

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts



Europäische Technische Bewertung

ETA-18/0955
vom 27. März 2020

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

EQUITONE [natura], EQUITONE [pictura], EQUITONE [textura], EQUITONE [natura] PRO, EQUITONE [materia], EQUITONE Balkontafel, Elementa

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Faserzementtafeln nach EN 12467 mit zusätzlichen Eigenschaften

Hersteller

Eternit GmbH Deutschland
Im Breitspiel 20
69126 Heidelberg
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

Eternit GmbH Deutschland
Dyckerhoffstr. 95-105
59269 Beckum
DEUTSCHLAND

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

38 Seiten, davon 3 Anhänge mit 27 Seiten, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

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

EAD 210025-00-0504

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Faserzementtafeln nach EN 12467 mit zusätzlichen Eigenschaften "EQUITONE" sind Faserzementtafeln, die aus einer Mischung aus synthetischen Fasern, Zellstofffasern (Frischfasern und/oder recycelten Fasern), Zement nach EN 197-1, Zusatzstoffen und ggf. Pigmenten sowie Wasser hergestellt werden. Die Bewehrungsfasern sind einzelne, zufällig verteilte Elemente.

Die Faserzementtafeln sind vom Typ NT (Asbestfreie Technologie).

Die Faserzementtafeln werden werkseitig nach dem Hatschek-Verfahren hergestellt.

Die Sichtseiten der Tafeln können strukturiert werden (durch Strahlen, Pressen, Fräsen und andere Bearbeitung der Oberflächen). Die Tafeln können eingefärbt oder in ihrer natürlichen Farbe belassen werden. Die Tafeln können auch mit einer farbigen, deckenden oder einer farblosen Beschichtung versehen werden. Die Kanten der Tafeln können mit einer Imprägnierung beschichtet werden.

Folgende Tafelvarianten wurden im Rahmen der Bewertung geprüft:

- "EQUITONE [natura]" mit einer transparenten Acrylatbeschichtung mit oder ohne Pigmente
- "EQUITONE [natura] PRO" mit einer transparenten Acrylatbeschichtung mit und ohne Pigmente als mittlere Beschichtung und einer UV-gehärteten Funktionsschicht
- "EQUITONE [textura]" mit einer pigmentierten deckenden, wahlweise körnigen Acrylatbeschichtung
- "EQUITONE [pictura]" mit einer deckenden Acrylatbeschichtung als mittlere Beschichtung und einer UV-gehärteten Funktionsschicht
- "EQUITONE [materia]" mit einer mechanischen Oberflächenbearbeitung ohne Beschichtung
- "Elementa" mit einer deckenden Acrylatbeschichtung
- "EQUITONE Balkontafel", jede Beschichtungs- oder Bearbeitungsvariante kann auf beiden Oberflächen kombiniert werden

Die Tafeln werden in Nenndicken zwischen 8 mm und 12 mm hergestellt.

Die Tafeln sind in der Regel in Nennlängen bis zu 3100 mm und Nennbreiten bis zu 1250 mm verfügbar.

Die Klassifizierung des Brandverhaltens für Faserzementtafeln "EQUITONE" ist A2-s1,d0 oder C-s2,d0 gemäß EN 13501-1.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Die Faserzementtafeln "EQUITONE" sind für folgende nichttragende Anwendungen vorgesehen:

- vorgehängte hinterlüftete Fassaden, Deckenbekleidungen und Dacheindeckungen
- Brüstungen (Balkontafeln)

Die Faserzementtafeln "EQUITONE" werden mit einem der folgenden Befestigungsmitteln verwendet:

- Universal Niete 4,0 x L K15 aus Aluminium, Fest- und Lospunkthülsen gemäß Anhang A1
- Universal Niete 4,0 x L K15 aus nichtrostendem Stahl, Fest- und Lospunkthülsen gemäß Anhang A2

- Universal Schrauben 5,5 x L K15 aus nichtrostendem Stahl gemäß Anhang A3
- Universal Schrauben mit Bohrspitze 5,5 x L K15 aus nichtrostendem Stahl gemäß Anhang A4
- Niete 4,0 x L K15 aus Aluminium, Festpunkthülsen gemäß Anhang A5
- Niete 4,0 x L K15 aus nichtrostendem Stahl, Festpunkthülsen gemäß Anhang A6
- Balkenschrauben M5 x L K15 gemäß Anhang A7
- Systemdachschrube 5,0 x 70 gemäß Anhang A8
- P+S Glas Klemmhalter nach ETA-11/0380 gemäß Anhang A9

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn die Faserzementtafeln "EQUITONE" entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach Anhang B verwendet werden.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser ETA zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer der Faserzementtafeln "EQUITONE" von mindestens 50 Jahren. Die Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Die wesentlichen Merkmale in Bezug auf die mechanische Festigkeit und Standsicherheit sind unter der Grundanforderung Sicherheit bei der Nutzung aufgeführt.

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	gemäß Anhang C, Abschnitt C1
Brandverhalten von Dächern bei einem Brand von außen	entspricht den Bestimmungen der Entscheidung 96/603/EG der Kommission

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Gehalt und Freisetzung gefährlicher Stoffe	
Substanzen klassifiziert als Carc. 1A/1B ^{a)}	Das Produkt enthält keine dieser gefährlichen Substanzen, die aktiv eingesetzt werden. ^{b)}
Substanzen klassifiziert als Muta. 1A/1B ^{a)}	Das Produkt enthält keine dieser gefährlichen Substanzen, die aktiv eingesetzt werden. Eine Ausnahme bilden die Beschichtungen für Textura F und Textura TC, welche ein Biozidprodukt mit einem bioziden Wirkstoff enthalten, welcher als Muta. 1B klassifiziert ist. ^{b), c)}
Substanzen klassifiziert als Acute Tox. 1, 2, 3; Repr. 1A/1B; STOT SE 1 und STOT RE 1 ^{a)}	Das Produkt enthält keine dieser gefährlichen Substanzen, die aktiv eingesetzt werden. ^{b)}
SVOC und VOC	Keine Leistung bewertet.
Freisetzungsszenarien hinsichtlich BWR 3 gemäß EOTA TR 034: IA1, IA2	
^{a)} Gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008. ^{b)} Die Bewertung erfolgte auf Grundlage einer Herstellererklärung mit detaillierten Angaben zur Produktzusammensetzung. ^{c)} Das Biozidprodukt kann für die Dauer des Genehmigungsverfahrens des Wirkstoffs bzw. des letzten zu genehmigenden Wirkstoffs - gemäß Biozid-Verordnung (EU) Nr. 528/2012 - ohne Zulassung auf dem Markt bereitgestellt werden.	

3.4 Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung (BWR 4)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Teil A: Für alle Anwendungen	
Dicke	<u>Für glatte Oberflächen:</u> $e_{nom} = 8,0 \text{ mm} \pm 0,8 \text{ mm}$ $e_{nom} = 12,0 \text{ mm} \pm 1,2 \text{ mm}$ <u>Für strukturierte Oberflächen:</u> $e_{nom} = 8,0 \text{ mm} -0,8 \text{ mm und} +1,2 \text{ mm}$ $e_{nom} = 12,0 \text{ mm} -1,2 \text{ mm und} +1,8 \text{ mm}$
Abmessungen (Länge und Breite)	Maximale Nennlänge: $l = 2500 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ $l = 3100 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ Maximale Nennbreite: $w = 1250 \text{ mm} \pm 3,75 \text{ mm}$
Geradheit der Kanten	<u>Besäumte Tafeln:</u> 0,1 % = Niveau I gemäß EN 12467 <u>Unbesäumte Tafeln:</u> 0,3 % = Niveau II gemäß EN 12467

Wesentliches Merkmal	Leistung
Rechtwinkligkeit	<u>Besäumte Tafeln:</u> 2 mm/m = Niveau I gemäß EN 12467 <u>Unbesäumte Tafeln:</u> 4 mm/m = Niveau II gemäß EN 12467
Rohdichte	$\rho_m = 1.750 \text{ kg/m}^3 \pm 100 \text{ kg/m}^3$ $\rho_k = 23,5 \text{ kN/m}^3$
Feuchtegehalt	<u>$e_{nom} \geq 8 \text{ mm und } \leq 12 \text{ mm:}$</u> $H_{20/65} = 5,2 \text{ M.-%}$ $H_{wet} = 17,2 \text{ M.-%}$
Wasserundurchlässigkeit	WI = Bestanden
Formbeständigkeit	$\delta_{l30,95} = 1,18 \text{ mm/m}$
Charakteristischer Wert der Biegefestigkeit und des mittleren Biege-Elastizitätsmoduls senkrecht zur Tafelebene	<u>$e_{nom} \geq 8 \text{ mm and } \leq 12 \text{ mm:}$</u> $f_{m,0,k} = 21,5 \text{ N/mm}^2$ $f_{m,90,k} = 16,5 \text{ N/mm}^2$ $E_{m,0,mean} = 12.000 \text{ N/mm}^2$ $E_{m,90,mean} = 12.000 \text{ N/mm}^2$ Kraft-Verformungsdiagramm gemäß Anhang C, Abschnitt C.2
Thermischer Ausdehnungskoeffizient	$\alpha_{mean} = 9,4 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Frost-Tau-Widerstand für Kategorie A	Bestanden = $R_{L,FT} \geq 0,75$ gemäß EN 12467
Warmwasser-Widerstand für Kategorie A	Bestanden = $R_{L,WW} \geq 0,75$ gemäß EN 12467
Nass-Trocken-Widerstand für Kategorie A	Bestanden = $R_{L,SD} \geq 0,75$ gemäß EN 12467
Modifikationsbeiwert	k_{mod} : Anhang C, Abschnitt C.3 $k_{mod,f}$: Anhang C, Abschnitt C.3
Verformungsbeiwert	k_{def} : Anhang C, Abschnitt C.4
Brinellhärte	HBW = 75 N/mm ²

Wesentliches Merkmal	Leistung
Teil E: Vorgehängte hinterlüftete Fassaden, Deckenbekleidungen und Dacheindeckungen	
Auftragsmenge und Feststoffanteil der Oberflächenbeschichtung	Anhang C, Abschnitt C.5
Charakteristischer Wert des Kopfdurchziehparameters:	
Universal Niete 4,0 x L K15 aus Aluminium gemäß Anhang A1	$f_{\text{head,k}} = 24,0 \text{ N/mm}^2$
Universal Niete 4,0 x L K15 aus nichtrostendem Stahl gemäß Anhang A2	$f_{\text{head,k}} = 25,6 \text{ N/mm}^2$
Universal Schrauben 5,5 x L K15 aus nichtrostendem Stahl gemäß Anhang A3	$f_{\text{head,k}} = 15,2 \text{ N/mm}^2$
Universal Schrauben mit Bohrspitze 5,5 x L K15 aus nichtrostendem Stahl gemäß Anhang A4	$f_{\text{head,k}} = 15,2 \text{ N/mm}^2$
Niete 4,0 x L K15 aus Aluminium gemäß Anhang A5	$f_{\text{head,k}} = 18,5 \text{ N/mm}^2$
Niete 4,0 x L K15 aus nichtrostendem Stahl gemäß Anhang A6	$f_{\text{head,k}} = 19,7 \text{ N/mm}^2$
Systemdachschrube 5,0 x 70 gemäß Anhang A8	$f_{\text{head,k}} = 8,1 \text{ N/mm}^2$
Einfluss des Randabstandes der Befestigungsmittel auf die Lochleibungsfestigkeit:	
Befestigungsmittel mit einem maximalen Bohrlochdurchmesser $\varnothing = 7 \text{ mm}$	$a_{4,t} = 70 \text{ mm}$ $a_{4,c} = 20 \text{ mm}$
Befestigungsmittel mit einem maximalen Bohrlochdurchmesser $\varnothing = 11 \text{ mm}$	$a_{4,t} = 70 \text{ mm}$ $a_{4,c} = 25 \text{ mm}$
Charakteristischer Wert der Zugfestigkeit / Mittelwert des Zugspannungs-Elastizitätsmoduls in der Ebene der Tafel	Keine Leistung bewertet.
Charakteristischer Wert der Zugfestigkeit senkrecht zur Ebene der Tafel	Keine Leistung bewertet.
Lochleibungsfestigkeit:	
Universal Niete 4,0 x L K15 gemäß Anhang A1, Bohrlochdurchmesser $\varnothing = 11,0 \text{ mm}$ und Universal Niete 4,0 x L K15 gemäß Anhang A2, Bohrlochdurchmesser $\varnothing = 11,0 \text{ mm}$	$e_{\text{nom}} = 8,0 \text{ mm}$ $f_{h,k} = 93,5 \text{ N/mm}^2$ $f_{h,sl,k} = 46,3 \text{ N/mm}^2$ $e_{\text{nom}} = 12,0 \text{ mm}$ $f_{h,k} = 110,0 \text{ N/mm}^2$ $f_{h,sl,k} = 54,5 \text{ N/mm}^2$

Wesentliches Merkmal	Leistung
<p>Universal Schrauben 5,5 x L K15 gemäß Anhang A3, Bohrlochdurchmesser $\varnothing = 7,0$ mm und Universal Schrauben 5,5 x L K15 gemäß Anhang A4, Bohrlochdurchmesser $\varnothing = 7,0$ mm</p> <p>Niete 4,0 x L K15 gemäß Anhang A5, Bohrlochdurchmesser $\varnothing = 9,5$ mm und Niete 4,0 x L K15 gemäß Anhang A6, Bohrlochdurchmesser $\varnothing = 9,5$ mm</p> <p>Systemdachschraube 5,0 x 70 mm gemäß Anhang A8, Bohrlochdurchmesser $\varnothing = 7,0$ mm</p>	<p>$e_{nom} = 8,0$ mm $f_{h,k} = 90,4$ N/mm²</p> <p>$e_{nom} = 12,0$ mm $f_{h,k} = 106,0$ N/mm²</p> <p>$e_{nom} = 8,0$ mm $f_{h,k} = 93,5$ N/mm² $f_{h,sl,k} = 49,8$ N/mm²</p> <p>$e_{nom} = 12,0$ mm $f_{h,k} = 110,0$ N/mm² $f_{h,sl,k} = 58,6$ N/mm²</p> <p>$e_{nom} = 8,0$ mm $f_{h,k} = 95,2$ N/mm²</p>
Dauerhaftigkeit der metallischen Befestigungsmittel	Anhang B, Seite 2
Charakteristischer Wert der Zugfestigkeit von geklebten Systemen bei verschiedenen Temperaturen	Keine Leistung bewertet.
Charakteristischer Wert der Scherfestigkeit von geklebten Systemen bei verschiedenen Temperaturen	Keine Leistung bewertet.
Charakteristischer Wert der Zugfestigkeit bei 23°C - Verwendung nur beim Montageband	Keine Leistung bewertet.
Charakteristischer Wert der Scherfestigkeit bei 23°C - Verwendung nur beim Montageband	Keine Leistung bewertet.
Kriechen und elastische Rückverformung unter langfristiger Zug- oder Scherbelastung von geklebten Systemen	Keine Leistung bewertet.
Splittereigenschaften	SP: Gruppe A, Anhang C, Abschnitt C.8
Widerstand gegen Aufprall eines weichen Stoßkörpers	Anhang C, Abschnitt C.6
Widerstand gegen Aufprall eines harten Stoßkörpers	Anhang C, Abschnitt C.7
Wärme-Regen-Widerstand	HRR = Bestanden
Hygrothermisches Verhalten - Nur bei fugenloser Putzbeschichtung oder Riemchen	Keine Leistung bewertet.
Frost-Tau-Verhalten – Nur bei fugenloser Putzbeschichtung oder Riemchen	Keine Leistung bewertet.
Verbundfestigkeit zwischen Grundputz und Tafel – Nur bei fugenloser Putzbeschichtung oder Riemchen	Keine Leistung bewertet.
Zugeigenschaften nach hygrothermischen Zyklen für geklebte Systeme	Keine Leistung bewertet.
Zugeigenschaften nach Eintauchen in Wasser für geklebte Systeme	Keine Leistung bewertet.
Zugeigenschaften nach Feuchtigkeit und NaCl für geklebte Systeme	Keine Leistung bewertet.

Wesentliches Merkmal	Leistung
Zugeigenschaften nach Feuchtigkeit und SO ₂ für geklebte Systeme	Keine Leistung bewertet.
Zugeigenschaften nach Einwirkung von Reinigungsprodukten bei geklebten Systemen	Keine Leistung bewertet.
Widerstand gegen horizontale Punktlasten	Keine Leistung bewertet.
Pulsierende Belastung der Befestigungsmittel	$F_{\text{mean}} = 2018 \text{ N}$ $F_{1,\text{mean}} = 2186 \text{ N}$ $F_{1,\text{mean}} \geq 0,8 F_{\text{mean}}$
Pulsierende Belastung der rückseitigen Befestigungsmittel und der geklebten Systeme	Keine Leistung bewertet.
Axiale Zugwiderstand der rückseitigen Befestigungsmittel	Keine Leistung bewertet.
Scherwiderstand der rückseitigen Befestigungsmittel	Keine Leistung bewertet.
Kombinierte Zug- und Scherwiderstand der rückseitigen Befestigungsmittel	Keine Leistung bewertet.
Dauerlastwiderstand der rückseitigen Befestigungsmittel	Keine Leistung bewertet.
Frost-Tau-Widerstand bei rückseitigen Befestigungsmitteln	Keine Leistung bewertet.
Widerstand gegen Erdbebeneinwirkungen	Keine Leistung bewertet.
Teil F: Brüstungen (Balkontafeln)	
Auftragsmenge und Feststoffanteil der Oberflächenbeschichtung	Anhang C, Abschnitt C.5
Charakteristischer Wert des Kopfdurchziehparameters:	
Universal Niete 4,0 x L K15 aus Aluminium gemäß Anhang A1	$f_{\text{head,k}} = 24,0 \text{ N/mm}^2$
Universal Niete 4,0 x L K15 aus nichtrostendem Stahl gemäß Anhang A2	$f_{\text{head,k}} = 25,6 \text{ N/mm}^2$
Universal Schrauben 5,5 x L K15 aus nichtrostendem Stahl gemäß Anhang A3	$f_{\text{head,k}} = 15,2 \text{ N/mm}^2$
Universal Schrauben mit Bohrspitze 5,5 x L K15 aus nichtrostendem Stahl gemäß Anhang A4	$f_{\text{head,k}} = 15,2 \text{ N/mm}^2$
Niete 4,0 x L K15 aus Aluminium gemäß Anhang A5	$f_{\text{head,k}} = 18,5 \text{ N/mm}^2$
Niete 4,0 x L K15 aus nichtrostendem Stahl gemäß Anhang A6	$f_{\text{head,k}} = 19,7 \text{ N/mm}^2$
Balkonschrauben M5 x L K15 gemäß Anhang A7	$f_{\text{head,k}} = 15,2 \text{ N/mm}^2$

Wesentliches Merkmal	Leistung
Einfluss des Randabstandes der Befestigungsmittel auf die Lochleibungsfestigkeit: Befestigungsmittel mit einem maximalen Bohrlochdurchmesser: $\varnothing = 7$ mm Befestigungsmittel mit einem maximalen Bohrlochdurchmesser: $\varnothing = 11$ mm	$a_{4,t} = 70$ mm $a_{4,c} = 20$ mm $a_{4,t} = 70$ mm $a_{4,c} = 25$ mm
Lochleibungsfestigkeit: Universal Niete 4,0 x L K15 gemäß Anhang A1, Bohrlochdurchmesser: $\varnothing = 11,0$ mm und Universal Niete 4,0 x L K15 gemäß Anhang A2, Bohrlochdurchmesser: $\varnothing = 11,0$ mm Universal Schrauben 5,5 x L K15 gemäß Anhang A3, Bohrlochdurchmesser: $\varnothing = 7,0$ mm und Universal Schrauben 5,5 x L K15 gemäß Anhang A4, Bohrlochdurchmesser: $\varnothing = 7,0$ mm Niete 4,0 x L K15 gemäß Anhang A5, Bohrlochdurchmesser: $\varnothing = 9,5$ mm und Niete 4,0 x L K15 gemäß Anhang A6, Bohrlochdurchmesser: $\varnothing = 9,5$ mm Balkenschrauben M5 x L K15 gemäß Anhang A7, Bohrlochdurchmesser: $\varnothing = 7,0$ mm	$e_{nom} = 12,0$ mm $f_{h,k} = 110,0$ N/mm ² $f_{h,sl,k} = 54,5$ N/mm ² $e_{nom} = 12,0$ mm $f_{h,k} = 106,0$ N/mm ² $e_{nom} = 12,0$ mm $f_{h,k} = 110,0$ N/mm ² $f_{h,sl,k} = 58,6$ N/mm ² $e_{nom} = 12,0$ mm $f_{h,k} = 94,1$ N/mm ²
Dauerhaftigkeit der metallischen Befestigungsmittel	Anhang B, Seite 2
Wärme-Regen-Widerstand	HRR = Bestanden
Widerstand gegen Erdbebeneinwirkungen	Keine Leistung bewertet.
Widerstand gegen Aufprall eines weichen Stoßkörpers	Anhang C, Abschnitt C.6
Widerstand gegen Aufprall eines harten Stoßkörpers	Anhang C, Abschnitt C.7

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 210025-00-0504 gelten folgende Rechtsgrundlagen: 2003/640/EC(EU) für Bausätze für vorgehängte hinterlüftete Fassaden, Deckenbekleidungen und Dacheindeckungen und 97/176/EC(EU) für Brüstungen (Balkontafeln).

Folgendes System ist anzuwenden: 2+

Zusätzlich gilt in Bezug auf das Brandverhalten für Produkte nach diesem Europäischen Bewertungsdokument folgende europäische Rechtsgrundlage: Entscheidung 2003/640/EC.

Folgende Systeme sind anzuwenden: 1, 3 oder 4 (in Abhängigkeit von der Klasse des Brandverhaltens nach der Verordnung (EU) Nr. 2016/364 und EN 13501-1)

Zusätzlich gilt in Bezug auf gefährliche Stoffe für Produkte nach diesem Europäischen Bewertungsdokument folgende europäische Rechtsgrundlage: 98/437/EG(EU).

Folgendes System ist anzuwenden: 3

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

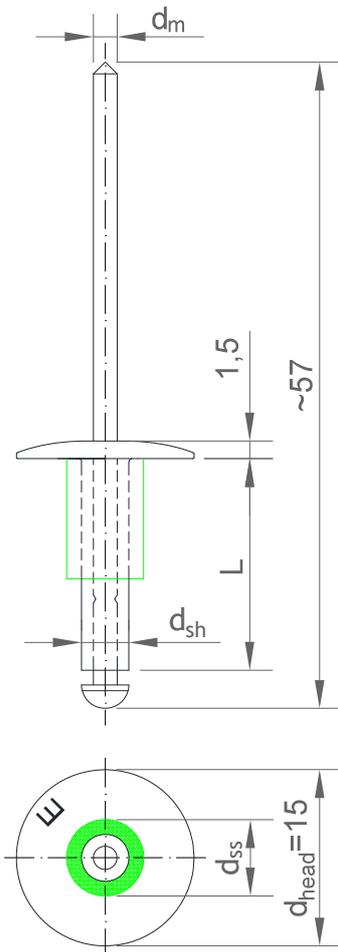
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 27. März 2020 vom Deutschen Institut für Bautechnik

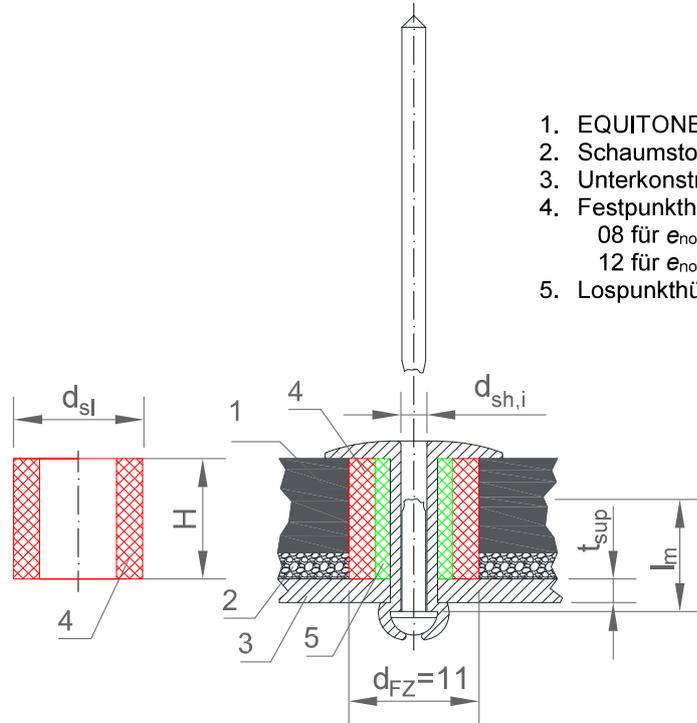
BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt
Schröder

Niet im Lieferzustand mit Lospunkthülse



Niet gesetzt als Festpunkt



1. EQUITONE
2. Schaumstoffband
3. Unterkonstruktion
4. Festpunkthülse:
08 für $e_{nom} = 8$ mm
12 für $e_{nom} = 12$ mm
5. Lospunkthülse

Materialien:

Hülse/ Kopf:

AlMg5 (Werkstoff-Nr.: 3.3555 gemäß EN AW-5019)

Nietdorn:

X6CrNiTi18-10 (Werkstoff-Nr.: 1.4541 gemäß EN 10088-1)

Gleitpunkthülse:

Polyamid grün eingefärbt

Festpunkthülse:

Polyamid rot eingefärbt

Korrosivitätskategorie

Nietsystem:

mit farblich beschichtetem Nietkopf EN ISO 12944-2 "C4 mittel" mit zusätzlicher Korrosionsschutzbeschichtung EN ISO 12944-2 "C5-M lang". [bei Anwendung in chloridhaltiger Umgebung, z. B. an der Küste (<25 km)]

Maße in mm;
ohne Maßstab

4xL K15	d_{ss}	$f_{u,sh}$	$f_{u,m}$	d_{sh}	$d_{sh,i}$	d_m	d_{sl}	H [mm]		l_m	H_{eff}	t_{sub} [mm]		$F_{tens,k}$	A_{sh}	A_m	
-	mm	N/mm ²	N/mm ²	mm	mm	mm	mm	$e_{nom}=8$	$e_{nom}=12$	mm	mm	$e_{nom}=8$	$e_{nom}=12$	N	mm ²	mm ²	
4x18 K15	6,5	275	1.000	4	2,1	2,05	10,9	10,25	-	8,3		e_{nom}	1,7-3,0	-	2.400	9,1	3,3
4x25 K15	6,5	275	1.000	4	2,1	2,05	10,9	10,25	14,25	8,3		e_{nom}	3,7-10	1,7-6,0	2.400	9,1	3,3
Eckdaten*	t_{sub}	$f_{u,sub}$	$f_{head,k}$	e_{nom}	$F_{head,k}$	$F_{ax,k,sub}$ **	$F_{b,Rk}$	$F_{v,Rk}$	$F_{v,Rk}$	k_{mod}	$k_{mod,f}$	$F_{ax,Rd}$	$F_{v,Rd}$				
-	mm	N/mm ²	N/mm ²	mm	N	N	N	N	N	-	-	N	N				
4x18 K15	2	245	24,0	8	1.960	1.842	4.900	3.482	2.538	0,6	0,8	905	1.562				
4x25 K15	2	245	24,0	12	1.960	1.842	4.900	3.482	2.733	0,6	0,8	905	1.682				

* Berechnung gemäß EN 1995-1-1:2004/A2:2014 und ETA-18/0955

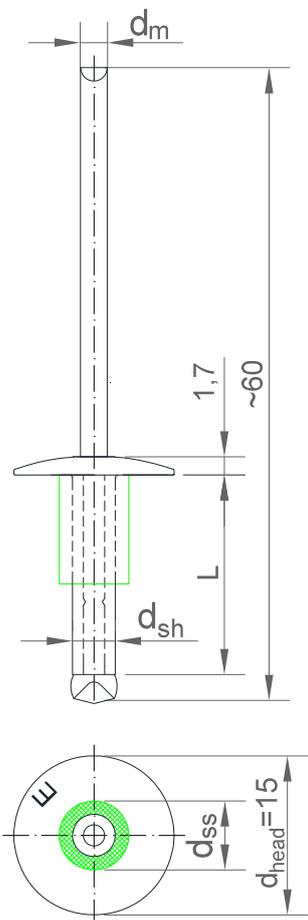
** Dieser Wert ist für die angegebene Mindestzugfestigkeit $f_{u,sub}$ und der Mindestdicke von t_{sub} gültig.

EQUITONE [natura], EQUITONE [pictura], EQUITONE [textura], EQUITONE [natura] PRO, EQUITONE [materia], EQUITONE Balkentafel, Elementa

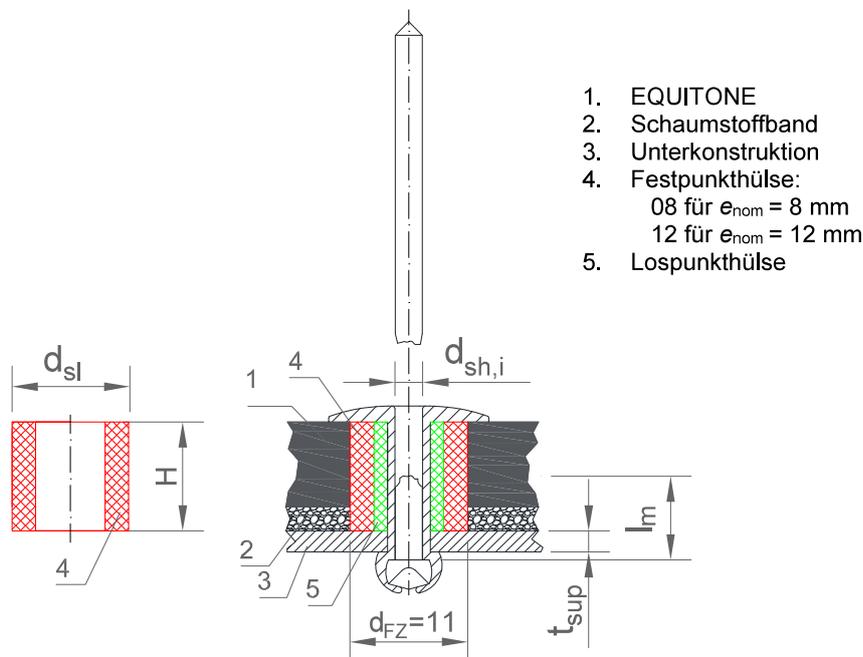
Universal Niete 4,0 x L K15 aus Aluminium, Fest- und Lospunkthülsen

Anhang A1

Niet im Lieferzustand
mit Lospunkthülse



Niet gesetzt als Festpunkt



1. EQUITONE
2. Schaumstoffband
3. Unterkonstruktion
4. Festpunkthülse:
08 für $e_{nom} = 8$ mm
12 für $e_{nom} = 12$ mm
5. Lospunkthülse

Materialien:

Hülse/ Kopf: X3CrNiCu18-9-4 (Werkstoff-Nr.: 1.4567 gemäß EN 10088-1)
Nietdorn: X6CrNiTi18-10 (Werkstoff-Nr.: 1.4541 gemäß EN 10088-1)
Gleitpunkthülse: Polyamid grün eingefärbt
Festpunkthülse: Polyamid rot eingefärbt
Korrosivitätskategorie
Nietsystem:

mit farbig beschichtetem Nietkopf
EN ISO 12944-2 "C4 mittel"
mit zusätzlicher Korrosionsschutz-
beschichtung EN ISO 12944-2 "C5-M
lang". [bei Anwendung in chloridhaltiger
Umgebung, z. B. an der Küste (<25 km)]

Maße in mm;
ohne Maßstab

4xL K15	d_{ss}	$f_{u,sh}$	$f_{u,m}$	d_{sh}	$d_{sh,i}$	d_m	d_{sl}	H [mm]		l_m	H_{eff}	t_{sub} [mm]		$F_{tens,k}$	A_{sh}	A_m
-	mm	N/mm ²	N/mm ²	mm	mm	mm	mm	$e_{nom}=8$	$e_{nom}=12$	mm	mm	$e_{nom}=8$	$e_{nom}=12$	N	mm ²	mm ²
4x18 K15	6,5	497	1.000	4	2,6	2,55	10,9	10,25	-	8,3	e_{nom}	1,7-3,5	-	3.600	7,3	5,1
4x20 K15	6,5	497	1.000	4	2,6	2,55	10,9	10,25	-	8,3	e_{nom}	3,5-5,5	-	3.600	7,3	5,1
4x22 K15	6,5	497	1.000	4	2,6	2,55	10,9	10,25	14,25	8,3	e_{nom}	5,5-7,5	1,7-3,5	3.600	7,3	5,1
4x24 K15	6,5	497	1.000	4	2,6	2,55	10,9	10,25	14,25	8,3	e_{nom}	7,5-9,5	3,5-5,5	3.600	7,3	5,1
Eckdaten*	t_{sub}	$f_{u,sub}$	$f_{head,k}$	e_{nom}	$F_{head,k}$	$F_{ax,k,sub}$ **	$F_{b,Rk}$	$F_{v,Rk}$	$F_{v,Rk}$	k_{mod}	$k_{mod,f}$	$F_{ax,Rd}$	$F_{v,Rd}$			
-	mm	N/mm ²	N/mm ²	mm	N	N	N	N	N	-	-	N	N			
4x18 K15 4x20 K15	2	245	25,6	8	2.091	2.149	4.900	5.228	2.662	0,6	0,8	965	1.638			
4x22 K15 4x24 K15	2	245	25,6	12	2.091	2.149	4.900	5.228	3.353	0,6	0,8	965	2.063			

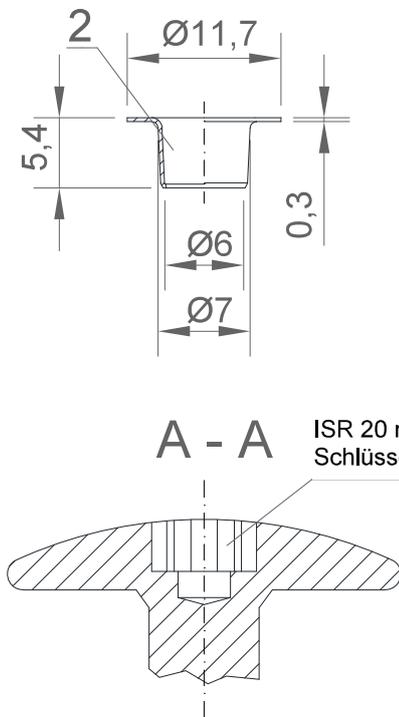
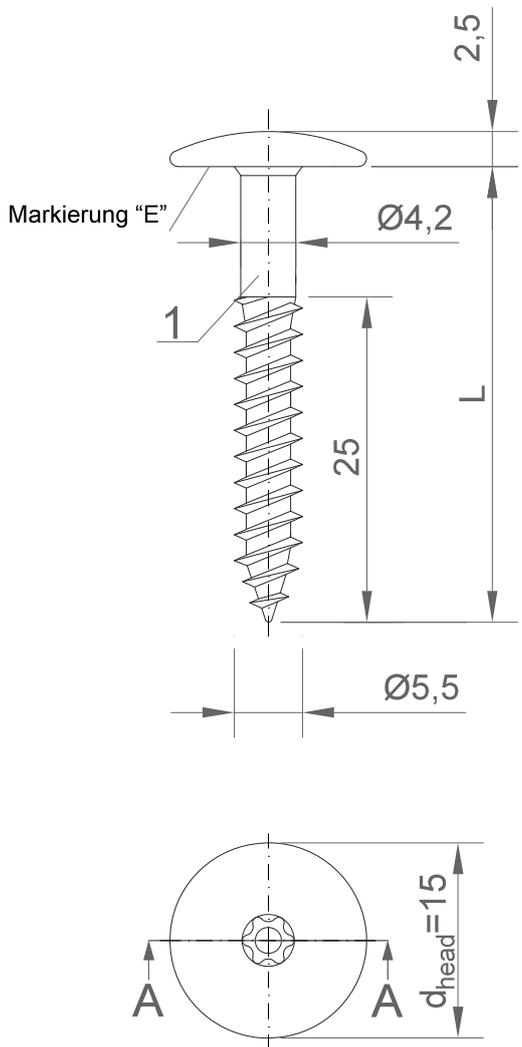
* Berechnung gemäß EN 1995-1-1:2004/A2:2014 und ETA-18/0955

** Dieser Wert ist für die angegebene Mindestzugfestigkeit $f_{u,sub}$ und der Mindestdicke von t_{sub} gültig.

EQUITONE [natura], EQUITONE [pictura], EQUITONE [textura], EQUITONE [natura]
PRO, EQUITONE [materia], EQUITONE Balkontafel, Elementa

Universal Niete 4,0 x L K15 aus nichtrostendem Stahl, Fest- und Lospunkthülsen

Anhang A2



1. Universal Schraube
2. Schraubhülse für EQUITONE [natura] PRO, [pictura]

Maße in mm;
ohne Maßstab

Materialien:

Universal Schraube: X3CrNiCu18-9-1 (Werkstoff-Nr.: 1.4567 gemäß EN 10088-1)
Schraubhülse: X5CrNi18-10 (Werkstoff-Nr.: 1.4301 gemäß EN 10088-1)
Korrosivitätskategorie
Schraubensystem: mit farbig beschichtetem Schraubenkopf und zusätzlicher Korrosionsschutzbeschichtung EN ISO 12944-2 "C5-M lang". [bei Anwendung in chloridhaltiger Umgebung, z. B. an der Küste (<25 km)]

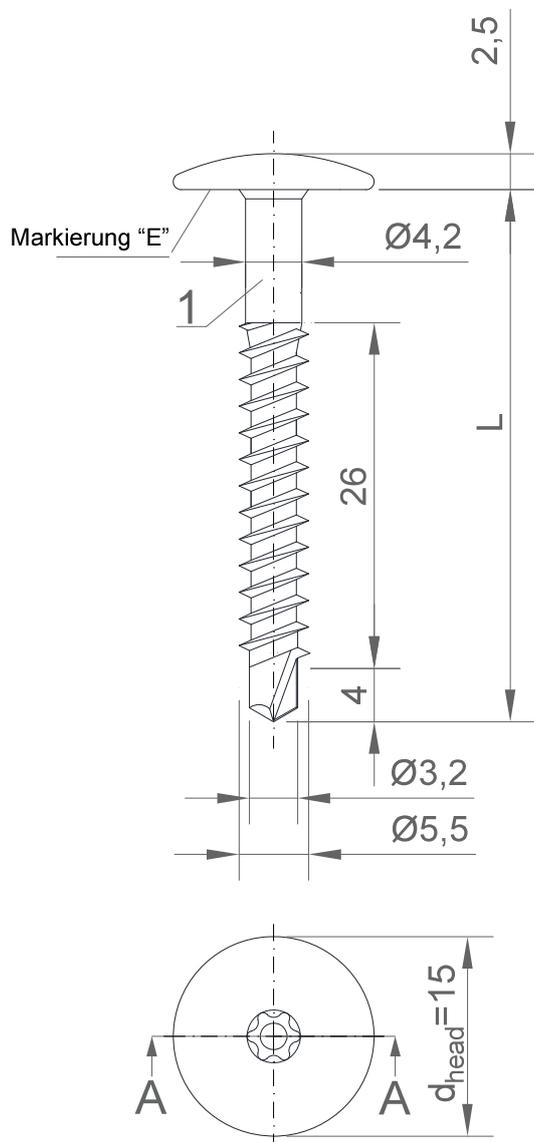
5,5xL K15	L	e _{nom}	M _{y,k}	d _{FZ}	f _{ax,k}	ρ _a	f _{for,k}	R _{tor,k}	f _{tor,k} / R _{tor,k}	F _{tens,k}					
-	mm	mm	Nm	mm	N/mm ²	kg/m ³	Nm	Nm	-	N					
5,5x35 K15	35	8	6,75	7	17,4	450	6,8	3,6	1,89	6.475					
5,5x45 K15	45	12	6,75	7	17,4	450	6,8	3,6	1,89	6.475					
Eckdaten*	t _{sub}	ρ _k	e _{nom}	f _{head,k}	F _{head,k}	F _{ax,k,sub}	Getesteter Johansen-Theorie-Versagensmodus und Anteil der Ausziehtragfähigkeit (Seileffekt)				F _{v,Rk}	k _{mod}	k _{mod,f}	F _{ax,Rd}	F _{v,Rd}
-	mm	kg/m ³	mm	N/mm ²	N	N	-				N	-	-	N	N
5,5x35 K15	40	350	8	15,2	2.101	1.957	(e) / 1,41				2.248	0,6	0,8	970	1.198
5,5x45 K15	40	350	12	15,2	2.101	1.957	(e) / 1,41				2.523	0,6	0,8	970	1.344

* Berechnung gemäß EN 1995-1-1:2004/A2:2014 und ETA-18/0955

EQUITONE [natura], EQUITONE [pictura], EQUITONE [textura], EQUITONE [natura] PRO, EQUITONE [materia], EQUITONE Balkontafel, Elementa

Universal Schrauben 5,5 x L K15 aus nichtrostendem Stahl

Anhang A3



Maße in mm;
ohne Maßstab

1. Universal Schraube mit Bohrspitze
2. Schraubhülse für EQUITONE [natura] PRO, [pictura]

Materialien:

Universal Screw:

X3CrNiCu18-9-1 (Werkstoff-Nr.: 1.4567 gemäß EN 10088-1)

Schraubhülse:

X5CrNi18-10 (Werkstoff-Nr.: 1.4301 gemäß EN 10088-1)

Korrosivitätskategorie
Schraubensystem:

mit farbig beschichtetem Schraubenkopf und zusätzlicher Korrosionsschutzbeschichtung EN ISO 12944-2 "C5-M lang". [bei Anwendung in chloridhaltiger Umgebung, z. B. an der Küste (<25 km)]

5,5xL K15	L	e _{nom}	M _{y,k}	d _{FZ}	f _{ax,k}	ρ _a	f _{tor,k}	R _{tor,k}	f _{tor,k} / R _{tor,k}	F _{tens,k}				
-	mm	mm	Nm	mm	N/mm ²	kg/m ³	Nm	Nm	-	N				
5,5x40 K15	40	8	6,75	7	17,4	450	6,8	3,6	1,89	6.475				
5,5x50 K15	50	12	6,75	7	17,4	450	6,8	3,6	1,89	6.475				
Eckdaten*	t _{sub}	ρ _k	e _{nom}	f _{head,k}	F _{head,k}	F _{ax,k,sub}	Getesteter Johansen-Theorie-Versagensmodus und Anteil der Ausziehtragfähigkeit (Seileffekt)			F _{V,Rk}	k _{mod}	k _{modf}	F _{ax,Rd}	F _{V,Rd}
-	mm	kg/m ³	mm	N/mm ²	N	N	-			N	-	-	N	N
5,5x40 K15	40	350	8	15,2	2.101	2.035	(e) / 1,41			2.457	0,6	0,8	970	1.309
5,5x50 K15	40	350	12	15,2	2.101	2.035	(e) / 1,41			2.757	0,6	0,8	970	1.470

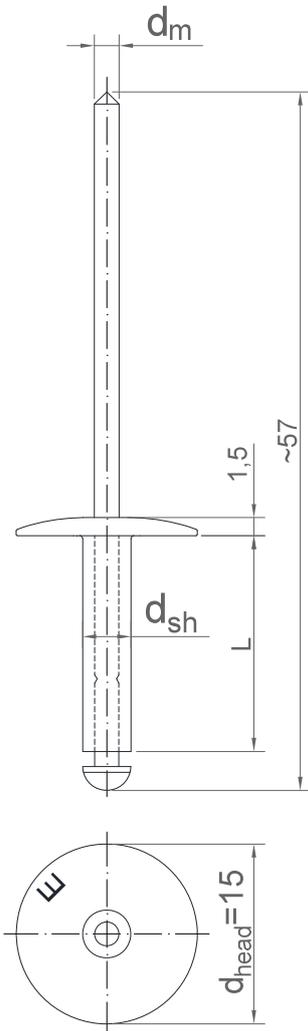
* Berechnung gemäß EN 1995-1-1:2004/A2:2014 und ETA-18/0955

EQUITONE [natura], EQUITONE [pictura], EQUITONE [textura], EQUITONE [natura] PRO, EQUITONE [materia], EQUITONE Balkentafel, Elementa

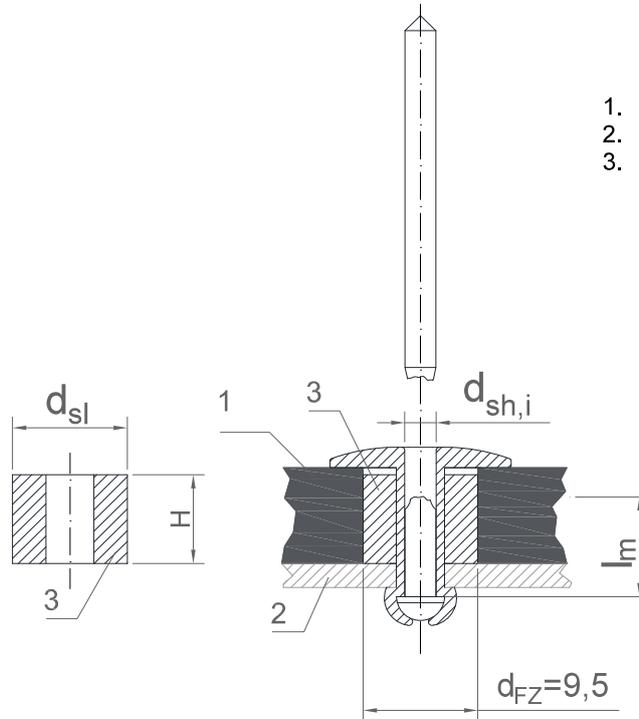
Universal Schrauben mit Bohrspitze 5,5 x L K15 aus nichtrostendem Stahl

Anhang A4

Niet im Lieferzustand



Niet gesetzt als Festpunkt



1. EQUITONE
2. Unterkonstruktion
3. Festpunkthülse:
08 für $e_{nom} = 8$ mm
12 für $e_{nom} = 12$ mm

Materialien:

Hülse/ Kopf:

AlMg5 (Werkstoff-Nr.: 3.3555
gemäß EN AW-5019)

Nietdorn:

X6CrNiTi18-10 (Werkstoff-Nr.: 1.4541
gemäß EN 10088-1)

Festpunkthülse:

AlCu4PbMgM (Werkstoff-Nr.: 3.1645
gemäß EN AW-2007)

Korrosivitätskategorie

Nietsystem:

mit farbig beschichtetem Nietkopf
EN ISO 12944-2 "C4 mittel"
mit zusätzlicher Korrosionsschutz-
beschichtung EN ISO 12944-2 "C5-M
lang". [bei Anwendung in chloridhaltiger
Umgebung, z. B. an der Küste (<25 km)]

Maße in mm;
ohne Maßstab

4xL K15	$f_{u,sh}$	$f_{u,m}$	d_{sh}	$d_{sh,i}$	d_m	d_d	$H; H_{eff}$ [mm]		l_m	cr	$F_{tens,k}$	A_{sh}	A_m
-	N/mm ²	N/mm ²	mm	mm	mm	mm	$e_{nom}=8$	$e_{nom}=12$	mm	mm	N	mm ²	mm ²
4x18 K15	275	1.000	4	2,1	2,05	9,4	7,4	-	8,3	8-13	2.400	9,1	3,3
4x25 K15	275	1.000	4	2,1	2,05	9,4	7,4	11,1	8,3	14-20	2.400	9,1	3,3
Eckdaten*	f_{sub}	$f_{u,sub}$	$f_{head,k}$	e_{nom}	$F_{head,k}$	$F_{ax,k,sub}^{**}$	$F_{b,Rk}$	$F_{vt,Rk}$	$F_{v,Rk}$	k_{mod}	$k_{mod,f}$	$F_{ax,Rd}$	$F_{v,Rd}$
-	mm	N/mm ²	N/mm ²	mm	N	N	N	N	N	-	-	N	N
4x18 K15	2	245	18,5	8	1.958	1.842	4.900	3.482	2.308	0,6	0,8	904	1.420
4x25 K15	2	245	18,5	12	1.958	1.842	4.900	3.482	2.733	0,6	0,8	904	1.682

* Berechnung gemäß EN 1995-1-1:2004/A2:2014 und ETA-18/0955

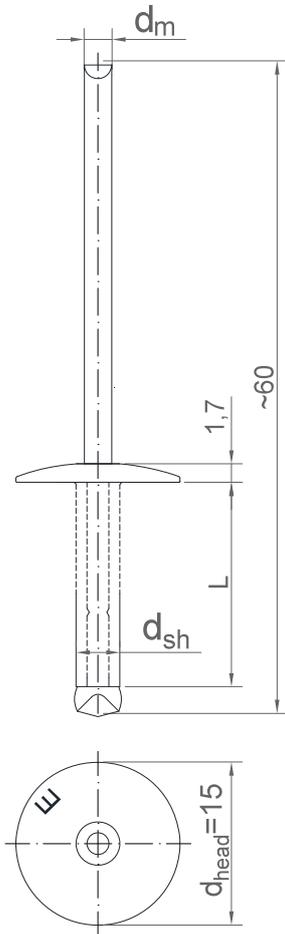
** Dieser Wert ist für die angegebene Mindestzugfestigkeit $f_{u,sub}$ und der Mindestdicke von f_{sub} gültig.

EQUITONE [natura], EQUITONE [pictura], EQUITONE [textura], EQUITONE [natura]
PRO, EQUITONE [materia], EQUITONE Balkentafel, Elementa

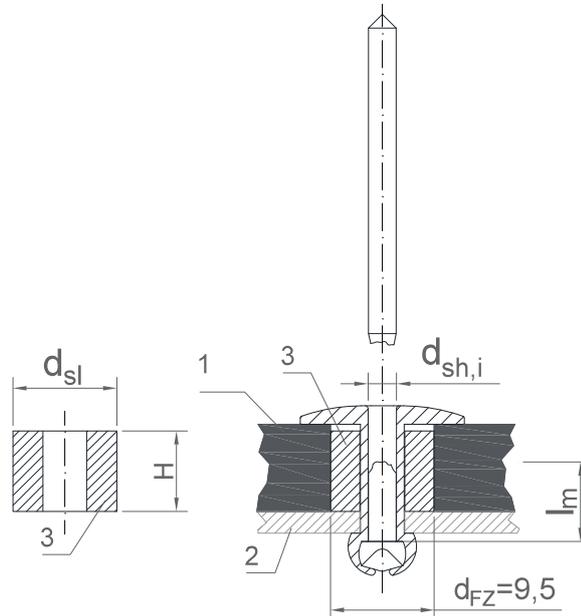
Niete 4,0 x L K15 aus Aluminium, Festpunkthülse

Anhang A5

Niet im Lieferzustand



Niet gesetzt als Festpunkt



1. EQUITONE
2. Unterkonstruktion
3. Festpunkthülse:
08 für $e_{nom}=8$ mm
12 für $e_{nom}=12$ mm

Materialien:

Hülse/ Kopf:

AlCu4PbMgM (Werkstoff-Nr.: 1.4567 gemäß EN 10088-1)

Nietdorn:

X6CrNiTi18-10 (Werkstoff-Nr.: 1.4541 gemäß EN 10088-1)

Festpunkthülse:

X8CrNiS18-9 (Werkstoff-Nr.: 1.4305 gemäß EN 10088)

Korrosivitätskategorie

Nietsystem:

mit farbig beschichtetem Nietkopf
EN ISO 12944-2 "C4 mittel"
mit zusätzlicher Korrosionsschutz-
beschichtung EN ISO 12944-2 "C5-M
lang". [bei Anwendung in chloridhaltiger
Umgebung, z. B. an der Küste (<25 km)]

Maße in mm;
ohne Maßstab

4xL K15	$f_{u,sh}$	$f_{u,m}$	d_{sh}	$d_{sh,i}$	d_m	d_d	$H; H_{eff}$ [mm]		l_m	cr	$F_{tens,k}$	A_{sh}	A_m
-	N/mm ²	N/mm ²	mm	mm	mm	mm	$e_{nom}=8$	$e_{nom}=12$	mm	mm	N	mm ²	mm ²
4x16 K15	497	1.000	4	2,6	2,55	9,4	7,4	-	8,3	10-12	3.600	7,3	5,1
4x18 K15	497	1.000	4	2,6	2,55	9,4	7,4	-	8,3	12-14	3.600	7,3	5,1
4x20 K15	497	1.000	4	2,6	2,55	9,4	7,4	11,1	8,3	14-16	3.600	7,3	5,1
4x22 K15	497	1.000	4	2,6	2,55	9,4	7,4	11,1	8,3	16-18	3.600	7,3	5,1
4x24 K15	497	1.000	4	2,6	2,55	9,4	7,4	11,1	8,3	18-20	3.600	7,3	5,1
Eckdaten*	t_{sub}	$f_{u,sub}$	$f_{head,k}$	e_{nom}	$F_{head,k}$	$F_{ax,k,sub}$ **	$F_{b,Rk}$	$F_{vt,Rk}$	$F_{v,Rk}$	k_{mod}	$k_{mod,f}$	$F_{ax,Rd}$	$F_{v,Rd}$
-	mm	N/mm ²	N/mm ²	mm	N	N	N	N	N	-	-	N	N
4x16 K15	2	245	19,7	8	2.085	2.149	4.900	5.228	2.429	0,6	0,8	962	1.495
4x18 K15													
4x20 K15													
4x22 K15	2	245	19,7	12	2.085	2.149	4.900	5.228	3.350	0,6	0,8	962	2.061
4x24 K15													

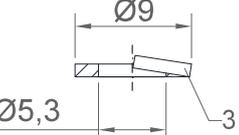
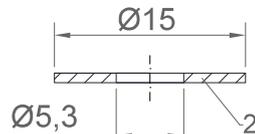
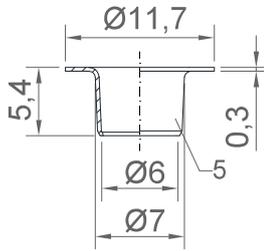
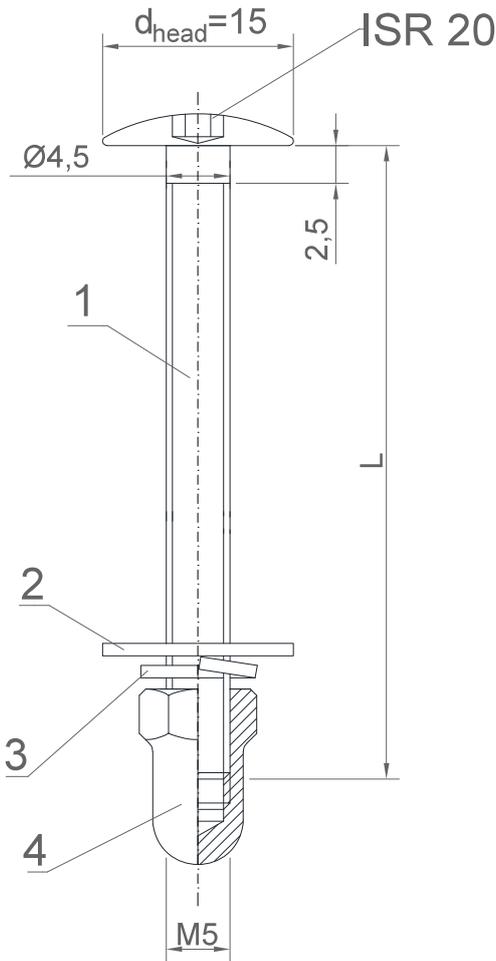
* Berechnung gemäß EN 1995-1-1:2004/A2:2014 und ETA-18/0955

** Dieser Wert ist für die angegebene Mindestzugfestigkeit $f_{u,sub}$ und der Mindestdicke von t_{sub} gültig.

EQUITONE [natura], EQUITONE [pictura], EQUITONE [textura], EQUITONE [natura]
PRO, EQUITONE [materia], EQUITONE Balkontafel, Elementa

Niete 4,0 x L K15 aus nichtrostendem Stahl, Festpunkthülse

Anhang A6



1. Balkenschraube
2. Unterlegscheibe
3. Federring
4. Hutmutter
5. Schraubhülse für
EQUITONE [natura] PRO, [pictura]

Maße in mm;
ohne Maßstab

Materialien:

- Schraube: X3CrNiCu18-9-1 (Werkstoff-Nr.: 1.4567 gemäß EN 10088-1)
- Unterlegscheibe: X3CrNiCu18-9-1 (Werkstoff-Nr.: 1.4567 gemäß EN 10088-1)
- Federring: X5CrNiMo17-12-2 (Werkstoff-Nr.: 1.4401 gemäß EN 10088-1)
- Hutmutter: X3CrNiCu18-9-1 (Werkstoff-Nr.: 1.4567 gemäß EN 10088-1)
- Schraubhülse für EQUITONE [natura] PRO, [pictura]: X5CrNi18-10 (Werkstoff-Nr.: 1.4301 gemäß EN 10088-1)
- Korrosivitätskategorie Schraubensystem: mit farblich beschichtetem Schraubenkopf und zusätzlicher Korrosionsschutzbeschichtung EN ISO 12944-2 "C5-M lang". [bei Anwendung in chloridhaltiger Umgebung, z. B. an der Küste (<25 km)]

M5xL K15	cr	$F_{tens,k}$	$f_{u,sh}$	$M_{y,Rk}$	d_{FZ}
--	mm	N	N/mm ²	Nm	mm
M5x20 K15	8,5 - 12,5	7.500	382	7.524	7
M5x25 K15	13,5 - 17,5	7.500	382	7.524	7
M5x30 K15	18,5 - 22,5	7.500	382	7.524	7
M5x35 K15	23,5 - 27,5	7.500	382	7.524	7
M5x40 K15	28,5 - 32,5	7.500	382	7.524	7
M5x45 K15	33,5 - 37,5	7.500	382	7.524	7
M5x50 K15	38,5 - 42,5	7.500	382	7.524	7
M5x55 K15	43,5 - 47,5	7.500	382	7.524	7
M5x60 K15	48,5 - 52,5	7.500	382	7.524	7
M5x65 K15	53,5 - 57,5	7.500	382	7.524	7
M5x70 K15	58,5 - 62,5	7.500	382	7.524	7

Eckdaten*	f_{sub}	$f_{u,sub}$	$f_{head,k}$	e_{nom}	$F_{head,k}$	$F_{ax,k,sub}^{**}$	$F_{b,Rk}$	$F_{vt,Rk}$	$F_{v,Rk}$	k_{mod}	$k_{mod,f}$	$F_{ax,Rd}$	$F_{v,Rd}$
-	mm	N/mm ²	N/mm ²	mm	N	N	N	N	N	-	-	N	N
M5xL K15	2	245	15,2	12	2.101	13.854	6.125	3.750	2.783	0,6	0,8	970	1.389

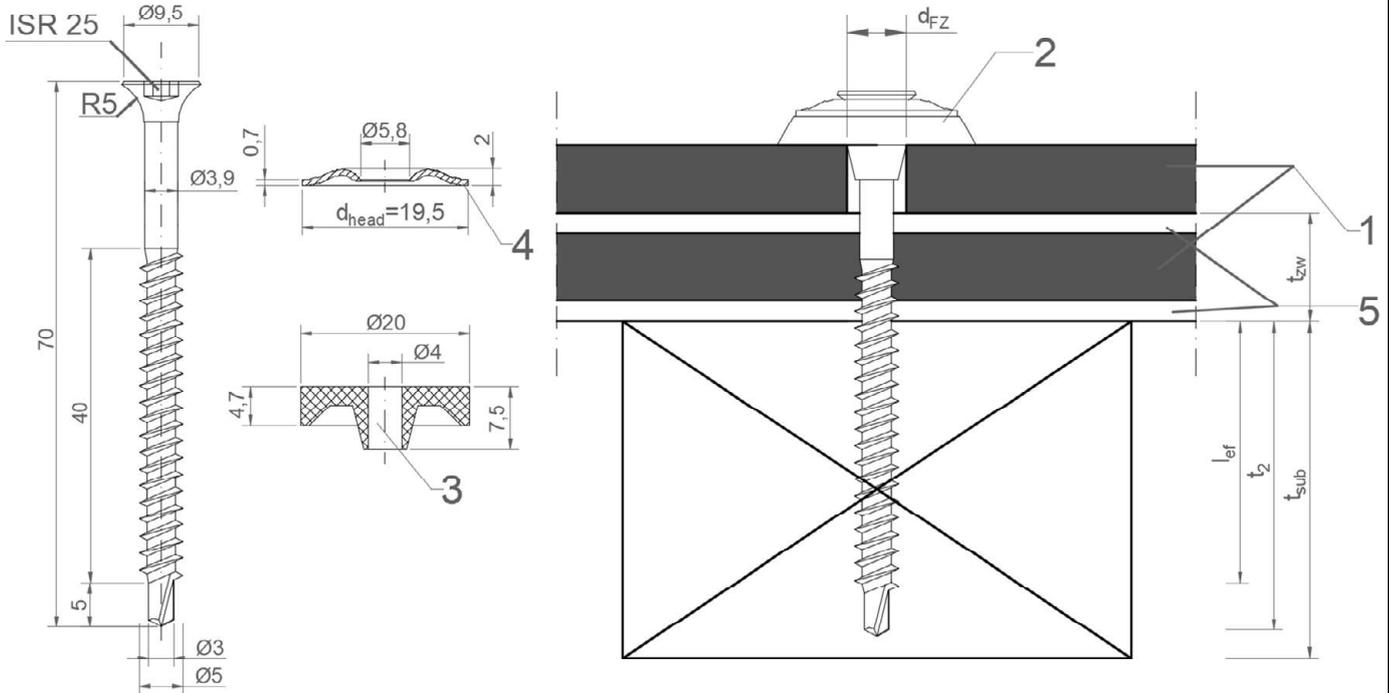
* Berechnung gemäß EN 1995-1-1:2004/A2:2014 und ETA-18/0955

** Berechnung gemäß EN 1999-1-1:2014

EQUITONE [natura], EQUITONE [pictura], EQUITONE [textura], EQUITONE [natura] PRO, EQUITONE [materia], EQUITONE Balkontafel, Elementa

Balkenschrauben M5 x L K15

Anhang A7



1. EQUITONE
2. Systemdachschaube
3. Rosette mit Zapfen
4. Unterlegscheibe
5. Aufsteckprofil (nicht tragend)

Materialien:

Schraube: X3CrNiCu18-9-1 (Werkstoff-Nr.: 1.4567 gemäß EN 10088-1)
 Unterlegscheibe: X3CrNiCu18-9-1 (Werkstoff-Nr.: 1.4567 gemäß EN 10088-1)
 Rosette mit Zapfen: EPDM
 Aufsteckprofil: Polyvinylchloride (PVC)

Korrosivitätskategorie
 Schraubensystem:

mit farblich beschichtetem Schraubenkopf und zusätzlicher Korrosionsschutzbeschichtung EN ISO 12944-2 "C5-M lang". [bei Anwendung in chloridhaltiger Umgebung, z. B. an der Küste (<25 km)]

Maße in mm;
 ohne Maßstab

Systemdachschaube	L	d _{head}	t _{sub}	t ₂	l _{eff}	t _{zw}	d	d _{sh}	H _{eff}	f _{ax,k}	ρ _a	M _{v,Rk}	F _{Tens,k}	d _{FZ}
-	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	N/mm ²	kg/m ³	Nm	N	mm
5 x 70	70	19,5	40	36	31	13	5	3,9	e _{nom}	13,8	350	4,67	5.400	7
Eckdaten*	t _{sub}	ρ _k	f _{head,k}	e _{nom}	F _{head,k}	F _{ax,k,sub}	F _{v,Rk}	k _{mod}	k _{mod,f}	F _{ax,Rd}	F _{v,Rd}			
-	mm	kg/m ³	N/mm ²	mm	N	N	N	-	-	N	N			
5 x 70	40	350	8,1	8	2.107	1.749	1.416	0,6	0,8	973	516			

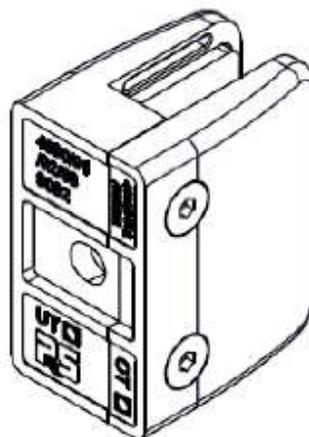
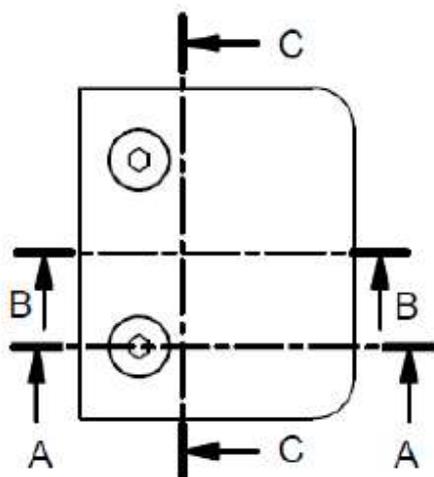
* Berechnung gemäß EN 1995-1-1:2004/A2:2014, ETA-18/0955 und Blaß, H.J. und Lakewitz, B.: Tragfähigkeit von Verbindungen mit stiftförmigen Verbindungsmitteln und Zwischenschichten. Bauen mit Holz, H. 1 S. 26.

EQUITONE [natura], EQUITONE [pictura], EQUITONE [textura], EQUITONE [natura] PRO, EQUITONE [materia], EQUITONE Balkontafel, Elementa

Systemdachschaube 5,0 x 70 mm

Anhang A8

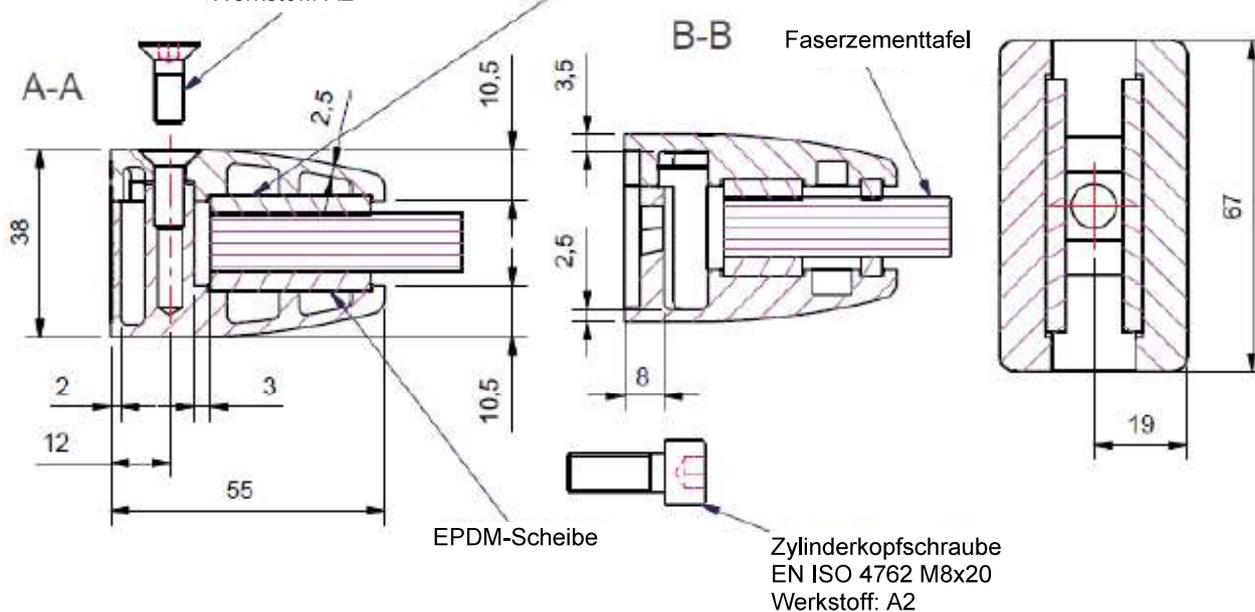
isometrische Ansicht



Senkkopfschraube
EN ISO 10642 M6x16
Werkstoff: A2

EPDM-Scheibe

C-C



Art. Nr.	Material	e_{nom}	PVB-Dicke	EPDM-Dicke	Sicherungsstift	Sicherungsplatte
4891	ZL5 Feinzink	12 mm	0,76 mm	4 mm	nein	ja oder nein

EQUITONE [natura], EQUITONE [pictura], EQUITONE [textura], EQUITONE [natura] PRO, EQUITONE [material], EQUITONE Balkontafel, Elementa

P+S Glas Klemmhalter gemäß ETA-11/0380

Anhang A9

<p> c_r Klemmbereich des Befestigungsmittels d Schraubendurchmesser gemäß EN 1995-1-1 d_{FZ} Bohrlochdurchmesser in der Faserzementtafel "EQUITONE" d_{head} Durchmesser des Befestigungsmittelkopfes d_m Durchmesser des Nietdorns d_{sh} Durchmesser des Nietschaftes, Schraube oder gewindefreier Teil des Schraubenschaftes $d_{sh,i}$ Innendurchmesser des Nietschaftes d_{sl} Durchmesser der Festpunkthülse d_{ss} Durchmesser der Gleitpunkthülse e_{nom} Nenndicke der Faserzementtafel "EQUITONE" $f_{ax,k}$ charakteristischer Wert des Ausziehparameters gemäß EN 1995-1-1 $f_{head,k}$ charakteristischer Wert des Kopfdurchziehparameters $f_{tor,k}$ charakteristischer Wert der Torsionsfestigkeit $f_{u,m}$ Zugfestigkeit des Nietdorns $f_{u,sh}$ Zugfestigkeit des Schaftes $f_{u,sub}$ Zugfestigkeit der Unterkonstruktion k_{mod} globaler Modifikationsbeiwert $k_{mod,f}$ Modifikationsbeiwert für Scherverbindungen l_{ef} Eindringtiefe des Gewindeteils gemäß EN 1995-1-1, Abschnitt 8.7 l_m Sollbruchstelle des Nietdorns t_2 Eindringtiefe der Schraube für Scherbeanspruchung t_{sub} Dicke der Unterkonstruktion t_{zw} Dicke der beweglichen Zwischenschicht A_m Querschnittsfläche des Nietdorns A_{sh} Querschnittsfläche des Schaftes $F_{ax,k,sub}$ charakteristischer Wert des Ausziehwiderstandes des Befestigungsmittels in Abhängigkeit von der Unterkonstruktion $F_{ax,Rd}$ Bemessungswert der Tragfähigkeit auf Auszug $F_{b,Rk}$ charakteristischer Wert des Lochleibungswiderstand für Metall-Unterkonstruktion aus Stahl gemäß EN 1993-1-1 und aus Aluminium gemäß EN 1999-1-1 $F_{head,k}$ charakteristischer Wert des Kopfdurchziehwiiderstandes $F_{tens,k}$ charakteristischer Wert des Zugwiderstandes des Befestigungsmittels $F_{v,Rd}$ Bemessungswert der Tragfähigkeit auf Abscheren $F_{v,Rk}$ charakteristischer Wert der Tragfähigkeit auf Abscheren, berechnet mit der "Johansen Fließtheorie" $F_{vr,Rk}$ charakteristischer Wert des Scherwiderstandes des Befestigungsmittels H Höhe der Festpunkthülse H_{eff} tragende Höhe der Festpunkthülse L Länge des Niets oder der Schraube $M_{y,k}$ charakteristischer Wert des Fließmoments $R_{tor,k}$ charakteristischer Wert des Torsionswiderstandes beim Eindrehen der Schraube in Holz $f_{tor,k} / R_{tor,k}$ Wert des Verhältnisses von Torsionsfestigkeit / Torsionswiderstand ρ_a die zugehörige Rohdichte zur Bestimmung des charakteristischen Wertes des Ausziehparameters ρ_k charakteristischer Wert der Rohdichte (für Holz-Unterkonstruktionen) gemäß EN 1995-1-1 </p>	
<p>EQUITONE [natura], EQUITONE [pictura], EQUITONE [textura], EQUITONE [natura] PRO, EQUITONE [materia], EQUITONE Balkontafel, Elementa</p>	
<p>Liste der Abkürzungen für die Befestigungsmittel gemäß Anhang A1 bis Anhang A9</p>	
<p>Anhang A10</p>	

Angaben zum Verwendungszweck

Faserzementtafeln nach EN 12467 mit zusätzlichen Eigenschaften für nichttragende Anwendungen

- Vorgehängte hinterlüftete Fassaden, Deckenbekleidung und Dacheindeckungen
- Brüstungen (Balkontafeln)

Einsatzbedingungen

Faserzementtafeln

<p>Klasse A gemäß EN 12467:</p>	<p>Tafeln für Anwendungsbereiche, in denen sie Hitze, hoher Feuchtigkeit und strengem Frost ausgesetzt sein könnten.</p>
<p>Klasse B gemäß EN 12467:</p>	<p>Tafeln für Anwendungsbereiche, in denen sie Hitze, Feuchtigkeit und gelegentlichem Frost ausgesetzt sein können, z.B. für Bereiche, in denen sie entweder keinen extremen Witterungsbedingungen ausgesetzt oder vor diesem geschützt sind.</p>
<p>Klasse C gemäß EN 12467:</p>	<p>Tafeln für Anwendungen in Innenräumen, bei denen sie Hitze und Feuchtigkeit, jedoch keinem Frost ausgesetzt sein können.</p>
<p>Klasse D gemäß EN 12467:</p>	<p>Tafeln für Anwendungen als starre Unterlagen.</p>
<p>Nutzungsklasse 1 gemäß EN 1995-1-1:</p>	<p>Ist gekennzeichnet durch einen Feuchtegehalt in den Baustoffen, der einer Temperatur von 20 °C und einer relativen Luftfeuchte der umgebenden Luft entspricht, die nur für einige Wochen je Jahr einen Wert von 65 % übersteigt.</p>
<p>Nutzungsklasse 2 gemäß EN 1995-1-1:</p>	<p>Ist gekennzeichnet durch einen Feuchtegehalt in den Baustoffen, der einer Temperatur von 20 °C und einer relativen Luftfeuchte der umgebenden Luft entspricht, die nur für einige Wochen je Jahr einen Wert von 85 % übersteigt.</p>
<p>Nutzungsklasse 3 gemäß EN 1995-1-1:</p>	<p>Erfasst Klimabedingungen, die zu höheren Feuchtegehalten als in Nutzungsklasse 2 führen.</p>

EQUITONE [natura], EQUITONE [pictura], EQUITONE [textura], EQUITONE [natura] PRO, EQUITONE [materia], EQUITONE Balkontafel, Elementa

Angaben zum Verwendungszweck:
Einsatzbedingungen

Anhang B
Seite 1 von 11

Dauerhaftigkeit von metallischen Befestigungsmitteln, Hülsen, Unterlegscheiben und Abdichtungen

Allgemein:

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume:
verzinkter Stahl oder nichtrostender Stahl
- Bauteile, die einer äußeren atmosphärischen Belastung (einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe) und einem dauerhaft feuchten Zustand im Inneren ausgesetzt sind, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen: nichtrostender Stahl

Anmerkung: Aggressive Bedingungen sind z. B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Seewasser oder der Bereich der Spritzzone von Seewasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z. B. bei Rauchgas Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

Schrauben und Klammern:

- Nichtrostender Stahl, Werkstoffnummern: 1.4301 oder 1.4567 gemäß EN 10088-1

Niete:

- Aluminiumlegierung: AlMg5 gemäß EN AW-5019
- Nichtrostender Stahl, Werkstoffnummern: 1.4541 oder 1.4567 gemäß EN 10088-1

Hülsen:

- Aluminiumlegierung: AlCu4PbMgMn gemäß EN AW-2007
- Nichtrostender Stahl, Werkstoffnummer: 1.4305 gemäß EN 10088-1
- Polyamid PA6 (chemische Bezeichnung)

Unterlegscheiben aus Metall:

- Nichtrostender Stahl, Werkstoffnummer: 1.4401 gemäß EN 10088-1

EPDM Abdichtungen:

- Shore-Härte – Härte A 60 – 80 oder Härte D 45 – 65, gemäß ISO 7619-1
- Mittlere Rohdichte 1,4 g/cm³, gemäß ISO 1183-1
- Mittlere Zugfestigkeit 5 MPa und Bruchdehnung etwa 300 % gemäß ISO 37

Bei anderen Materialien können die Eigenschaften ähnlich oder besser sein.

EQUITONE [natura], EQUITONE [pictura], EQUITONE [textura], EQUITONE [natura]
PRO, EQUITONE [materia], EQUITONE Balkontafel, Elementa

Angaben zum Verwendungszweck:
Dauerhaftigkeit der metallischen Befestigungsmitteln und Abdichtungen

Anhang B
Seite 2 von 11

Bemessung

- Der Entwurf, die Bemessung und Ausführung von Bauteilen unter Verwendung der Faserzementtafeln nach EN 12467 mit zusätzlichen Eigenschaften "EQUITONE" kann nach EN 1995-1-1 und unter Berücksichtigung des EOTA Technical Report TR 071 "Grundlage für die Bemessung und Ausführung von vorgehängten hinterlüfteten Fassaden, Deckenbekleidungen und Dacheindeckungen und Brüstungen aus Faserzementtafeln nach EAD 210025-00-0504 und Unterkonstruktion" erfolgen.

Bei vorgehängten hinterlüfteten Fassaden, Deckenbekleidungen, Dacheindeckungen und Brüstungen (Balkontafeln) ist vom Fachplaner ein prüffähiger Standsicherheitsnachweis zu erstellen.

- Die Zuordnung von Nutzungskategorien zu Nutzlastkategorien gemäß EN 1991-1-1 sind der Tabelle B.1 zu entnehmen.

Tabelle B.1: Zuordnung von Nutzungskategorien zu Nutzlastkategorien gemäß EN 1991-1-1

Nutzungs-kategorien / RSB/RHB	Beschreibung	Nutzlastkategorien
I	Bereiche, die in erster Linie jenen zugänglich sind, die eine hohe Sorgfaltspflicht, ein geringes Unfall- und Missbrauchsrisiko haben.	A, B
II	Bereiche, die in erster Linie jenen zugänglich sind, die eine gewisse Sorgfaltspflicht haben, ein gewisses Unfall- und Missbrauchsrisiko haben.	
III	Bereiche, die in erster Linie jenen zugänglich sind, die eine geringe Sorgfaltspflicht, ein Unfall- und Missbrauchsrisiko haben.	C1 - C4, D1 - D2
IV	Bereiche und Risiken wie in II und III Der Versagensfall schließt einen Sturz auf den Boden der unterliegenden Etage ein.	C5 A, B, C1 - C4, D1 - D2 wobei das Bauteil die Funktion einer Barriere hat

- Als Teilsicherheitsbeiwert für Faserzementtafeln "EQUITONE" wird $\gamma_M = 1,3$ empfohlen.
- Die Querdehnzahl kann analog zur Querdehnzahl von Beton angenommen werden ($\nu = 0,2$).
- Als Rechenwerte für den globalen Modifikationsfaktor k_{mod} gelten die folgenden Werte:

Klasse der Lasteinwirkungsdauer KLED	Nutzungs-kategorie		
	NKL 1	NKL 2	NKL 3
ständige Einwirkung	0,60	0,55	0,25
lange Einwirkung	0,65	0,60	0,30
mittlere Einwirkung	0,70	0,65	0,45
kurze Einwirkung	0,80	0,75	0,60
sehr kurze Einwirkung	1,00	1,00	1,00

EQUITONE [natura], EQUITONE [pictura], EQUITONE [textura], EQUITONE [natura] PRO, EQUITONE [materia], EQUITONE Balkontafel, Elementa

Angaben zum Verwendungszweck:
Bemessung

Anhang B
Seite 3 von 11

6. Als Rechenwerte für den Modifikationsbeiwert $k_{mod,f}$ für die Scherfestigkeit der Schrauben und der Niete gelten die folgenden Werte:

Klasse der Lasteinwirkungsdauer KLED	Nutzungsklasse NKL1 bis NKL 3
ständige Einwirkung	0,80
lange Einwirkung	0,80
mittlere Einwirkung	0,85
kurze Einwirkung	0,85
sehr kurze Einwirkung	0,90

Anmerkung:

Der globale Modifikationsbeiwert k_{mod} wird mit einem Vier-Punkt-Biegeversuch bestimmt. Bei diesem Versuchstyp ist der geringste charakteristische Wert der dauerhaften Zug-, Druck- und Scherfestigkeit für das Versagen maßgeblich. Bei den Faserzementtafeln "EQUITONE" ist die Dauerdruckfestigkeit wesentlich größer als die Dauerzugfestigkeit. Die Zugfestigkeit hängt von der Menge und den Eigenschaften der synthetischen Fasern ab. Die Druckfestigkeit hängt von der Druckfestigkeit des Zements ab.

Die Lochleibungsfestigkeit für Befestigungsmittel korreliert mit der Druckfestigkeit, da der Lochleibungsdruck eine Kompression verursacht. Zur Bestimmung des Bemessungswertes für die höhere dauerhafte Lochleibungsfestigkeit für die Befestigungsmittel wurde der Modifikationsbeiwert $k_{mod,f}$ bestimmt.

7. Als Rechenwerte für den Verformungsbeiwert k_{def} gelten die folgenden Werte:

Nutzungsklasse	Klasse der Lasteinwirkungsdauer (KLED)				
	ständige Einwirkung	lange Einwirkung	mittlere Einwirkung	kurze Einwirkung	sehr kurze Einwirkung
NKL 1	2,50	1,50	0,60	0,25	0,05
NKL 2	3,00	2,00	0,80	0,35	0,05
NKL 3	1,70	1,35	0,80	0,50	0,20

8. Bemessungswert der Tragfähigkeit auf Abscheren und Auszug von Befestigungsmittel für die Faserzementtafeln "EQUITONE", die in eine Holzunterkonstruktion eingeschraubt sind.

Bemessungswert der Tragfähigkeit auf Auszug

$$F_{ax,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{mod} \cdot \frac{f_{ax,k}}{\gamma_M = 1,3} \cdot d \cdot l_{ef} \cdot \left(\frac{\rho_k}{\rho_a}\right)^{0,8} \\ k_{mod} \cdot \frac{f_{head,k}}{\gamma_M = 1,3} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (d_{head}^2 - d_{FZ}^2) \\ \frac{F_{tens,k}}{\gamma_M = 1,33} \end{array} \right.$$

mit:

- $f_{ax,k}$: charakteristischer Wert des Ausziehparameters der Schraube gemäß Anhang A3, Anhang A4 und Anhang A8
 ρ_k : charakteristischer Wert der Rohdichte (für die Holz-Unterkonstruktion) gemäß EN 1995-1-1
 ρ_a : zugehörige Rohdichte für $f_{ax,k}$ gemäß Anhang A3, Anhang A4 und Anhang A8

EQUITONE [natura], EQUITONE [pictura], EQUITONE [textura], EQUITONE [natura]
PRO, EQUITONE [materia], EQUITONE Balkontafel, Elementa

Angaben zum Verwendungszweck:
Bemessung

Anhang B
Seite 4 von 11

8. (Fortsetzung von Seite 4)

mit:

d : Durchmesser der Schraube gemäß Anhang A3, Anhang A4 und Anhang A8

l_{ef} : Eindringtiefe des Gewindeteils gemäß EN 1995-1-1, Abschnitt 8.7

$f_{head,k}$: charakteristischer Durchziehparameter der Schraube gemäß Abschnitt 3.

d_{head} : Durchmesser des Schraubenkopfes gemäß Anhang A3, Anhang A4 und Anhang A8

d_{FZ} : Bohrlochdurchmesser in der Faserzementtafel "EQUITONE"

k_{mod} : globaler Modifikationsbeiwert gemäß Anhang B, Abschnitt 5 und für die Holz-Unterkonstruktionen gemäß EN 1995-1-1

$F_{tens,k}$: charakteristischer Wert des Zugwiderstandes der Schraube gemäß Anhang A3, Anhang A4 und Anhang A8

Bemessungswert der Tragfähigkeit auf Abscheren

$$F_{v,Rd} = \sqrt{k_{mod,f} \cdot k_{mod}} \cdot \frac{F_{v,Rk}}{\gamma_M = 1,3}$$

mit:

$F_{v,Rk}$: charakteristischer Wert der Tragfähigkeit auf Abscheren nach EN 1995-1-1, Abschnitt 8.2.2

k_{mod} : Modifikationsbeiwert der Holz-Unterkonstruktionen gemäß EN 1995-1-1

$k_{mod,f}$: Modifikationsbeiwert für Scherverbindungen gemäß Anhang B, Abschnitt 6

Charakteristischer Wert der Tragfähigkeit auf Abscheren, berechnet mit der "Johansens Fließtheorie" gemäß EN 1995-1-1, Abschnitt 8.2.2

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{h,1,k} \cdot e_{nom} \cdot d \quad (a) \\ f_{h,2,k} \cdot t_2 \cdot d \quad (b) \\ \frac{f_{h,1,k} \cdot e_{nom} \cdot d}{1 + \beta} \left[\sqrt{\beta + 2\beta^2 \left[1 + \frac{t_2}{e_{nom}} + \left(\frac{t_2}{e_{nom}} \right)^2 \right] + \beta^3 \left(\frac{t_2}{e_{nom}} \right)^2} - \beta \left(1 + \frac{t_2}{e_{nom}} \right) \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \quad (c) \\ 1,05 \frac{f_{h,1,k} \cdot e_{nom} \cdot d}{2 + \beta} \left[\sqrt{2\beta(1 + \beta) + \frac{4\beta(2 + \beta)M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} \cdot d \cdot e_{nom}^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \quad (d) \\ 1,05 \frac{f_{h,1,k} \cdot t_2 \cdot d}{1 + 2\beta} \left[\sqrt{2\beta^2(1 + \beta) + \frac{4\beta(1 + 2\beta)M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} \cdot d \cdot t_2^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \quad (e) \\ 1,15 \sqrt{\frac{2\beta}{1 + \beta}} + \sqrt{2M_{y,Rk} \cdot f_{h,1,k} \cdot d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \quad (f) \end{array} \right.$$

mit:

$$f_{h,1,k} = 107,4 \cdot d^{-0,7} \cdot e_{nom}^{0,4}$$

$$\beta = \frac{f_{h,2,k}}{f_{h,1,k}}$$

EQUITONE [natura], EQUITONE [pictura], EQUITONE [textura], EQUITONE [natura]
PRO, EQUITONE [materia], EQUITONE Balkontafel, Elementa

Angaben zum Verwendungszweck:
Bemessung

Anhang B
Seite 5 von 11

Charakteristischer Wert der Tragfähigkeit auf Auszug des Befestigungsmittels:

$$F_{ax,Rk} = \min \begin{cases} f_{ax,k} \cdot d \cdot l_{ef} \cdot \left(\frac{\rho_k}{\rho_a}\right)^{0,8} \\ f_{head,k} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (d_{head}^2 - d_{FZ}^2) \\ F_{tens,k} \end{cases}$$

In den Gleichungen bedeutet der erste Summand auf der rechten Seite die Tragfähigkeit nach der Johansens Fließtheorie, während der zweite Summand den Anteil aus der Seilwirkung enthält. Der Anteil der Seilwirkung an der Tragfähigkeit ist auf den Anteils nach der Johansen-Theorie zu begrenzen.

mit:

- ρ_a : zugehörige Rohdichte für $f_{ax,k}$ gemäß Anhang A3, Anhang A4 und Anhang A8
- ρ_k : charakteristischer Wert der Rohdichte (für die Holz-Unterkonstruktion) gemäß EN 1995-1-1
- β : das Verhältnis der Lochleibungsfestigkeiten der Bauteile zueinander
- d : Schraubendurchmesser gemäß EN 1995-1-1
- d_{head} : Durchmesser des Schraubenkopfes gemäß Anhang A3, Anhang A4 und Anhang A8
- d_{FZ} : Bohrlochdurchmesser in der Faserzementtafel "EQUITONE"
- e_{nom} : Nenndicke der Faserzementtafel "EQUITONE"
- $f_{ax,k}$: charakteristischer Wert des Ausziehparameters der Schrauben gemäß EN 1995-1-1
- $f_{head,k}$: charakteristischer Wert des Durchziehparameters gemäß Abschnitt 3.4
- $f_{h,1,k}$: charakteristischer Wert der Lochleibungsfestigkeit der Faserzementtafel "EQUITONE"
- $f_{h,2,k}$: charakteristischer Wert der Lochleibungsfestigkeit der Holz-Unterkonstruktion gemäß EN 1995-1-1
- l_{ef} : Eindringtiefe des Gewindeteils gemäß EN 1995-1-1, Abschnitt 8.7
- t_2 : Holzdicke oder Einbindetiefe der Schraube
- $F_{ax,Rk}$: charakteristischer Wert der Tragfähigkeit auf Auszug des Befestigungsmittels
- $F_{tens,k}$: charakteristischer Wert des Zugwiderstandes der Schrauben gemäß Anhang A3, Anhang A4 und Anhang A8
- $M_{y,Rk}$: charakteristischer Wert des Fließmomentes

EQUITONE [natura], EQUITONE [pictura], EQUITONE [textura], EQUITONE [natura]
PRO, EQUITONE [materia], EQUITONE Balkontafel, Elementa

Angaben zum Verwendungszweck:
Bemessung

Anhang B
Seite 6 von 11

9. Bemessungswert der Tragfähigkeit auf Abscheren und Auszug für Faserzementtafeln "EQUITONE" für Befestigungsmittel in Metall-Unterkonstruktionen

Bemessungswert der Tragfähigkeit auf Auszug

$$F_{ax,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{F_{ax,k,sub}}{\gamma_M = 1,33} \\ k_{mod} \cdot \frac{f_{head,k}}{\gamma_M = 1,3} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (d_{head}^2 - d_{FZ}^2) \\ \frac{F_{tens,k}}{\gamma_M = 1,33} \end{array} \right.$$

mit:

$f_{head,k}$: charakteristischer Wert des Kopfdurchziehparameters gemäß Abschnitt 3.4

d_{head} : Durchmesser des Befestigungsmittelkopfes gemäß Anhang A1, Anhang A2, Anhang A5, Anhang A6 und Anhang A7

d_{FZ} : Bohrl Lochdurchmesser in der Faserzementtafel "EQUITONE"

k_{mod} : globaler Modifikationsbeiwert gemäß Anhang B, Abschnitt 5 und für Holz-Unterkonstruktionen gemäß EN 1995-1-1

$F_{tens,k}$: charakteristischer Wert des Zugwiderstandes der Befestigungsmittel gemäß Anhang A1, Anhang A2, Anhang A5, Anhang A6 und Anhang A7

$F_{ax,k,sub}$: charakteristischer Wert des Auszieh Widerstandes des Befestigungsmittels in Abhängigkeit von der Unterkonstruktion gemäß Anhang A1, Anhang A2, Anhang A5, Anhang A6 und Anhang A7

Bemessungswert der Tragfähigkeit auf Abscheren

$$F_{v,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{F_{vr,Rk}}{\gamma_M = 1,33} \\ k_{mod,f} \cdot \frac{F_{v,Rk}}{\gamma_M = 1,3} \\ \frac{F_{b,Rk}}{\gamma_M = 1,25} \end{array} \right.$$

mit:

$k_{mod,f}$: Modifikationsbeiwert für Scherverbindungen gemäß Anhang B, Abschnitt 6

$F_{vr,Rk}$: charakteristischer Wert des Scherwiderstandes des Befestigungsmittels

$F_{b,Rk}$: charakteristischer Wert des Lochleibungswiderstandes für Metall-Unterkonstruktionen aus Stahl gemäß EN 1993-1-1 und aus Aluminium gemäß EN 1999-1-1

$F_{v,Rk}$: charakteristischer Wert der Tragfähigkeit auf Abscheren, berechnet mit der "Johansens Fließtheorie"

Charakteristischer Wert des Lochleibungswiderstandes für die Metall-Unterkonstruktion:

$$F_{b,Rk} = 2,5 \cdot f_{u,sub} \cdot d_{sh} \cdot t_{sub}$$

mit:

$f_{u,sub}$: Zugfestigkeit der Unterkonstruktion

t_{sub} : Dicke der Unterkonstruktion

d_{sh} : Durchmesser des Nietschaftes oder der Schraube oder der gewindefreie Schraubenschaft

EQUITONE [natura], EQUITONE [pictura], EQUITONE [textura], EQUITONE [natura] PRO, EQUITONE [materia], EQUITONE Balkontafel, Elementa

Angaben zum Verwendungszweck:
Bemessung

Anhang B
Seite 7 von 11

Charakteristischer Wert des Scherwiderstandes des Befestigungsmittels:

$$F_{v,Rk} = 0,6 \cdot (f_{u,sh} \cdot A_{sh} + f_{u,m} \cdot A_m)$$

mit:

A_{sh} : Querschnittsfläche des Schaftes

A_m : Querschnittsfläche des Nietdornes

$f_{u,m}$: Zugfestigkeit des Nietdornes

$f_{u,sh}$: Zugfestigkeit des Schaftes

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit auf Abscheren $F_{v,Rk}$ ist nach EN 1995-1-1, Abschnitt 8.2.3 zu berechnen. Die folgende Formel ist eine Modifikation in Bezug auf die Formelzeichen. Die Festlegungen gemäß EN 1995-1-1 sind zu beachten.

Für dünne Unterkonstruktionsdicken $\leq 0,5 \cdot d_{sh}$:

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,4 \cdot f_{h,sl,k} \cdot H_{eff} \cdot d_{sl} \\ 1,15 \cdot \sqrt{2M_{y,Rk} \cdot f_{h,k} \cdot d_{sh}} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{array} \right. \quad (a)$$

Für dicke Unterkonstruktionsdicken $\geq d_{sh}$:

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{h,sl,k} \cdot H_{eff} \cdot d_{sl} \\ f_{h,k} \cdot H_{eff} \cdot d_{sh} \cdot \left[\sqrt{2 + \frac{4M_{y,Rk}}{f_{h,k} \cdot H_{eff}^2 \cdot d_{sh}}} - 1 \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 2,3 \cdot \sqrt{M_{y,Rk} \cdot f_{h,k} \cdot d_{sh}} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{array} \right. \quad (c)$$

Für Faserzementtafeln "EQUITONE" mit Nietbefestigung und dünner Unterkonstruktion $\leq 0,5 \cdot d_{sh}$, dürfen die Versagensmechanismen (a) und (b) modifiziert werden.

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,4 \cdot f_{h,sl,k} \cdot H_{eff} \cdot d_{sl} + \frac{F_{ax,Rk}}{2} \\ 1,15 \cdot \sqrt{2M_{y,Rk} \cdot f_{h,k} \cdot d_{sh}} + \frac{F_{ax,Rk}}{2} \end{array} \right.$$

Lochleibungsfestigkeit für den Schaftversagensfall (b), (d) und (e):

$$f_{h,k} = 107,4 \cdot d_{sh}^{-0,7} \cdot e_{nom}^{0,4}$$

Lochleibungsfestigkeit für den Hülsenversagensfall (a) and (c):

$$f_{h,sl,k} = 107,4 \cdot d_{sl}^{-0,7} \cdot H_{eff}^{0,4}$$

Die lineare Interpolation zwischen Niveaus von dünnen und dicken Blechen für Unterkonstruktionsdicken $> 0,5 \cdot d_{sh}$ und $< 1,0 \cdot d_{sh}$ ist zulässig.

EQUITONE [natura], EQUITONE [pictura], EQUITONE [textura], EQUITONE [natura]
PRO, EQUITONE [materia], EQUITONE Balkontafel, Elementa

Angaben zum Verwendungszweck:
Bemessung

Anhang B
Seite 8 von 11

Berechnung des charakteristischer Wertes des Fließmoments $M_{y,Rk}$:

Bei Nieten mit einem tragenden Dorn dringt der Dorn nach dem Setzen mehr als 2/3 der Tafeldicke ein, wie in Bild B.9.1 dargestellt:

$$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot d_{sh}^{2,6} \cdot f_{u,sh} \cdot \left(\frac{d_{sh}^4 - d_m^4}{d_{sh}^4} \right) + 0,3 \cdot d_m^{2,6} \cdot f_{u,m}$$

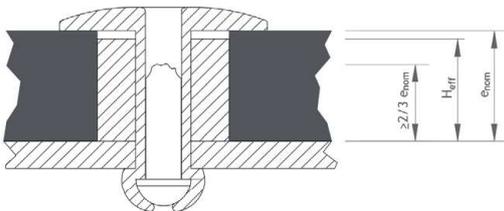


Bild B.9.1: Niet mit tragendem Dorn

Für Nieten mit nicht-tragendem Dorn:

$$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot d_{sh}^{2,6} \cdot f_{u,sh} \cdot \left(\frac{d_{sh}^4 - d_m^4}{d_{sh}^4} \right)$$

Charakteristischer Wert der Tragfähigkeit auf Auszug:

$$F_{ax,Rk} = \min \begin{cases} F_{ax,k,sub} \\ f_{head,k} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (d_{head}^2 - d_{FZ}^2) \\ F_{tens,k} \end{cases}$$

In den Gleichungen bedeutet der erste Summand auf der rechten Seite die Tragfähigkeit nach der Johansens Fließtheorie, während der zweite Summand den Anteil aus der Seilwirkung enthält. Der Anteil der Seilwirkung an der Tragfähigkeit ist auf den Anteils nach der Johansen-Theorie zu begrenzen.

mit:

d_{head} : Durchmesser des Befestigungsmittelkopfes gemäß Anhang A1, Anhang A2, Anhang A5, Anhang A6 und Anhang A7

d_{sh} : Durchmesser des Nietschaftes, der Schraube oder dem gewindefreien Teil des Schraubenschaftes

d_{sl} : Durchmesser der Festpunkthülse

d_{FZ} : Bohrl Lochdurchmesser in der Faserzementtafel "EQUITONE"

d_m : Durchmesser des Nietdornes

$f_{u,sh}$: Zugfestigkeit des Schaftes

$f_{head,k}$: charakteristischer Wert des Kopfdurchziehparameters gemäß Abschnitt 3.4

H_{eff} : tragende Höhe der Festpunkthülse

$F_{tens,k}$: charakteristischer Wert des Zugwiderstandes des Befestigungsmittels gemäß Anhang A1, Anhang A2, Anhang A5, Anhang A6 und Anhang A7

$F_{ax,k,sub}$: charakteristischer Wert der Ausziehfestigkeit des Befestigungsmittels in Abhängigkeit von der Unterkonstruktion gemäß Anhang A1, Anhang A2, Anhang A5, Anhang A6 und Anhang A7

EQUITONE [natura], EQUITONE [pictura], EQUITONE [textura], EQUITONE [natura]
PRO, EQUITONE [materia], EQUITONE Balkontafel, Elementa

Angaben zum Verwendungszweck:
Bemessung

Anhang B
Seite 9 von 11

10. Nachweise der Befestigungsmittel für Faserzementtafeln "EQUITONE"

Axialzug:

$$\frac{F_{ax,Ed}}{F_{ax,Rd}} \leq 1$$

mit:

$F_{ax,Ed}$: Bemessungswert der vorhandenen Kraft in Achsrichtung

$F_{ax,Rd}$: Bemessungswert der Tragfähigkeit auf Auszug

Schub:

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} = \frac{G_d}{n_{fix}} \leq 1$$

mit:

n_{fix} : Gesamtzahl der Festpunkte, die das Eigengewicht ableiten ($n_{fix} \leq 2$)

$F_{v,Ed}$: Bemessungswert der vorhandenen Scherkraft

$F_{v,Rd}$: Bemessungswert der Tragfähigkeit auf Abscheren

G_d : Bemessungswert des Eigengewichtes

Axialzug mit Schub:

Für ein Befestigungsmittel, dass auf Axialzug mit Schub belastet wird, kann die Tragfähigkeit der Verbindung wie folgt nachgewiesen werden:

$$\left(\frac{F_{ax,Ed}}{F_{ax,Rd}} \right)^{1,2} + \left(\frac{\frac{G_d}{n}}{F_{v,Rd}} \right)^{1,2} \leq 1$$

mit:

n : Gesamtanzahl an Befestigungsmittel zur Befestigung der Tafel

11. Nachweise der Faserzementtafeln "EQUITONE"

$$\frac{\sigma_{m,Ed}}{f_{m,d}} \leq 1$$

mit:

$\sigma_{m,Ed}$: Bemessungswert der vorhandenen Biegespannung im Feldbereich

$f_{m,d}$: Bemessungswert der Biegefestigkeit

EQUITONE [natura], EQUITONE [pictura], EQUITONE [textura], EQUITONE [natura]
PRO, EQUITONE [materia], EQUITONE Balkontafel, Elementa

Angaben zum Verwendungszweck:
Bemessung

Anhang B
Seite 10 von 11

Einbau

Während des Transports und der Lagerung ist die Faserzementtafeln "EQUITONE" und die unter Verwendung dieser Tafeln hergestellten Bauteile vor Beschädigung und unzuträglicher Feuchtigkeit, z. B. aus Niederschlägen oder hoher Baufeuchte, zu schützen (z. B. allseitiges Abdecken der Tafeln oder Bauteile mit Folie zur Vermeidung von stehendem Wasser).

Nicht verlegte Tafeln sind vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen. Wenn mitgeliefert, müssen bei einer eventuellen Umstapelung, die Papp- oder Folieneinlagen, die zum Schutz der hochwertigen Oberfläche dienen, stets wieder neu eingelegt werden.

Stehende Feuchtigkeit zwischen den gelagerten Tafeln kann zu Kalkausblühungen führen, die nicht mehr entfernt werden können und die Qualität der Sichtfläche dauerhaft schädigen.

Unbesäumte Faserzementtafeln "EQUITONE" (EN 12467, Abschnitt 5.3.4.1: Niveau II) müssen auf allen vier Seiten entsprechend den Herstellerangaben besäumt werden (EN 12467, Abschnitt 5.3.4.1: Niveau I).

Beschädigte oder mit optischen Mängeln behaftete Faserzementtafeln "EQUITONE" oder unter Verwendung dieser Tafeln hergestellte Bauteile dürfen nicht eingebaut werden.

Während der Verarbeitung der Faserzementtafeln "EQUITONE", darf die Feuchtigkeit der Holz-Unterkonstruktion bis zum Einbau der Tafeln nicht wesentlich ansteigen (Schutz vor Niederschlag oder hoher Baufeuchte).

Für den Einbau und Bearbeitung der Faserzementtafeln "EQUITONE" sind die Angaben und Vorschriften des Herstellers (Planungs- und Verlegeanleitung) zu beachten.

EQUITONE [natura], EQUITONE [pictura], EQUITONE [textura], EQUITONE [natura]
PRO, EQUITONE [materia], EQUITONE Balkontafel, Elementa

Angaben zum Verwendungszweck:
Einbau

Anhang B
Seite 11 von 11

C.1 Brandverhalten

Tabelle C.1.1: Prüfbedingungen und Klassifizierungen des Brandverhaltens für die Faserzementtafeln "EQUITONE"

Unterkonstruktion	Tafeldicken	Beschreibungen der Tafeln und der Testbedingungen	Verwendungszweck	Klassifizierung
Metall	8,0 mm, 12,0 mm	unbeschichtete und alle Beschichtungsvarianten offene Fugen ≤ 12,0 mm Hinterlüftungsspalt ≥ 20,0 mm	Vorgehängte hinterlüftete Fassaden, Deckenbekleidungen und Dacheindeckungen	A2-s1,d0
Holz	8,0 mm, 12,0 mm	unbeschichtete und alle Beschichtungsvarianten offene Fugen ≤ 12,0 mm Hinterlüftungsspalt circa 20,0 mm	Vorgehängte hinterlüftete Fassaden, Deckenbekleidungen und Dacheindeckungen	A2-s1,d0
Holz	8,0 mm, 12,0 mm	unbeschichtete und alle Beschichtungsvarianten offene Fugen ≤ 12,0 mm Hinterlüftungsspalt ≥ 20,0 mm	Vorgehängte hinterlüftete Fassaden, Deckenbekleidungen und Dacheindeckungen	C-s2,d0
Metall	12,0 mm	unbeschichtete und alle Beschichtungsvarianten offene Fugen ≤ 10,0 mm	Brüstungen (Balkontafeln)	A2-s1,d0

Die Tiefe des Hinterlüftungsspaltess muss zu flächigen Bauprodukten (z. B. Wärmedämmung gemäß EN 13162) der Baustoffklasse A1 oder A2-s1,d0 nach EN 13501-1 mindestens 20 mm betragen.

Alle Prüfungen wurden mit einer Fugenbreite von 10 mm zwischen der Unterseite des Probekörpers und der oberen Ebene des U-Profiles der SBI-Prüfeinrichtung durchgeführt.

C.2 Typische Kraft- Verformungskurven

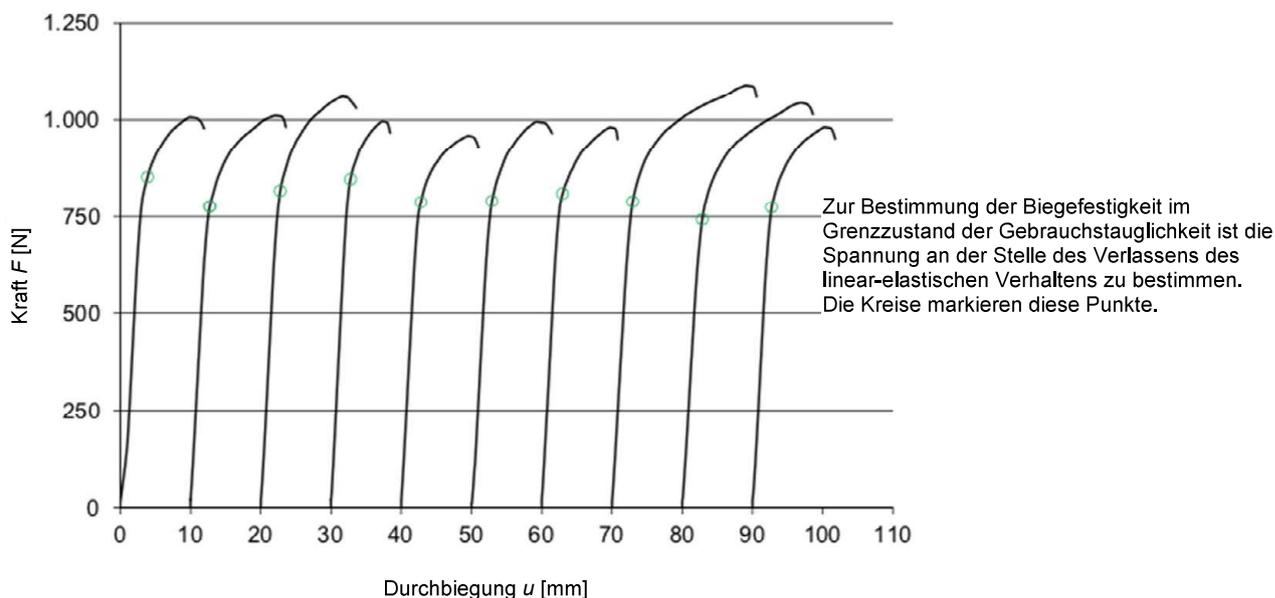


Bild C.2.1: Typische Kraft- Verformungskurve, getestet senkrecht zur Ebene der Tafel und Biegespannung senkrecht zur Herstellrichtung

EQUITONE [natura], EQUITONE [pictura], EQUITONE [textura], EQUITONE [natura] PRO, EQUITONE [materia], EQUITONE Balkontafel, Elementa

Kennwerte der Faserzementtafeln "EQUITONE"

Anhang C
Seite 1 von 6

C.2 Typische Kraft-Verformungskurven - Fortsetzung

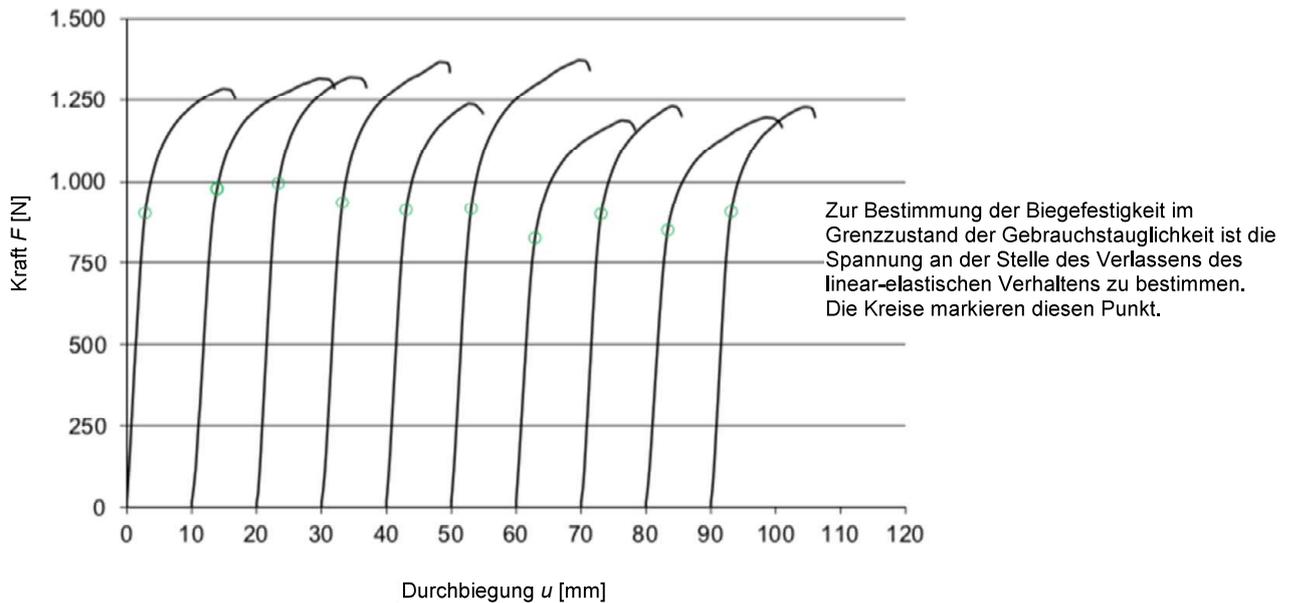


Bild C.2.2: Typische Kraft-Verformungskurve, getestet senkrecht zur Ebene der Tafel und Biegespannung parallel zur Produktionsrichtung

C.3 Modifikationsbeiwerte

Tabelle C.3.1: Globaler Modifikationsbeiwert k_{mod} für Faserzementtafeln "EQUITONE"

Nutzungs- klasse	Klasse der Lasteinwirkungsdauer (KLED)				
	ständige Einwirkung	lange Einwirkung	mittlere Einwirkung	kurze Einwirkung	sehr kurze Einwirkung
1	0,60	0,65	0,70	0,80	1,00
2	0,55	0,60	0,65	0,75	1,00
3	0,25	0,30	0,45	0,60	1,00

Tabelle C.3.2: Modifikationsbeiwert $k_{mod,f}$ von Scherverbindungen für Faserzementtafeln "EQUITONE"

Nutzungs- klasse	Klasse der Lasteinwirkungsdauer (KLED)				
	ständige Einwirkung	lange Einwirkung	mittlere Einwirkung	kurze Einwirkung	sehr kurze Einwirkung
1 - 3	0,80	0,80	0,85	0,85	0,90

Anmerkung:

Der globale Modifikationsbeiwert k_{mod} wird mit einem Vier-Punkt-Biegeversuch bestimmt. Bei diesem Versuchstyp ist der geringste charakteristische Wert der dauerhaften Zug-, Druck- und Scherfestigkeit für das Versagen maßgeblich. Bei den Faserzementtafeln "EQUITONE" ist die Dauerdruckfestigkeit wesentlich größer als die Dauerzugfestigkeit. Die Zugfestigkeit hängt von der Menge und den Eigenschaften der synthetischen Fasern ab. Die Druckfestigkeit hängt von der Druckfestigkeit des Zements ab.

Die Lochleibungsfestigkeit für Befestigungsmittel korreliert mit der Druckfestigkeit, da Lochleibungsdruck eine Kompression verursacht. Zur Bestimmung des Bemessungswertes der höheren dauerhaften Lochleibungsfestigkeit für Befestigungsmittel wurde der Modifikationsbeiwert $k_{mod,f}$ bestimmt.

EQUITONE [natura], EQUITONE [pictura], EQUITONE [textura], EQUITONE [natura]
PRO, EQUITONE [materia], EQUITONE Balkontafel, Elementa

Kennwerte der Faserzementtafeln "EQUITONE"

Anhang C
Seite 2 von 6

C.4 Verformungsbeiwert

Tabelle C.4.1: Verformungsbeiwert k_{def} für Faserzementtafeln "EQUITONE"

Nutzungs- klasse	Klasse der Lasteinwirkungsdauer (KLED)				
	ständige Einwirkung	lange Einwirkung	mittlere Einwirkung	kurze Einwirkung	sehr kurze Einwirkung
1	2,50	1,50	0,60	0,25	0,05
2	3,00	2,00	0,80	0,35	0,05
3	1,70	1,35	0,80	0,50	0,20

C.5 Auftragsmenge und Feststoffanteil der Oberflächenbeschichtung

Tabelle C.5.1: Auftragsmenge und Feststoffanteil der Oberflächenbeschichtung für Faserzementtafeln "EQUITONE"

Produkt	Oberflächenbeschichtung / Bearbeitung	Max. Trocken- auftragsmenge
EQUITONE [natura]	mit einer transparenten Acrylatbeschichtung mit oder ohne Pigmente	0,08 kg/m ²
EQUITONE [textura]	mit einer pigmentierten deckenden, wahlweise körnigen Acrylatbeschichtung	0,15 kg/m ²
EQUITONE [natura] PRO	mit einer transparenten Acrylatbeschichtung mit und ohne Pigmente als mittlere Beschichtung und einer UV-gehärteten Funktionsschicht	0,15 kg/m ²
EQUITONE [pictura]	mit einer deckenden Acrylatbeschichtung als mittlere Beschichtung und einer UV-gehärteten Funktionsschicht	0,16 kg/m ²
EQUITONE [materia]	mit einer mechanischen Oberflächenbearbeitung ohne Beschichtung	-
EQUITONE Balkontafeln	jede Beschichtungs- oder Bearbeitungsvariante kann auf beiden Oberflächen kombiniert werden	0,08 kg/m ² – 0,16 kg/m ²
Elementa	mit einer deckenden Acrylatbeschichtung	0,09 kg/m ²

EQUITONE [natura], EQUITONE [pictura], EQUITONE [textura], EQUITONE [natura] PRO, EQUITONE [materia], EQUITONE Balkontafel, Elementa

Kennwerte der Faserzementtafeln "EQUITONE"

Anhang C
Seite 3 von 6

C.6 Widerstand gegen Aufprall eines weichen Stoßkörpers

Tabelle C.6.1: Widerstand gegen Aufprall mit einem weichen Stoßkörper (RSB) und Spannweite der Unterkonstruktion (L_i) für vorgehängte hinterlüftete Fassaden

Befestigungsmittel	Dicke e_{nom}	Tafelrichtung	RSB / L_i
-	mm	°	Klasse / mm
Tafeln mit Niete / Schrauben gemäß Anhang A1 bis Anhang A7 mit $d_{head} \geq 15$ mm	8,0	0	I - IV / 800
	8,0	90	I - IV / 800
	12,0	0	I - IV / 800
	12,0	90	I - IV / 800

Tabelle C.6.2: Widerstand gegen Aufprall mit einem weichen Stoßkörper (RSB-P) und Spannweite der Unterkonstruktion (L_i) für Brüstungen (Balkontafeln)

Befestigungsmittel	Dicke e_{nom}	Tafelrichtung ²⁾	$E_{impact,r} / L_i$
-	mm	°	Nm / mm
Tafeln mit Niete / Schrauben gemäß Anhang A1 bis Anhang A7 mit $d_{head} \geq 15$ mm und einem Befestigungsmittelabstand von ≤ 500 mm	12,0	0	416 / 800
	12,0	90	408 / 700
Tafelstreifen ¹⁾ mit Niete / Schrauben gemäß Anhang A1 bis Anhang A7 mit $d_{head} \geq 15$ mm	12,0	0	272 / 700
Tafeln mit Klemmhalter gemäß Anhang A9 und einem Klemmhalterabstand von ≤ 500 mm	12,0	0	278 / 950
	12,0	90	278 / 850
¹⁾ Tafelbreite $w = 160$ mm, befestigt mit einem Befestigungsmittel an jedem Tragprofil. ²⁾ Die Werte der Tafelrichtung 0° dürfen nur verwendet werden, wenn die Einbaurichtung und die Produktionsrichtung bekannt sind.			

mit:

RSB: Widerstandsklasse gegen Strukturschäden für die Nutzungskategorie gemäß Anhang B, Tabelle B.1 aus weichem Stoß
 L_i : Spannweite der Unterkonstruktion
 $E_{impact,r}$: Aufprallenergie vom Stoß eines weichen Körpers für Brüstungen (Balkontafeln)

EQUITONE [natura], EQUITONE [pictura], EQUITONE [textura], EQUITONE [natura] PRO, EQUITONE [materia], EQUITONE Balkontafel, Elementa

Kennwerte der Faserzementtafeln "EQUITONE"

Anhang C
Seite 4 von 6

C.7 Widerstand gegen Aufprall eines harten Stoßkörpers

Tabelle C.7.1: Widerstand gegen Aufprall eines harten Stoßkörper (RHB) und Spannweite der Unterkonstruktion (L_i) für vorgehängte hinterlüftete Fassaden

Befestigungsmittel	Dicke e_{nom}	Tafelrichtung	RHB / L_i
-	mm	°	Klasse / mm
Tafeln mit Niete / Schrauben gemäß Anhang A1 bis Anhang A7 mit $d_{head} \geq 15$ mm	8,0	0	I - IV / 800
	8,0	90	I - IV / 800
	12,0	0	I - IV / 800
	12,0	90	I - IV / 800

Tabelle C.7.2: Widerstandsklasse gegen Aufprall eines harten Stoßkörpers (RHB-P) und Spannweite der Unterkonstruktion (L_i) für Brüstungen (Balkontafeln)

Befestigungsmittel	Dicke e_{nom}	Tafelrichtung	RHB-P / L_i
-	mm	°	Klasse / mm
Tafeln mit Niete / Schrauben gemäß Anhang A1 bis Anhang A7 mit $d_{head} \geq 15$ mm und einem Befestigungsmittelabstand von ≤ 500 mm	12,0	0	(1), (2), (3) / 800
	12,0	90	(1), (2), (3) / 800
Tafeln mit Klemmhalter gemäß Anhang A9 und einem Klemmhalterabstand von ≤ 500 mm	12,0	0	(1), (2), (3) / 800
	12,0	90	(1), (2), (3) / 800

mit:

RHB: Widerstandsklasse gegen Strukturschäden für die Nutzungskategorie gemäß Anhang B, Tabelle B.1 aus hartem Stoß

L_i : Spannweite der Unterkonstruktion

RHB-P: Widerstandsklasse gegen Strukturschäden aus hartem Stoß

- (1) kein Versagen, das Testergebnis ist positiv, wenn die Tafel oder Baugruppe nach dem Test ihre mechanische Integrität beibehält und in der geprüften Position noch in der Lage ist, ihr Eigengewicht zu tragen.
- (2) keine Durchdringung, das Prüfergebnis ist positiv, wenn der Schlagkörper nach der Prüfung nicht durch den Prüfling durchgedrungen ist.
- (3) kein Überstand: Das Prüfergebnis ist positiv, wenn der Prüfkörper nach der Prüfung keine Tafelteile erzeugt hat, die auf der anderen Seite des Prüfkörpers, als der Aufprallseite, aus der Fläche der Tafel herausragen und scharfe Schnittkanten oder Flächen bilden, die bei Berührung Verletzungen verursachen können.

EQUITONE [natura], EQUITONE [pictura], EQUITONE [textura], EQUITONE [natura]
PRO, EQUITONE [materia], EQUITONE Balkontafel, Elementa

Kennwerte der Faserzementtafeln "EQUITONE"

Anhang C
Seite 5 von 6

C.8 Splittereigenschaften

SP = Gruppe A

(In Verbindung mit den in Anhang C6 und Anhang C7 angegebenen Randbedingungen)

Eine Beschreibung bezüglich der Splittereigenschaften und der Höhe der Aufprallenergie ist gemäß den folgenden Bestimmungen vorzunehmen:

- Gruppe A: Keine Risse aus 1 m Entfernung erkennbar und jeder Riss, der aus einer Entfernung von weniger als 1 m erkennbar ist, führt wahrscheinlich zu keiner signifikanten Verschlechterung.
- Gruppe B: Es treten viele Risse auf, aber alle Stücke hängen zusammen und werden nicht aus dem Probekörper herausgebrochen.
- Gruppe C: Es treten viele Risse auf. Die Kanten der Bruchstücke sind scharf und einige davon sind größer. Es werden Stücke aus dem Probekörper herausgebrochen.

EQUITONE [natura], EQUITONE [pictura], EQUITONE [textura], EQUITONE [natura]
PRO, EQUITONE [materia], EQUITONE Balkontafel, Elementa

Kennwerte der Faserzementtafeln "EQUITONE"

Anhang C
Seite 6 von 6