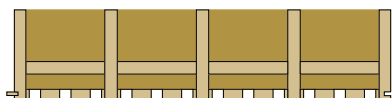


Wärmedämmung und Schallabsorption



Beispiel für einen Aufbau der LIGNATUR – Schalelemente (LSE)

Schallabsorption



LIGNATUR-Elemente	Anhang 1 der Europäischen Technischen Bewertung ETA-11/0137 vom 04.11.2019
Produktbeschreibung	

Tabelle 2: Kennwerte der LIGNATUR-Elemente

GA	Wesentliches Merkmal	Bewertungsverfahren	Stufe / Klasse / Beschreibung
1	Mechanische Festigkeit und Standsicherheit		
	Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit – Beispiel für die Tragfähigkeit (Biegung, Schub) – Decke, Beispiel für Gebrauchstauglichkeit für eine Durchbiegung $w = l / 600$ – Dach, Beispiel für Gebrauchstauglichkeit für eine Durchbiegung $w = l / 300$	EN 1995-1-1 (Eurocode 5) ¹⁾	Beispiel, siehe Abbildung 1 Beispiel, siehe Abbildung 2 Beispiel, siehe Abbildung 3
	Feuchtegehalt	EN 13183-1	10 %

¹⁾ Die Tragfähigkeit der Elemente ist rechnerisch nach EN 1995-1-1 unter Verwendung der charakteristischen Werte für Nadelholz der Festigkeitsklasse C24 nach EN 338 bestimmt worden.

- g Ständige Last (Eigengewicht der LIGNATUR-Elemente ist in der Berechnung berücksichtigt)
- q_N, q_A Nutzlast, Auflast
- s Schneelast
- γ = 1 Teilsicherheitsbeiwert für die Gebrauchstauglichkeit

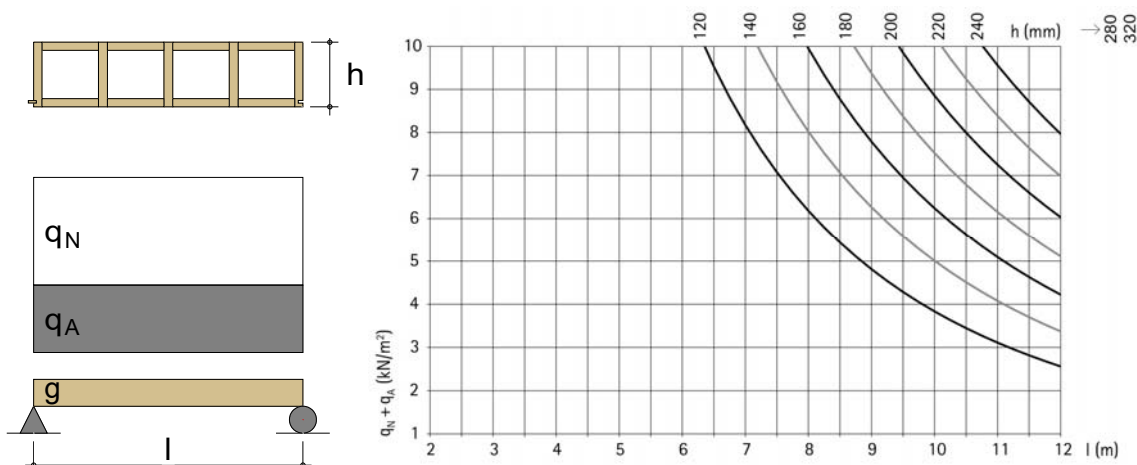


Abbildung 1: Beispiel für die Tragfähigkeit, Biegung und Schub ($t_i = 31 \text{ mm}$, $t_{ij} = 31 \text{ mm}$, $d = 31 \text{ mm}$)

LIGNATUR-Elemente	Anhang 2
Kennwerte der LIGNATUR-Elemente	der Europäischen Technischen Bewertung ETA-11/0137 vom 04.11.2019

Elektronische Kopie

Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie

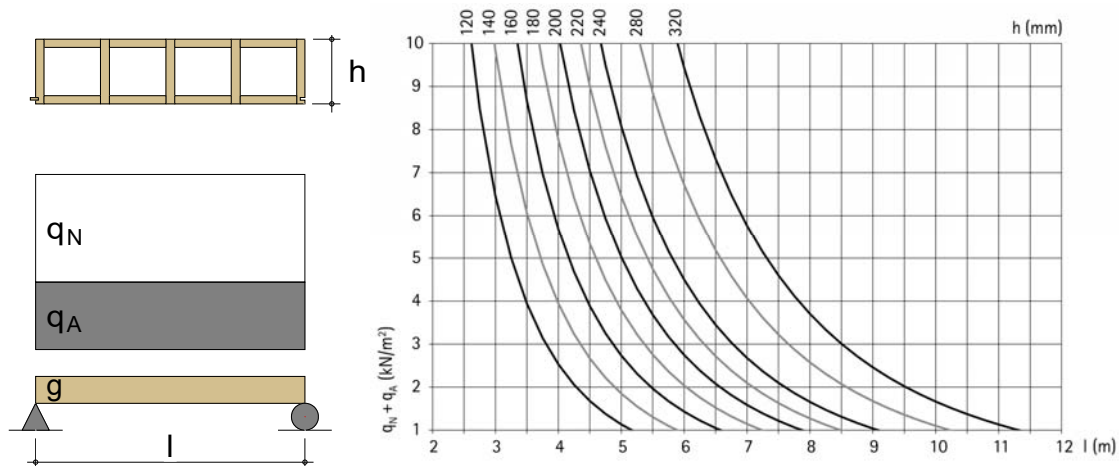


Abbildung 2: Decke, Beispiel für Gebrauchstauglichkeit für eine Durchbiegung $w = l / 600$
 ($t_i = 31 \text{ mm}$, $t_{iii} = 31 \text{ mm}$, $d = 31 \text{ mm}$)

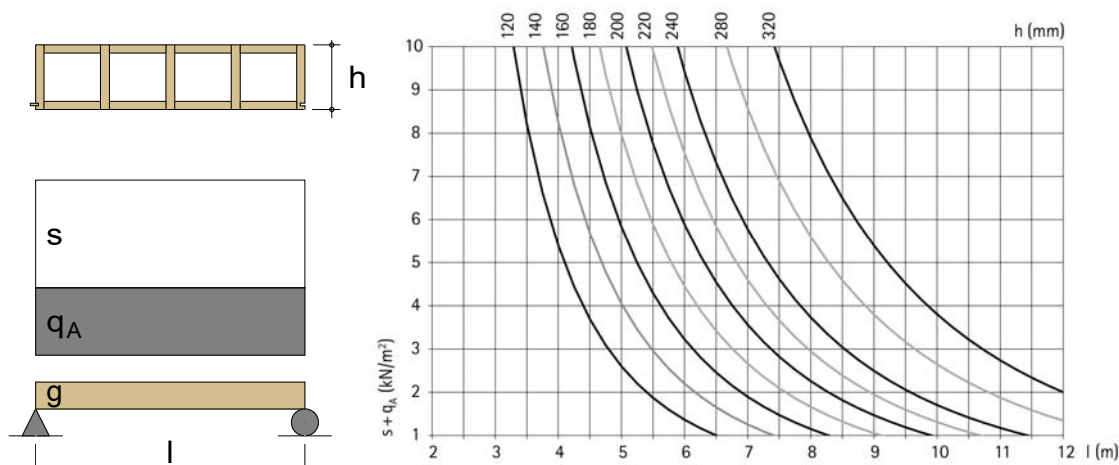


Abbildung 3: Dach, Beispiel für Gebrauchstauglichkeit für eine Durchbiegung $w = l / 300$
 ($t_i = 31 \text{ mm}$, $t_{iii} = 31 \text{ mm}$, $d = 31 \text{ mm}$)

LIGNATUR-Elemente	Anhang 2 der Europäischen Technischen Bewertung ETA-11/0137 vom 04.11.2019
Kennwerte der LIGNATUR-Elemente	

Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie

GA	Wesentliches Merkmal	Bewertungsverfahren	Stufe / Klasse / Beschreibung
2	Brandschutz		
	<u>Brandverhalten der LIGNATUR-Elemente ohne Perforierung</u>		
	Decken, Dächer	EN 13501-1	D-s1, d0
	LIGNATUR-Elemente: Kastenelement, Flächenelement, Schalenelement Gesamtdicke der lasttragenden LIGNATUR-Elemente.....≥ 120 mm Dicke der Beplankungen und Rippen aus gehobelter Fichte≥ 25 mm		
	Bodenbelag	Das Produkt enthält keine Bodenbeläge.	
	<u>Brandverhalten der LIGNATUR-Elemente mit Perforierung</u>		
	Decken, Dächer	EN 13501-1	D-s1, d0
	LIGNATUR-Elemente mit Perforierung: Typ 1, Typ 2, Typ 3, Typ 3.1, Typ 5, Typ 5.1, Typ 6, Typ 6.1, Typ 8 und Typ 8.1, siehe Anhang 5 Dicke der Beplankungen und Rippen aus gehobelter Fichte≥ 25 mm		
	<u>Feuerwiderstand</u> Abbrandrate für die Berechnung des Feuerwiderstandes		
	Standardelemente	EN 1995-1-2	$\beta_n = 0,8 \text{ mm/min}$
Perforierte Elemente	EN 1995-1-2	siehe Anhang 3	
3	Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz		
	Wasserdampfdurchlässigkeit μ von Nadelholz	EN ISO 10456	50 (trocken) bis 20 (nass)
	Gehalt, Emission und/oder Freisetzung gefährlicher Substanzen – Formaldehyd	EN 717-1	E1
LIGNATUR-Elemente		Anhang 2	
Kennwerte der LIGNATUR-Elemente		der Europäischen Technischen Bewertung ETA-11/0137 vom 04.11.2019	

GA	Wesentliches Merkmal	Bewertungsverfahren	Stufe / Klasse / Beschreibung
4	Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung		
	Schlagfestigkeit	ETAG 019, Abschnitt 5.4.2	Zufriedenstellend
5	Schallschutz		
	<u>Luftschallschutz</u> Beispiele der Leistung für tragende LIGNATUR-Elemente für Decken und Dächer		
	Beispiele für LIGNATUR-Elemente laut Anhang 4	EN ISO 10140-2, EN ISO 717-1	Bewertetes Schalldämmmaß R_w (C; C_{tr}), siehe Anhang 4
	<u>Trittschallschutz</u> Beispiele der Leistung für tragende LIGNATUR-Elemente für Decken		
	Beispiele für LIGNATUR-Elemente laut Anhang 4	EN ISO 10140-3, EN ISO 717-2	Bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$ (C _i), siehe Anhang 4
	<u>Schallabsorption</u> Beispiele der Leistung für tragende LIGNATUR-Elemente für Decken und Dächer		
	Beispiele für LIGNATUR-Elemente laut Anhang 5	EN ISO 354 EN ISO 11654	Bewerteter Schallabsorptionsgrad α_w und Schallabsorberklasse, siehe Anhang 5
6	Energieeinsparung und Wärmeschutz		
	Luftdurchlässigkeit	ETAG 019, Abschnitt 5.6.2	Zufriedenstellend
	<u>Wärmedurchgangswiderstand</u> Eingangswerte für die Berechnung des Wärmedurchgangswiderstands gemäß EN ISO 6946 und EN ISO 10211		
	– Wärmeleitfähigkeit λ von Fichte	EN 10456	0,12 W/(m·K)
	– Wärmeleitfähigkeit λ des Wärmedämmstoffs	Entsprechend der Produktspezifikation	
<u>Thermische Trägheit</u>			
– Char. Dichte von Fichte	EN 338	350 kg/m ³	
– Wärmekapazität c_p von Fichte	EN ISO 10456	1 600 J/(kg·K)	
– Wärmeleitfähigkeit	Siehe oben		

LIGNATUR-Elemente

Anhang 2

Kennwerte der LIGNATUR-Elemente

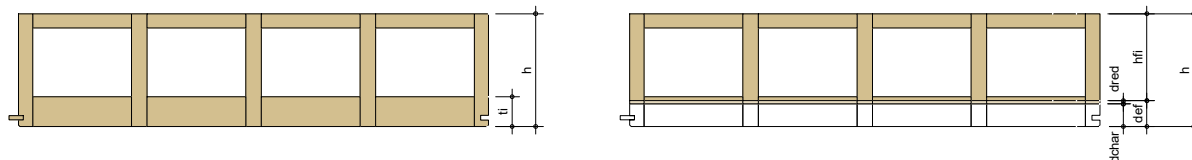
der Europäischen Technischen Bewertung
 ETA-11/0137 vom 04.11.2019

Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie

Der Feuerwiderstand wird mit dem Restquerschnitt nach EC 5 ermittelt.

Abbrandrate der LIGNATUR-Standardelemente

Die Abbrandrate der Bauteile aus Fichte beträgt 0,8 mm/min. Die effektiven Abbrandtiefen zur Ermittlung der Restquerschnitte betragen:



Standardelement

$$d_{ef} = d_{char} + d_{red} = t \cdot \beta_1 + 7 \text{ mm}$$

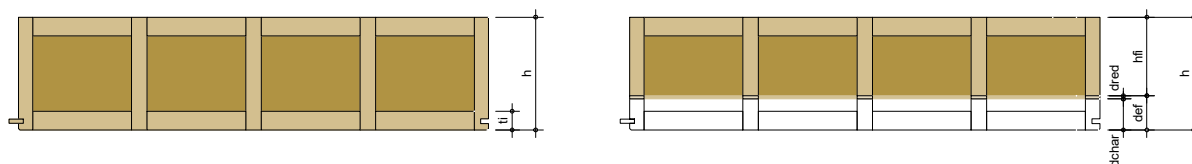
d_{ef} effektive Abbrandtiefe zur Ermittlung des Restquerschnitts

d_{char} Tiefe der abgebrannten Schicht nach der geforderten Zeit des Feuerwiderstandes

t geforderte Zeit des Feuerwiderstandes

$\beta_1 = 0,8 \text{ mm/min}$ Abbrandrate

$d_{red} = 7 \text{ mm}$ Tiefe der Schicht zur Berücksichtigung des Festigkeitsverlusts in den an die abgebrannte Schicht anschließenden Bereichen



Standardelement mit Wärmedämmstoff aus Holzfaser

$$d_{ef} = d_{char} + d_{red} = t_1 \cdot \beta_1 + t_2 \cdot \beta_2 + 7 \text{ mm}$$

d_{ef} effektive Abbrandtiefe zur Ermittlung des Restquerschnitts

d_{char} Tiefe der abgebrannten Schicht nach der geforderten Zeit des Feuerwiderstandes

$t = t_1 + t_2$ geforderte Zeit des Feuerwiderstandes

t_1 Dauer des Abbrands im Bereich der Beplankung

t_2 Dauer des Abbrands im Bereich des Wärmedämmstoffs aus Holzfaser

$\beta_1 = 0,8 \text{ mm/min}$ Abbrandrate

$\beta_2 = 0,9 \cdot \sqrt{\frac{450}{\rho_{iso}}}$ mm/min Abbrandrate des Wärmedämmstoffs aus Holzfaser oder

$\beta_2 = 1,6 \text{ mm/min}$ Abbrandrate des Wärmedämmstoffs aus Mineralfaser (Brandverhaltensklasse A2-s1, d0 oder besser)

ρ_{iso} Rohdichte des Wärmedämmstoffs aus Holzfaser

$d_{red} = 7 \text{ mm}$ Tiefe der Schicht zur Berücksichtigung des Festigkeitsverlusts in den an die abgebrannte Schicht anschließenden Bereichen

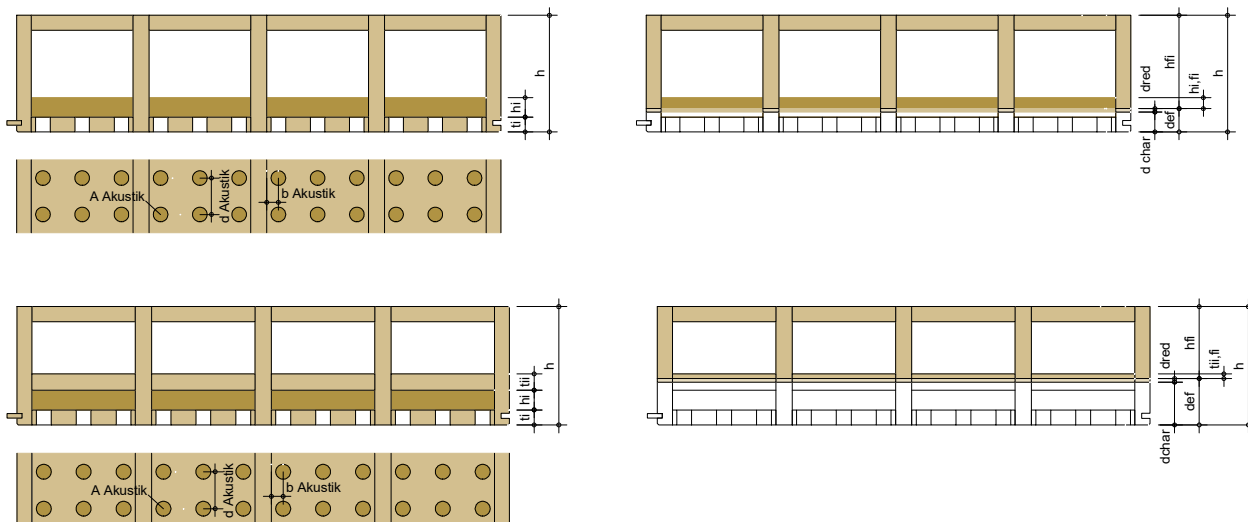
Abmessungen in mm
 Zeit in Minuten
 Dichte in kg/m^3

LIGNATUR-Elemente	Anhang 3
Feuerwiderstand – Abbrandraten	der Europäischen Technischen Bewertung ETA-11/0137 vom 04.11.2019

Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie Elektronische Kopie

Abbrandrate der LIGNATUR-Akustikelemente

Zur Verbesserung der akustischen Eigenschaften kann die untere Beplankung gelocht oder geschlitzt werden. Die üblichen Lochbilder sind in Anhang 5 gezeigt. Die Abbrandrate der perforierten Beplankungen kann ermittelt werden aus:



$$d_{ef} = d_{char} + d_{red} = t_1 \cdot \beta_1 + t_2 \cdot \beta_2 + t_3 \cdot \beta_3 + 7 \text{ mm}$$

d_{ef} effektive Abbrandtiefe zur Ermittlung des Restquerschnitts

d_{char} Tiefe der abgebrannten Schicht nach der geforderten Zeit des Feuerwiderstandes

$t = t_1 + t_2 + t_3$ geforderte Zeit des Feuerwiderstandes

t_1 Dauer des Abbrands im Bereich der Beplankung

t_2 Dauer des Abbrands im Bereich des Wärmedämmstoffs aus Holzfaser

t_3 Dauer des Abbrands im Bereich des Holzes

$\beta_1 = 0,22 \cdot k + 0,72 \text{ mm/min}$ Abbrandrate

$$k = \frac{\frac{A_{Akustik}}{d_{Akustik}} \cdot 10^3}{b_{Akustik}^{1,5} \cdot t_i}$$

Zu $A_{Akustik}$, $b_{Akustik}$, $d_{Akustik}$ und t_i siehe Anhang 5.

$$\beta_2 = 0,9 \cdot \sqrt{\frac{450}{\rho_{iso}}} \text{ mm/min}$$

Abbrandrate des Wärmedämmstoffs aus Holzfaser

ρ_{iso} Rohdichte des Wärmedämmstoffs aus Holzfaser

$d_{red} = 7 \text{ mm}$...Tiefe der Schicht zur Berücksichtigung des Festigkeitsverlusts in den an die abgebrannte Schicht anschließenden Bereichen

Abmessungen in mm
 Zeit in Minuten
 Dichte in kg/m^3

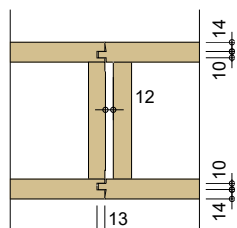
LIGNATUR-Elemente	Anhang 3
Feuerwiderstand – Abbrandraten	der Europäischen Technischen Bewertung ETA-11/0137 vom 04.11.2019

Fugenausbildung zwischen den Elementen

LIGNATUR-Decken und -Dächer der Feuerwiderstandsklassen REI30, REI60 und REI90 sind mit einer entsprechenden Fugenausbildung zwischen den LIGNATUR-Elementen auszuführen.

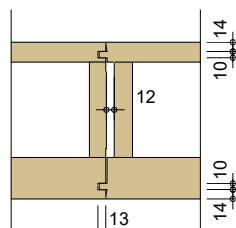
LIGNATUR-Kastenelement

REI 30



Fugenbreite 12 mm
 Fuge mit Nut und Feder

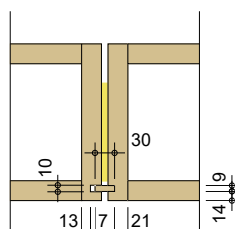
REI 60



Fugenbreite 12 mm
 Fuge mit Nut und Feder

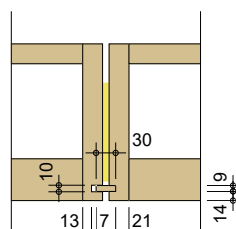
LIGNATUR-Flächenelement

REI 30



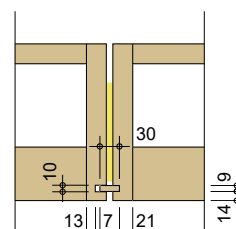
Fugenbreite 10 mm
 Fuge mit Nut und Fremdfeder
 Fugendämmung¹⁾

REI 60



Fugenbreite 10 mm
 Fuge mit Nut und Fremdfeder
 Fugendämmung¹⁾

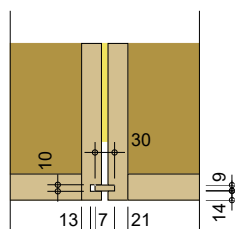
REI 90



Fugenbreite 10 mm
 Fuge mit Nut und Fremdfeder
 Fugendämmung¹⁾

LIGNATUR-Schalenelement

REI 30



Fugenbreite 10 mm
 Fuge mit Nut und Fremdfeder
 Fugendämmung¹⁾

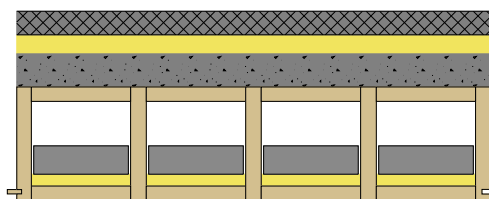
Abmessungen in mm

¹⁾ Fugendämmung mit Brandverhaltensklasse mindestens A2-s1,d0

LIGNATUR-Elemente	Anhang 3 der Europäischen Technischen Bewertung ETA-11/0137 vom 04.11.2019
Feuerwiderstand - Fugen	

Elektronische Kopie

Aufbauten mit verbesserter Luftschall- und Trittschalldämmung

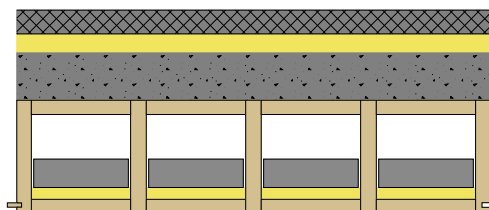


50 mm Zementestrich $m' = 120 \text{ kg/m}^2$
 40 mm Trittschalldämmplatte $\rho = 59,4 \text{ kg/m}^3$,
 $s' = 6 \text{ MN/m}^3$
 70 mm Beschwerung $m' = 105 \text{ kg/m}^2$
 240 mm LIGNATUR-Flächenelement silence12
 $m' = 71 \text{ kg/m}^2$ einschließlich
 Beschwerung: Betonsteine¹⁾

Flächenbezogene Masse des Aufbaus: $m' \cong 301 \text{ kg/m}^2$

$R_w(C; C_{tr}) = 72 (-1; -5) \text{ dB}$

$L_{n,w}(C_i) = 45 (-2) \text{ dB}$

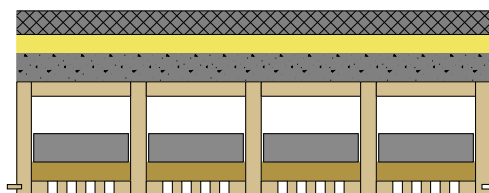


50 mm Zementestrich $m' = 120 \text{ kg/m}^2$
 40 mm Trittschalldämmplatte $\rho = 59,4 \text{ kg/m}^3$,
 $s' = 6 \text{ MN/m}^3$
 100 mm Beschwerung $m' = 150 \text{ kg/m}^2$
 240 mm LIGNATUR-Flächenelement silence12
 $m' = 71 \text{ kg/m}^2$ einschließlich
 Beschwerung: Betonsteine¹⁾

Flächenbezogene Masse des Aufbaus: $m' \cong 345 \text{ kg/m}^2$

$R_w(C; C_{tr}) = 72 (-1; -5) \text{ dB}$

$L_{n,w}(C_i) = 44 (-2) \text{ dB}$



50 mm Zementestrich $m' = 120 \text{ kg/m}^2$
 40 mm Trittschalldämmplatte $\rho = 59,4 \text{ kg/m}^3$,
 $s' = 6 \text{ MN/m}^3$
 60 mm Beschwerung $m' = 90 \text{ kg/m}^2$
 240 mm LIGNATUR-Flächenelement silence12
 mit Akustikperforierung
 $m' = 74 \text{ kg/m}^2$ einschließlich
 Beschwerung: Betonsteine¹⁾

Flächenbezogene Masse des Aufbaus: $m' \cong 288 \text{ kg/m}^2$

$R_w(C; C_{tr}) = 71 (-1; -6) \text{ dB}$

$L_{n,w}(C_i) = 43 (0) \text{ dB}$

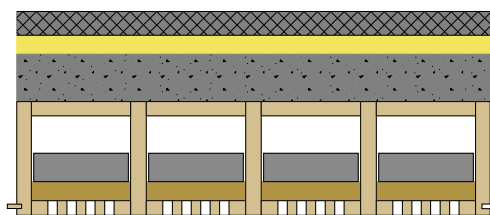
¹⁾ Betonsteine, Dichte $\rho = 2\,250 \text{ kg/m}^3$

LIGNATUR-Elemente

Luft- und Trittschalldämmung

Anhang 4

der Europäischen Technischen Bewertung
 ETA-11/0137 vom 04.11.2019

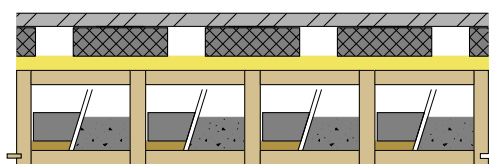


50 mm Zementestrich $m' = 120 \text{ kg/m}^2$
 40 mm Trittschalldämmplatte $\rho = 59,4 \text{ kg/m}^3$,
 $s' = 6 \text{ MN/m}^3$
 100 mm Beschwerung $m' = 150 \text{ kg/m}^2$
 240 mm LIGNATUR-Flächenelement silence12
 mit Akustikperforierung
 $m' = 74 \text{ kg/m}^2$ einschließlich
 Beschwerung: Betonsteine¹⁾

Flächenbezogene Masse des Aufbaus: $m' \cong 348 \text{ kg/m}^2$

$R_w(\text{C}; \text{C}_{tr}) = 71 \text{ (-2; -5) dB}$

$L_{n,w}(\text{C}_l) = 41 \text{ (0) dB}$



28 mm Gipsfaserplatte $m' = 45,4 \text{ kg/m}^2$
 2,8 mm Trittschalldämmvlies $m' = 2,4 \text{ kg/m}^2$
 60 mm Betonsteine in Streifen $m' = 89,4 \text{ kg/m}^2$
 30 mm Trittschalldämmplatte
 $m' = 4 \text{ kg/m}^2$, $s' \leq 15 \text{ MN/m}^3$
 200 mm LIGNATUR-Flächenelement silence12
 $m' = 117 \text{ kg/m}^2$ einschließlich
 Beschwerung: Gesteinskörnung
 $m' = 50 \text{ kg/m}^2$ und Betonsteine¹⁾

Flächenbezogene Masse des Aufbaus: $m' \cong 231 \text{ kg/m}^2$

$R_w(\text{C}; \text{C}_{tr}) = 72 \text{ (-2; -7) dB}$

$L_{n,w}(\text{C}_l) = 47 \text{ (-2) dB}$

¹⁾ Betonsteine, Dichte $\rho = 2\,250 \text{ kg/m}^3$

LIGNATUR-Elemente

Anhang 4

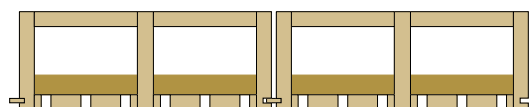
Luft- und Trittschalldämmung

der Europäischen Technischen Bewertung
 ETA-11/0137 vom 04.11.2019

Beispiele mit verbesserter Schallabsorption

Absorberbaustoff: Wärmedämmstoff aus Holzfaser, Dichte $\rho < 110 \text{ kg/m}^3$

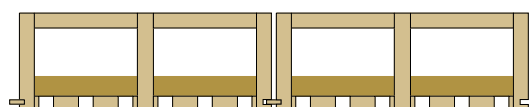
Abmessungen: $h = 200 \text{ mm}$, $t_i = 31 \text{ mm}$, $h_i = 40 \text{ mm}$



$\alpha_w = 0,55$

Akustik Typ 1 Schallabsorberklasse: D

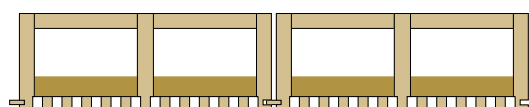
Schlitzmass: 20 / 250 mm
 Raster: 81 / 400 mm



$\alpha_w = 0,50$

Akustik Typ 2 Schallabsorberklasse: D

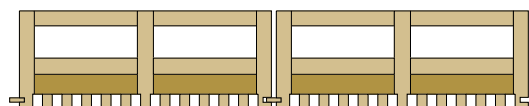
Lochdurchmesser: 30 mm
 Raster: 81 / 75 mm



$\alpha_w = 0,90$

Akustik Typ 3 Schallabsorberklasse: A

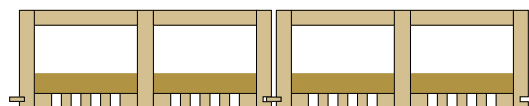
Lochdurchmesser: 20 mm
 Raster: 40 / 40 mm



$\alpha_w = 0,85$

Akustik Typ 3 ZL Schallabsorberklasse: B

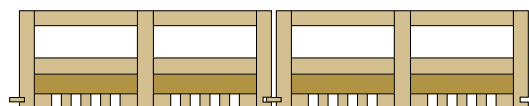
Lochdurchmesser: 20 mm
 Raster: 40 / 40 mm



$\alpha_w = 0,75$

Akustik Typ 3.1 Schallabsorberklasse: C

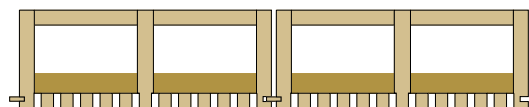
Lochdurchmesser: 20 mm
 Raster: 40 / 40 mm



$\alpha_w = 0,60$

Akustik Typ 3.1 ZL Schallabsorberklasse: C

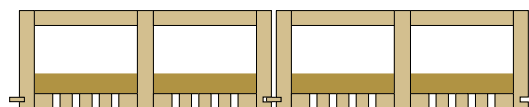
Lochdurchmesser: 20 mm
 Raster: 40 / 40 mm



$\alpha_w = 0,65 \text{ (L)}$

Akustik Typ 5 Schallabsorberklasse: C

Lochdurchmesser: 15 mm
 Raster: 40 / 40 mm



$\alpha_w = 0,50 \text{ (L)}$

Akustik Typ 5.1 Schallabsorberklasse: D

Lochdurchmesser: 15 mm
 Raster: 40 / 40 mm

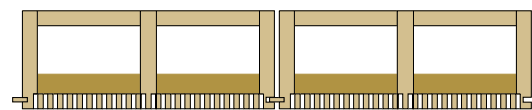
LIGNATUR-Elemente

Schallabsorption

Anhang 5

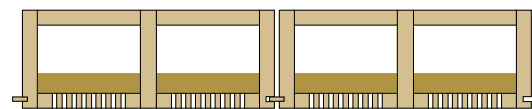
der Europäischen Technischen Bewertung
 ETA-11/0137 vom 04.11.2019

Elektronische Kopie



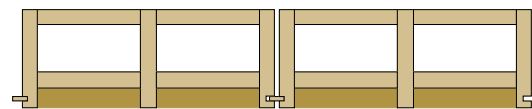
$\alpha_w = 0,80$

Akustik Typ 6
 Lochdurchmesser: 9 mm
 Raster: 20 / 20 mm
 Schallabsorberklasse: B



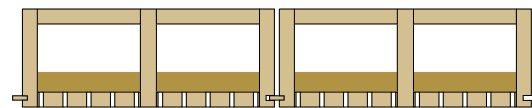
$\alpha_w = 0,60$

Akustik Typ 6.1
 Lochdurchmesser: 9 mm
 Raster: 20 / 20 mm
 Schallabsorberklasse: C



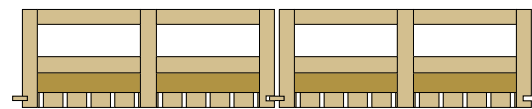
$\alpha_w = 0,80 (H)$

Akustik Typ 7
 Sichtbare Holzfaser
 Schallabsorberklasse: B



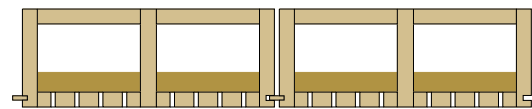
$\alpha_w = 0,50$

Akustik Typ 8
 Schlitzmass: 9 / 380 mm
 Raster: 48 / 600 mm
 Schallabsorberklasse: D



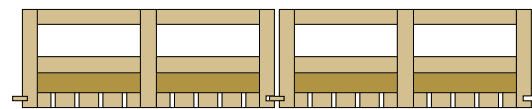
$\alpha_w = 0,50$

Akustik Typ 8 ZL
 Schlitzmass: 9 / 380 mm
 Raster: 48 / 600 mm
 Schallabsorberklasse: D



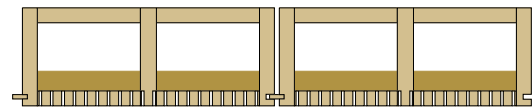
$\alpha_w = 0,45$

Akustik Typ 8.1
 Schlitzmass: 9 / 380 mm
 Raster: 48 / 600 mm
 Schallabsorberklasse: D



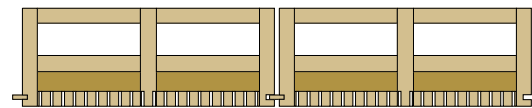
$\alpha_w = 0,40$

Akustik Typ 8.1 ZL
 Schlitzmass: 9 / 380 mm
 Raster: 48 / 600 mm
 Schallabsorberklasse: D



$\alpha_w = 0,50$

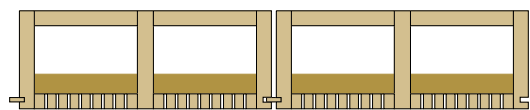
Akustik Typ 9
 Schlitzmass: 5,5 / 380 mm
 Raster: 24 / 600 mm
 Schallabsorberklasse: D



$\alpha_w = 0,55$

Akustik Typ 9 ZL
 Schlitzmass: 5,5 / 380 mm
 Raster: 24 / 600 mm
 Schallabsorberklasse: D

LIGNATUR-Elemente	Anhang 5 der Europäischen Technischen Bewertung ETA-11/0137 vom 04.11.2019
Schallabsorption	



$\alpha_w = 0,50$

Akustik Typ 9.1

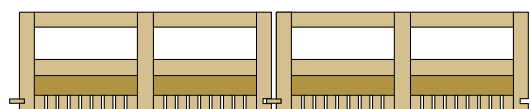
Schallabsorberklasse: D

Schlitzmass:

5,5 / 380 mm

Raster:

24 / 600 mm



$\alpha_w = 0,50$

Akustik Typ 9.1 ZL

Schallabsorberklasse: D

Schlitzmass:

5,5 / 380 mm

Raster:

24 / 600 mm

LIGNATUR-Elemente

Anhang 5

Schallabsorption

der Europäischen Technischen Bewertung
 ETA-11/0137 vom 04.11.2019

Elektronische Kopie

Leitlinie für Europäische technische Zulassung (ETAG) Nr. 019 "Vorgefertigte, tragende Tafeln aus Holz und Holzwerkstoffen", Ausgabe November 2004, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD)

EN 301 (11.2017), Klebstoffe, Phenoplaste und Aminoplaste, für tragende Holzbauteile – Klassifizierung und Leistungsanforderungen

EN 338 (04.2016), Bauholz für tragende Zwecke - Festigkeitsklassen

EN 717-1 (10.2004), Holzwerkstoffe – Bestimmung der Formaldehydabgabe – Teil 1: Formaldehydabgabe nach der Prüfkammer-Methode

EN 1995-1-1 (11.2004), +AC (06.2006), +A1 (06.2008), +A2 (05.2014), Eurocode 5 – Bemessung und Konstruktion von Holzbauwerken – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau

EN 1995-1-2 (11.2004) +AC (06.2006), +AC (03.2009), Eurocode 5 – Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall

EN 13183-2 (04.2002), Feuchtegehalt eines Stückes Schnittholz – Teil 2: Schätzung durch elektrisches Widerstands-Messverfahren

EN 13501-1 (12.2018), Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten

EN 15425 (01.2017), Klebstoffe – Einkomponenten-Klebstoffe auf Polyurethanbasis für tragende Holzbauteile – Klassifizierung und Leistungsanforderungen

EN ISO 10140-2 (09.2010), Akustik – Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand – Teil 2: Messung der Luftschalldämmung

EN ISO 10140-3 (09.2010), Akustik – Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand – Teil 3: Messung der Trittschalldämmung

EN ISO 354 (05.2003), Akustik - Messung der Schallabsorption in Hallräumen

EN ISO 717-1 (03.2013), Akustik – Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen – Teil 1: Luftschalldämmung

EN ISO 717-2 (03.2013), Akustik – Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen – Teil 2: Trittschalldämmung

EN ISO 6946 (07.2017), Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient – Berechnungsverfahren

LIGNATUR-Elemente	Anhang 6
Bezugsdokumente	der Europäischen Technischen Bewertung ETA-11/0137 vom 04.11.2019

EN ISO 10211 (07.2017), Wärmebrücken im Hochbau – Wärmeströme und Oberflächentemperaturen – Detaillierte Berechnungen

EN ISO 10456 (12.2007), +AC (12.2009), Baustoffe und Bauprodukte – Wärme- und feuchtetechnische Eigenschaften – Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte

EN ISO 11654 (04.1997), Akustik – Schallabsorber für die Anwendung in Gebäuden – Bewertung der Schallabsorption

LIGNATUR-Elemente

Anhang 6

Bezugsdokumente

der Europäischen Technischen Bewertung
ETA-11/0137 vom 04.11.2019