Deutsches Institut für Bautechnik

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfamt
Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Member of EOTA
www.eota.eu

Benannt gemäß Artikel 29 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 und Mitglied der EOTA (Europäische Organisation für Technische Bewertung)

Europäische Technische Bewertung ETA-19/0619 vom 10. Dezember 2021

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt	Deutsches Institut für Bautechnik
Handelsname des Bauprodukts	Bolzenanker BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR
Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört	Mechanischer Dübel zur Verankerung im Beton
Hersteller	MKT Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co. KG Auf dem Immel 2 67685 Weilerbach DEUTSCHLAND
Herstellungsbetrieb	MKT Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co. KG Auf dem Immel 2 67685 Weilerbach
Diese Europäische Technische Bewertung enthält	22 Seiten, davon 3 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.
Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von	EAD 330232-01-0601 Edition 05/2021
Diese Fassung ersetzt	ETA-19/0619 vom 26. Februar 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 / BZ3 A4 / BZ3 HCR ist ein Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl oder aus nichtrostendem Stahl oder aus hochkorrosionsbeständigem 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 Europäisch 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 B3, C1, C2
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C3
Charakteristischer Widerstand für die seismischen Leistungskategorien C1 und C2	Siehe Anhang C4
Verschiebungen	Siehe Anhang C7, C8
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B1

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	**Leistung**
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C5, C6

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 10. Dezember 2021 vom Deutschen Institut für Bautechnik

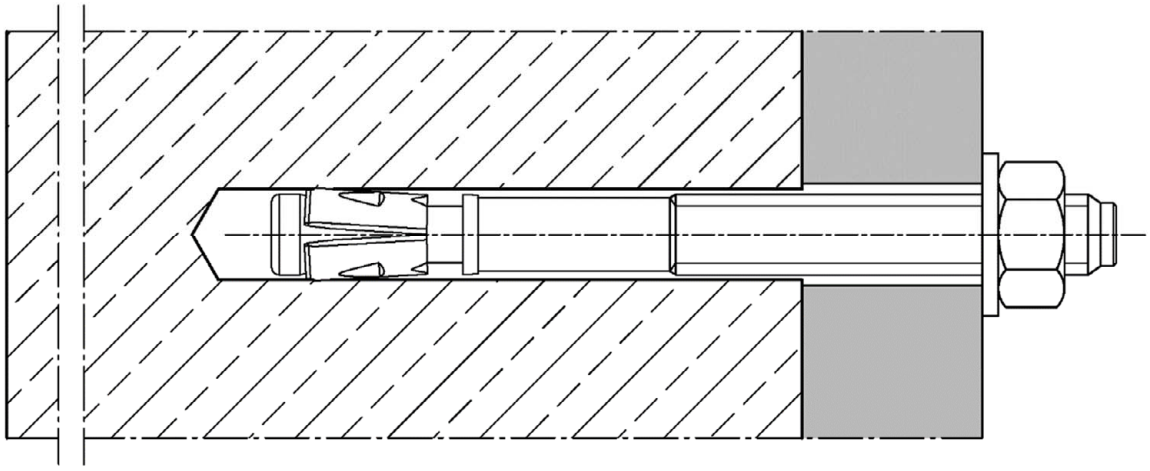
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Lange

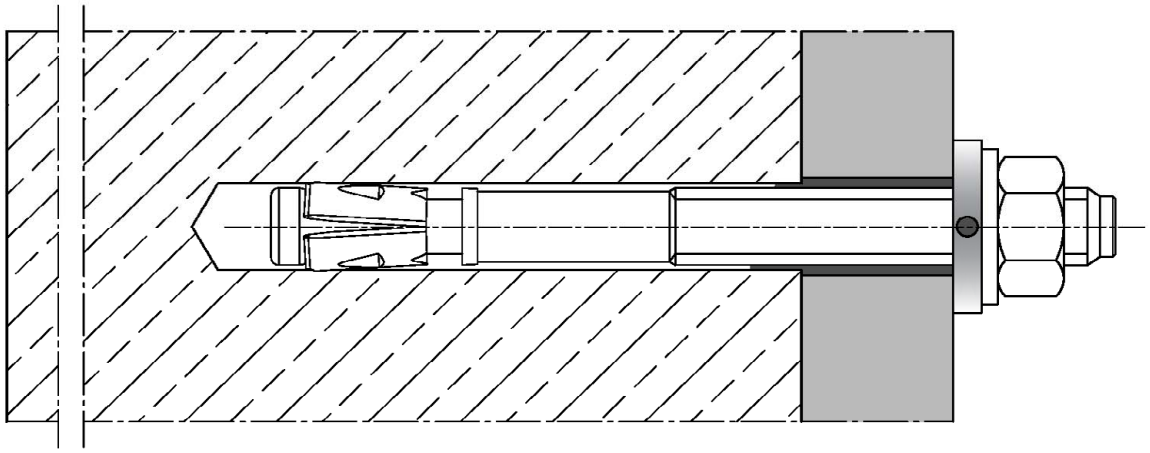
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Bolzenanker BZ3, BZ3 A4 und BZ3 HCR

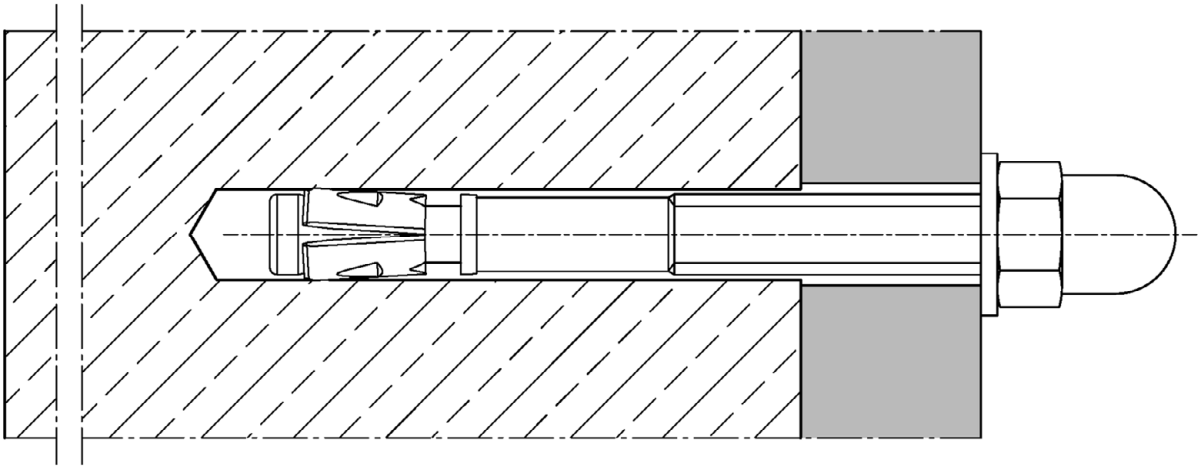
Einbauzustand



Einbauzustand mit Verfüllscheibe (optional mit Hutmutter)



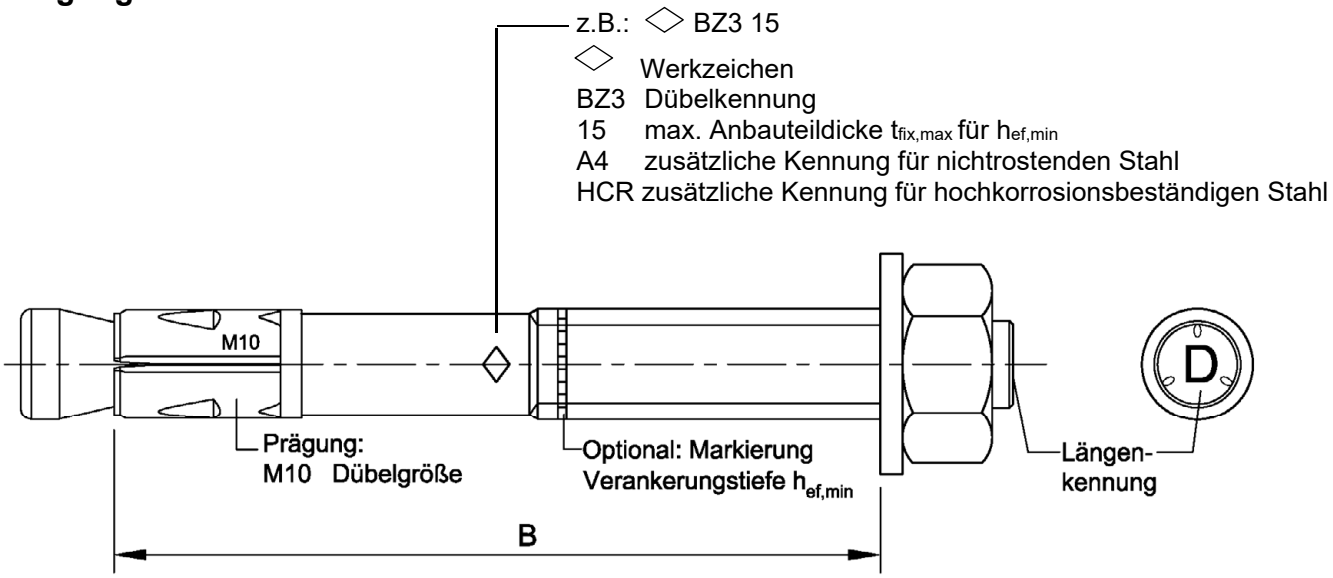
Einbauzustand mit Hutmutter HM (optional mit Verfüllscheibe)



Bolzenanker BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR	**Anhang A1**
Produktbeschreibung Produkt und Einbauzustand	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Prägung



Nutzbare Länge: $\mathbf{B = h_{ef} + t_{fix}}$

h_{ef}: (vorhandene) effektive Verankerungstiefe

t_{fix}: Anbauteildicke (inklusive z.B. Ausgleichsschichten oder anderen nicht tragenden Schichten oder zusätzlicher Verfüllscheibe)

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 BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR	**Anhang A2**
Produktbeschreibung Prägung	

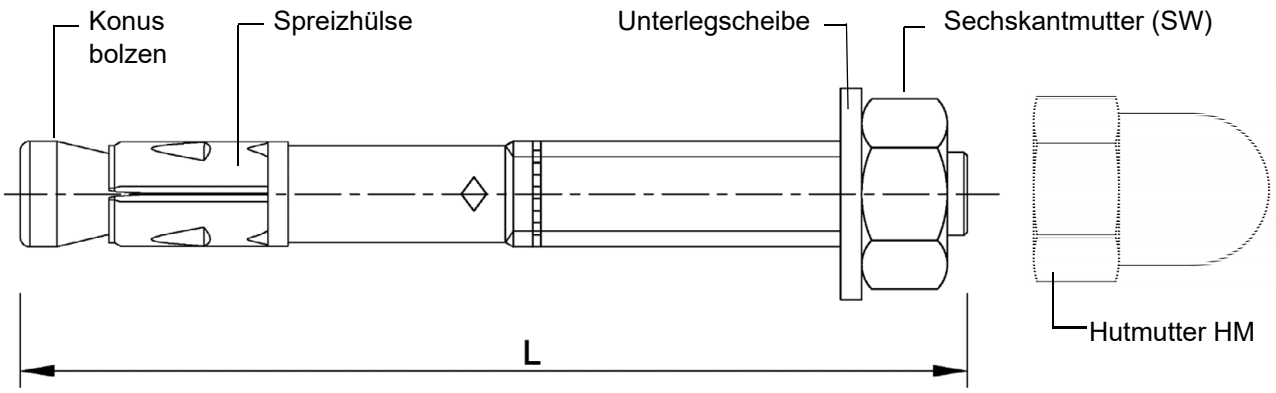
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle A2: Material

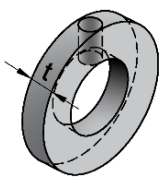
Teil	BZ3	BZ3 A4	BZ3 HCR
	Stahl verzinkt	**Nichtrostender Stahl CRC III**	**Hochkorrosions-beständiger Stahl CRC V**
Konusbolzen	Stahl galvanisch verzinkt ≥ 5 µm, Bruchdehnung A_5 ≥ 8%	Nichtrostender Stahl, Bruchdehnung A_5 ≥ 8%	Hochkorrosionsbeständiger Stahl, Bruchdehnung A_5 ≥ 8%
Spreizhülse	Nichtrostender Stahl	Nichtrostender Stahl	Nichtrostender Stahl
Unterlegscheibe	Stahl galvanisch verzinkt ≥ 5 µm	Nichtrostender Stahl	Hochkorrosionsbeständiger Stahl
Verfüllscheibe			
Sechskantmutter			
Hutmutter			

Tabelle A3: Produktabmessungen

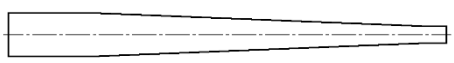
Dübelgröße			BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR			
			M8	M10	M12	M16
Schlüsselweite Sechskantmutter / Hutmutter	SW	[mm]	13	17	19	24
Dübellänge	L	[mm]	h_{ef} + t_{fix} + 18,0	h_{ef} + t_{fix} + 21,5	h_{ef} + t_{fix} + 26,0	h_{ef} + t_{fix} + 33,0
Dicke der Verfüllscheibe	t	[mm]	5			



Verfüllscheibe VS



Mischerreduzierung



Bolzenanker BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR	**Anhang A3**
Produktbeschreibung Material und Produktabmessungen	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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 ≥ 40N/mm² verwendet werden.

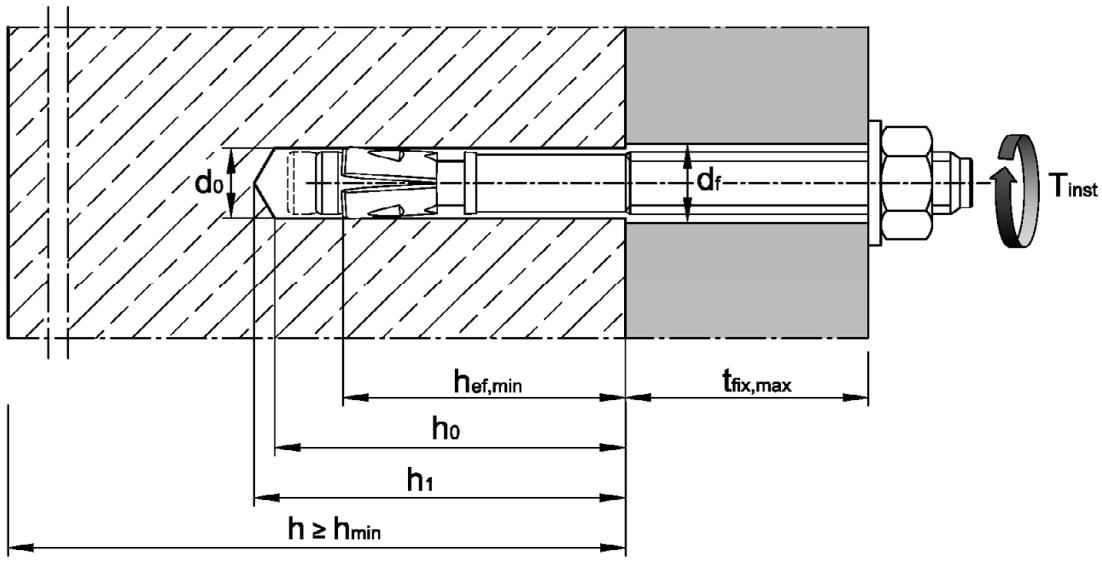
Bolzenanker BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR	**Anhang B1**
Verwendungszweck Spezifizierung des Verwendungszwecks	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B1: Montagekennwerte

Dübelgröße				BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR			
				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
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 Hutmutter 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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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 ≥	[mm]	siehe Tabelle B4			
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	35	40	50	65
	für c ≥	[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}	[mm²]	$\frac{N^0_{Rk,sp} - 2{,}573}{0{,}000436}$	$\frac{N^0_{Rk,sp} + 2{,}040}{0{,}000693}$	$\frac{N^0_{Rk,sp} + 3{,}685}{0{,}000692}$	$\frac{N^0_{Rk,sp} + 3{,}738}{0{,}000875}$
	BZ3 A4 BZ3 HCR	A_{sp}	[mm²]	$\frac{N^0_{Rk,sp} + 4{,}177}{0{,}000862}$	$\frac{N^0_{Rk,sp} + 7{,}235}{0{,}000967}$	$\frac{N^0_{Rk,sp} + 7{,}847}{0{,}000951}$	$\frac{N^0_{Rk,sp} + 11{,}415}{0{,}000742}$

[1] mit $N^0_{Rk,sp}$ in kN

Bolzenanker BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR

Verwendungszweck
Minimale Rand- und Achsabstände
Erforderliche Flächen und ansetzbare Bauteildicke

Anhang B3

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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 **$h_{ef} < 1{,}5 \cdot c$**			$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (1{,}5 \cdot c + h_{ef})$ [mm²]				
Effektive Verankerungstiefe **$h_{ef} \geq 1{,}5 \cdot c$**			$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (3 \cdot c)$ [mm²]				
Dübelgruppe ($s < 3 \cdot c$)							
Effektive Verankerungstiefe **$h_{ef} < 1{,}5 \cdot c$**			$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (1{,}5 \cdot c + h_{ef})$ [mm²]				
Effektive Verankerungstiefe **$h_{ef} \geq 1{,}5 \cdot c$**			$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (3 \cdot c)$ [mm²]				
Bauteildicke: $h \leq h_{ef} + 1{,}5 \cdot c$							
Einzeldübel oder Dübelgruppe mit **$s \geq 3 \cdot c$**							
Effektive Verankerungstiefe **$h_{ef} < 1{,}5 \cdot c$**			$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot h$ [mm²]				
Effektive Verankerungstiefe **$h_{ef} \geq 1{,}5 \cdot c$**			$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (h - h_{ef} + 1{,}5 \cdot c)$ [mm²]				
Dübelgruppe ($s < 3 \cdot c$)							
Effektive Verankerungstiefe **$h_{ef} < 1{,}5 \cdot c$**			$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot h$ [mm²]				
Effektive Verankerungstiefe **$h_{ef} \geq 1{,}5 \cdot c$**			$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (h - h_{ef} + 1{,}5 \cdot c)$ [mm²]				
Erforderliche Spaltfläche $A_{sp,req}$							
BZ3	gerissener Beton	$A_{sp,req}$	[mm²]	13 900	23 700	31 500	42 300
	ungerissener Beton	$A_{sp,req}$	[mm²]	22 500	34 700	41 300	50 200
BZ3 A4 BZ3 HCR	gerissener Beton	$A_{sp,req}$	[mm²]	16 900	25 900	29 800	44 300
	ungerissener Beton	$A_{sp,req}$	[mm²]	19 700	35 700	35 300	54 800

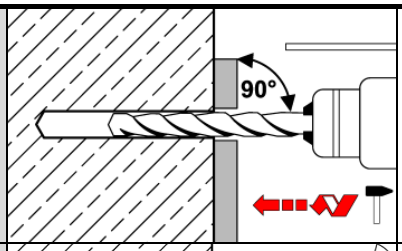
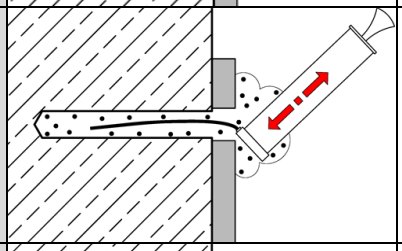
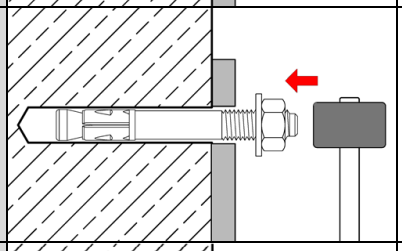
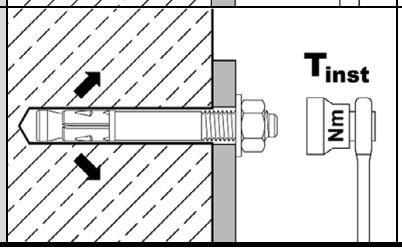
Bolzenanker BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR

Verwendungszweck
Projizierte effektive Fläche zur Ermittlung der erforderlichen Achs- und Randabstände

Anhang B4

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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.

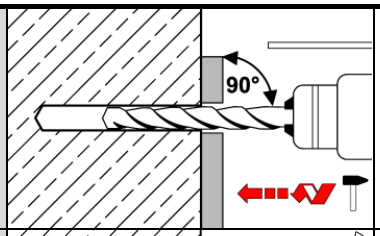
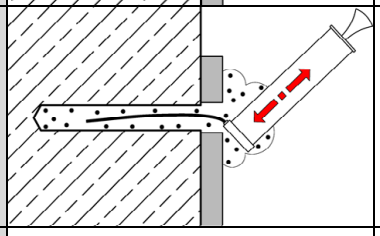
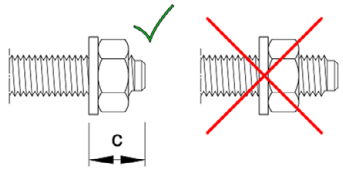
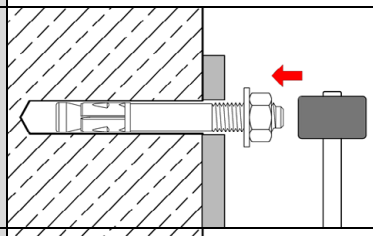
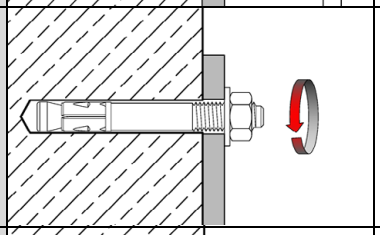
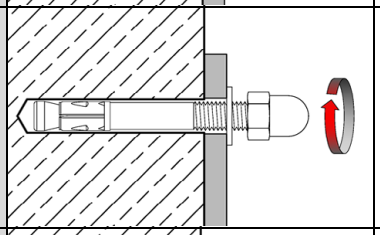
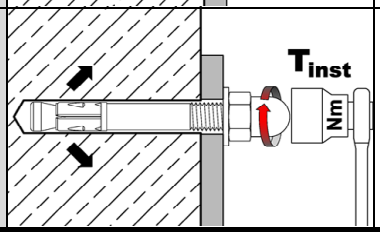
Bolzenanker BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B5

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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.

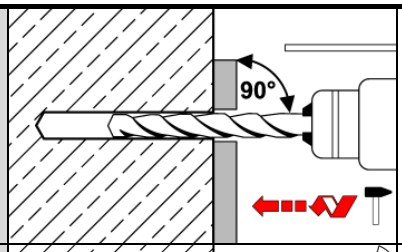
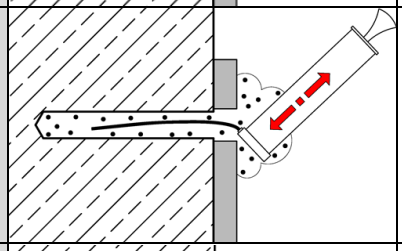
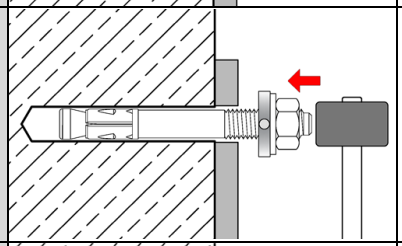
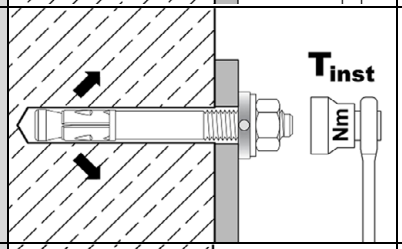
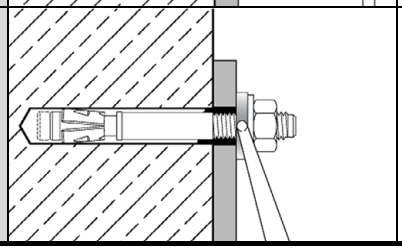
Bolzenanker BZ3 / BZ3 A4 / BZ3 HCR

Verwendungszweck
Montageanweisung mit Hutmutter

Anhang B6

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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	**Anhang B7**
Verwendungszweck Montageanweisung mit Ringspaltverfüllung	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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 $N_{Rk,p,cr} = \psi_C \bullet N_{Rk,p,cr}$ (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 $N_{Rk,p,ucr} = \psi_C \bullet N_{Rk,p,ucr}$ (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			
Faktor – ungerissener Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0			

[1] Befestigungen mit Verankerungstiefen h_{ef} < 40mm 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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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			
Faktor – 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**	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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 ohne 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 mit 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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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 ohne 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 mit 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	**Anhang C5**
Leistung Charakteristische Werte bei **Brandbeanspruchung, BZ3** (Stahl verzinkt)	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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 ohne 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 mit 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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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

Dübelgröße			**BZ3**			
			M8	**M10**	**M12**	**M16**
Verschiebung unter statischer und quasi-statischer Beanspruchung $\delta_{N0} = \delta_{N0\text{- Faktor}} * N$ N: einwirkende Zugkraft $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} * N$						
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 $\delta_{N0} = \delta_{N0\text{- Faktor}} * N$ N: einwirkende Zugkraft $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} * N$						
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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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

Dübelgröße			**BZ3**							
			M8		**M10**		**M12**		**M16**	
Verschiebung unter statischer und quasi-statischer Beanspruchung $\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} * V$ V: einwirkende Querkraft $\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} * V$										
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 $\delta_{V0} = \delta_{V0\text{- Faktor}} * V$ V: einwirkende Querkraft $\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} * V$										
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	**Anhang C8**
Leistung Verschiebung unter Querbeanspruchung	