

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

Europäische Technische
Bewertungsstelle für Bauprodukte



Europäische Technische Bewertung

ETA-25/0632
vom 13. November 2025

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die
die Europäische Technische Bewertung
ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung
enthält

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

Deutsches Institut für Bautechnik

Bolzenanker BZ2 R

Mechanischer Dübel zur Verankerung im Beton

MKT

Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co. KG
Auf dem Immel 2
67685 Weilerbach
DEUTSCHLAND

MKT

Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co. KG
Auf dem Immel 2
67685 Weilerbach

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

EAD 330232-01-0601, Edition 05/2021

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

Der Bolzenanker BZ2 R ist ein Dübel aus nichtrostendem Stahl, der in ein Bohrloch gesetzt und durch kraftkontrollierte Verspreizung verankert wird.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und Bedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von mindestens 50 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene 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
Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang B4 und C1
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C2
Charakteristischer Widerstand für die seismischen Leistungskategorien C1 und C2	Siehe Anhang C3 und C4
Verschiebungen	Siehe Anhang C6
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B1

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C5

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 330232-01-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: 1996/582/EG.

Folgendes System ist anzuwenden: 1

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 Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

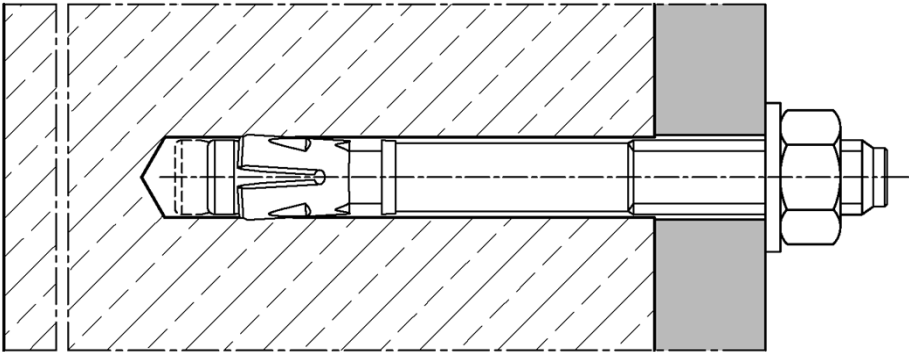
Ausgestellt in Berlin am 13. November 2025 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

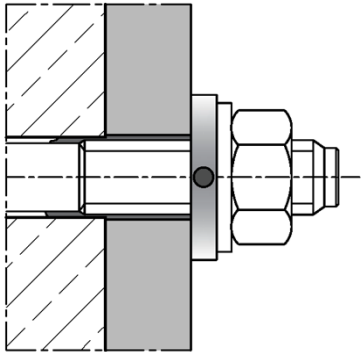
Beglaubigt
Ziegler

Bolzenanker BZ2 R

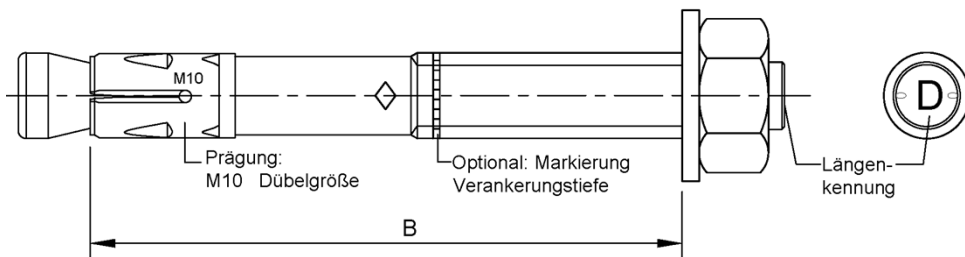
Einbauzustand



mit Verfüllscheibe VS



Prägung



z.B.:  BZ2 50 R
 Werkzeugen
BZ2 Dübelkennung
50 maximale
Anbauteildicke
R Kennung für
nichtrostenden
Stahl CRC III

Nutzbare Länge: $B = h_{ef} + t_{fix}$
 h_{ef} : (vorhandene) effektive Verankerungstiefe
 t_{fix} : Anbauteildicke (inklusive z.B. Ausgleichsschichten oder anderen nicht tragenden Schichten oder zusätzlicher Verfüllscheibe)
 $t_{fix, h_{ef}, red}$: Anbauteildicke bei reduzierter Verankerungstiefe

Tabelle A1: Längenkennung

Längenkennung	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Nutzbare Länge B ≥	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105

Längenkennung	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	BB	CC	DD
Nutzbare Länge B ≥	110	115	120	125	130	135	140	145	150	160	170	180	190	200	210

Längenkennung	EE	FF	GG	HH	II	JJ	KK	LL
Nutzbare Länge B ≥	220	230	240	250	260	270	280	290

Maße in mm

Bolzenanker BZ2 R

Produktbeschreibung
Einbauzustand / Prägung

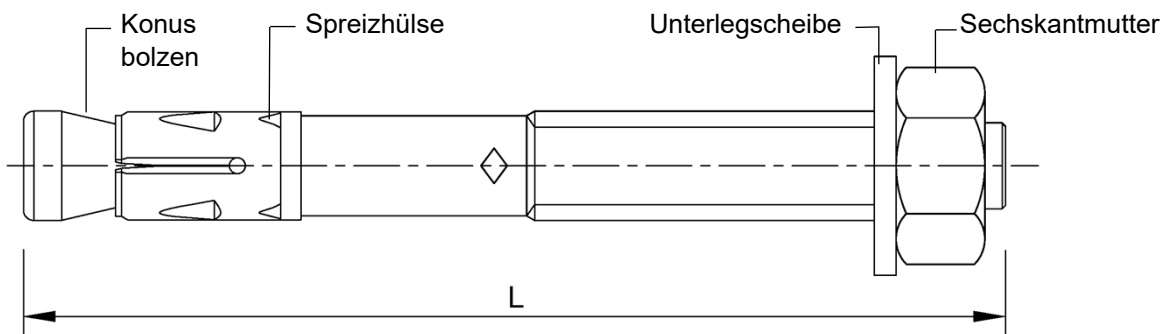
Anhang A1

Tabelle A2: Material

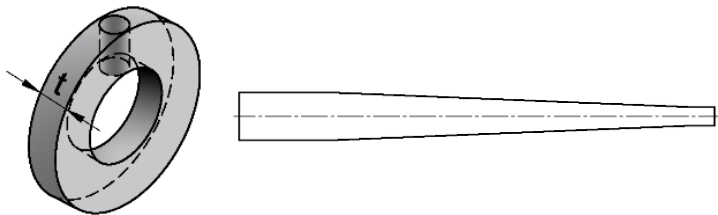
Teil	Nichtrostender Stahl CRC III
Konusbolzen	Nichtrostender Stahl, Bruchdehnung $A_5 \geq 8\%$
Spreizhülse	Nichtrostender Stahl
Unterlegscheibe	Nichtrostender Stahl
Verfüllscheibe VS	
Sechskantmutter	

Tabelle A3: Produktabmessungen

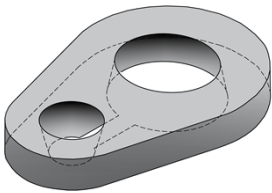
Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	
Schlüsselweite Sechskantmutter	s	[mm]	13	17	19	24	
Dübellänge	Standard Verankerungstiefe	L	[mm]	$t_{\text{fix}} + 63,0$	$t_{\text{fix}} + 81,5$	$t_{\text{fix}} + 96,0$	$t_{\text{fix}} + 118,0$
	Reduzierte Verankerungstiefe			$t_{\text{fix hef,red}} + 53,0$	$t_{\text{fix hef,red}} + 61,5$	$t_{\text{fix hef,red}} + 76,0$	$t_{\text{fix hef,red}} + 98,0$
Dicke der Verfüllscheibe VS		t	[mm]	5			



Verfüllscheibe VS mit Mischerreduzierung



Alternative Verfüllscheibe



Bolzenanker BZ2 R

Produktbeschreibung
Material / Produktabmessungen

Anhang A2

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Bolzenanker BZ2 R	M8	M10	M12	M16
Statische oder quasi-statische Einwirkung	✓			
Seismische Einwirkung, Leistungskategorie C1 und C2 ¹⁾	✓			
Brandbeanspruchung	R30 / R60 / R90 / R120			

¹⁾ Für $h_{ef} \geq 40$ mm

Verankerungsgrund:

- Verdichteter, bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern nach EN 206:2013 + A2:2021
- Gerissener oder ungerissener Beton
- Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 nach EN 206:2013 + A2:2021

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume
- Für alle anderen Bedingungen entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklassen CRC III nach EN 1993-1-4:2006 + A1:2015: nichtrostender Stahl nach Anhang A2, Tabelle A2 dieser ETA

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerung erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels (z.B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.) anzugeben.
- Bemessungsverfahren EN 1992-4:2018.

Einbau:

- Bohrlocherstellung mit Hammer- oder Saugbohrer.
- Verwendung wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch einzelner Teile.
- Der Dübel kann in Vorsteck- und Durchsteckmontage gesetzt werden.
- Optional kann der Ringspalt zwischen Bolzen und Anbauteil zur Reduzierung des Lochspiels verfüllt werden. Dazu ist die Verfüllscheibe VS (siehe Anhang A2) zusätzlich zur mitgelieferten Unterlegscheibe zu verwenden. Zur Verfüllung können die MKT Injektionsmörtel VMH, VMU plus, VMZ oder andere hochfeste Injektionsmörtel mit einer Druckfestigkeit ≥ 40 N/mm² verwendet werden.

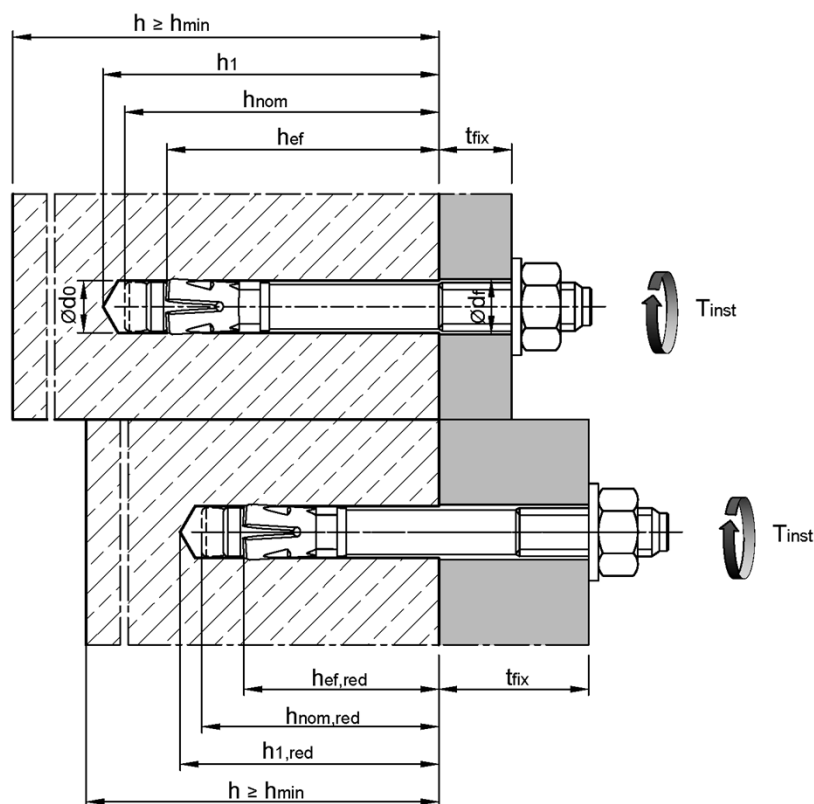
Bolzenanker BZ2 R	Anhang B1
Verwendungszweck Spezifikationen	

Tabelle B1: Montagekennwerte

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16
Bohrernenndurchmesser	d_0	[mm]	8	10	12	16
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	8,45	10,45	12,5	16,5
Durchgangsloch im Anbauteil ¹⁾	$d_f \leq$	[mm]	9	12	14	18
Montagedrehmoment	T_{inst}	[Nm]	15	40	55	100
Standardverankerungstiefe						
Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	45	60	70	85
Bohrlochtiefe	$h_1 \geq$	[mm]	55	71	83	102
Setztiefe	$h_{nom} \geq$	[mm]	53	69	80	99
Reduzierte Verankerungstiefe						
Verankerungstiefe	$h_{ef,red} \geq$	[mm]	35 ²⁾	40	50	65
Bohrlochtiefe	$h_{1,red} \geq$	[mm]	45	51	63	82
Setztiefe	$h_{nom,red} \geq$	[mm]	43	49	60	79

¹⁾ Für größere Durchgangslöcher im Anbauteil, siehe EN 1992-4:2018, Kapitel 6.2.2.2

²⁾ Befestigungen mit Verankerungstiefen $h_{ef} < 40$ mm sind auf die Verwendung statisch unbestimmter Bauteile unter Innenraumbedingungen beschränkt.



Bolzenanker BZ2 R

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B2

Tabelle B2: Minimale Achs- und Randabstände, Standardverankerungstiefe

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16
Standardbauteildicke						
Standardbauteildicke	$h_{\min,1}$	[mm]	100	110	120	160
Gerissener Beton						
Minimaler Achsabstand	$s_{\min}$	[mm]	35	40	50	65
	für $c \geq$	[mm]	45	70	70	75
Minimaler Randabstand	$c_{\min}$	[mm]	40	45	55	65
	für $s \geq$	[mm]	50	105	85	85
Ungerissener Beton						
Minimaler Achsabstand	$s_{\min}$	[mm]	35	40	50	65
	für $c \geq$	[mm]	55	95	85	95
Minimaler Randabstand	$c_{\min}$	[mm]	40	45	55	65
	für $s \geq$	[mm]	80	190	130	150
Mindestbauteildicke						
Mindestbauteildicke	$h_{\min,2}$	[mm]	80	90	105	130
Gerissener Beton						
Minimaler Achsabstand	$s_{\min}$	[mm]	35	40	50	65
	für $c \geq$	[mm]	60	85	80	95
Minimaler Randabstand	$c_{\min}$	[mm]	40	45	55	65
	für $s \geq$	[mm]	95	155	120	150
Ungerissener Beton						
Minimaler Achsabstand	$s_{\min}$	[mm]	35	40	50	65
	für $c \geq$	[mm]	75	120	100	120
Minimaler Randabstand	$c_{\min}$	[mm]	40	45	55	65
	für $s \geq$	[mm]	130	270	175	230
Brandbeanspruchung von einer Seite						
Minimaler Achsabstand	$s_{\min,fi}$	[mm]	Siehe Normaltemperatur			
Minimaler Randabstand	$c_{\min,fi}$	[mm]	Siehe Normaltemperatur			
Brandbeanspruchung von mehr als einer Seite						
Minimaler Achsabstand	$s_{\min,fi}$	[mm]	Siehe Normaltemperatur			
Minimaler Randabstand	$c_{\min,fi}$	[mm]	$\geq 300\text{ mm}$			

Zwischenwerte dürfen interpoliert werden.

Bolzenanker BZ2 R

Verwendungszweck

Minimale Rand- und Achsabstände, Standardverankerungstiefe

Anhang B3

Tabelle B3: Minimale Achs- und Randabstände, reduzierte Verankerungstiefe

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16
Mindestbauteildicke						
Mindestbauteildicke	$h_{\min,3}$	[mm]	80	80	100	120
Gerissener Beton						
Minimaler Achsabstand	$s_{\min}$	[mm]	35	40	50	65
	für $c \geq$	[mm]	60	95	85	105
Minimaler Randabstand	$c_{\min}$	[mm]	40	45	55	65
	für $s \geq$	[mm]	95	190	135	175
Ungerissener Beton						
Minimaler Achsabstand	$s_{\min}$	[mm]	35	40	50	65
	für $c \geq$	[mm]	75	140	105	135
Minimaler Randabstand	$c_{\min}$	[mm]	40	45	55	65
	für $s \geq$	[mm]	120	315	165	195
Brandbeanspruchung von einer Seite						
Minimaler Achsabstand	$s_{\min,fi}$	[mm]	Siehe Normaltemperatur			
Minimaler Randabstand	$c_{\min,fi}$	[mm]	Siehe Normaltemperatur			
Brandbeanspruchung von mehr als einer Seite						
Minimaler Achsabstand	$s_{\min,fi}$	[mm]	Siehe Normaltemperatur			
Minimaler Randabstand	$c_{\min,fi}$	[mm]	$\geq 300\text{ mm}$			

Zwischenwerte dürfen interpoliert werden.

Tabelle B4: Ansetzbare Bauteildicke h_{sp} und Fläche A_{sp} zur Ermittlung des charakteristischen Randabstandes $c_{cr,sp}$

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16
Ansetzbare Bauteildicke	h_{sp}	[mm]	$\min(h; h_{ef} + 1,5 \cdot c \cdot \sqrt{2})$			
Fläche zur Ermittlung von $c_{cr,sp}$ ¹⁾	A_{sp}	[mm ²]	$\frac{N_{Rk,sp}^0 + 4,177}{0,000862}$	$\frac{N_{Rk,sp}^0 + 7,235}{0,000967}$	$\frac{N_{Rk,sp}^0 + 7,847}{0,000951}$	$\frac{N_{Rk,sp}^0 + 11,415}{0,000742}$

¹⁾ Mit $N_{Rk,sp}^0$ in kN

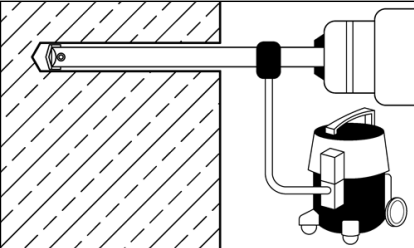
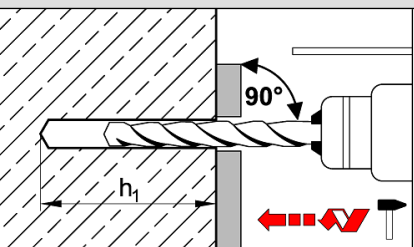
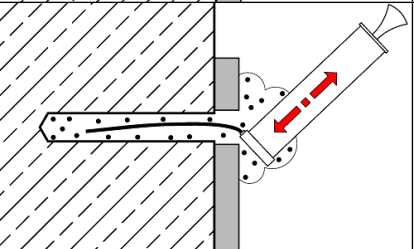
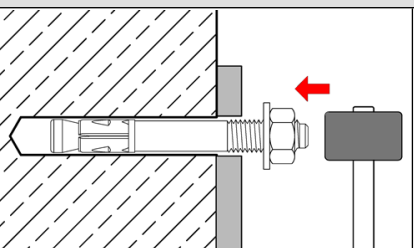
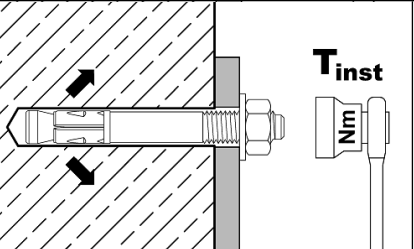
Bolzenanker BZ2 R

Verwendungszweck

Minimale Rand- und Achsabstände, reduzierte Verankerungstiefe
Erforderliche Flächen und ansetzbare Bauteildicke

Anhang B4

Montageanweisung

Bohrlocherstellung – Saugbohrer		
1a		Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds erstellen. Weiter mit Schritt 3 .
Bohrlocherstellung – Hammerbohrer		
1b		Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds erstellen.
2		Bohrloch vom Grund her ausblasen oder aussaugen.
Dübel setzen		
3		Dübel einschlagen.
4		Montagedrehmoment T_{inst} aufbringen.

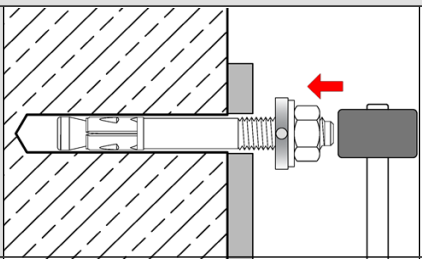
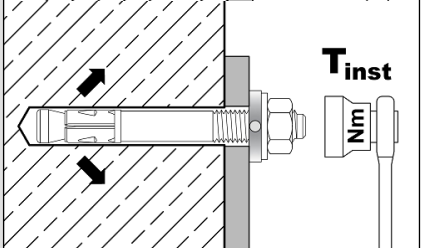
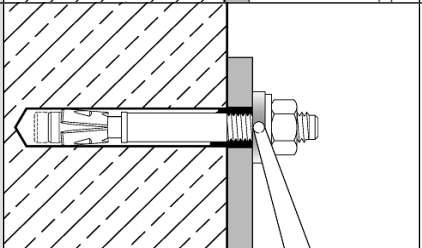
Bolzenanker BZ2 R

Verwendungszweck

Montageanweisung – Bohrlocherstellung, Bohrlochreinigung und Dübel setzen

Anhang B5

Montageanweisung - Fortsetzung

Dübel setzen mit Ringspaltverfüllung		
3		Verfüllscheibe zusätzlich zur Unterlegscheibe montieren. Dübel einschlagen. Die Dicke der Verfüllscheibe muss bei t_{fix} berücksichtigt werden.
4		Montagedrehmoment T_{inst} aufbringen.
5		Ringspalt zwischen Bolzen und Anbauteil mit Injektionsmörtel verfüllen (siehe Anhang B1). Beiliegende Mischerreduzierung verwenden. Der Ringspalt ist komplett verfüllt, wenn Mörtel austritt.

Bolzenanker BZ2 R

Verwendungszweck
Montageanweisung – Ringspaltverfüllung

Anhang B6

Tabelle C1: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung unter statischer und quasi-statischer Belastung

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0			
Stahlversagen						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	19,8	30,4	44,9	74,6
Teilsicherheitsbeiwert ⁴⁾	γ_{Ms}	[-]	1,5			
Herausziehen						
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,cr}$	[kN]	9,5	16,0	20,2	29,0
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p,cr} = \psi_C \cdot N_{Rk,p,cr} \text{ (C20/25)}$	ψ_C	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,488}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,500}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,435}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,350}$
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,ucr}$	[kN]	16,0	24,0	38,0	40,0
Erhöhungsfaktor $N_{Rk,p,ucr} = \psi_C \cdot N_{Rk,p,ucr} \text{ (C20/25)}$	ψ_C	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,240}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,364}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,213}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,196}$
Spalten						
Charakteristischer Widerstand	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	$\min \left(N_{Rk,p} ; N^0_{Rk,c} \text{ } ^3) \right)$			
Charakteristischer Randabstand ²⁾	$c_{cr,sp}$	[mm]	$min\left(\frac{A_{sp} + 0,8 \cdot (h_{sp} - h_{ef})^2}{(3,41 \cdot h_{sp} - 0,59 \cdot h_{ef})}; \frac{A_{sp}}{h_{sp} \cdot \sqrt{8}}\right) \geq 1,5 \cdot h_{ef}$			
Charakteristischer Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$			
Faktor	$\psi_{h,sp}$	[-]	1,0			
Betonausbruch						
Reduzierte Verankerungstiefe	$h_{ef,red}$	[mm]	35 ¹⁾	40	50	65
Standardverankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	45	60	70	85
Charakteristischer Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$			
Charakteristischer Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,N}$			
Faktor gerissener Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7			
ungerissener Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0			

¹⁾ Befestigungen mit Verankerungstiefen $h_{ef} < 40$ mm sind auf die Verwendung statisch unbestimmter Bauteile unter Innenraumbedingungen beschränkt.

²⁾ Ansetzbare Bauteildicke h_{sp} und Fläche A_{sp} zur Bestimmung des charakteristischen Randabstandes $c_{cr,sp}$ nach Tabelle B4.

³⁾ $N^0_{Rk,c}$ nach EN 1992-4:2018

⁴⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

Bolzenanker BZ2 R

Leistung
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung

Anhang C1

Tabelle C2: Charakteristische Werte bei **Querbeanspruchung** unter statischer und quasi-statischer Belastung

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0			
Stahlversagen <u>ohne</u> Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	$V^0_{\text{RK,s}}$	[kN]	16,8	27,8	39,8	69,5
Teilsicherheitsbeiwert ²⁾	γ_{Ms}	[-]	1,25			
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0			
Stahlversagen <u>mit</u> Hebelarm						
Charakteristischer Biegewiderstand	$M^0_{\text{RK,s}}$	[Nm]	27	55	99	223
Teilsicherheitsbeiwert ²⁾	γ_{Ms}	[-]	1,25			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite						
Pry-out Faktor	k_8	[-]	2,7	2,8	3,3	3,4
Betonkantenbruch						
Wirksame Dübellänge bei Querlast	l_f	[mm]	$h_{\text{ef}}^{1)}$			
Wirksamer Außendurchmesser	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16

¹⁾ Befestigungen mit Verankerungstiefen $h_{\text{ef}} < 40$ mm sind auf die Verwendung statisch unbestimmter Bauteile unter Innenraumbedingungen beschränkt.

²⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

Bolzenanker BZ2 R

Leistung

Charakteristische Werte bei **Querbeanspruchung**

Anhang C2

Tabelle C3: Charakteristische Werte, seismische Beanspruchung, Leistungskategorie C1

Dübelgröße			M8	M10		M12		M16	
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	45	40	60	50	70	65	85
Zugbeanspruchung									
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0						
Stahlversagen									
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	19,8	30,4		44,9		74,6	
Herausziehen									
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,p,C1}$	[kN]	8,8	16,0		20,2		29,0	
Querbeanspruchung									
Stahlversagen ohne Hebelarm									
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	12,7	20,6	22,2	33,2	33,2	61,1	64,3
Faktor für Verankerungen	<u>unverfüllter</u> Ringspalt	α_{gap}	[-]	0,5					
	<u>verfüllter</u> Ringspalt	α_{gap}	[-]	1,0					

Bolzenanker BZ2 R

Leistung

Charakteristischer Widerstand bei **seismischer Beanspruchung**, Leistungskategorie C1

Anhang C3

Tabelle C4: Charakteristische Werte, seismische Beanspruchung, Leistungskategorie C2

Dübelgröße			M8	M10		M12		M16	
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	45	40	60	50	70	65	85
Zugbeanspruchung									
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0						
Stahlversagen									
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	19,8	30,4		44,9		74,6	
Herausziehen									
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,p,C2}$	[kN]	2,7	4,3	6,5	6,8	11,7	16,2	25,0
Querbeanspruchung									
Stahlversagen ohne Hebelarm									
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	7,3	10,6	13,5	19,0	21,8	36,3	40,2
Faktor für Verankerungen	<u>unverfüllter</u> Ringspalt	α_{gap}	[-]	0,5					
	<u>verfüllter</u> Ringspalt	α_{gap}	[-]	1,0					

Bolzenanker BZ2 R

Leistung

Charakteristischer Widerstand bei **seismischer Beanspruchung**, Leistungskategorie **C2**

Anhang C4

Tabelle C5: Charakteristische Werte bei Zug- und Querbeanspruchung unter Brandeinwirkung

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	
Zugbeanspruchung							
Stahlversagen							
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,2	2,6	4,6	7,7
	R60			1,0	1,9	3,3	5,6
	R90			0,7	1,3	2,1	3,5
	R120			0,6	1,0	1,5	2,5
Querbeanspruchung							
Stahlversagen <u>ohne</u> Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand	R30	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	4,0	7,5	12,3	20,7
	R60			2,7	5,1	8,5	14,2
	R90			1,4	2,7	4,6	7,7
	R120			0,8	1,6	2,7	4,5
Stahlversagen <u>mit</u> Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	4,1	9,6	19,1	43,8
	R60			2,8	6,6	13,1	30,1
	R90			1,5	3,5	7,2	16,4
	R120			0,8	2,0	4,2	9,6

$N_{Rk,p,fi}$ und $N_{Rk,c,fi}$ nach EN 1992-4:2018

Bolzenanker BZ2 R

Leistung

Charakteristische Werte bei **Brandbeanspruchung**

Anhang C5

Tabelle C6: Verschiebung unter Zugbeanspruchung

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16			
Verschiebung unter statischer und quasi-statischer Beanspruchung									
$\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot N$ N: einwirkende Zugkraft									
$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot N$									
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	35	40	50	65			
Gerissener Beton									
Faktor für Verschiebung	$\delta_{N0\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,11	0,06	0,05	0,02			
	$\delta_{N\infty\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,27	0,17	0,16	0,08			
Ungerissener Beton									
Faktor für Verschiebung	$\delta_{N0\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,02	0,00	0,001	0,00			
	$\delta_{N\infty\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,05	0,05	0,05	0,05			
Verschiebung unter seismischer Beanspruchung C2									
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	45	40	60	50	70	65	85
Verschiebung für DLS	$\delta_{N,C2}$ (DLS)	[mm]	2,9	2,6	4,1	3,3	5,7	3,3	5,1
Verschiebung für ULS	$\delta_{N,C2}$ (ULS)	[mm]	11,1	10,8	16,8	10,4	18,0	9,0	13,9

Tabelle C7: Verschiebung ²⁾ unter Querbeanspruchung

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16			
Verschiebung unter statischer und quasi-statischer Beanspruchung									
$\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V$ V: einwirkende Querkraft $\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} \cdot V$									
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	35	40	50	65			
Faktor für Verschiebung	$\delta_{V0\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,26	0,14	0,12	0,09			
	$\delta_{V\infty\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,39	0,20	0,17	0,14			
Verschiebung unter seismischer Beanspruchung C2 ¹⁾									
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	45	40	60	50	70	65	85
Verschiebung für DLS	$\delta_{V,C2(DLS)}$	[mm]	3,0	3,4	3,5	3,5	4,2	3,8	4,4
Verschiebung für ULS	$\delta_{V,C2(ULS)}$	[mm]	5,1	7,0	8,4	7,5	11,8	7,8	11,1

¹⁾ Bei Verankerungen mit Lochspiel muss zusätzlich der Ringspalt berücksichtigt werden.

²⁾ Verschiebungen gültig für ungefüllten und gefüllten Ringspalt

Bolzenanker BZ2 R

Leistung
Verschiebungen

Anhang C6