

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-20/0117
vom 20. Februar 2023

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

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

Bolzenanker BZ3 dynamic

Nachträglich eingebaute Befestigungsmittel in Beton
unter ermüdungsrelevanter zyklischer Beanspruchung

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

MKT Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co.KG

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

EAD 330250-00-0601 Edition 09/2019

ETA-20/0117 vom 19. Juni 2020

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 BZ3 dynamic ist ein Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl (vz) oder nichtrostender Stahl (A4) oder hochkorrosions-beständiger Stahl (HCR) 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 unter den Randbedingungen 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 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 (statische und quasi-statische Beanspruchung und Erdbebenbeanspruchung)	Leistung
Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Lasten)	Siehe Anhang B3, C2, C3
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Lasten)	Siehe Anhang C4
Verschiebungen	Siehe Anhang C8, C9
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für die seismischen Leistungskategorien C1 und C2	Siehe Anhang C5

Wesentliches Merkmal (Ermüdungsrelevante Beanspruchung, Bewertungsmethode B: Dauerschwingtragfähigkeit)	Leistung
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter zyklischer Zugbeanspruchung	
Charakteristischer Stahlermüdungswiderstand $\Delta N_{Rk,s,0,\infty}$	Siehe Anhang C1
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Betonversagen, Spalten und Herausziehen $\Delta N_{Rk,c,0,\infty}$ $\Delta N_{Rk,sp,0,\infty}$ $\Delta N_{Rk,p,0,\infty}$	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter zyklischer Querbeanspruchung	
Charakteristischer Stahlermüdungswiderstand $\Delta V_{Rk,s,0,\infty}$	Siehe Anhang C1
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Betonkantenbruch und Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite $\Delta V_{Rk,c,0,\infty}$ $\Delta V_{Rk,cp,0,\infty}$	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter kombinierter zyklischer Zug- und Querbeanspruchung	
Charakteristischer Stahlermüdungswiderstand $a_s (n = \infty)$	Siehe Anhang C1
Lastumlagerungsfaktor für zyklische Zug-, Quer und kombinierte Zug- und Querbeanspruchung	
Lastumlagerungsfaktor ψ_{FN} , ψ_{FV}	Siehe Anhang C1

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	siehe Anhang C6, C7

3.3 Aspekte der Dauerhaftigkeit

Wesentliches Merkmal	Leistung
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B1

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330250-00-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/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 Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

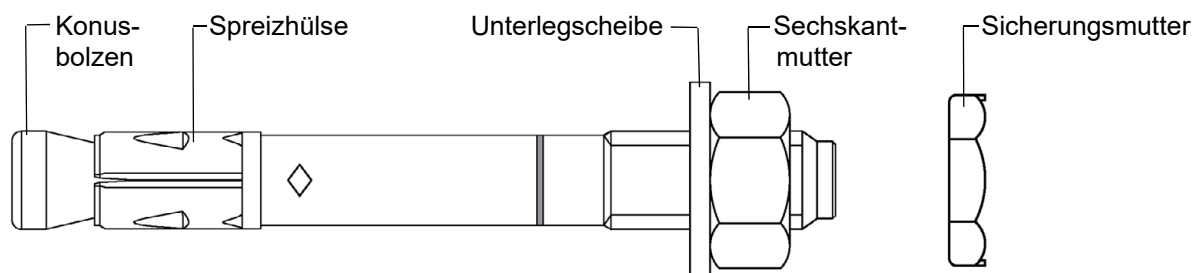
Ausgestellt in Berlin am 20. Februar 2023 vom Deutschen Institut für Bautechnik

LBD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

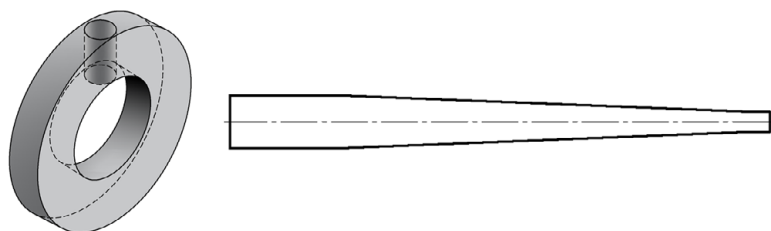
Beglaubigt
Stiller

Bolzenanker BZ3 dynamic

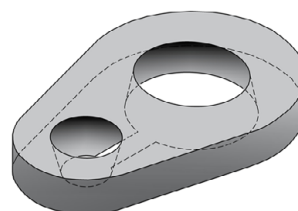
BZ3 dynamic M10, M12, M16



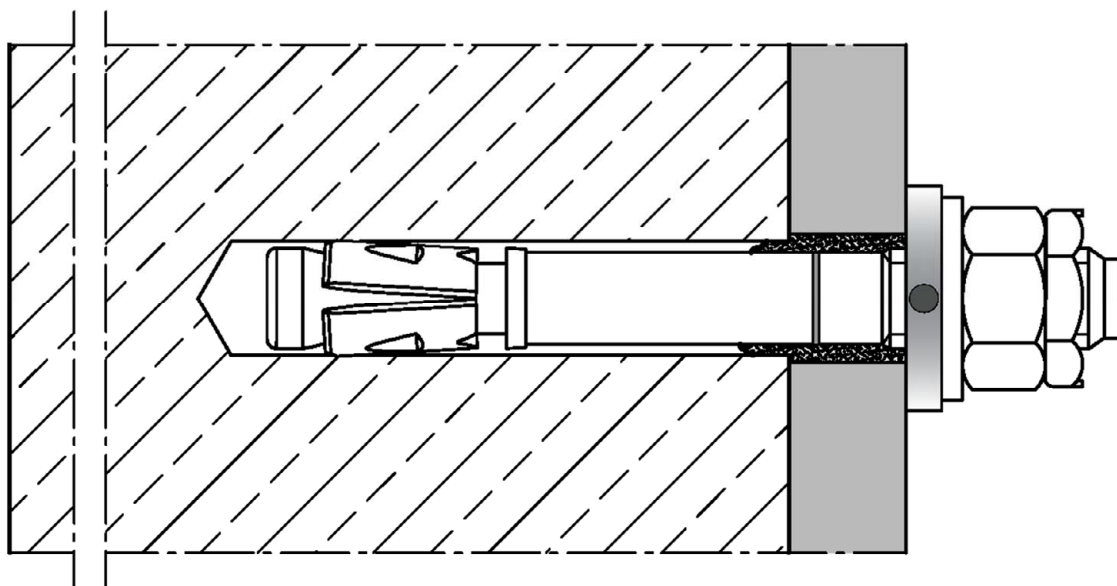
Verfüllscheibe VS mit Mischerreduzierung



Verfüllscheibe (alternativ)



Einbauzustand

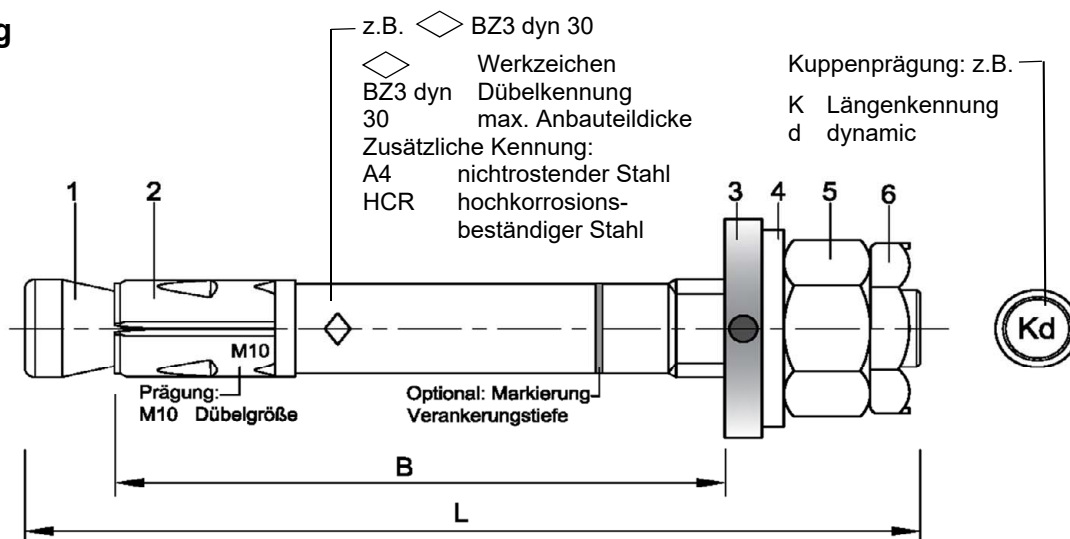


Bolzenanker BZ3 dynamic

Produktbeschreibung
Produkt, Einbauzustand

Anhang A1

Prägung



Nutzbare Länge: $B = h_{ef} + t_{fix}$
 h_{ef} : (vorhandene) effektive Verankerungstiefe
 t_{fix} : Anbauteildicke

Tabelle A1: Längenkennung

Längenkennung	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
Nutzbare Länge B	≥ 65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135

Längenkennung	V	W	X	Y	Z
Nutzbare Länge B	≥ 140	145	150	160	170

Maße in mm

Tabelle A2: Material

Teil	Benennung	Stahl, verzinkt (vz)	Nichtrostender Stahl (A4) CRC III	Hochkorrosions- beständiger Stahl (HCR) CRC V
1	Konusbolzen	Stahl, galvanisch verzinkt ≥ 5 µm, Bruchdehnung A ₅ ≥ 8 %	Nichtrostender Stahl, Bruchdehnung A ₅ ≥ 8 %	Hochkorrosions- beständiger Stahl, Bruchdehnung A ₅ ≥ 8 %
2	Spreizhülse	Nichtrostender Stahl	Nichtrostender Stahl	Nichtrostender Stahl
3	Verfüllscheibe	Stahl, galvanisch verzinkt ≥ 5 µm	Nichtrostender Stahl	Hochkorrosions- beständiger Stahl
4	Unterlegscheibe			
5	Sechskantmutter			
6	Sicherungsmutter			
7	Verfüllmörtel	z.B. MKT VMH, VMZ oder VMU plus		

Bolzenanker BZ3 dynamic

Produktbeschreibung
 Prägung, Längenkennung, Material

Anhang A2

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerungen:

- Ermüdungsbeanspruchung
- Statische und quasi-statische Beanspruchung, Brandbeanspruchung und seismische Beanspruchung gemäß ETA-19/0619

Verankerungsgrund:

- Gerissener oder ungerissener Beton
- Verdichteter, bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern nach EN 206:2013+A1:2016
- Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 nach EN 206:2013+A1:2016

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume
- Für alle anderen Bedingungen nach EN 1993-1-4:2015-10, entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklassen CRC nach Anhang A2, Tabelle A2

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerungen 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 anzugeben (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.).
- Bemessungsverfahren EN 1992-4:2018, TR 055:2018 und TR 061:2020 (Bemessungsverfahren II)

Einbau:

- Bohrlocherstellung durch Hammer- oder Saugbohrer
- Verwendung wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch einzelner Teile

Bolzenanker BZ3 dynamic

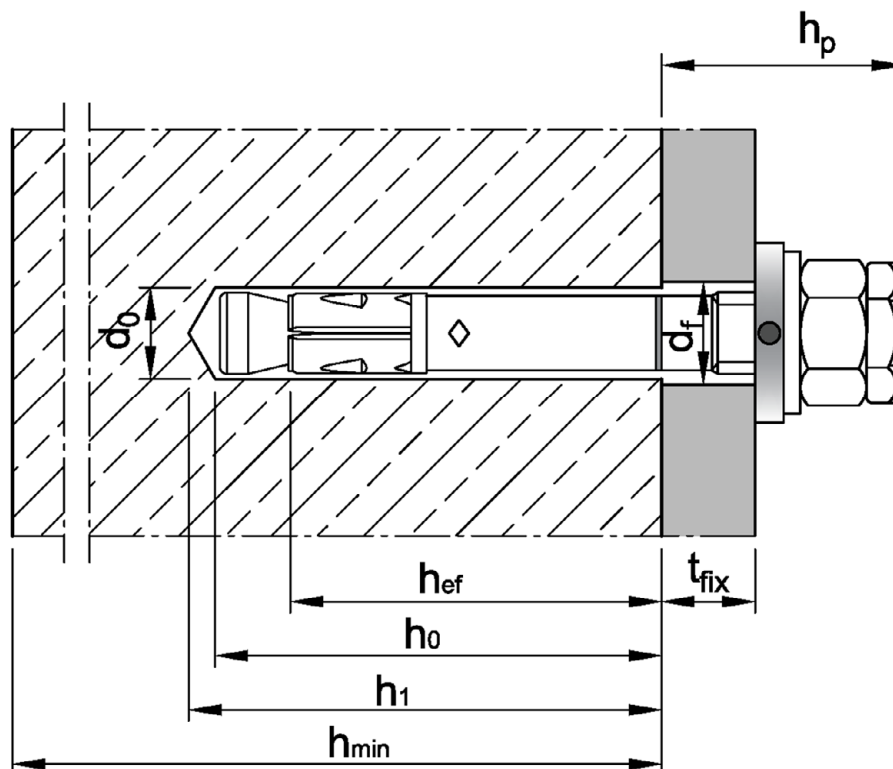
Verwendungszweck
Spezifizierung des Verwendungszwecks

Anhang B1

Tabelle B1: Montage- und Dübelkennwerte

Dübelgröße			M10	M12	M16
Bohrernennendurchmesser	$d_0 =$	[mm]	10	12	16
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	10,45	12,5	16,5
Effektive Verankerungstiefe ¹⁾	$h_{ef} \geq$	[mm]	60	70	85
Bohrlochtiefe	$h_0 \geq$	[mm]	$h_{ef} + 9$	$h_{ef} + 10$	$h_{ef} + 14$
	$h_1 \geq$	[mm]	$h_{ef} + 11$	$h_{ef} + 13$	$h_{ef} + 17$
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	$d_f =$	[mm]	12	14	18
Minimale Anbauteildicke	$t_{fix,min} =$	[mm]	5	6	8
Montagedrehmoment	vZ $T_{inst} =$	[Nm]	40	60	110
	A4 / HCR $T_{inst} =$	[Nm]	40	55	100
Überstand	$h_p \leq$	[mm]	$21,5 + t_{fix}$	$25,5 + t_{fix}$	$29,5 + t_{fix}$
Dübellänge	L	[mm]	$h_{ef} + t_{fix} + 30,5$	$h_{ef} + t_{fix} + 35,5$	$h_{ef} + t_{fix} + 43$
Sechskantmutter	Schlüsselweite	[mm]	17	19	24
Sicherungsmutter	Schlüsselweite	[mm]	17	19	24

¹⁾ Das Gewindeende muss sich oberhalb der Betonoberfläche befinden.



Bolzenanker BZ3 dynamic

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B2

Tabelle B2: Mindestbauteildicke, minimale Achs- und Randabstände, erforderliche Fläche

Dübelgröße			M10	M12	M16
Mindestbauteildicke in Abhängigkeit von h_{ef}	$h_{min} \geq$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$		
Minimale Rand- und Achsabstände					
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	45	55	65
	für $s \geq$	[mm]	siehe Tabelle B4		
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	50	65
	für $c \geq$	[mm]	siehe Tabelle B4		
Für die Berechnung der minimalen Achs- und Randabstände bei der Montage in Verbindung mit der Verankerungstiefe und der Bauteildicke muss die folgende Gleichung erfüllt sein:					
$A_{sp,rqd} \leq A_{sp,ef}$					
Erforderliche Spaltfläche $A_{sp,rqd}$ und idealisierte Spaltfläche $A_{sp,ef}$ nach Tabelle B4.					

Tabelle B3: Ansetzbare Bauteildicke h_{sp} und Fläche A_{sp} zur Ermittlung des charakteristischen Randabstandes $c_{cr,sp}$

Dübelgröße			M10	M12	M16
Ansetzbare Bauteildicke	h_{sp}	[mm]	$\min(h ; h_{ef} + 1,5 \cdot c \cdot \sqrt{2})$		
Fläche zur Ermittlung von $c_{cr,sp}$	vz	A_{sp}	$\frac{N_{Rk,sp}^0 + 2,040}{0,000693}$	$\frac{N_{Rk,sp}^0 + 3,685}{0,000692}$	$\frac{N_{Rk,sp}^0 + 3,738}{0,000875}$
	A4 HCR	A_{sp}	$\frac{N_{Rk,sp}^0 + 7,235}{0,000967}$	$\frac{N_{Rk,sp}^0 + 7,847}{0,000951}$	$\frac{N_{Rk,sp}^0 + 11,415}{0,000742}$

Bolzenanker BZ3 dynamic

Verwendungszweck

Mindestbauteildicke, Achs- und Randabstände
Erforderliche Flächen und ansetzbare Bauteildicke

Anhang B3

Tabelle B4: Flächen zur Ermittlung der erforderlichen Achs- und Randabstände bei der Montage

Dübelgröße				M10	M12	M16
Für die Berechnung der minimalen Achs- und Randabstände bei der Montage in Verbindung mit variabler Verankerungstiefe und der Bauteildicke muss die folgende Gleichung erfüllt sein:						
$A_{sp,rqd} \leq A_{sp,ef}$						
Idealisierte Spaltfläche $A_{sp,ef}$						
Achs- und Randabstände sind in 5 mm Schritten zu wählen bzw. zu runden.						
Bauteildicke: $h > h_{ef} + 1,5 \cdot c$						
Einzeldübel oder Dübelgruppe mit $s \geq 3 \cdot c$						
Effektive Verankerungstiefe		$h_{ef} < 1,5 \cdot c$		$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (1,5 \cdot c + h_{ef})$		[mm ²]
Effektive Verankerungstiefe		$h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$		$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (3 \cdot c)$		[mm ²]
Dübelgruppe ($s < 3 \cdot c$)						
Effektive Verankerungstiefe		$h_{ef} < 1,5 \cdot c$		$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (1,5 \cdot c + h_{ef})$		[mm ²]
Effektive Verankerungstiefe		$h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$		$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (3 \cdot c)$		[mm ²]
Bauteildicke: $h \leq h_{ef} + 1,5 \cdot c$						
Einzeldübel oder Dübelgruppe mit $s \geq 3 \cdot c$						
Effektive Verankerungstiefe		$h_{ef} < 1,5 \cdot c$		$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot h$		[mm ²]
Effektive Verankerungstiefe		$h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$		$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (h - h_{ef} + 1,5 \cdot c)$		[mm ²]
Dübelgruppe ($s < 3 \cdot c$)						
Effektive Verankerungstiefe		$h_{ef} < 1,5 \cdot c$		$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot h$		[mm ²]
Effektive Verankerungstiefe		$h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$		$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (h - h_{ef} + 1,5 \cdot c)$		[mm ²]
Erforderliche Spaltfläche $A_{sp,rqd}$						
VZ	gerissener Beton	$A_{sp,rqd}$	[mm ²]	23 700	31 500	42 300
	ungerissener Beton	$A_{sp,rqd}$	[mm ²]	34 700	41 300	50 200
A4 HCR	gerissener Beton	$A_{sp,rqd}$	[mm ²]	25 900	29 800	44 300
	ungerissener Beton	$A_{sp,rqd}$	[mm ²]	35 700	35 300	54 800

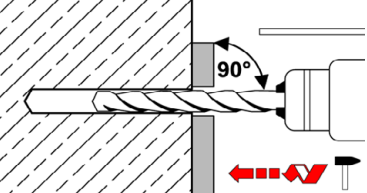
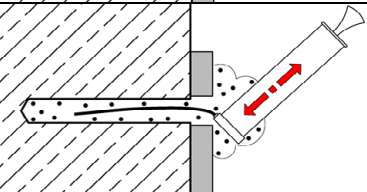
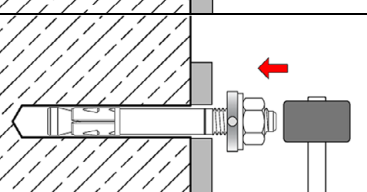
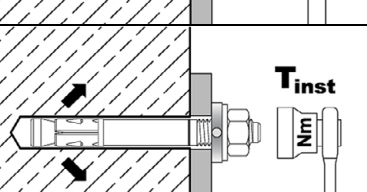
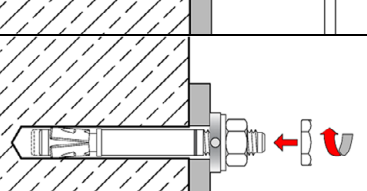
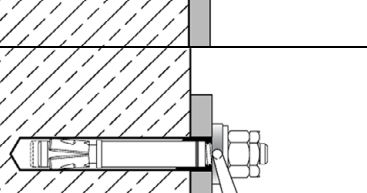
Bolzenanker BZ3 dynamic

Verwendungszweck

Flächen zur Ermittlung der erforderlichen Achs- und Randabstände

Anhang B4

Montageanweisung

1		Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds erstellen. Bei Verwendung eines Saugbohrers mit Schritt 3 fortfahren.
2		Bohrloch vom Grund her ausblasen oder aussaugen.
3		Dübel mit Verfüllscheibe einschlagen bis die Verankerungstiefe erreicht ist.
4		Montagedrehmoment T_{inst} gemäß Tabelle B1 mit Drehmomentschlüssel aufbringen.
5		Sicherungsmutter handfest aufschrauben, dann $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Umdrehung anziehen.
6		Ringspalt zwischen Bolzen und Anbauteil mit Mörtel verfüllen (Druckfestigkeit $\geq 40 \text{ N/mm}^2$, z.B. MKT Injektionsmörtel VMH, VMZ oder VMU plus). Beiliegende Mischerreduzierung verwenden. Verarbeitungshinweise des Mörtels beachten! Der Ringspalt ist komplett verfüllt, wenn aus dem Loch der Verfüllscheibe Mörtel austritt.

Bolzenanker BZ3 dynamic

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B5

Tabelle C1: Charakteristische Werte des Ermüdungswiderstandes

Dübelgröße				M10	M12	M16	
Zugbeanspruchung							
Stahlversagen							
Charakteristischer Ermüdungswiderstand	vZ	$\Delta N_{Rk,s,0,\infty}$	[kN]	4,6	6,2	9,7	
	A4		[kN]	3,2	5,3	9,2	
	HCR		[kN]	2,8	5,5	9,7	
Lastumlagerungsfaktor für Befestigungsgruppen			ψ_{FN}	0,5			
Herausziehen							
Charakteristischer Ermüdungswiderstand			$\Delta N_{Rk,p,0,\infty}$	[kN]	0,5 $N_{Rk,p}$		
Betonversagen und Spalten							
Charakteristischer Ermüdungswiderstand	$\Delta N_{Rk,c,0,\infty}$		[kN]	0,5 $N_{Rk,c}$			
	$\Delta N_{Rk,sp,0,\infty}$		[kN]	0,5 $N_{Rk,sp}$			
Effektive Verankerungstiefe			h_{ef}	[mm]	60	70	85
Querbeanspruchung							
Stahlversagen ohne Hebelarm							
Charakteristischer Ermüdungswiderstand	vZ	$\Delta V_{Rk,s,0,\infty}$	[kN]	2,5	4,0	7,5	
	A4		[kN]	1,5	2,8	6,0	
	HCR		[kN]	2,3	2,8	5,0	
Lastumlagerungsfaktor für Befestigungsgruppen			ψ_{FV}	0,5			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite							
Charakteristischer Ermüdungswiderstand			$\Delta V_{Rk,cp,0,\infty}$	[kN]	0,5 $V_{Rk,cp}$		
Betonkantenbruch							
Charakteristischer Ermüdungswiderstand			$\Delta V_{Rk,c,0,\infty}$	[kN]	0,5 $V_{Rk,c}$		
Wirksame Dübellänge			l_f	[mm]	60	70	85
Wirksamer Außendurchmesser			d_{nom}	[mm]	10	12	16
Zug- und Querbeanspruchung							
Teilsicherheitsbeiwert ¹⁾	$\gamma_{Ms,fat}$		[-]	1,35			
	$\gamma_{Mc,fat}$		[-]	1,5			
	$\gamma_{Msp,fat}$		[-]	1,5			
	$\gamma_{Mp,fat}$		[-]	1,5			
Exponenten für kombinierte Belastung	α_s		[-]	0,5	0,5	0,7	
	α_c		[-]	1,5			

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Bolzenanker BZ3 dynamic

Leistung

Charakteristische Werte des Ermüdungswiderstandes

Anhang C1

Tabelle C2: Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung** unter statischer und quasi statischer Belastung, **Stahl verzinkt**

Dübelgröße			M10	M12	M16
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0		
Stahlversagen					
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	30,4	44,9	79,3
Teilsicherheitsbeiwert ¹⁾	γ_{Ms}	[-]	1,5		
Herausziehen					
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,cr}$	[kN]	15	22	30
Erhöhungsfaktor $N_{Rk,p,cr} = \psi_C \cdot N_{Rk,p,cr} \text{ (C20/25)}$	ψ_C	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,265}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,339}$
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,ucr}$	[kN]	24	30	50
Erhöhungsfaktor $N_{Rk,p,ucr} = \psi_C \cdot N_{Rk,p,ucr} \text{ (C20/25)}$	ψ_C	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,448}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,203}$
Spalten					
Charakteristischer Widerstand	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	$\min(N_{Rk,p} ; N^0_{Rk,c} \text{ }^3)$		
Charakteristischer Randabstand ²⁾	$C_{cr,sp}$	[mm]	$\frac{A_{sp} + 0,8 \cdot (h_{sp} - h_{ef})^2}{(3,41 \cdot h_{sp} - 0,59 \cdot h_{ef})}$		
Charakteristischer Achsabstand	$S_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot C_{cr,sp}$		
Betonversagen					
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	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⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

²⁾ Ansetzbare Bauteildicke h_{sp} und Fläche A_{sp} zur Bestimmung des charakteristischen Randabstandes $C_{cr,sp}$ nach Tabelle B3

³⁾ $N^0_{Rk,c}$ nach EN 1992-4:2018

Bolzenanker BZ3 dynamic

Leistung

Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung**, **Stahl verzinkt**

Anhang C2

Tabelle C3: Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung** unter statischer und quasi-statischer Belastung, **A4** und **HCR**

Dübelgröße			M10	M12	M16
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0		
Stahlversagen					
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	30,4	44,9	74,6
Teilsicherheitsbeiwert ¹⁾	γ_{Ms}	[-]	1,5		
Herausziehen					
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,cr}$	[kN]	17	22	35
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p,cr} = \psi_C \cdot N_{Rk,p,cr}$ (C20/25)	ψ_C	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,435}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,350}$
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,ucr}$	[kN]	25	42	50
Erhöhungsfaktor $N_{Rk,p,ucr} = \psi_C \cdot N_{Rk,p,ucr}$ (C20/25)	ψ_C	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,364}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,213}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,196}$
Spalten					
Charakteristischer Widerstand	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	$\min(N_{Rk,p}; N^0_{Rk,c} \text{ } ^3)$		
Charakteristischer Randabstand ²⁾	$C_{cr,sp}$	[mm]	$\frac{A_{sp} + 0,8 \cdot (h_{sp} - h_{ef})^2}{(3,41 \cdot h_{sp} - 0,59 \cdot h_{ef})}$		
Charakteristischer Achsabstand	$S_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot C_{cr,sp}$		
Betonausbruch					
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	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⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

²⁾ Ansetzbare Bauteildicke h_{sp} und Fläche A_{sp} zur Bestimmung des charakteristischen Randabstandes $c_{cr,sp}$ nach Tabelle B3.

³⁾ $N^0_{Rk,c}$ nach EN 1992-4:2018

Bolzenanker BZ3 dynamic

Leistung

Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung**, **A4** und **HCR**

Anhang C3

Tabelle C4: Charakteristische Werte bei **Querbeanspruchung** unter statischer und quasi-statischer Belastung

Dübelgröße				M10	M12	M16
Montagesicherheitsbeiwert		γ_{inst}	[-]	1,0		
Stahlversagen <u>ohne</u> Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	vZ	$V^0_{\text{Rk,s}}$	[kN]	26,8	38,3	60,0
	A4 / HCR	$V^0_{\text{Rk,s}}$	[kN]	27,8	39,8	69,5
Teilsicherheitsbeiwert ¹⁾		γ_{Ms}	[-]	1,25		
Duktilitätsfaktor		k_7	[-]	1,0		
Stahlversagen <u>mit</u> Hebelarm						
Charakteristischer Biege­widerstand	vZ	$M^0_{\text{Rk,s}}$	[Nm]	60	105	240
	A4 / HCR	$M^0_{\text{Rk,s}}$	[Nm]	55	99	223
Teilsicherheitsbeiwert ¹⁾		γ_{Ms}	[-]	1,25		
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite						
Pry-out Faktor	vZ	k_8	[-]	3,1	3,0	3,6
	A4 / HCR	k_8	[-]	2,8	3,3	3,4
Betonkantenbruch						
Wirksame Dübellänge bei Querlast		l_f	[mm]	h_{ef}		
Wirksamer Außendurchmesser		d_{nom}	[mm]	10	12	16

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Bolzenanker BZ3 dynamic

Leistung
Charakteristische Werte bei **Querbeanspruchung**

Anhang C4

Tabelle C5: Charakteristische Werte, seismische Beanspruchung, Leistungskategorie C1

Dübelgröße			M10	M12	M16	
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	60	70	85	
Zugbeanspruchung						
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0			
Stahlversagen						
Charakteristischer	vZ	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	30,4	44,9	79,3
Widerstand	A4 / HCR	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	30,4	44,9	74,6
Herausziehen						
Charakteristischer	vZ	$N_{Rk,p,C1}$	[kN]	15,0	22,0	30,0
Widerstand	A4 / HCR	$N_{Rk,p,C1}$	[kN]	17,0	22,0	35,0
Querbeanspruchung						
Stahlversagen ohne Hebelarm						
Charakteristischer	vZ	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	24,4	33,8	52,3
Widerstand	A4 / HCR	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	22,2	33,2	64,3
Faktor für Verankerungen ohne Ringspalt	α_{gap}	[-]	1,0			

Tabelle C6: Charakteristische Werte, seismische Beanspruchung, Leistungskategorie C2

Dübelgröße			M10	M12	M16	
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	60	70	85	
Zugbeanspruchung						
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0			
Stahlversagen						
Charakteristischer Widerstand	VZ	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	30,4	44,9	79,3
	A4 / HCR	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	30,4	44,9	74,6
Herausziehen						
Charakteristischer Widerstand	VZ	$N_{Rk,p,C2}$	[kN]	12,5	19,0	35,2
	A4 / HCR	$N_{Rk,p,C2}$	[kN]	7,7	13,8	29,4
Querbeanspruchung						
Stahlversagen ohne Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	VZ	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	19,0	28,0	43,3
	A4 / HCR	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	15,9	25,6	46,1
Faktor für Verankerungen ohne Ringspalt	α_{gap}	[-]	1,0			

Bolzenanker BZ3 dynamic

Leistung
Charakteristische Werte bei **seismischer Beanspruchung**

Anhang C5

Tabelle C7: Charakteristische Werte bei Zug- und Querbeanspruchung unter Brandeinwirkung, Stahl verzinkt

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

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

Bolzenanker BZ3 dynamic

Leistung

Charakteristische Werte bei **Brandbeanspruchung, Stahl verzinkt**

Anhang C6

Tabelle C8: Charakteristische Werte bei Zug- und Querbeanspruchung unter Brandeinwirkung, A4 und HCR

Dübelgröße				M10	M12	M16
Zugbeanspruchung						
Stahlversagen						
Charakteristischer Widerstand	R30	N _{Rk,s,fi}	[kN]	6,9	11,0	18,1
	R60			5,0	8,0	13,1
	R90			3,1	4,9	8,1
	R120			2,1	3,4	5,6
Querbeanspruchung						
Stahlversagen <u>ohne</u> Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	R30	V _{Rk,s,fi}	[kN]	17,6	32,0	52,6
	R60			12,6	22,6	37,1
	R90			7,5	13,1	21,5
	R120			5,0	8,4	13,8
Stahlversagen <u>mit</u> Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	R30	M ⁰ _{Rk,s,fi}	[Nm]	22,7	49,8	111,5
	R60			16,2	35,1	78,6
	R90			9,7	20,4	45,6
	R120			6,5	13,0	29,2

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

Bolzenanker BZ3 dynamic

Leistung

Charakteristischer Widerstand bei **Brandbeanspruchung, A4 und HCR**

Anhang C7

Tabelle C9: Verschiebung unter Zugbeanspruchung, Stahl verzinkt

Dübelgröße			M10	M12	M16
Verschiebung unter statischer und quasi-statischer Beanspruchung $\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot N$ N: einwirkende Zugkraft $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot N$					
Gerissener Beton					
Faktor für Verschiebung	$\delta_{N0\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,05	0,04	0,03
	$\delta_{N\infty\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,20	0,15	0,11
Ungerissener Beton					
Faktor für Verschiebung	$\delta_{N0\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,01	0,004	0,005
	$\delta_{N\infty\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,03	0,03	0,03
Verschiebung unter seismischer Beanspruchung C2					
Verschiebung für DLS	$\delta_{N,C2\text{ (DLS)}}$	[mm]	4,7	4,2	4,5
Verschiebung für ULS	$\delta_{N,C2\text{ (ULS)}}$	[mm]	16,1	12,9	12,8

Tabelle C10: Verschiebung unter Zugbeanspruchung, A4 und HCR

Dübelgröße			M10	M12	M16
Verschiebung unter statischer und quasi-statischer Beanspruchung $\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot N$ N: einwirkende Zugkraft $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot N$					
Gerissener Beton					
Faktor für Verschiebung	$\delta_{N0\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,06	0,05	0,02
	$\delta_{N\infty\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,17	0,16	0,08
Ungerissener Beton					
Faktor für Verschiebung	$\delta_{N0\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,00	0,001	0,00
	$\delta_{N\infty\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,05	0,05	0,05
Verschiebung unter seismischer Beanspruchung C2					
Verschiebung für DLS	$\delta_{N,C2\text{ (DLS)}}$	[mm]	4,1	5,7	5,1
Verschiebung für ULS	$\delta_{N,C2\text{ (ULS)}}$	[mm]	16,8	18,0	13,9

Bolzenanker BZ3 dynamic

Leistung

Verschiebung unter Zugbeanspruchung

Anhang C8

Tabelle C11: Verschiebung unter Querbeanspruchung, Stahl verzinkt

Dübelgröße			M10	M12	M16
Verschiebung unter statischer und quasi-statischer Beanspruchung $\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V$ V : einwirkende Querkraft $\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} \cdot V$					
Faktor für Verschiebung	$\delta_{V0\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,09	0,09	0,07
	$\delta_{V\infty\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,13	0,14	0,11
Verschiebung unter seismischer Beanspruchung C2					
Verschiebung für DLS	$\delta_{V,C2(DLS)}$	[mm]	3,1	3,7	3,8
Verschiebung für ULS	$\delta_{V,C2(ULS)}$	[mm]	5,5	9,9	9,6

Tabelle C12: Verschiebung unter Querbeanspruchung, A4 und HCR

Dübelgröße			M10	M12	M16
Verschiebung unter statischer und quasi-statischer Beanspruchung $\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V$ V : einwirkende Querkraft $\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} \cdot V$					
Faktor für Verschiebung	$\delta_{V0\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,14	0,12	0,09
	$\delta_{V\infty\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,20	0,17	0,14
Verschiebung unter seismischer Beanspruchung C2					
Verschiebung für DLS	$\delta_{V,C2(DLS)}$	[mm]	3,5	4,2	4,4
Verschiebung für ULS	$\delta_{V,C2(ULS)}$	[mm]	8,4	11,8	11,1

Bolzenanker BZ3 dynamic

Leistung
Verschiebung unter Querbeanspruchung

Anhang C9