

## LEISTUNGSERKLÄRUNG

DoP Nr.: **MKT-1.4-101\_de**

- ❖ **Eindeutiger Kenncode des Produkttyps:** **Bolzenanker BZ3 dynamic**
- ❖ **Verwendungszweck(e):** Nachträglich eingebaute Befestigungsmittel in Beton unter ermüdungsrelevanter zyklischer Beanspruchung, siehe Anhang B
- ❖ **Hersteller:** MKT Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co.KG  
Auf dem Immel 2  
67685 Weilerbach
- ❖ **System(e) zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit:** 1
- ❖ **Europäisches Bewertungsdokument:** **EAD 330250-00-0601**  
Europäische Technische Bewertung: **ETA-20/0117, 20.02.2023**  
Technische Bewertungsstelle: DIBt, Berlin  
Notifizierte Stelle(n): NB 2873 – Technische Universität Darmstadt

❖ **Erklärte Leistung(en):**

Wesentliche Merkmale	Leistung
<b>Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)</b>	
Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Lasten)	Anhang B3, C2, C3
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Lasten)	Anhang C4
Verschiebungen	Anhang C8, C9
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für die seismischen Leitungskategorien C1 und C2	Anhang C5
Dauerhaftigkeit	Anhang B1
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter zyklischer Zugbeanspruchung	Anhang C1
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter zyklischer Querbeanspruchung	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter kombinierter zyklischer Zug- und Querbeanspruchung	
Lastumlagerungsfaktor für zyklische Zug-, Quer und kombinierte Zug- und Querbeanspruchung	
<b>Brandschutz (BWR 2)</b>	
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Anhang C6, C7

Die Leistung des vorstehenden Produkts entspricht der erklärten Leistung / den erklärten Leistungen. Für die Erstellung der Leistungserklärung im Einklang mit der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 ist allein der obengenannte Hersteller verantwortlich.

Unterzeichnet für den Hersteller und im Namen des Herstellers von:

  
**Stefan Weustenhagen**  
(Geschäftsführer)  
**Weilerbach, 20.02.2023**

i.V.   
**Dipl.-Ing. Detlef Bigalke**  
(Leiter der Produktentwicklung)



## 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**

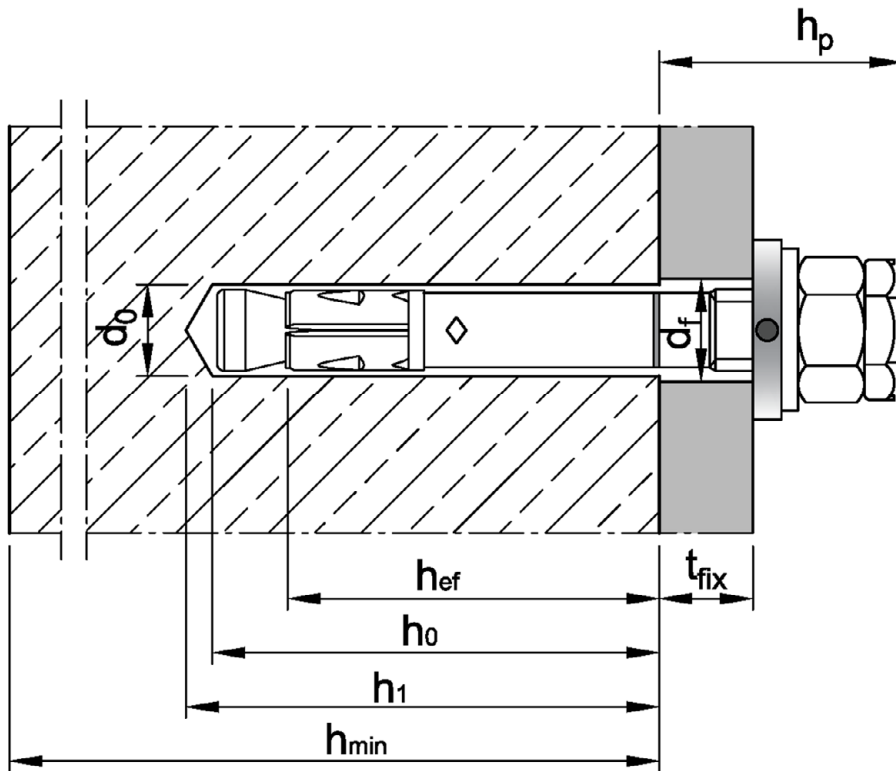
**Verwendungszweck**  
Spezifizierung des Verwendungszwecks

**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 <sup>1)</sup>	$h_{ef} \geq$ [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

<sup>1)</sup> 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]	$1,5 \cdot h_{ef}$		
<b>Minimale Rand- und Achsabstände</b>					
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		
<b>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:</b>					
$A_{sp,rqd} \leq A_{sp,ef}$					
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		
<p>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:</p> $A_{sp,rqd} \leq A_{sp,ef}$						
<p><b>Idealisierte Spaltfläche <math>A_{sp,ef}</math></b>                      Achs- und Randabstände sind in 5 mm Schritten zu wählen bzw. zu runden.</p>						
<p><b>Bauteildicke: <math>h &gt; h_{ef} + 1,5 \cdot c</math></b></p>						
<p>Einzeldübel oder Dübelgruppe mit <math>s \geq 3 \cdot c</math></p>						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (1,5 \cdot c + h_{ef})$		[mm <sup>2</sup> ]		
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (3 \cdot c)$		[mm <sup>2</sup> ]		
<p>Dübelgruppe (<math>s &lt; 3 \cdot c</math>)</p>						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (1,5 \cdot c + h_{ef})$		[mm <sup>2</sup> ]		
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (3 \cdot c)$		[mm <sup>2</sup> ]		
<p><b>Bauteildicke: <math>h \leq h_{ef} + 1,5 \cdot c</math></b></p>						
<p>Einzeldübel oder Dübelgruppe mit <math>s \geq 3 \cdot c</math></p>						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot h$		[mm <sup>2</sup> ]		
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (h - h_{ef} + 1,5 \cdot c)$		[mm <sup>2</sup> ]		
<p>Dübelgruppe (<math>s &lt; 3 \cdot c</math>)</p>						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot h$		[mm <sup>2</sup> ]		
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 <sup>2</sup> ]		
<p><b>Erforderliche Spaltfläche <math>A_{sp,rqd}</math></b></p>						
vz	gerissener Beton	$A_{sp,rqd}$	[mm <sup>2</sup> ]	23 700	31 500	42 300
	ungerissener Beton	$A_{sp,rqd}$	[mm <sup>2</sup> ]	34 700	41 300	50 200
A4 HCR	gerissener Beton	$A_{sp,rqd}$	[mm <sup>2</sup> ]	25 900	29 800	44 300
	ungerissener Beton	$A_{sp,rqd}$	[mm <sup>2</sup> ]	35 700	35 300	54 800

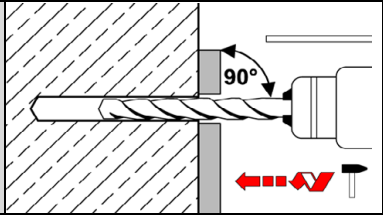
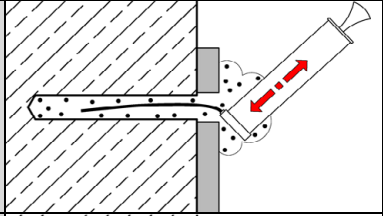
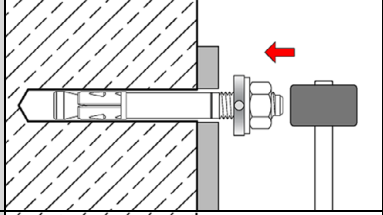
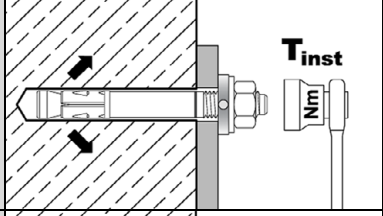
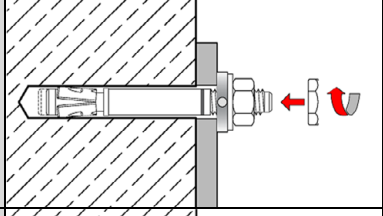
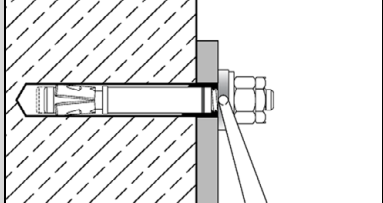
**Bolzenanker BZ3 dynamic**

**Verwendungszweck**

Flächen zur Ermittlung der erforderlichen Achs- und Randabstände

**Anhang B4**

## Montageanweisung

1		<p>Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds erstellen. Bei Verwendung eines Saugbohrers mit Schritt 3 fortfahren.</p>
2		<p>Bohrloch vom Grund her ausblasen oder aussaugen.</p>
3		<p>Dübel mit Verfüllscheibe einschlagen bis die Verankerungstiefe erreicht ist.</p>
4		<p>Montagedrehmoment <math>T_{inst}</math> gemäß Tabelle B1 mit Drehmoment-schlüssel aufbringen.</p>
5		<p>Sicherungsmutter handfest aufschrauben, dann <math>\frac{1}{4}</math> bis <math>\frac{1}{2}</math> Umdrehung anziehen.</p>
6		<p>Ringspalt zwischen Bolzen und Anbauteil mit Mörtel verfüllen (Druckfestigkeit <math>\geq 40 \text{ N/mm}^2</math>, 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.</p>

**Bolzenanker BZ3 dynamic**

Verwendungszweck  
Montageanweisung

**Anhang B5**

**Tabelle C1: Charakteristische Werte des Ermüdungswiderstandes**

Dübelgröße				M10	M12	M16	
<b>Zugbeanspruchung</b>							
<b>Stahlversagen</b>							
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			$\Psi_{FN}$	[-]			
<b>Herausziehen</b>							
Charakteristischer Ermüdungswiderstand			$\Delta N_{Rk,p,0,\infty}$	[kN]	0,5 $N_{Rk,p}$		
<b>Betonversagen und Spalten</b>							
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
<b>Querbeanspruchung</b>							
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>							
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			$\Psi_{FV}$	[-]			
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>							
Charakteristischer Ermüdungswiderstand			$\Delta V_{Rk,cp,0,\infty}$	[kN]	0,5 $V_{Rk,cp}$		
<b>Betonkantenbruch</b>							
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
<b>Zug- und Querbeanspruchung</b>							
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Ms,fat}$		[-]	1,35			
	$\gamma_{Mc,fat}$		[-]	1,5			
	$\gamma_{Msp,fat}$		[-]	1,5			
	$\gamma_{Mp,fat}$		[-]	1,5			
Exponenten für kombinierte Belastung	$\alpha_s$		[-]	0,5	0,5	0,7	
	$\alpha_c$		[-]	1,5			

<sup>1)</sup> 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	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0		
<b>Stahlversagen</b>					
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	30,4	44,9	79,3
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,5		
<b>Herausziehen</b>					
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,cr}$	[kN]	15	22	30
Erhöhungsfaktor $N_{Rk,p,cr} = \psi_C \cdot N_{Rk,p,cr} (C20/25)$	$\psi_C$	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,265}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,339}$
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,ucr}$	[kN]	24	30	50
Erhöhungsfaktor $N_{Rk,p,ucr} = \psi_C \cdot N_{Rk,p,ucr} (C20/25)$	$\psi_C$	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,448}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,203}$
<b>Spalten</b>					
Charakteristischer Widerstand	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	$\min(N_{Rk,p}; N^0_{Rk,c}{}^3)$		
Charakteristischer Randabstand <sup>2)</sup>	$c_{cr,sp}$	[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]	$2 \cdot c_{cr,sp}$		
<b>Betonversagen</b>					
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		

<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen

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

<sup>3)</sup>  $N^0_{Rk,c}$  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	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0		
<b>Stahlversagen</b>					
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	30,4	44,9	74,6
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,5		
<b>Herausziehen</b>					
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,cr}$	[kN]	17	22	35
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p,cr} = \psi_C \cdot N_{Rk,p,cr} (C20/25)$	$\psi_C$	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,435}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,350}$
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,ucr}$	[kN]	25	42	50
Erhöhungsfaktor $N_{Rk,p,ucr} = \psi_C \cdot N_{Rk,p,ucr} (C20/25)$	$\psi_C$	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,364}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,213}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,196}$
<b>Spalten</b>					
Charakteristischer Widerstand	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	$\min(N_{Rk,p}; N^0_{Rk,c}{}^3)$		
Charakteristischer Randabstand <sup>2)</sup>	$C_{cr,sp}$	[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]	$2 \cdot C_{cr,sp}$		
<b>Betonausbruch</b>					
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		

<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

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

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

<sup>1)</sup> 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	
<b>Zugbeanspruchung</b>						
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0			
<b>Stahlversagen</b>						
Charakteristischer Widerstand	VZ	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	30,4	44,9	79,3
	A4 / HCR	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	30,4	44,9	74,6
<b>Herausziehen</b>						
Charakteristischer Widerstand	VZ	$N_{Rk,p,C1}$	[kN]	15,0	22,0	30,0
	A4 / HCR	$N_{Rk,p,C1}$	[kN]	17,0	22,0	35,0
<b>Querbeanspruchung</b>						
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>						
Charakteristischer Widerstand	VZ	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	24,4	33,8	52,3
	A4 / HCR	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	22,2	33,2	64,3
Faktor für Verankerungen ohne Ringspalt	$\alpha_{gap}$	[-]	1,0			

**Tabelle C6: Charakteristische Werte, seismische Beanspruchung, Leistungskategorie C2**

Dübelgröße			M10	M12	M16	
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	60	70	85	
<b>Zugbeanspruchung</b>						
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0			
<b>Stahlversagen</b>						
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
<b>Herausziehen</b>						
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
<b>Querbeanspruchung</b>						
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>						
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	$\alpha_{gap}$	[-]	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
<b>Zugbeanspruchung</b>						
<b>Stahlversagen</b>						
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
<b>Querbeanspruchung</b>						
<b>Stahlversagen <u>ohne</u> Hebelarm</b>						
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
<b>Stahlversagen <u>mit</u> Hebelarm</b>						
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
<b>Zugbeanspruchung</b>						
<b>Stahlversagen</b>						
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
<b>Querbeanspruchung</b>						
<b>Stahlversagen <u>ohne</u> Hebelarm</b>						
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
<b>Stahlversagen <u>mit</u> Hebelarm</b>						
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
<b>Verschiebung unter statischer und quasi-statischer Beanspruchung</b>				
$\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot N$		N: einwirkende Zugkraft		
$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot N$				
<b>Gerissener Beton</b>				
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
<b>Ungerissener Beton</b>				
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
<b>Verschiebung unter seismischer Beanspruchung C2</b>				
Verschiebung für DLS	$\delta_{N,C2}$ (DLS) [mm]	4,7	4,2	4,5
Verschiebung für ULS	$\delta_{N,C2}$ (ULS) [mm]	16,1	12,9	12,8

**Tabelle C10: Verschiebung unter Zugbeanspruchung, A4 und HCR**

Dübelgröße		M10	M12	M16
<b>Verschiebung unter statischer und quasi-statischer Beanspruchung</b>				
$\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot N$		N: einwirkende Zugkraft		
$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot N$				
<b>Gerissener Beton</b>				
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
<b>Ungerissener Beton</b>				
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
<b>Verschiebung unter seismischer Beanspruchung C2</b>				
Verschiebung für DLS	$\delta_{N,C2}$ (DLS) [mm]	4,1	5,7	5,1
Verschiebung für ULS	$\delta_{N,C2}$ (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
<b>Verschiebung unter statischer und quasi-statischer Beanspruchung</b> $\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V$ 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
<b>Verschiebung unter seismischer Beanspruchung C2</b>				
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
<b>Verschiebung unter statischer und quasi-statischer Beanspruchung</b> $\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V$ 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
<b>Verschiebung unter seismischer Beanspruchung C2</b>				
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**