



...eine starke Verbindung

LEISTUNGSERKLÄRUNG

DoP Nr.: MKT-1.1-901_de

- ✧ **Eindeutiger Kenncode des Produkttyps:** **Bolzenanker BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR**
- ✧ **Verwendungszweck(e):** Mechanischer Dübel zur Verwendung im Beton, 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 330232-01-0601**
Europäische Technische Bewertung: **ETA-19/0619, 10.12.2021**
Technische Bewertungsstelle: DIBt, Berlin
Notifizierte Stelle(n): NB 2873 – Technische Universität Darmstadt

✧ **Erklärte Leistung(en):**

Wesentliche Merkmale	Leistung
Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)	
Minimale Rand- und Achsabstände	Anhang B3
Charakteristische Widerstände unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Lasten)	Anhang C1, C2
Charakteristische Widerstände unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Lasten)	Anhang C3
Charakteristische Widerstände für die seismischen Leistungskategorien C1+C2	Anhang C4
Verschiebungen	Anhang C7, C8
Dauerhaftigkeit	Anhang B1
Brandschutz (BWR 2)	
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Anhang C5, C6

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, 10.12.2021

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



Spezifizierung des Verwendungszwecks

Bolzenanker	BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR			
	M8	M10	M12	M16
Statische oder quasi-statische Einwirkung	✓			
Seismische Einwirkung, Leistungskategorie C1 und C2	✓			
Brandbeanspruchung	R30 / R60 / R90 / R120			
Variable, effektive Verankerungstiefe	35 mm bis 90 mm	40 mm bis 100 mm	50 mm bis 125 mm	65 mm bis 160 mm

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: alle Ausführungen
- Für alle anderen Bedingungen nach EN 1993-1-4:2015-10, entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklassen CRC nach Anhang A3, Tabelle A2

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 und Technical Report TR 055:2018.

Einbau:

- Bohrlocherstellung mit Hammer- oder Saugbohrer.
- Verwendung wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch einzelner Teile (Ausnahme: Verwendung Hutmutter HM).
- 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 (siehe Anhang A3) zusätzlich zur mitgelieferten Unterlegscheibe zu verwenden. Zur Verfüllung können die MKT Injektionsmörtel VMH, VMU plus, VMZ oder andere hochfeste Injektionsmörtel mit einer Druckfestigkeit $\geq 40\text{N/mm}^2$ verwendet werden.

Bolzenanker BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR

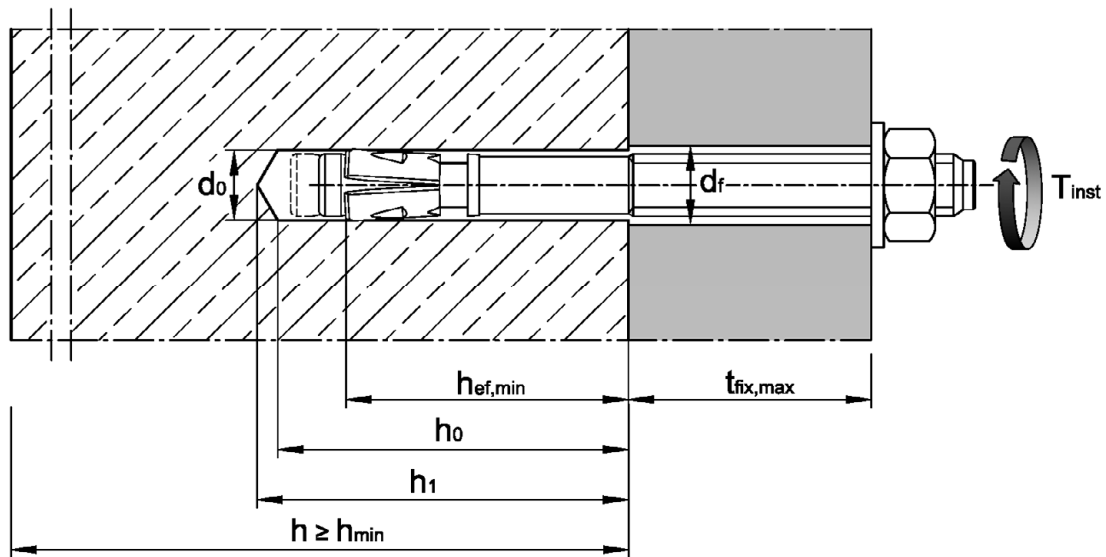
Anhang B1

Verwendungszweck
Spezifizierung des Verwendungszwecks

Tabelle B1: Montagekennwerte

Dübelgröße			BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR				
			M8	M10	M12	M16	
Bohrerinnendurchmesser	d_0	[mm]	8	10	12	16	
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	8,45	10,45	12,5	16,5	
Minimale effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	[mm]	35	40	50	65	
Maximale effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,max}$	[mm]	90	100	125	160	
Bohrlochtiefe	$h_0 \geq$	[mm]	$h_{ef} + 8$	$h_{ef} + 9$	$h_{ef} + 10$	$h_{ef} + 14$	
	$h_1 \geq$	[mm]	$h_{ef} + 10$	$h_{ef} + 11$	$h_{ef} + 13$	$h_{ef} + 17$	
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil ¹⁾	$d_f \leq$	[mm]	9	12	14	18	
Überstand nach Einschlagen des Ankers für Montage mit Muttermutter HM (siehe Anhang B6, Bild 3)	C	[mm]	10,5	12,5	16,0	19,5	
Montagedrehmoment	BZ3	T_{inst}	[Nm]	15	40	60	110
	BZ3 A4 / HCR	T_{inst}	[Nm]	15	40	55	100

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



Bolzenanker BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B2

Tabelle B2: Mindestbauteildicke, minimale Rand- und Achsabstände

Dübelgröße			BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR			
			M8	M10	M12	M16
Mindestbauteildicke in Abhängigkeit von h_{ef}	$h_{min} \geq$	[mm]	max (1,5 · h_{ef} ; 80)		max (1,5 · h_{ef} ; 100)	max (1,5 · h_{ef} ; 120)
Minimale Rand- und Achsabstände						
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	45	55	65
	für $s \geq$	[mm]	siehe Tabelle B4			
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	35	40	50	65
	für $c \geq$	[mm]	siehe Tabelle B4			
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:						
$A_{sp,req} \leq A_{sp,ef}$						
Erforderliche Spaltfläche $A_{sp,req}$ 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				M8	M10	M12	M16
Ansetzbare Bauteildicke	BZ3 BZ3 A4 BZ3 HCR	h_{sp}	[mm]	$\min(h; h_{ef} + 1,5 \cdot c \cdot \sqrt{2})$			
Fläche zur Ermittlung von $c_{cr,sp}$ ¹⁾	BZ3	A_{sp}	[mm ²]	$\frac{N_{Rk,sp}^0 - 2,573}{0,000436}$	$\frac{N_{Rk,sp}^0 + 2,040}{0,000693}$	$\frac{N_{Rk,sp}^0 + 3,685}{0,000692}$	$\frac{N_{Rk,sp}^0 + 3,738}{0,000875}$
	BZ3 A4 BZ3 HCR	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 BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR

Verwendungszweck
 Minimale Rand- und Achsabstände
 Erforderliche Flächen und ansetzbare Bauteildicke

Anhang B3

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

Dübelgröße		BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR					
		M8	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:							
$A_{sp,req} \leq A_{sp,ef}$							
Idealisierte Spaltfläche $A_{sp,ef}$							
Rand- und Achsabstände 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 $A_{sp,req}$							
BZ3	gerissener Beton	$A_{sp,req}$	[mm ²]	13 900	23 700	31 500	42 300
	ungerissener Beton	$A_{sp,req}$	[mm ²]	22 500	34 700	41 300	50 200
BZ3 A4 BZ3 HCR	gerissener Beton	$A_{sp,req}$	[mm ²]	16 900	25 900	29 800	44 300
	ungerissener Beton	$A_{sp,req}$	[mm ²]	19 700	35 700	35 300	54 800

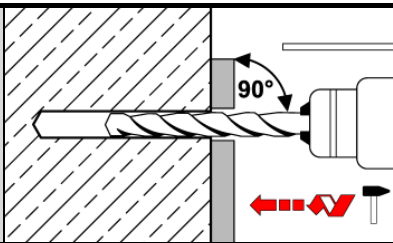
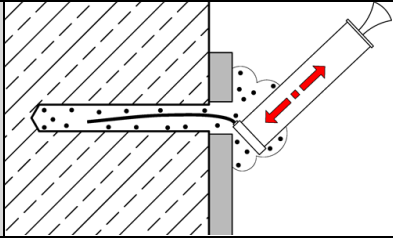
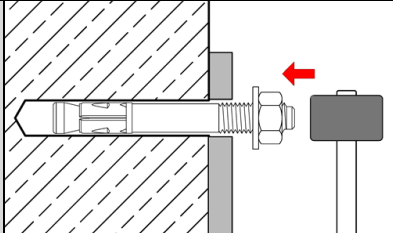
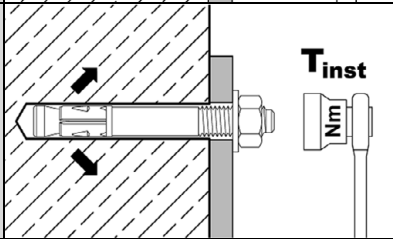
Bolzenanker BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR

Verwendungszweck

Projizierte effektive Fläche 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 einschlagen.
4		Montagedrehmoment T_{inst} aufbringen.

Bolzenanker BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B5

Montageanweisung mit Hutmutter HM

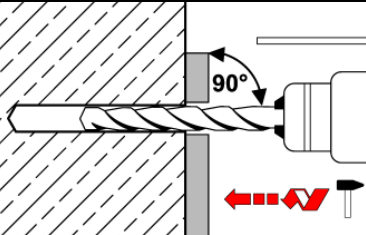
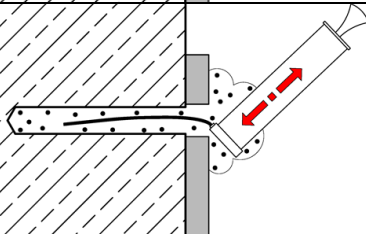
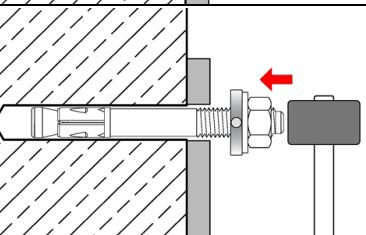
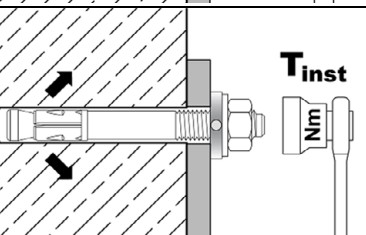
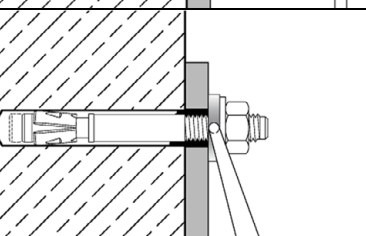
1		Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds erstellen. Bei Verwendung eines Saugbohrers mit Schritt 3 fortfahren
2		Bohrloch vom Grund her ausblasen oder aussaugen.
3		Position der Mutter prüfen. Überstand C nach Einschlagen des Ankers siehe Anhang B2, Tabelle B1.
4		Dübel einschlagen.
5		Mutter entfernen.
6		Hutmutter aufschrauben
7		Montagedrehmoment T_{inst} aufbringen.

Bolzenanker BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR

Verwendungszweck
Montageanweisung mit Hutmutter

Anhang B6

Montageanweisung mit Ringspaltverfüllung

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		Verfüllscheibe zusätzlich zur Unterlegscheibe montieren. Dübel einschlagen.
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 BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR

Verwendungszweck
Montageanweisung mit Ringspaltverfüllung

Anhang B7

Tabelle C1: Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung** unter statischer und quasi statischer Belastung, **BZ3** (Stahl verzinkt)

Dübelgröße			BZ3			
			M8	M10	M12	M16
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0			
Stahlversagen						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	19,8	30,4	44,9	79,3
Teilsicherheitsbeiwert ⁴⁾	γ_{Ms}	[-]	1,5			
Herausziehen						
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,cr}$	[kN]	9,5	15	22	30
Erhöhungsfaktor $N_{Rk,p,cr} = \psi_C \cdot N_{Rk,p,cr} (C20/25)$	ψ_C	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,439}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,265}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,339}$
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,ucr}$	[kN]	14	24	30	50
Erhöhungsfaktor $N_{Rk,p,ucr} = \psi_C \cdot N_{Rk,p,ucr} (C20/25)$	ψ_C	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,489}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,448}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,203}$
Spalten						
Charakteristischer Widerstand	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	$\min (N_{Rk,p} ; N^0_{Rk,c}{}^3)$			
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						
Minimale effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	[mm]	35 ¹⁾	40	50	65
Maximale, effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,max}$	[mm]	90	100	125	160
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 $h_{ef} < 40\text{mm}$ 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 B3

³⁾ $N^0_{Rk,c}$ nach EN 1992-4:2018

⁴⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Bolzenanker BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR

Leistung
Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung, BZ3** (Stahl verzinkt)

Anhang C1

Tabelle C2: Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung** unter statischer und quasi-statischer Belastung, **BZ3 A4** und **BZ3 HCR**

Dübelgröße			BZ3 A4 / BZ3 HCR			
			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	17	22	35
Erhöhungsfaktor $N_{Rk,p,cr} = \psi_C \cdot N_{Rk,p,cr} (C20/25)$	ψ_C	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,488}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,435}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,350}$
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,ucr}$	[kN]	20	25	42	50
Erhöhungsfaktor $N_{Rk,p,ucr} = \psi_C \cdot N_{Rk,p,ucr} (C20/25)$	ψ_C	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,240}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,364}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,213}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,196}$
Spalten						
Charakteristischer Widerstand	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	$\min (N_{Rk,p} ; N^0_{Rk,c})^3$			
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						
Minimale, effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	[mm]	35 ¹⁾	40	50	65
Maximale, effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,max}$	[mm]	90	100	125	160
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 B3.

3) $N^0_{Rk,c}$ nach EN 1992-4:2018

4) Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Bolzenanker BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR

Anhang C2

Leistung

Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung, BZ3 A4** und **BZ3 HCR**

Tabelle C3: Charakteristische Werte bei **Querbeanspruchung** unter statischer und quasi-statischer Belastung

Dübelgröße				BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR				
				M8	M10	M12	M16	
Montagesicherheitsbeiwert		γ_{inst}	[-]	1,0				
Stahlversagen <u>ohne</u> Hebelarm								
Charakteristischer Widerstand	BZ3	$V^0_{RK,s}$	[kN]	15,7	26,8	38,3	60,0	
	BZ3 A4 / HCR	$V^0_{RK,s}$	[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	BZ3	$M^0_{RK,s}$	[Nm]	30	60	105	240	
	BZ3 A4 / HCR	$M^0_{RK,s}$	[Nm]	27	55	99	223	
Teilsicherheitsbeiwert ²⁾		γ_{Ms}	[-]	1,25				
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite								
Pry-out Faktor	BZ3	k_8	[-]	2,8	3,1	3,0	3,6	
	BZ3 A4 / HCR	k_8	[-]	2,7	2,8	3,3	3,4	
Betonkantenbruch								
Wirksame Dübellänge bei Querlast			l_f	[mm]	h_{ef} ¹⁾			
Wirksamer Außendurchmesser			d_{nom}	[mm]	8	10	12	16

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

²⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Bolzenanker BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR

Leistung
Charakteristische Werte bei **Querbeanspruchung**

Anhang C3

Tabelle C4: Charakteristische Werte, seismische Beanspruchung, Leistungskategorie C1

Dübelgröße				BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR							
				M8		M10		M12		M16	
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]		40	45	40	60	50	70	65	85
Zugbeanspruchung											
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]		1,0							
Stahlversagen											
Charakteristischer Widerstand	BZ3	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	19,8		30,4		44,9		79,3	
	BZ3 A4 / HCR	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	19,8		30,4		44,9		74,6	
Herausziehen											
Charakteristischer Widerstand	BZ3	$N_{Rk,p,C1}$	[kN]	9,1		15,0		22,0		30,0	
	BZ3 A4 / HCR	$N_{Rk,p,C1}$	[kN]	9,0		17,0		22,0		35,0	
Querbeanspruchung											
Stahlversagen ohne Hebelarm											
Charakteristischer Widerstand	BZ3	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	11,7	13,4	22,5	24,4	30,0	33,8	48,8	52,3
	BZ3 A4 / HCR	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	11,0	12,7	20,6	22,2	33,2	33,2	61,1	64,3
Faktor für Verankerungen	mit Ringspalt	α_{gap}	[-]	0,5							
	ohne Ringspalt	α_{gap}	[-]	1,0							

Tabelle C5: Charakteristische Werte, seismische Beanspruchung, Leistungskategorie C2

Dübelgröße				BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR							
				M8		M10		M12		M16	
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]		40	45	40	60	50	70	65	85
Zugbeanspruchung											
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]		1,0							
Stahlversagen											
Charakteristischer Widerstand	BZ3	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	19,8		30,4		44,9		79,3	
	BZ3 A4 / HCR	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	19,8		30,4		44,9		74,6	
Herausziehen											
Charakteristischer Widerstand	BZ3	$N_{Rk,p,C2}$	[kN]	2,8	3,6	7,3	12,5	10,7	19,0	19,8	35,2
	BZ3 A4 / HCR	$N_{Rk,p,C2}$	[kN]	2,3	3,2	5,0	7,7	8,0	13,8	19,0	29,4
Querbeanspruchung											
Stahlversagen ohne Hebelarm											
Charakteristischer Widerstand	BZ3	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	7,3	11,3	15,4	19,0	18,3	28,0	39,4	43,3
	BZ3 A4 / HCR	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	7,5	8,6	12,5	15,9	22,4	25,6	42,7	46,1
Faktor für Verankerungen	mit Ringspalt	α_{gap}	[-]	0,5							
	ohne Ringspalt	α_{gap}	[-]	1,0							

Bolzenanker BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR

Leistung
Charakteristischer Widerstand bei **seismischer Beanspruchung**

Anhang C4

Tabelle C6: Charakteristische Werte bei Zug- und Querbeanspruchung unter Brandeinwirkung, BZ3 (Stahl verzinkt)

Dübelgröße				BZ3			
				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 BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR

Leistung
Charakteristische Werte bei **Brandbeanspruchung, BZ3** (Stahl verzinkt)

Anhang C5

Tabelle C7: Charakteristische Werte bei Zug- und Querbeanspruchung unter Brandeinwirkung, BZ3 A4 und BZ3 HCR

Dübelgröße				BZ3 A4 / BZ3 HCR			
				M8	M10	M12	M16
Zugbeanspruchung							
Stahlversagen							
Charakteristischer Widerstand	R30	N _{Rk,s,fi}	[kN]	4,0	6,9	11,0	18,1
	R60			2,9	5,0	8,0	13,1
	R90			1,8	3,1	4,9	8,1
	R120			1,2	2,1	3,4	5,6
Querbeanspruchung							
Stahlversagen <u>ohne</u> Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand	R30	V _{Rk,s,fi}	[kN]	8,5	17,6	32,0	52,6
	R60			6,2	12,6	22,6	37,1
	R90			3,9	7,5	13,1	21,5
	R120			2,8	5,0	8,4	13,8
Stahlversagen <u>mit</u> Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand	R30	M ⁰ _{Rk,s,fi}	[Nm]	8,7	22,7	49,8	111,5
	R60			6,3	16,2	35,1	78,6
	R90			4,0	9,7	20,4	45,6
	R120			2,8	6,5	13,0	29,2

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

Bolzenanker BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR

Leistung
Charakteristische Werte bei **Brandbeanspruchung, BZ3 A4 und BZ3 HCR**

Anhang C6

Tabelle C8: Verschiebung unter Zugbeanspruchung, BZ3 (Stahl verzinkt)

Dübelgröße			BZ3							
			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]	0,13	0,05	0,04	0,03				
	$\delta_{N\infty\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,29	0,20	0,15	0,11				
Ungerissener Beton										
Faktor für Verschiebung	$\delta_{N0\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,03	0,01	0,004	0,005				
	$\delta_{N\infty\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,03	0,03	0,03	0,03				
Verschiebung unter seismischer Beanspruchung C2										
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	40	45	40	60	50	70	65	85
Verschiebung für DLS	$\delta_{N,C2}$ (DLS)	[mm]	3,9	4,9	2,8	4,7	2,4	4,2	2,5	4,5
Verschiebung für ULS	$\delta_{N,C2}$ (ULS)	[mm]	11,3	14,3	9,4	16,1	7,3	12,9	7,2	12,8

Tabelle C9: Verschiebung unter Zugbeanspruchung, BZ3 A4 und BZ3 HCR

Dübelgröße			BZ3 A4 / BZ3 HCR							
			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]	40	45	40	60	50	70	65	85
Verschiebung für DLS	$\delta_{N,C2}$ (DLS)	[mm]	2,0	2,9	2,6	4,1	3,3	5,7	3,3	5,1
Verschiebung für ULS	$\delta_{N,C2}$ (ULS)	[mm]	7,7	11,1	10,8	16,8	10,4	18,0	9,0	13,9

Bolzenanker BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR

Leistung
Verschiebung unter Zugbeanspruchung

Anhang C7

Tabelle C 10: Verschiebung unter Querbeanspruchung, BZ3 (Stahl verzinkt)

Dübelgröße			BZ3							
			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]	0,15	0,09	0,09	0,07				
	$\delta_{V\infty\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,22	0,13	0,14	0,11				
Verschiebung unter seismischer Beanspruchung C2 ¹⁾										
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	40	45	40	60	50	70	65	85
Verschiebung für DLS	$\delta_{V,C2(DLS)}$	[mm]	2,8	2,7	3,0	3,1	3,4	3,7	3,4	3,8
Verschiebung für ULS	$\delta_{V,C2(ULS)}$	[mm]	5,1	5,0	5,0	5,5	6,3	9,9	6,0	9,6

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

Tabelle C11: Verschiebung unter Querbeanspruchung, BZ3 A4 und BZ3 HCR

Dübelgröße			BZ3 A4 / BZ3 HCR							
			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]	40	45	40	60	50	70	65	85
Verschiebung für DLS	$\delta_{V,C2(DLS)}$	[mm]	2,8	3,0	3,4	3,5	3,5	4,2	3,8	4,4
Verschiebung für ULS	$\delta_{V,C2(ULS)}$	[mm]	5,2	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.

Bolzenanker BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR

Leistung
Verschiebung unter Querbeanspruchung

Anhang C8