

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-15/0860
vom 31. Mai 2021

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

BeA / KMR Klammern d=1,55mm; d=1,8mm; d=2,02mm

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Stiftförmige Verbindungsmittel mit Harzbeschichtung

Hersteller

BeA GmbH
Bogenstraße 43-45
22926 Ahrensburg
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

BeA GmbH

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

15 Seiten, davon 3 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

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

EAD 130019-00-0603

Diese Fassung ersetzt

ETA-15/0860 vom 4. Januar 2018

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

BeA/KMR Klammern $d=1,55\text{mm}$, $d=1,8\text{mm}$ und $d=2,02\text{mm}$ sind aus verzinktem Rohdraht nach EN ISO 16120 oder aus nichtrostendem runden Stahldraht C 20 nach EN 10088-1 hergestellte stiftförmige Verbindungsmittel für den Holzbau. Die Klammern sind beharzt auf eine Mindestlänge von 50 % des Klammerschenkels.

Die Durchmesser der einzelnen Klammerschenkel betragen $d=1,55\text{mm} +0/- 0,02\text{mm}$, $d=1,8\text{mm} +0/- 0,02\text{mm}$ oder $d=2,02\text{mm} +0,02/- 0,01\text{mm}$. Weitere Abmessungen sind in Anhang 1 angegeben.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn die BeA/KMR Klammern $d=1,55\text{mm}$, $d=1,8\text{mm}$ und $d=2,02\text{mm}$ entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach Anhang 1 bis 3 verwendet werden.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser ETA zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer der Klammern 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)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Dimensionen	Siehe Anhang 1
Charakteristisches Fließmoment	Siehe Anhang 3
Ausziehparameter für Lasteinwirkungsdauer kurz und mittel	Siehe Anhang 3
Ausziehparameter für Lasteinwirkungsdauer lang und ständig	Siehe Anhang 3
Charakteristischer Kopfdurchziehparameter	Siehe Anhang 3
Mindestzugfestigkeit des Rohdrahtes	Siehe Anhang 3
Minimale und Maximale Dicke der zu befestigenden Werkstoffe	Siehe Anhang 3
Beständigkeit gegenüber Korrosion	Siehe Anhang 2
Dauerhaftigkeit der Beharzung	Siehe Anhang 2

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1

3.3 Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung (BWR 4)

Die wesentlichen Merkmale bezüglich BWR 4 sind unter BWR 1 erfasst.

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 130019-00-0603 gilt folgende Rechtsgrundlage: [1997/176/EG bzw. EU].

Folgendes System ist anzuwenden: 3

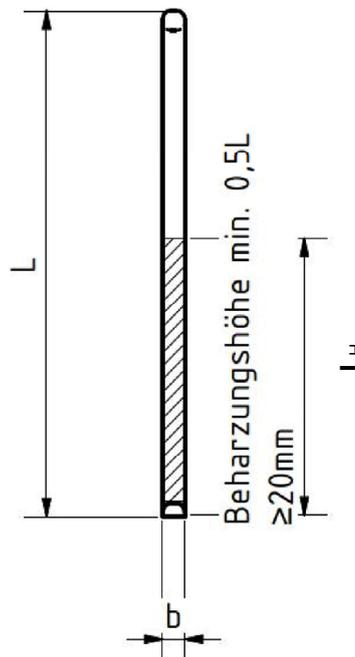
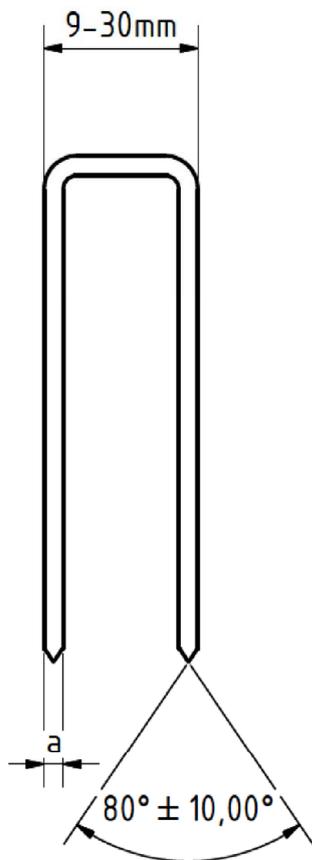
5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

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 31. Mai 2021 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Anja Dewitt
Referatsleiterin

Beglaubigt
Warns



	Maß	Toleranz
Roh-Draht	1,55	+0/-0,02
Walz-Maß	a	±0,03
	b	±0,02

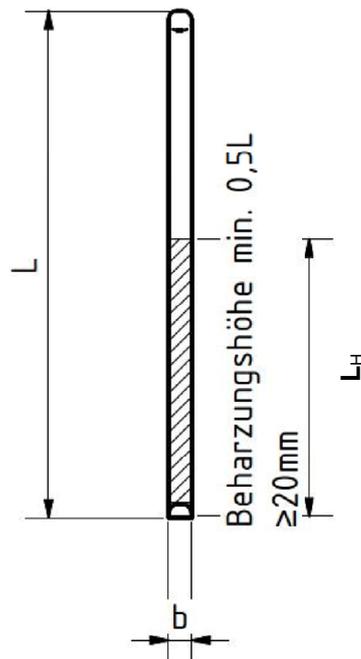
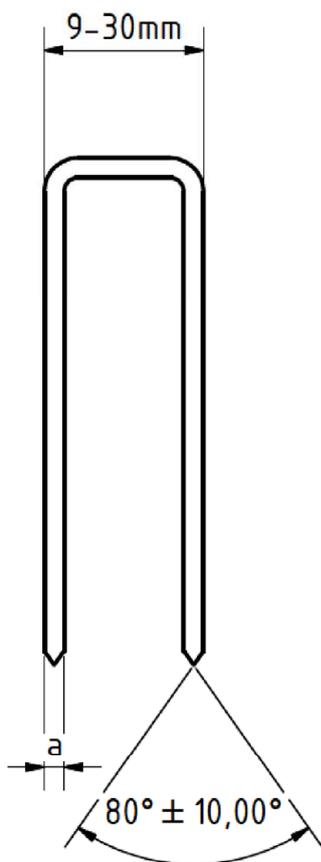
Nennmaß mm	Länge		Sollmaß mm	Toleranz total mm
	approx. inch	S		
30	1 3/16	29,7	±0,3	
32	1 1/4	31,7	±0,3	
35	1 3/8	34,6	±0,4	
38	1 1/2	37,6	±0,4	
40	1 5/8	39,6	±0,4	
45	1 3/4	44,5	±0,5	
50	2	49,5	±0,5	
55	2 5/32	54,4	±0,6	
56	2 5/32	55,4	±0,6	
60	2 3/8	59,4	±0,6	
65	2 5/8	64,3	±0,7	
70	2 3/4	69,3	±0,7	
75	3	74,3	±0,7	
80	3 1/6	79,3	±0,7	
85	3 1/3	84,3	±0,7	
90	3 9/16	89,3	±0,7	

Stahldraht nach EN ISO 16120
Zugfestigkeit min. 900N/mm²
Beschichtung Typ 3 (DIN EN 14592:2008+A1:2012)
Verzinkt mit einer Schichtdicke von min. 12µ

BeA / KMR Klammern d=1,55mm; d=1,8mm; d=2,02mm

Technische Beschreibung des Produkts
BeA Klammer: 155 VZHZ, 146 VZHZ verzinkt
KMR Klammer: KG700 Galv, G Galv verzinkt

Anhang 1.1



	Maß	Toleranz
Roh-Draht	1,55	+0/-0,02
Walz-Maß	a	±0,03
	b	±0,02

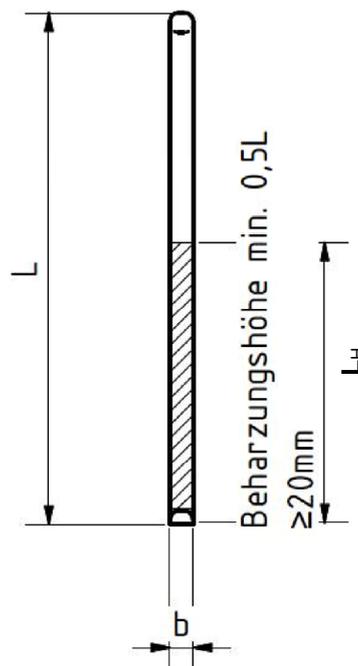
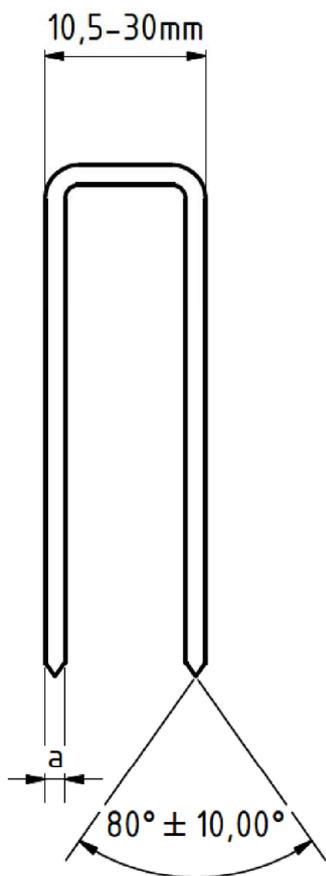
Länge		Sollmaß	Toleranz
Nennmaß	approx	S	total
mm	inch	mm	mm
30	1 3/16	29,7	±0,3
32	1 1/4	31,7	±0,3
35	1 3/8	34,6	±0,4
38	1 1/2	37,6	±0,4
40	1 5/8	39,6	±0,4
45	1 3/4	44,5	±0,5
50	2	49,5	±0,5
55	2 5/32	54,4	±0,6
56	2 5/32	55,4	±0,6
60	2 3/8	59,4	±0,6
65	2 5/8	64,3	±0,7
70	2 3/4	69,3	±0,7
75	3	74,3	±0,7
80	3 1/6	79,3	±0,7
85	3 1/3	84,3	±0,7
90	3 9/16	89,3	±0,7

Edelstahldraht nach EN 10088-1
Zugfestigkeit min. 900N/mm²
Qualität 1.4401
Beschichtung Typ 3 (DIN EN 14592:2008+A1:2012)

BeA / KMR Klammern d=1,55mm; d=1,8mm; d=2,02mm

Technische Beschreibung des Produkts
BeA Klammer: 155 NRHZ, 146 NRHZ rostfrei
KMR Klammer: KG700 A4, G A4 rostfrei

Anhang 1.2



	Maß	Toleranz
Roh-Draht	1,8	+0/-0,02
Walz-Maß	a	±0,03
	b	±0,02

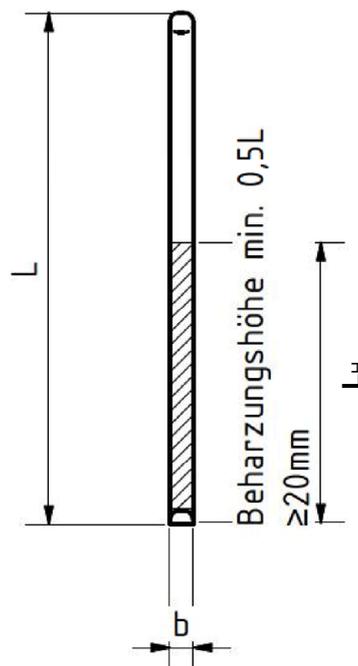
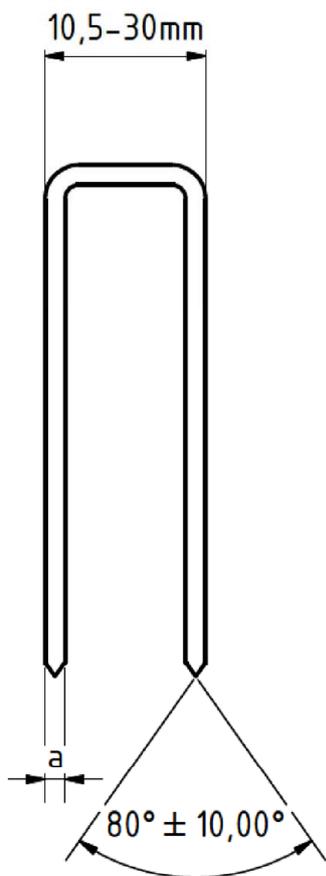
Länge		Sollmaß	Toleranz
Nennmaß	approx.	S	total
mm	inch	mm	mm
30	1 3/16	29,7	±0,3
32	1 1/4	31,7	±0,3
35	1 3/8	34,6	±0,4
38	1 1/2	37,6	±0,4
40	1 5/8	39,6	±0,4
45	1 3/4	44,5	±0,5
50	2	49,5	±0,5
55	2 5/32	54,4	±0,6
56	2 5/32	55,4	±0,6
60	2 3/8	59,4	±0,6
65	2 5/8	64,3	±0,7
70	2 3/4	69,3	±0,7
75	3	74,3	±0,7
80	3 1/6	79,3	±0,7
85	3 1/3	84,3	±0,7
90	3 9/16	89,3	±0,7

Stahldraht nach EN ISO 16120
Zugfestigkeit min. 900N/mm²
Beschichtung Typ 3 (DIN EN 14592:2008+A1:2012)
Verzinkt mit einer Schichtdicke von min. 12µ

BeA / KMR Klammern d=1,55mm; d=1,8mm; d=2,02mm

Technische Beschreibung des Produkts
BeA Klammer: 180 VZHZ verzinkt
KMR Klammer: Q Galv verzinkt

Anhang 1.3



	Maß	Toleranz
Roh-Draht	1,8	+0/-0,02
Walz-Maß	a	±0,03
	b	±0,02

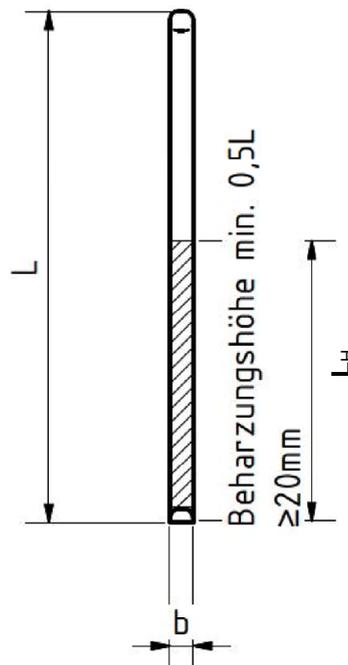
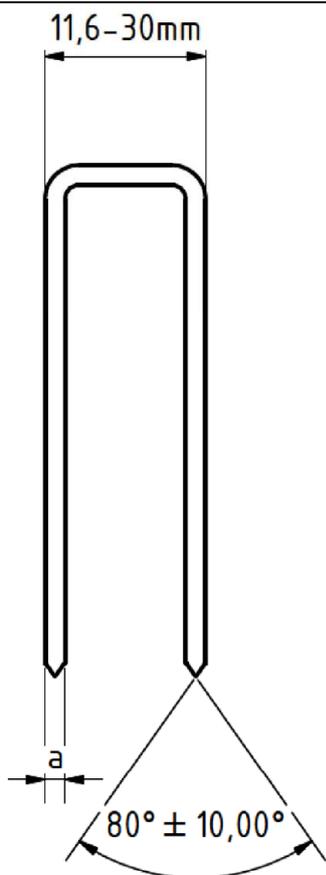
Länge		Sollmaß	Toleranz total
Nennmaß	approx.	S	
mm	inch	mm	mm
30	1 3/16	29,7	±0,3
32	1 1/4	31,7	±0,3
35	1 3/8	34,6	±0,4
38	1 1/2	37,6	±0,4
40	1 5/8	39,6	±0,4
45	1 3/4	44,5	±0,5
50	2	49,5	±0,5
55	2 5/32	54,4	±0,6
56	2 5/32	55,4	±0,6
60	2 3/8	59,4	±0,6
65	2 5/8	64,3	±0,7
70	2 3/4	69,3	±0,7
75	3	74,3	±0,7
80	3 1/6	79,3	±0,7
85	3 1/3	84,3	±0,7
90	3 9/16	89,3	±0,7

Edelstahldraht nach EN 10088-1
Zugfestigkeit min. 900N/mm²
Qualität 1.4401
Beschichtung Typ 3 (DIN EN 14592:2008+A1:2012)

BeA / KMR Klammern d=1,55mm; d=1,8mm; d=2,02mm

Technische Beschreibung des Produkts
BeA Klammer: 180 NRHZ rostfrei
KMR Klammer: Q A4 rostfrei

Anhang 1.4



	Maß	Toleranz
Roh-Draht	2,02	+0,02/-0,01
Walz-Maß	a	±0,03
	b	±0,02

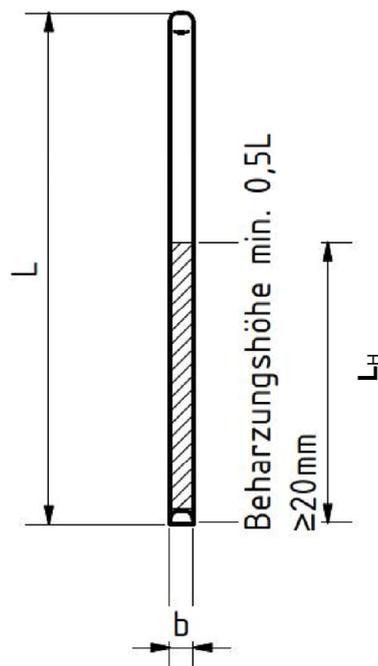
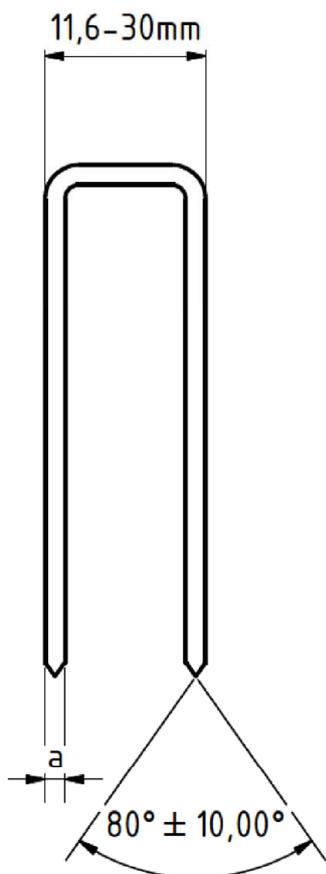
Länge		Sollmaß	Toleranz
Nennmaß	approx.	S	total
mm	inch	mm	mm
40	1 5/8	39,5	±0,5
45	1 3/4	44,5	±0,5
50	2	49,5	±0,5
55	2 5/32	54,5	±0,5
60	2 3/8	59,5	±0,5
63	2 7/16	62,5	±0,5
65	2 5/8	64,5	±0,5
70	2 3/4	69,5	±0,5
75	3	74,5	±0,5
80	3 1/6	79,5	±0,5
85	3 1/3	84,5	±0,5
90	3 9/16	89,5	±0,5
100	4	99,5	±0,5
105	4 2/15	104,5	±0,5
110	4 3/8	109,5	±0,5
120	4 3/4	119,5	±0,5
130	5 1/8	129,5	±0,5
150	5 9/10	149,5	±0,5
160	6 1/3	159,5	±0,5
170	6 7/10	169,5	±0,5

Stahldraht nach EN ISO 16120
Zugfestigkeit min. 900N/mm²
Beschichtung Typ 3 (DIN EN 14592:2008+A1:2012)
Verzinkt mit einer Schichtdicke von min. 12µ

BeA / KMR Klammern d=1,55mm; d=1,8mm; d=2,02mm

Technische Beschreibung des Produkts
BeA Klammer: 200 VZHZ, 246 VZHZ verzinkt
KMR Klammer: SD Galv, BS Galv verzinkt

Anhang 1.5



Roh-Draht	Maß	Toleranz
Walz-Maß	a	1,84 ±0,03
	b	2,12 ±0,02

Länge		Sollmaß	Toleranz
Nennmaß	approx	S	total
mm	inch	mm	mm
40	1 5/8	39,5	±0,5
45	1 3/4	44,5	±0,5
50	2	49,5	±0,5
55	2 5/32	54,5	±0,5
60	2 3/8	59,5	±0,5
63	2 7/16	62,5	±0,5
65	2 5/8	64,5	±0,5
70	2 3/4	69,5	±0,5
75	3	74,5	±0,5
80	3 1/6	79,5	±0,5
85	3 1/3	84,5	±0,5
90	3 9/16	89,5	±0,5
100	4	99,5	±0,5
105	4 2/15	104,5	±0,5
110	4 3/8	109,5	±0,5
120	4 3/4	119,5	±0,5
130	5 1/8	129,5	±0,5
150	5 9/10	149,5	±0,5
160	6 1/3	159,5	±0,5
170	6 7/10	169,5	±0,5

Edelstahldraht nach EN 10088-1
Zugfestigkeit min. 900N/mm²
Qualität 1.4401 (A2/RF=1.4301)
Beschichtung Typ 3 (DIN EN 14592:2008+A1:2012)

BeA / KMR Klammern d=1,55mm; d=1,8mm; d=2,02mm

Technische Beschreibung des Produkts
BeA Klammer: 200 NRHZ, 246 NRHZ rostfrei
KMR Klammer: SD A4, BS A4, BS A2 rostfrei

Anhang 1.6

Anhang 2 Spezifizierung des Verwendungszwecks

A.2.1 Belastung

- Statische und quasi-statische Lasten (nicht ermüdungsrelevant)
- Beanspruchung – kurz-, mittel-, langfristig und dauerhaft auf Herausziehen sowie auf Abscheren

A.2.2 Materialien für die Verbindungen

Die BeA/KMR Klammern $d=1,55\text{mm}$, $d=1,8\text{mm}$ und $d=2,02\text{mm}$ werden zur Herstellung von tragenden Verbindungen mit folgenden Materialien verwendet.

Materialien für den Klammer-Untergrund

- Vollholz aus Nadelholz nach EN 338¹/ EN 14081-1²,
- Brettschichtholz (Nadelholz) nach EN 14080³,
- Balkenschichtholz nach EN 14080,
- Furnierschichtholz LVL nach EN 14374⁴,
- Brettsperrholz nach Europäischen Technischen Zulassungen/ Bewertungen oder nach den am Ort des Einbaus geltenden nationalen Bestimmungen.

Materialien für das angeschlossene Bauteil

- Oriented Strand Board (OSB) nach EN 300⁵ und EN 13986⁶,
- Sperrholz nach EN 636⁷ und EN 13986,
- Zementgebundene Spanplatten nach EN 634-2⁸ und EN 13986,
- Faserplatten nach EN 622-2⁹, EN 622-3¹⁰ und EN 13986,
- Furnierschichtholz LVL nach EN 13986 in Verbindung mit EN 14279¹¹,
- Massivholzplatten nach EN 13353¹² und EN 13986,
- Gipsplatten nach EN 520¹³, Rohdichte $\rho \geq 680 \text{ kg/m}^3$ mit Ausnahme von Typ D;
Gipsplatten Typ D, Rohdichte $\rho \geq 800 \text{ kg/m}^3$
- Gipsvlies- und Gipsfaserplatten nach EN 15283-1¹⁴ und EN 15283-2¹⁵
- Zementgebundene mineralische Bauplatten nach EN 12467¹⁶
- Holzfaser-Dämmstoffe nach EN 13171¹⁷

1	EN 338:2016	Bauholz für tragende Zwecke - Festigkeitsklassen
2	EN 14081-1:2005+A1:2011	Holzbauwerke - Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
3	EN 14080:2013	Holzbauwerke - Brettschichtholz - Anforderungen
4	EN 14374:2004	Holzbauwerke - Furnierschichtholz für tragende Zwecke - Anforderungen
5	EN 300:2006	Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen (OSB) - Definitionen, Klassifizierung und Anforderungen
6	EN 13986:2004+A1:2015	Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen - Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung
7	EN 636:2012+A1:2015	Sperrholz - Anforderungen
8	EN 634-2:2007	Zementgebundene Spanplatten – Anforderungen – Teil 2: Anforderungen an Portlandzement (PZ) gebundene Spanplatten zur Verwendung im Trocken-, Feucht- und Außenbereich
9	EN 622-2:2004	Faserplatten - Anforderungen - Teil 2: Anforderungen an harte Platten
10	EN 622-3:2004	Faserplatten - Anforderungen - Teil 3: Anforderungen an mittelharte Platten
11	EN 14279:2009	Furnierschichtholz (LVL) – Definitionen, Klassifizierung und Spezifikationen
12	EN 13353:2008+A1:2011	Massivholzplatten (SWP) – Anforderungen
13	EN 520:2004+A1:2009	Gipsplatten – Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren
14	EN 15283-1:2008+A1:2009	Faserverstärkte Gipsplatten – Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren – Teil 1: Gipsplatten mit Vliesarmierung
15	EN 15283-2:2008+A1:2009	Faserverstärkte Gipsplatten – Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren – Teil 2: Gipsfaserplatten
16	EN 12467:2012+ A2:2018	Faserezement-Tafeln – Produktspezifikation und Prüfverfahren
17	EN 13171:2012+A1:2015	Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus Holzfasern (WF) – Spezifikation

A.2.3 Nutzungsbedingungen (Umweltbedingungen)

A.2.3.1 Beständigkeit gegenüber Korrosion

Die verzinkten BeA/KMR Klammern $d=1,55\text{mm}$, $d=1,8\text{mm}$ und $d=2,02\text{mm}$ aus Stahldraht sind mit einer mittleren Zinkauflage von mindestens $12\ \mu\text{m}$ hergestellt. Für die nichtrostenden Bauklammern $d=1,55\text{mm}$, $d=1,8\text{mm}$ und $d=2,02\text{mm}$ wird Stahldraht der Werkstoff-Nr. 1.4401 (A4) verwendet.

A.2.3.2 Dauerhaftigkeit des Harzes

Die BeA/KMR Klammern $d=1,55\text{mm}$, $d=1,8\text{mm}$ und $d=2,02\text{mm}$ sind auf einer Länge l_H von mindestens 50 % des Klammerschaftes entsprechend Anhang 1 gleichmäßig beharzt. Als Material für die Beharzung der Klammern wird folgendes Produkt verwendet:

Harz 975229.5.K180 Nr. 5229 Blau.

Rezepturdaten (sowie die Verfahren der Aufbringung und Trocknung des Harzes) sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

Das Harz erfüllt die Anforderungen des EADs 130019-00-0603 nach Abschnitt 2.2.9 "Dauerhaftigkeit des Harzes".

A.2.3.3 Ausführung

Für die Ausführung von Konstruktionen unter Verwendung von BeA/KMR Klammern $d=1,55\text{mm}$, $d=1,8\text{mm}$ und $d=2,02\text{mm}$ gilt EN 1995-1-1¹⁸ in Verbindung mit den entsprechenden nationalen Anhängen.

Die Einbindetiefe t_2 beträgt mindestens $14 \cdot d$.

Beim Anschluss von Holzfaser-Dämmstoffen beträgt die Schenkellänge der Klammern maximal $l = 85 \cdot d$, die Rückenbreite der Klammern mindestens $b = 20\ \text{mm}$ und die Dämmstoffdicke maximal $70 \cdot d$.

¹⁸ EN 1995-1-1:2004+A1:2008+A2:2014

Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauteilen –
Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau

Anhang 3 Spezifizierung der wesentlichen Merkmale

A.3.1 Charakteristisches Fließmoment nach EN 14592

Tabelle A.3.1 Charakteristisches Fließmoment $M_{y,k}$ [Nm] eines Schaftes der BeA/KMR Klammern $d=1,55\text{mm}$, $d=1,8\text{mm}$, $d=2,02\text{mm}$

Typ	Nenn Durchmesser d [mm]	Fließmoment $M_{y,k}$ [Nm]	
		verzinkt	rostbeständig
155 VZHZ, 146 VZHZ, KG700 Galv, G Galv	1,55	0,64	-
155 NRHZ, 146 NRHZ, KG700 A4, G A4		-	0,71
180 VZHZ, Q Galv	1,80	0,97	-
180 NRHZ, Q A4		-	1,02
200 VZHZ, 246 VZHZ, SD Galv, BS Galv	2,02	1,28	-
200 NRHZ, 246 NRHZ, SD A4, BS A2, BS A4		-	1,37

A.3.2 Ausziehparameter für kurze und mittlere Lasteinwirkungsdauer

Die charakteristischen Ausziehparameter $f_{ax,k}$ je Schaft (bei einem Winkel von mindestens 30° zwischen Klammerrücken und Faserrichtung) für Materialien mit einer charakteristischen Rohdichte $\rho_k \geq 350 \text{ kg/m}^3$ sowie kurzer und mittlerer Beanspruchung auf Herausziehen sind Tabelle A.3.2 zu entnehmen:

Tabelle A.3.2 Charakteristische Werte des Ausziehparameters je Schaft der BeA/KMR Klammern $d=1,55\text{mm}$, $d=1,8\text{mm}$, $d=2,02\text{mm}$

Typ	Nenn Durchmesser d in mm	Ausziehparameter kurz und mittel $f_{ax,k}$ in N/mm^2	
		verzinkt	rostbeständig
155 VZHZ, 146 VZHZ, KG700 Galv, G Galv	1,55	7,8	-
155 NRHZ, 146 NRHZ, KG700 A4, G A4		-	6,9
180 VZHZ, Q Galv	1,80	6,7	-
180 NRHZ, Q A4		-	5,9
200 VZHZ, 246 VZHZ, SD Galv, BS Galv	2,02	6,3	-
200 NRHZ, 246 NRHZ, SD A4, BS A2, BS A4		-	7,4

Die Ausziehparameter in Tabelle A.3.2 sind für eine wirksame Eindringtiefe $14 \cdot d \leq t_2 \leq 20 \cdot d$ in den Klammer-Untergrund ermittelt worden.

A.3.3 Bemessungswert der Tragfähigkeit für langfristige und ständige Lasteinwirkungsdauer

Der Bemessungswert der Tragfähigkeit für langfristige und ständige Beanspruchung auf Herausziehen für die Nutzungsklassen 1 und 2 beträgt je Klammer:

$$R_{ax,d} = 70 \text{ N, mit } \gamma_M = 1,3.$$

Der Bemessungswert der Tragfähigkeit gilt für eine charakteristische Rohdichte $\rho_k \geq 350 \text{ kg/m}^3$

A.3.4 Maximaldicken der anzuschließenden Bauteile

Für die anzuschließenden Bauteile (aus Materialien nach Abschnitt A.2.2) gelten die in Tabelle A.3.3 angegebenen Maximaldicken t_1 abhängig von der charakteristischen Rohdichte des anzuschließenden Bauteils.

Tabelle A.3.3 Maximaldicken der anzuschließenden Bauteile

Maximaldicke t_1 in mm	Rohdichtebereich ρ_k in kg/m^3	Material des anzuschließenden Bauteils Beispiele
80	$\rho_k \leq 400$	Vollholz aus Nadelholz
60	$400 < \rho_k \leq 650$	Holzwerkstoffe und Vollholz
40	$650 < \rho_k \leq 900$	Holzwerkstoffe und Gipsplatten
25	$900 < \rho_k \leq 1200$	Hartgips- und Gipsfaserplatten, zementgebundene Platten
20	$1200 < \rho_k \leq 1600$	Hochverdichtete Gipsfaserplatten

Für Holzfaser-Dämmstoff beträgt die Maximaldicke $t_1 \leq 70 \cdot d$.

A.3.5 Kopfdurchziehtragfähigkeit für Holz- und Holzwerkstoffe

Die charakteristischen Werte der Kopfdurchziehparameter $f_{\text{head},k}$ pro Klammer von BeA/KMR Klammern $d=1,55\text{mm}$, $d=1,8\text{mm}$, $d=2,02\text{mm}$ für eine Mindestdicke der Materialien nach Tabelle A.3.4 (für Materialien mit einer charakteristischen Rohdichte $\rho_k \geq 350 \text{ kg/m}^3$) sind Tabelle A.3.5 zu entnehmen:

Tabelle A.3.4 Mindestdicken der Holz- und Holzwerkstoffe

Holz oder Holzwerkstoffe	Mindestdicke t_1 in mm
Vollholz aus Nadelholz	24
Massivholzplatten	$7d^*$
Sperrholz	6^*
Oriented Strand Boards OSB	8^*
Kunstharzgebundene Spanplatten	8^*
Zementgebundene Spanplatten	8^*

* wird bei versenkten Klammern um 2 mm erhöht

Die charakteristische Kopfdurchziehtragfähigkeit darf nach Gleichung (1) berechnet werden

$$R_{\text{ax},2,k} = f_{\text{head},k} \cdot b \cdot d \quad [\text{N}] \quad (1)$$

mit:

- $f_{\text{head},k}$: charakteristischer Kopfdurchziehparameter in N/mm^2
- b : Breite der Klammer in mm, $b \leq 27 \text{ mm}$
- d : Nenndurchmesser des Rohdrahtes in mm

Tabelle A.3.5 Charakteristische Werte des Kopfdurchziehparameters $f_{\text{head},k}$ für Materialien $\rho_k \geq 350 \text{ kg/m}^3$, $b \leq 27 \text{ mm}$

Typ	Nenn- durchmesser d in mm	Klammerbreite b in mm	Kopfdurchzieh- parameter $f_{\text{head},k}$ in N/mm^2
155 VZHZ, KG700 Galv, G Galv	1,55	10,6	37
155 NRHZ, KG700 A4, G A4		10,5	
146 VZHZ, 146 NRHZ,		25,9	39
180 VZHZ, Q Galv, 180 NRHZ, Q A4	1,80	11,0	33
200 VZHZ, SD Galv, 200 NRHZ, SD A4	2,02	11,5	30
246 VZHZ, BS Galv, 246 NRHZ, BS A2, BS A4		27,0	36

A.3.6 Kopfdurchziehtragfähigkeit für Holzfaser-Dämmstoffe

Die charakteristischen Werte des Kopfdurchziehparameters $f_{\text{head,k}}$ pro Klammer für BeA/KMR Klammern $d=2,02\text{mm}$ (abhängig von der Rohdichte) für eine Minstdicke des Materials von 60 mm sind Tabelle 3.6 zu entnehmen.

Tabelle A.3.6 Charakteristische Werte des Kopfdurchziehparameters $f_{\text{head,k}}$ für Holzfaser-Dämmstoffe

Typ	Nenn- durchmesser d in mm	Mindest- rohichte ρ in kg/m^3	Klammerbreite b in mm	Kopfdurchzieh- parameter $f_{\text{head,k}}$ in N/mm^2
246 VZHZ, BS Galv, 246 NRHZ, BS A2, BS A4	2,02	≥ 110	27,3	1,61
		≥ 140		8,59

A.3.7 Mindestzugfestigkeit des Rohdrahtes

Table A.3.4 Mindestzugfestigkeit f_u [N/mm^2] des Rohdrahtes der BeA/KMR Klammern
 $d=1,55\text{mm}$, $d=1,8\text{mm}$, $d=2,02\text{mm}$

Nenndurchmesser d in mm	1,55	1,80	2,02
verzinkt	900		
rostbeständig	900		