Deutsches Institut für Bautechnik

Member of EOTA
www.eota.eu

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

Europäische Technische Bewertungsstelle für Bauprodukte

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

Europäische Technische Bewertung

ETA-12/0215 vom 2. April 2025

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt	Deutsches Institut für Bautechnik
Handelsname des Bauprodukts	TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG
Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört	Mechanische Dübel zur Verwendung im Beton
Hersteller	EFCO Befestigungstechnik AG Grabenstraße 1 8606 NÄNIKON SCHWEIZ
Herstellungsbetrieb	Werk 1, Deutschland
Diese Europäische Technische Bewertung enthält	36 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-12/0215 vom 9. Juni 2015

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 TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG ist ein Dübel aus verzinktem Stahl, aus nichtrostendem Stahl oder aus hochkorrosionsbeständigem Stahl, der in ein Bohrloch gesetzt und durch kraftkontrollierte Verspreizung verankert wird. Er umfasst die folgenden Dübeltypen:

- Dübeltyp Bolzenanker BZ plus mit Außengewinde, Unterlegscheibe und Sechskantmutter, Größen M8 bis M27,
- Dübeltyp Bolzenanker BZ-IG S mit Innengewinde, Sechskantschraube und Unterlegscheibe S-IG, Größen M6 bis M12,
- Dübeltyp Bolzenanker BZ-IG SK mit Innengewinde, Senkschraube und Senkscheibe SK-IG, Größen M6 bis M12,
- Dübeltyp Bolzenanker BZ-IG B mit Innengewinde, Sechskantmutter und Unterlegscheibe MU-IG, Größen M6 bis M12.

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)	Bolzenanker BZ plus siehe Anhang B4, B5, C1 bis C4 Bolzenanker BZ-IG siehe Anhang B8, C11 und C12
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Bolzenanker BZ plus siehe Anhang C5 Bolzenanker BZ-IG siehe Anhang C13
Verschiebungen (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Bolzenanker BZ plus siehe Anhang C9 und C10 Bolzenanker BZ-IG siehe Anhang C15
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leistungskategorie C1 und C2	Bolzenanker BZ plus siehe Anhang C6, C9 und C10 Bolzenanker BZ-IG Keine Leistung bewertet

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Bolzenanker BZ plus siehe Anhang C7 und C8 Bolzenanker BZ-IG siehe Anhang C14

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 330232-01-0601 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 2. April 2025 vom Deutschen Institut für Bautechnik

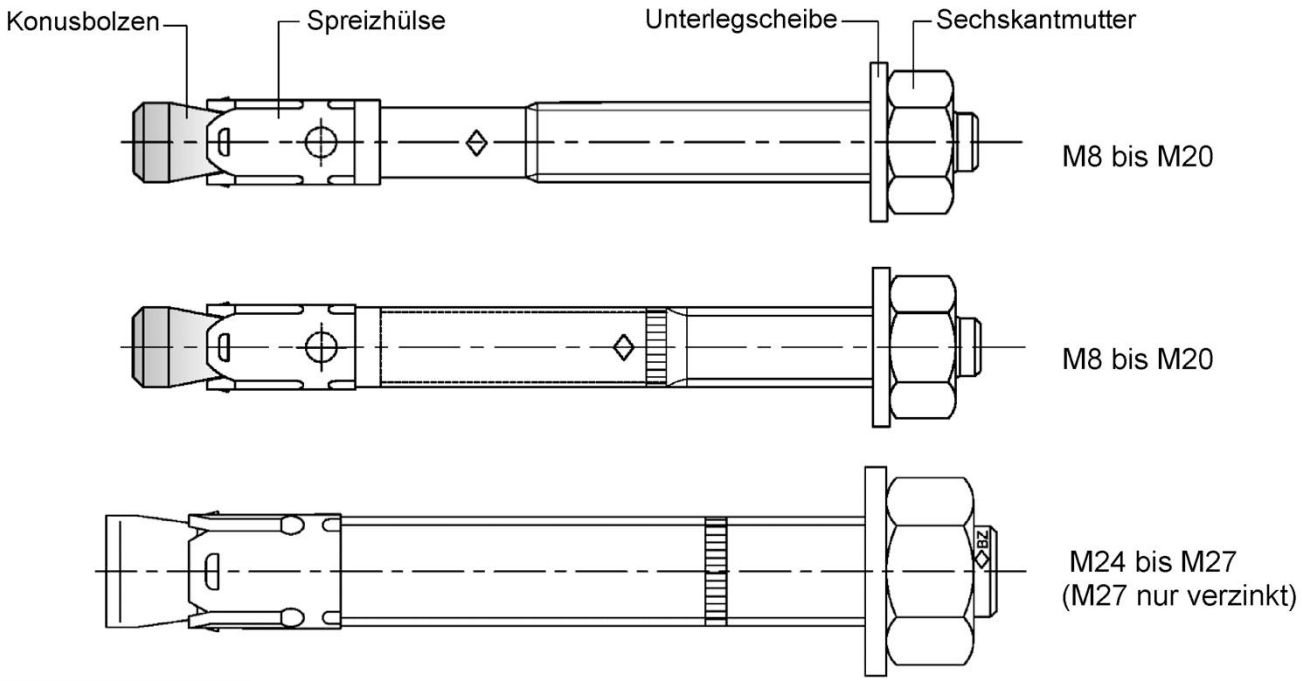
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Baderschneider

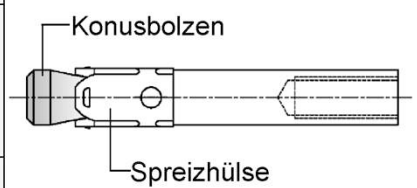
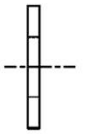
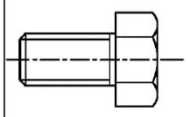
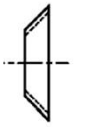
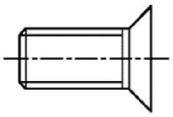
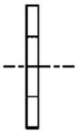
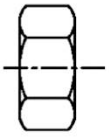
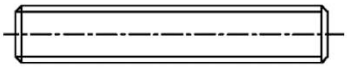
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Produkttyp	Produktbeschreibung	Verwendungszweck	Leistung
BZ plus	Anhang A1 - Anhang A4	Anhang B1 – Anhang B7	Anhang C1 – Anhang C10
BZ-IG	Anhang A1 Anhang A5 – Anhang A7	Anhang B1 – Anhang B2 Anhang B8 – Anhang B10	Anhang C11 – Anhang C15

Bolzenanker BZ plus



Bolzenanker BZ-IG M6 bis M12

Dübelsystem			
BZ-IG S		 Unterlegscheibe	 Sechskant-schraube
BZ-IG SK		 Senkscheibe	 Senkschraube
BZ-IG B		Unterleg-scheibe  Sechs-kantmutter 	Handelsübliche Gewindestange 

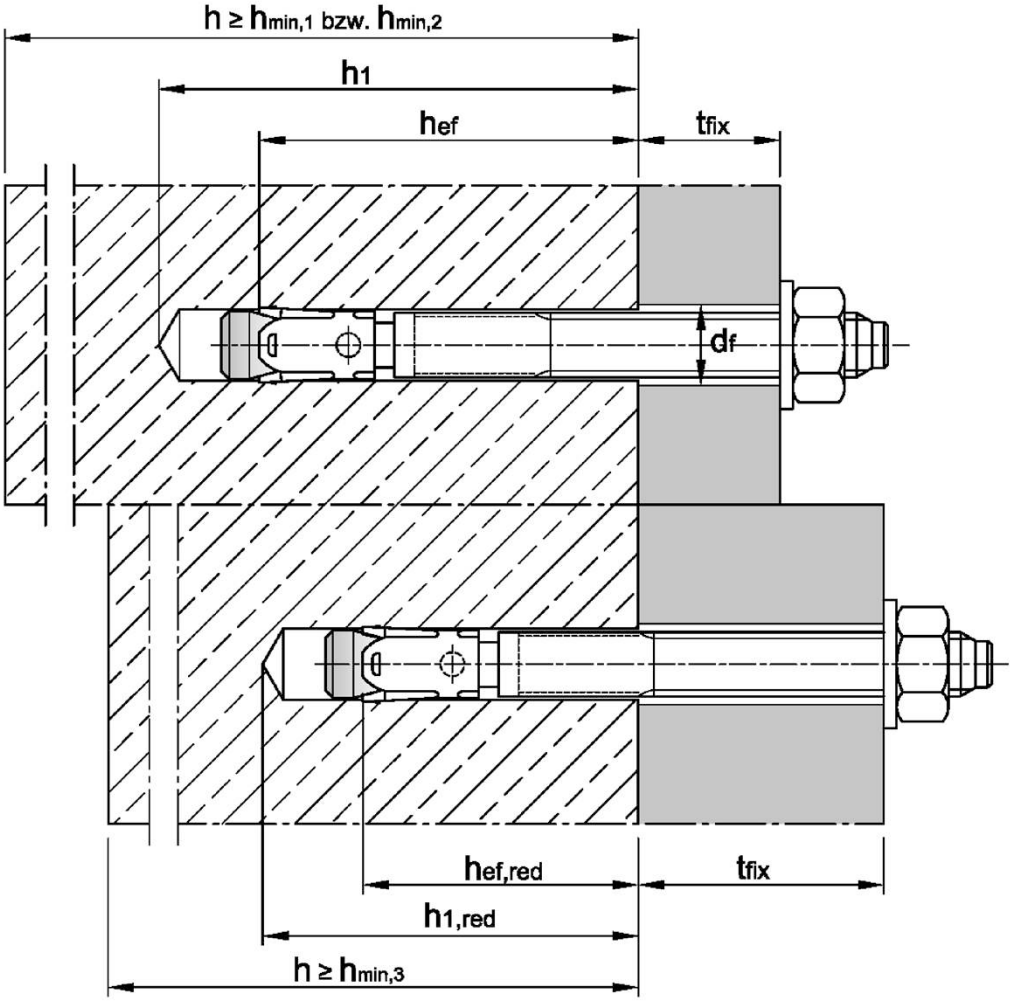
TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG

Produktbeschreibung
Dübeltypen

Anhang A1

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Einbauzustand Bolzenanker BZ plus

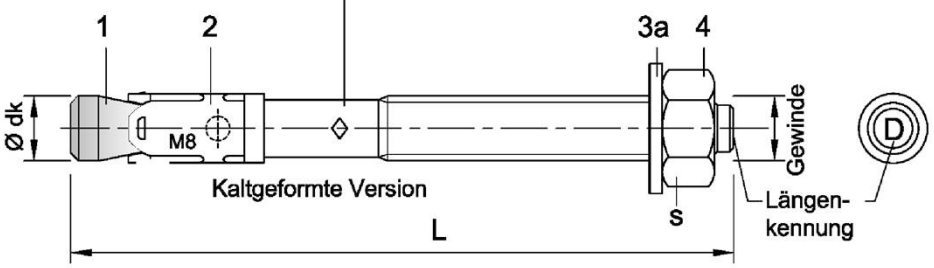


TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG	
Produktbeschreibung Einbauzustand **BZ plus**	**Anhang A2**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Dübelgrößen BZ plus M8 bis M20:

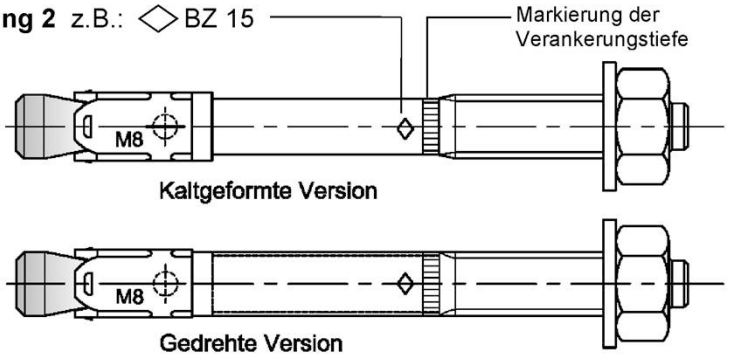
Prägung 1 z.B.: ◇ BZ 15/35



Prägung 1 z.B.: ◇ BZ 15/35

◇ Werkzeichen
BZ Dübelkennung
15 max. Anbauteildicke für h_{ef}
35 max. Anbauteildicke für $h_{ef,red}$
M8 Gewindegröße
Zusätzliche Kennung:
A4 nichtrostender Stahl
HCR hochkorrosionsbeständiger Stahl

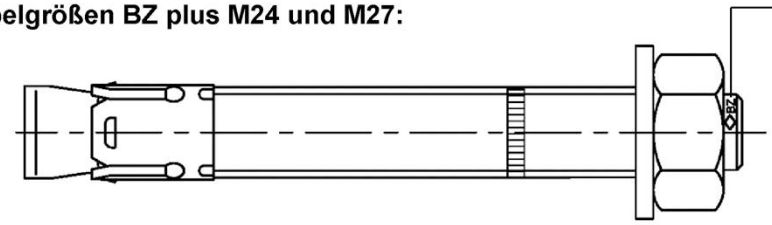
Prägung 2 z.B.: ◇ BZ 15



Prägung 2 z.B.: ◇ BZ 15

◇ Werkzeichen
BZ Dübelkennung
15 max. Anbauteildicke für h_{ef}
M8 Gewindegröße
Zusätzliche Kennung:
A4 nichtrostender Stahl
HCR hochkorrosionsbeständiger Stahl

Dübelgrößen BZ plus M24 und M27:



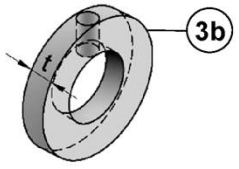
Prägung 3 z.B. ◇ BZ M24-30

◇ Werkzeichen
BZ Dübelkennung
M24 Gewindedurchmesser
30 maximale Anbauteildicke
Zusätzliche Kennung:
A4 nichtrostender Stahl
HCR hochkorrosionsbeständiger Stahl

Längenkennung	C (c)	D (d)	E (e)	F (f)	G (g)	H (h)	I (i)	J (j)	K (k)	L (l)	M (m)	N (n)
Dübellänge min ≥	63,5	76,2	88,9	101,6	114,3	127,0	139,7	152,4	165,1	177,8	190,5	203,2
Dübellänge max <	76,2	88,9	101,6	114,3	127,0	139,7	152,4	165,1	177,8	190,5	203,2	215,9

Längenkennung	O (o)	P (p)	Q (q)	R (r)	S (s)	T (t)	U (u)	V (v)	W (w)	X (x)	Y (y)	Z (z)
Dübellänge min ≥	215,9	228,6	241,3	254,0	279,4	304,8	330,2	355,6	381,0	406,4	431,8	457,2
Dübellänge max <	228,6	241,3	254,0	279,4	304,8	330,2	355,6	381,0	406,4	431,8	457,2	483,0

Verfüllscheibe VS und Mischerreduzierung zum Verfüllen des Ringspalts zwischen Anker und Anbauteil



Dicke der Verfüllscheibe
für Durchmesser
< M24: t = 5 mm
≥ M24: t = 6 mm

TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG

Produktbeschreibung
Dübelgrößen und Prägung

Anhang A3

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle A1: Dübelabmessungen BZ plus

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27
Konusbolzen		Gewinde	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27
		∅ d_k =	7,9	9,8	12,0	15,7	19,7	24	28
Dübellänge [1]	Stahl, verzinkt	L	65 + t_{fix}	80 + t_{fix}	96,5+t_{fix}	118+t_{fix}	137+t_{fix}	161+t_{fix}	178+t_{fix}
	Nichtrostender Stahl A4, HCR	L	65 + t_{fix}	80 + t_{fix}	96,5+t_{fix}	118+t_{fix}	137+t_{fix}	168+t_{fix}	-
	reduzierte Verankerungstiefe	$L_{hef,red}$	54 + t_{fix}	60 + t_{fix}	76,5+t_{fix}	98+t_{fix}	-	-	-
Dicke der Verfüllscheibe		t [mm]	5	5	5	5	5	6	6
Sechskantmutter		s	13	17	19	24	30	36	41

[1] Bei zusätzlicher Verwendung der Verfüllscheibe 3b reduziert sich die nutzbare Klemmstärke um die Dicke der Verfüllscheibe t [mm]

Maße in mm

Tabelle A2: Material BZ plus

Nr.	Teil	BZ plus		BZ plus A4	BZ plus HCR
		Stahl, verzinkt		Nichtrostender Stahl A4 (CRC III)	Hochkorrosions-beständiger Stahl HCR (CRC V)
		galvanisch verzinkt ≥ 5µm	diffusionsverzinkt ≥ 45µm		
1	Konusbolzen	M8 bis M20: Kaltstauch- oder Automatenstahl, galvanisch verzinkt, Konus mit Kunststoffüberzug	M8 bis M20: Kaltstauch- oder Automatenstahl, diffusionsverzinkt, Konus mit Kunststoffüberzug	M8 bis M20: Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571) EN 10088:2014, Konus mit Kunststoffüberzug	M8 bis M20: Hochkorrosions-beständiger Stahl 1.4529 oder 1.4565, EN 10088:2014, Konus mit Kunststoffüberzug
	Gewindebolzen	M24 und M27: Stahl, galvanisch verzinkt	M24 und M27: Stahl, diffusionsverzinkt	M24: Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4404) EN 10088:2014	M24: Hochkorrosions-beständiger Stahl 1.4529 oder 1.4565, EN 10088:2014
	Spreizkonus		M24 und M27: Stahl, galvanisch verzinkt		
2	Spreizhülse	M8 bis M20: Stahl (z.B: 1.4301 oder 1.4401) EN 10088:2014, M24 und M27: Stahl, verzinkt	M8 bis M20: Stahl (z.B. 1.4301 oder 1.4401) EN 10088:2014, M24 und M27: Stahl, verzinkt	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4404, 1.4571) EN 10088:2014	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4404, 1.4571) EN 10088:2014
3a	Unterlegscheibe	Stahl, verzinkt	Stahl, verzinkt	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4571) EN 10088:2014	Hochkorrosions-beständiger Stahl 1.4529 oder 1.4565, EN 10088:2014
3b	Verfüllscheibe				
4	Sechskantmutter	Stahl, galvanisch verzinkt, beschichtet	Stahl, verzinkt	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4571) EN 10088:2014, beschichtet	Hochkorrosions-beständiger Stahl 1.4529 oder 1.4565, EN 10088:2014, beschichtet

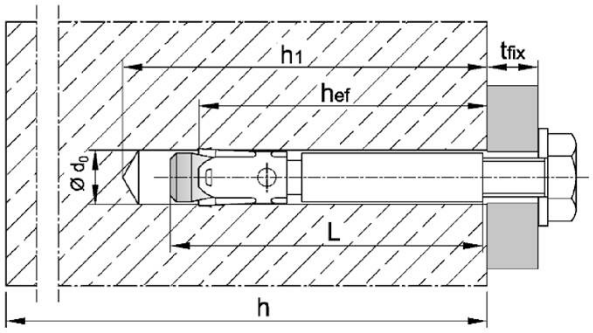
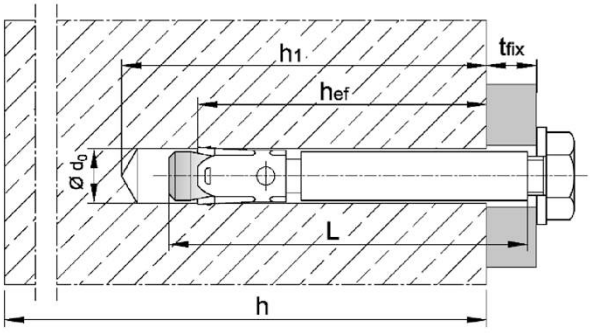
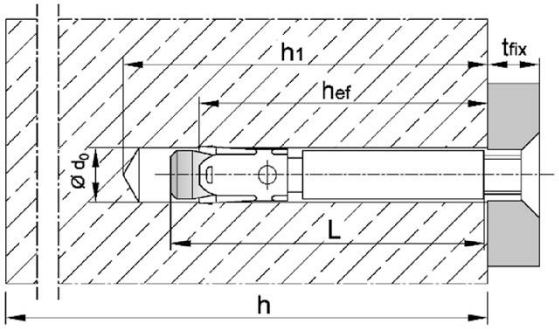
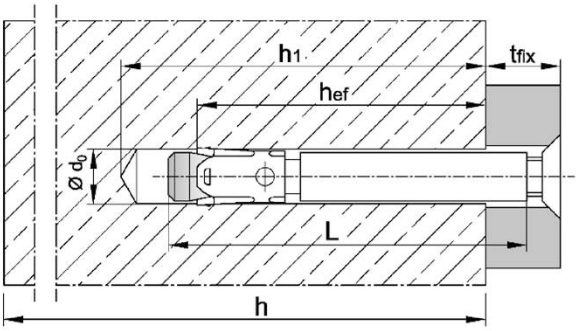
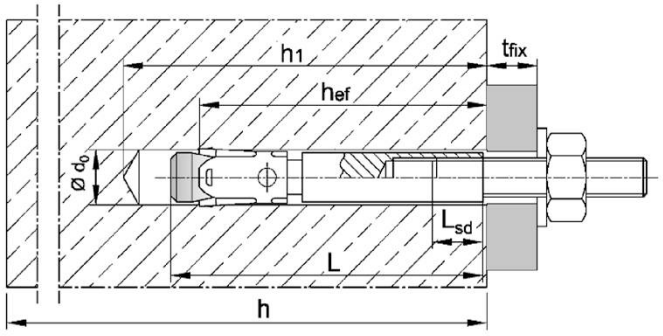
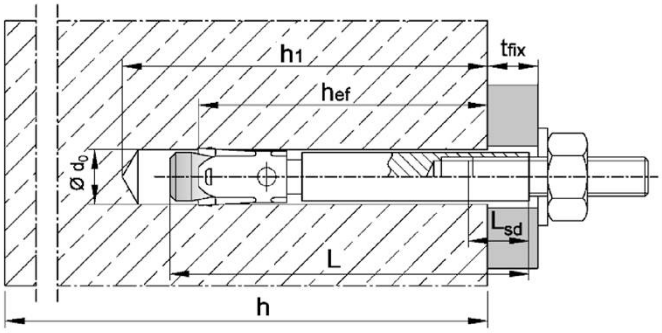
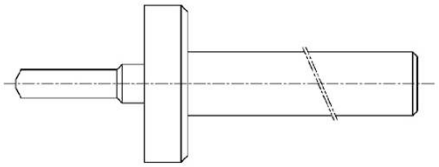
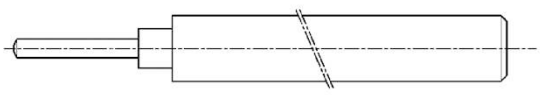
TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG

Produktbeschreibung
Dübelabmessungen und Material

Anhang A4

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Einbauzustand Bolzenanker BZ-IG

Vorsteckmontage (V)	Durchsteckmontage (D)
Konusbolzen BZ-IG wird zuerst in das Bohrloch gesetzt. Das Anbauteil liegt an der Schraube oder der Gewindestange an.	Konusbolzen BZ-IG wird durch das Durchgangsloch im Anbauteil gesetzt. Das Anbauteil liegt am Konusbolzen BZ-IG an
BZ-IG S bestehend aus BZ-IG und S-IG	
	
BZ-IG SK bestehend aus BZ-IG und SK-IG	
	
BZ-IG B bestehend aus BZ-IG und MU-IG	
	
Setzwerkzeug	
	
BZ-IGS M8 V, BZ-IGS M10 V, BZ-IGS M12 V oder BZ-IGS M16 V	BZ-IGS M8 D, BZ-IGS M10 D, BZ-IGS M12 D oder BZ-IGS M16 D

TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG

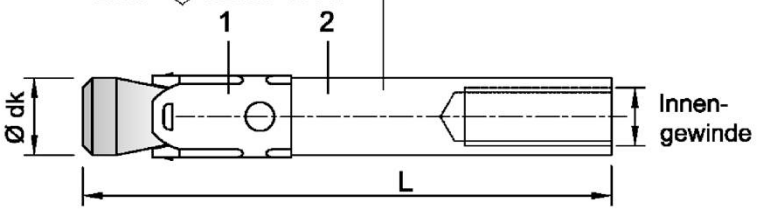
Produktbeschreibung
Einbauzustand **BZ-IG**

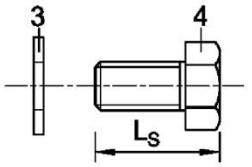
Anhang A5

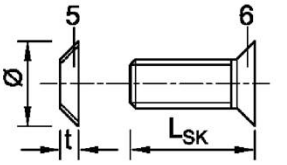
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Prägung: ◇ Werkszeichen
BZ Dübelkennung
M6 Gewindegröße
10 max. Anbauteildicke (nur bei Durchsteckmontage)
Zusätzliche Kennung:
A4 nichtrostender Stahl
HCR hochkorrosionsbeständiger Stahl

z.B.: ◇ BZ M6-10 A4







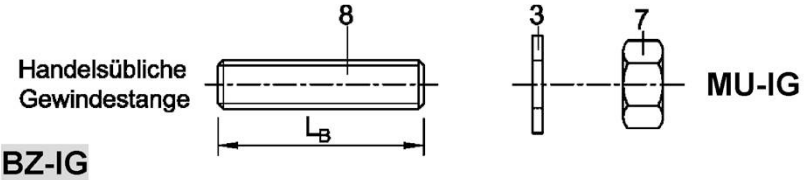


Tabelle A3: Dübelabmessungen BZ-IG

Nr.	Dübelgröße			M6	M8	M10	M12
1	Konusbolzen mit Innengewinde		$\varnothing d_k$	7,9	9,8	11,8	15,7
	Vorsteckmontage		L	50	62	70	86
	Durchsteckmontage		L	50 + t_{fix}	62 + t_{fix}	70 + t_{fix}	86 + t_{fix}
2	Spreizhülse			siehe Tabelle A4			
3	Unterlegscheibe			siehe Tabelle A4			
4	Sechskantschraube	Schlüsselweite		10	13	17	19
	Vorsteckmontage		L_S	t_{fix} + (13 bis 21)	t_{fix} + (17 bis 23)	t_{fix} + (21 bis 25)	t_{fix} + (24 bis 29)
	Durchsteckmontage		L_S	14 bis 20	18 bis 22	20 bis 22	25 bis 28
5	Senkscheibe	Ø Senkung		17,3	21,5	25,9	30,9
			t	3,9	5,0	5,7	6,7
6	Senkschraube		Antrieb	Torx T30	Torx T45 (Stahl, verzinkt) T40 (nichtrostender Stahl A4, HCR)	Innensechskant 6 mm	Innensechskant 8 mm
	Vorsteckmontage		L_{SK}	t_{fix} + (11 bis 19)	t_{fix} + (15 bis 21)	t_{fix} + (19 bis 23)	t_{fix} + (21 bis 27)
	Durchsteckmontage		L_{SK}	16 bis 20	20 bis 25	25	30
7	Sechskantmutter	Schlüsselweite		10	13	17	19
8	Handelsübliche Gewindestange[1)]	Typ V	$L_B \geq$	t_{fix} + 21	t_{fix} + 28	t_{fix} + 34	t_{fix} + 41
		Typ D	$L_B \geq$	21	28	34	41

[1)] Ausführung gemäß Spezifikation (Tabelle A4)

Maße in mm

TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG

Produktbeschreibung
Dübelkomponenten, Prägung und Abmessungen BZ-IG

Anhang A6

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle A4: Material BZ-IG

Nr.	Teil	BZ-IG	BZ-IG A4	BZ-IG HCR
		Stahl, galvanisch verzinkt ≥ 5 µm nach EN ISO 4042:1999	**Nichtrostender Stahl A4 (CRC III)**	**Hochkorrosionbeständiger Stahl HCR (CRC V)**
1	Konusbolzen BZ-IG mit Innengewinde	Automatenstahl, Konus kunststoffbeschichtet	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4404, 1.4571) EN 10088:2014, Konus kunststoffbeschichtet	Hochkorrosionsbeständiger Stahl, 1.4529, 1.4565, EN 10088:2014, Konus kunststoffbeschichtet
2	Spreizhülse BZ-IG	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4301, 1.4401) EN 10088:2014	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4571) EN 10088:2014	Nichtrostender Stahl (z.B.: 1.4401, 1.4571) EN 10088:2014
3	Unterlegscheibe S-IG / MU-IG	Stahl, galvanisch verzinkt	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4571) EN 10088:2014	Hochkorrosionsbeständiger Stahl, 1.4529, 1.4565, EN 10088:2014
4	Sechskantschraube S-IG	Stahl, galvanisch verzinkt, beschichtet	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4571) EN 10088:2014, beschichtet	Hochkorrosionsbeständiger Stahl, 1.4529, 1.4565, EN 10088:2014, beschichtet
5	Senkscheibe SK-IG	Stahl, galvanisch verzinkt	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4404, 1.4571) EN 10088:2014, verzinkt, beschichtet	Hochkorrosionsbeständiger Stahl, 1.4529, 1.4565, EN 10088:2014, verzinkt, beschichtet
6	Senkschraube SK-IG	Stahl, galvanisch verzinkt, beschichtet	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4571) EN 10088:2014, beschichtet	Hochkorrosionsbeständiger Stahl, 1.4529, 1.4565, EN 10088:2014, beschichtet
7	Sechskantmutter MU-IG	Stahl, galvanisch verzinkt, beschichtet	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4571) EN 10088:2014, beschichtet	Hochkorrosionsbeständiger Stahl, 1.4529, 1.4565, EN 10088:2014, beschichtet
8	Handelsübliche Gewindestange	Festigkeitsklasse 8.8, EN ISO 898-1:2013 A_5 > 8 % Duktilität	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4571) EN 10088:2014, Festigkeitsklasse 70, EN ISO 3506:2009	Hochkorrosionsbeständiger Stahl, 1.4529, 1.4565, EN 10088:2014, Festigkeitsklasse 70, EN ISO 3506:2009

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Bolzenanker BZ plus							
Standardverankerungstiefe	**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**	**M24**	**M27**
Stahl, galvanisch verzinkt	✓						
Stahl, diffusionsverzinkt	✓						
Nichtrostender Stahl A4 und hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR	✓						-[2]
Statische oder quasi-statische Einwirkung	✓						
Brandbeanspruchung	✓						
Seismische Einwirkung (C1 und C2) [1]	✓					-[2]	-[2]

Reduzierte Verankerungstiefe [1]	**M8**	**M10**	**M12**	**M16**
Stahl, galvanisch verzinkt	✓			
Stahl, diffusionsverzinkt	✓			
Nichtrostender Stahl A4 und hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR	✓			
Statische oder quasi-statische Einwirkung	✓			
Brandbeanspruchung	✓			
Seismische Einwirkung (C1 und C2)	-[2]			

[1] Nur für kaltgeformte Dübel nach Anhang A3
[2] Keine Leistung bewertet

Bolzenanker BZ-IG	**M6**	**M8**	**M10**	**M12**
Stahl, galvanisch verzinkt	✓			
Nichtrostender Stahl A4 und hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR	✓			
Statische oder quasi-statische Einwirkung	✓			
Brandbeanspruchung	✓			
Seismische Einwirkung (C1 und C2)	-[1]			

[1] Keine Leistung bewertet

Verankerungsgrund:

- 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
- Gerissener oder ungerissener Beton

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter Bedingungen trockener Innenräume: alle Werkstoffe
- Für alle anderen Bedingungen gilt: Verwendung der Werkstoffe aus Anhang A4, Tabelle A2 oder Anhang A7, Tabelle A4 entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklassen CRC gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015

TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG	**Anhang B1**
Verwendungszweck Spezifikationen	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Spezifizierung des Verwendungszwecks

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 (z.B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.) anzugeben
- Bemessung der Verankerungen unter statischer oder quasi-statischer Einwirkung, seismischer Einwirkung oder Brandbeanspruchung erfolgt nach EN 1992-4:2018 in Verbindung mit Technical Report TR 055, Fassung Februar 2018

Einbau:

- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter Aufsicht des Bauleiters
- Bohrloch erstellen mit Hammerbohrer oder Saugbohrer
- Einbau nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch der einzelnen Teile
- Optional kann beim BZ plus der Ringspalt zwischen Bolzen und Anbauteil zur Reduzierung des Lochspiels verfüllt werden. Dazu ist die Verfüllscheibe (3b) zusätzlich zur mitgelieferten Unterlegscheibe (3a) zu verwenden. Zur Verfüllung hochfesten Mörtel mit Druckfestigkeit ≥ 40 N/mm² (z.B. VMZ, VMU plus oder VMH) verwenden.
- Bei Fehlbohrung: Anordnung eines neuen Bohrlochs im Abstand > 2 x Tiefe der Fehlbohrung oder in geringerem Abstand, wenn die Fehlbohrung mit hochfestem Mörtel verfüllt wird und wenn sie bei Quer- oder Schrägzuglast nicht in Richtung der aufgebrachten Last liegt

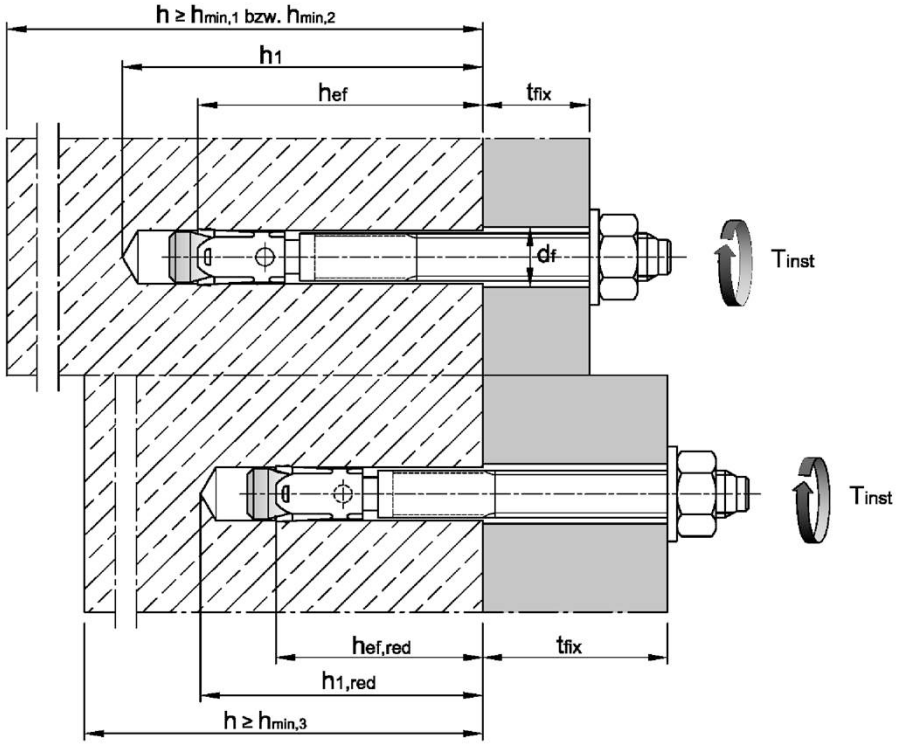
TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG	
Verwendungszweck Spezifikationen	**Anhang B2**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B1: Montage- und Dübelkennwerte, BZ plus

Dübelgröße				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27
Bohrernenndurchmesser		d_0	[mm]	8	10	12	16	20	24	28
Bohrerschneidendurchmesser		$d_{cut} \leq$	[mm]	8,45	10,45	12,5	16,5	20,55	24,55	28,55
Montage-drehmoment	Stahl galvanisch verzinkt	T_{inst}	[Nm]	20	25	45	90	160	200	300
	Stahl diffusionsverzinkt	T_{inst}	[Nm]	16	22	40	90	160	260	300
	nichtrostender Stahl A4, HCR	T_{inst}	[Nm]	20	35	50	110	200	290	-[1]
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil		$d_f \leq$	[mm]	9	12	14	18	22	26	30
Standardverankerungstiefe										
Bohrlochtiefe	Stahl verzinkt	$h_1 \geq$	[mm]	60	75	90	110	125	145	160
	nichtrostender Stahl A4, HCR	$h_1 \geq$	[mm]	60	75	90	110	125	155	[1]
Effektive Verankerungs-tiefe	Stahl verzinkt	h_{ef}	[mm]	46	60	70	85	100	115	125
	nichtrostender Stahl A4, HCR	h_{ef}	[mm]	46	60	70	85	100	125	-[1]
Reduzierte Verankerungstiefe										
Bohrlochtiefe		$h_{1,red} \geq$	[mm]	49	55	70	90	-[1]	-[1]	-[1]
Reduzierte, effektive Verankerungstiefe		$h_{ef,red}$	[mm]	35	40	50	65			

[1] Keine Leistung bewertet



TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B3

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B2: Minimale **Achs-** und **Randabstände, Standardverankerungstiefe**, BZ plus

Dübelgröße			**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**	**M24**	**M27**
Standardbauteildicke									
Stahl verzinkt									
Standardbauteildicke	$h_{min,1}$	[mm]	100	120	140	170	200	230	250
Gerissener Beton									
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	45	60	60	95	100	125
	für c ≥	[mm]	70	70	100	100	150	180	300
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	45	60	60	95	100	180
	für s ≥	[mm]	80	90	140	180	200	220	540
Ungerissener Beton									
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	45	60	65	90	100	125
	für c ≥	[mm]	80	70	120	120	180	180	300
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	50	50	75	80	130	100	180
	für s ≥	[mm]	100	100	150	150	240	220	540
Nichtrostender Stahl A4, HCR									
Standardbauteildicke	$h_{min,1}$	[mm]	100	120	140	160	200	250	-[1]
Gerissener Beton									
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	50	60	60	95	125	-[1]
	für c ≥	[mm]	70	75	100	100	150	125	
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	55	60	60	95	125	
	für s ≥	[mm]	80	90	140	180	200	125	
Ungerissener Beton									
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	50	60	65	90	125	-[1]
	für c ≥	[mm]	80	75	120	120	180	125	
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	50	60	75	80	130	125	
	für s ≥	[mm]	100	120	150	150	240	125	
Mindestbauteildicke									
Stahl verzinkt, nichtrostender Stahl A4, HCR									
Mindestbauteildicke	$h_{min,2}$	[mm]	80	100	120	140	-[1]	-[1]	-[1]
Gerissener Beton									
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	45	60	70	-[1]	-[1]	-[1]
	für c ≥	[mm]	70	90	100	160			
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	50	60	80			
	für s ≥	[mm]	80	115	140	180			
Ungerissener Beton									
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	60	60	80	-[1]	-[1]	-[1]
	für c ≥	[mm]	80	140	120	180			
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	50	90	75	90			
	für s ≥	[mm]	100	140	150	200			

Brandbeanspruchung von einer Seite			
Minimaler Achsabstand	$s_{min,fi}$	[mm]	Siehe Normaltemperatur
Minimaler Randabstand	$c_{min,fi}$	[mm]	Siehe Normaltemperatur
Brandbeanspruchung von mehr als einer Seite			
Minimaler Achsabstand	$s_{min,fi}$	[mm]	Siehe Normaltemperatur
Minimaler Randabstand	$c_{min,fi}$	[mm]	≥ 300 mm

Zwischenwerte dürfen interpoliert werden.
[1] Keine Leistung bewertet

TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG

Verwendungszweck
Minimale **Achs-** und **Randabstände** für **Standardverankerungstiefe**

Anhang B4

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B3: Minimale **Achs-** und **Randabstände**, **reduzierte Verankerungstiefe**, BZ plus

Dübelgröße			**M8**	**M10**	**M12**	**M16**
Mindestbauteildicke	$h_{min,3}$	[mm]	80	80	100	140
Gerissener Beton						
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	50	50	50	65
	für c ≥	[mm]	60	100	160	170
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	65	65	100
	für s ≥	[mm]	185	180	250	250
Ungerissener Beton						
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	50	50	50	65
	für c ≥	[mm]	60	100	160	170
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	65	100	170
	für s ≥	[mm]	185	180	185	65
Brandbeanspruchung von einer Seite						
Minimaler Achsabstand	$s_{min,fi}$	[mm]	Siehe Normaltemperatur			
Minimaler Randabstand	$c_{min,fi}$	[mm]	Siehe Normaltemperatur			
Brandbeanspruchung von mehr als einer Seite						
Minimaler Achsabstand	$s_{min,fi}$	[mm]	Siehe Normaltemperatur			
Minimaler Randabstand	$c_{min,fi}$	[mm]	≥ 300 mm			

Zwischenwerte dürfen interpoliert werden.

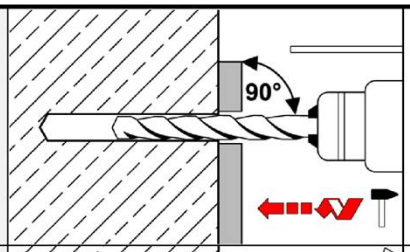
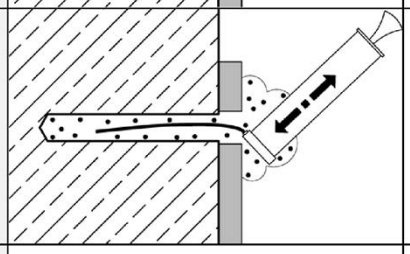
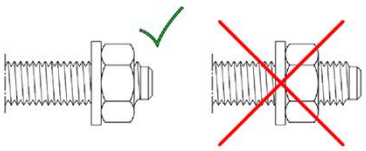
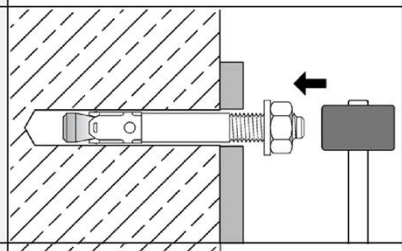
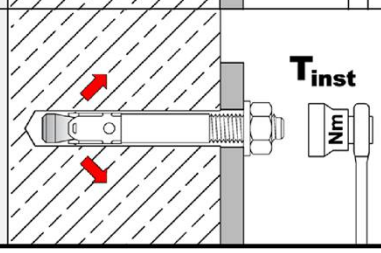
TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG

Verwendungszweck
Minimale **Achs-** und **Randabstände** für **reduzierte Verankerungstiefe**

Anhang B5

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Montageanweisung BZ plus

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 kontrollieren.
4		Dübel soweit einschlagen, bis h_{ef} bzw. $h_{ef,red}$ erreicht ist. Diese Bedingung ist erfüllt, wenn die Dicke des Anbauteils nicht größer ist als die maximale Anbauteildicke laut Dübelprägung gemäß Anhang A3.
5		Montagedrehmoment T_{inst} mit kalibriertem Drehmomentschlüssel aufbringen.

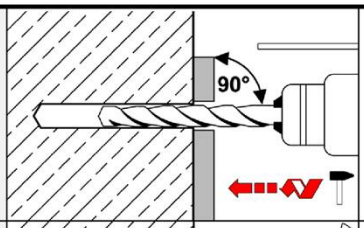
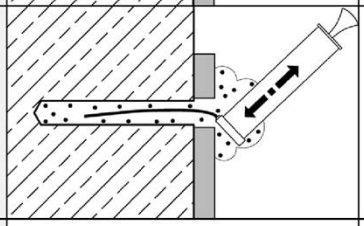
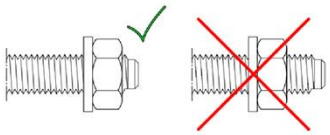
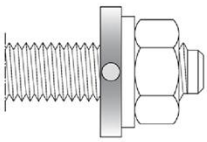
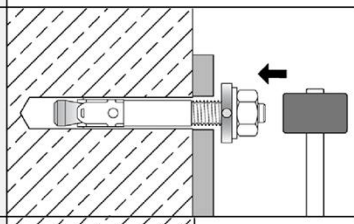
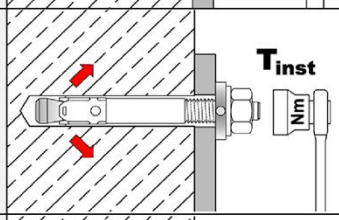
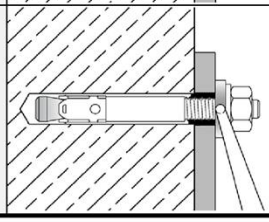
TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B6

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Montageanweisung BZ plus mit Ringspaltverfüllung

1		Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds erstellen. Bei Verwendung eines Saugbohrers mit Schritt 3a fortfahren.
2		Bohrloch vom Grund her ausblasen oder aussaugen.
3a		Position der Mutter kontrollieren.
3b		Verfüllscheibe an Dübel montieren. Die Dicke der Verfüllscheibe muss bei t_{fix} berücksichtigt werden.
4		Dübel mit Verfüllscheibe soweit einschlagen, bis h_{ef} bzw. $h_{ef,red}$ erreicht ist. Diese Bedingung ist erfüllt, wenn die Dicke des Anbauteils um 5mm kleiner ist (bzw. 6mm bei ≥ M24), als die maximale Anbauteildicke laut Dübelprägung gemäß Anhang A3.
5		Montagedrehmoment T_{inst} mit kalibriertem Drehmomentschlüssel aufbringen.
6		Ringspalt zwischen Bolzen und Anbauteil mit hochfestem Mörtel verfüllen mit einer Druckfestigkeit ≥ 40 N/mm². Beiliegende Mischerreduzierung verwenden. Verarbeitungshinweise des Mörtels beachten! Der Ringspalt ist komplett verfüllt, wenn aus dem Loch der Verfüllscheibe Mörtel austritt.

TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG

Verwendungszweck
Montageanweisung für Verfüllscheibe

Anhang B7

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B4: Montage- und Dübelkennwerte BZ-IG

Dübelgröße				M6	M8	M10	M12
Effektive Verankerungstiefe		h_{ef}	[mm]	45	58	65	80
Bohrernenndurchmesser		d_0	[mm]	8	10	12	16
Bohrerschneidendurchmesser		$d_{cut} \leq$	[mm]	8,45	10,45	12,5	16,5
Bohrlochtiefe		$h_1 \geq$	[mm]	60	75	90	105
Einschraubtiefe der Gewindestange		L_{sd} [2] $\geq$	[mm]	9	12	15	18
Drehmoment beim Verankern, Stahl verzinkt	T_{inst}	S	[Nm]	10	30	30	55
		SK	[Nm]	10	25	40	50
		B	[Nm]	8	25	30	45
Drehmoment beim Verankern, nichtrostender Stahl A4, HCR	T_{inst}	S	[Nm]	15	40	50	100
		SK	[Nm]	12	25	45	60
		B	[Nm]	8	25	40	80
Vorsteckmontage							
Durchgangsloch im Anbauteil		$d_f \leq$	[mm]	7	9	12	14
Minimale Anbauteildicke	$t_{fix} \geq$	S	[mm]	1	1	1	1
		SK	[mm]	5	7	8	9
		B	[mm]	1	1	1	1
Durchsteckmontage							
Durchgangsloch im Anbauteil		$d_f \leq$	[mm]	9	12	14	18
Minimale Anbauteildicke [1]	$t_{fix} \geq$	S	[mm	5	7	8	9
		SK	[mm]	9	12	14	16
		B	[mm]	5	7	8	9

[1] Die Anbauteildicke kann bis zu dem Wert für Vorsteckmontage reduziert werden, wenn die Querlast mit Hebelarm bemessen wird.
[2] Siehe Anhang A5

Tabelle B5: Minimale Achs- und Randabstände BZ-IG

Dübelgröße			M6	M8	M10	M12
Mindestbauteildicke	h_{min}	[mm]	100	120	130	160
Gerissener Beton						
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	50	60	70	80
	für c $\geq$	[mm]	60	80	100	120
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	50	60	70	80
	für s $\geq$	[mm]	75	100	100	120
Ungerissener Beton						
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	50	60	65	80
	für c $\geq$	[mm]	80	100	120	160
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	50	60	70	100
	für s $\geq$	[mm]	115	155	170	210
Brandbeanspruchung von einer Seite						
Minimaler Achsabstand	$s_{min,fi}$	[mm]	Siehe Normaltemperatur			
Minimaler Randabstand	$c_{min,fi}$	[mm]	Siehe Normaltemperatur			
Brandbeanspruchung von mehr als einer Seite						
Minimaler Achsabstand	$s_{min,fi}$	[mm]	Siehe Normaltemperatur			
Minimaler Randabstand	$c_{min,fi}$	[mm]	≥ 300 mm			

Zwischenwerte dürfen interpoliert werden.

TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG

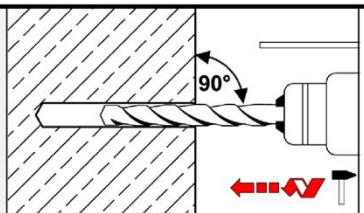
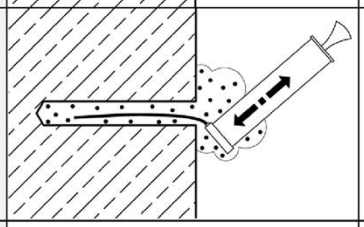
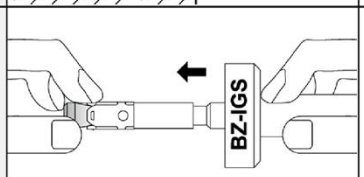
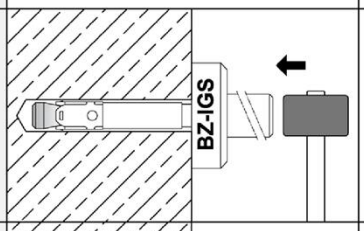
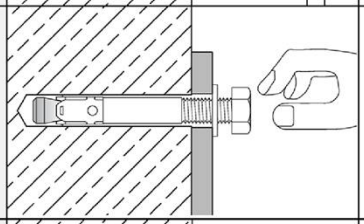
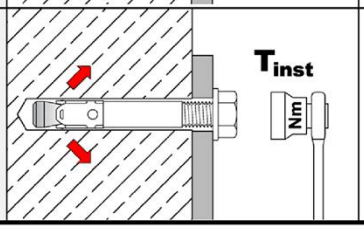
Verwendungszweck
Montage- und Dübelkennwerte, minimale Achs- und Randabstände BZ-IG

Anhang B8

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Montageanweisung BZ-IG

Vorsteckmontage

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		Setzwerkzeug für **Vorsteckmontage** in Dübel hineinstecken.
4		Dübel mit Hilfe des Setzwerkzeugs einschlagen.
5		Schraube eindrehen.
6		Montagedrehmoment T_{inst} mit kalibriertem Drehmomentschlüssel aufbringen.

TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG

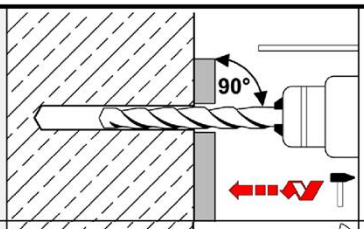
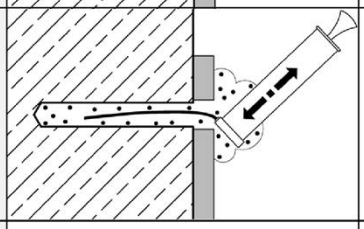
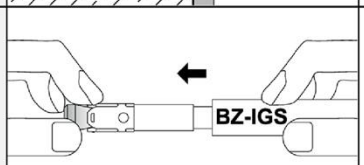
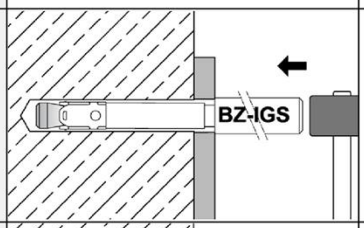
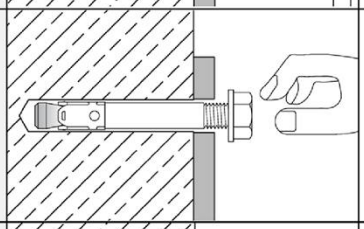
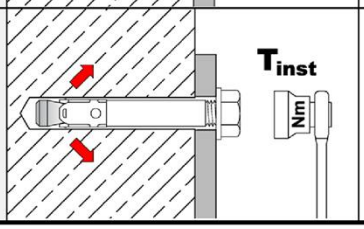
Verwendungszweck
Montageanweisung für Vorsteckmontage BZ-IG

Anhang B9

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Montageanweisung BZ-IG

Durchsteckmontage

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		Setzwerkzeug für **Durchsteckmontage** in Dübel hineinstecken.
4		Dübel mit Hilfe des Setzwerkzeugs einschlagen.
5		Schraube eindrehen.
6		Montagedrehmoment T_{inst} mit kalibriertem Drehmomentschlüssel aufbringen.

TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG

Verwendungszweck
Montageanweisung für Durchsteckmontage BZ-IG

Anhang B10

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C1: Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung**, BZ plus **(verzinkt), gerissener Beton,** statische oder quasi-statische Belastung

Dübelgröße			**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**	**M24**	**M27**
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0						
Stahlversagen									
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	16	27	40	60	86	126	196
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,53		1,5		1,6	1,5	
Herausziehen									
Standardverankerungstiefe									
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	5	9	16	25	36	44,4	50,3
Reduzierte Verankerungstiefe									
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	5	7,5	12,7	18,9	-[1]	-[1]	-[1]
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p} = \psi_c \cdot N_{Rk,p}$ (C20/25)	ψc	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$						
Betonausbruch									
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	46	60	70	85	100	115	125
Reduzierte Verankerungstiefe	$h_{ef,red}$	[mm]	35 [2]	40	50	65	-[1]	-[1]	-[1]
Faktor für gerissenen Beton	$k_1 = k_{cr,N}$	[-]	7,7						

[1] Keine Leistung bewertet
[2] Befestigungen mit h_{ef} < 40mm sind auf die Verwendung statisch unbestimmter Bauteile unter Innenraumbedingungen beschränkt.

TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG

Leistung
Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung**, BZ plus **(verzinkt), gerissener Beton,** statische oder quasi-statische Belastung

Anhang C1

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C2: Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung**, BZ plus **(A4/HCR), gerissener Beton,** statische oder quasi-statische Belastung

Dübelgröße			**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**	**M24**
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0					
Stahlversagen								
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	16	27	40	64	108	110
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,5				1,68	1,5
Herausziehen								
Standardverankerungstiefe								
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	5	9	16	25	36	40
Reduzierte Verankerungstiefe								
Charakteristische Tragfähigkeit in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	5	7,5	12,7	18,9	-[1]	-[1]
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p} = \psi_c \cdot N_{Rk,p}$ (C20/25)	ψc	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$					
Betonausbruch								
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	46	60	70	85	100	125
Reduzierte Verankerungstiefe	$h_{ef,red}$	[mm]	35 [2]	40	50	65	-[1]	-[1]
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7					

[1] Keine Leistung bewertet

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

TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG

Leistung
Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung**, BZ plus **(A4 / HCR), gerissener Beton,** statische oder quasi-statische Belastung

Anhang C2

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C3: Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung**, BZ plus **(verzinkt), ungerissener Beton,** statische oder quasi-statische Belastung

Dübelgröße			**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**	**M24**	**M27**
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0						
Stahlversagen									
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	16	27	40	60	86	126	196
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,53		1,5		1,6	1,5	
Herausziehen									
Standardverankerungstiefe									
Charakteristischer Widerstand im ungerissenen Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	12	16	25	35	51	62,9	71,3
Reduzierte Verankerungstiefe									
Charakteristischer Widerstand im ungerissenen Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	7,5	9	18	26,7	-[1]	-[1]	-[1]
Spalten									
Standardverankerungstiefe									
Spalten bei **Standardbauteildicke** (Es darf der höhere Widerstand aus Fall 1 und Fall 2 angesetzt werden; $c_{cr,sp}$ darf für Bauteildicken $h_{min,2} < h < h_{min,1}$ (Fall 2) linear interpoliert werden ($\psi_{h,sp}$= 1,0))									
Standardbauteildicke	$h_{min,1} \geq$	[mm]	100	120	140	170	200	230	250
Fall 1									
Charakteristische Tragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	9	12	20	30	40	62,3	50
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,5\ h_{ef}$						
Fall 2									
Charakteristische Tragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	12	16	25	35	50,5	62,3	70,6
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	$2h_{ef}$				$2,2\ h_{ef}$	$1,5\ h_{ef}$	$2,5\ h_{ef}$
Spalten bei **Mindestbauteildicke**									
Mindestbauteildicke	$h_{min,2} \geq$	[mm]	80	100	120	140	-[1]	-[1]	-[1]
Charakteristische Tragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	12	16	25	35			
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	$2,5h_{ef}$						
Reduzierte Verankerungstiefe									
Mindestbauteildicke	$h_{min,3} \geq$	[mm]	80	80	100	140	-[1]	-[1]	-[1]
Charakteristische Tragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	7,5	9	17,9	26,5			
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	100	100	125	150			
Erhöhungsfaktor $N_{Rk,p} = \psi_c \cdot N_{Rk,p}$ (C20/25) $N^0_{Rk,sp} = \psi_c \cdot N^0_{Rk,sp}$ (C20/25)	ψc	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$						
Betonausbruch									
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	46	60	70	85	100	115	125
Reduzierte Verankerungstiefe	$h_{ef,red}$	[mm]	35 [2]	40	50	65	-[1]	-[1]	-[1]
Faktor für ungerissenen Beton	$k_1 = k_{ucr,N}$	[-]	11,0						

[1] Keine Leistung bewertet
[2] Befestigungen mit h_{ef} < 40mm sind auf die Verwendung statisch unbestimmter Bauteile unter Innenraumbedingungen beschränkt.

TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG

Leistung
Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung**, BZ plus **(verzinkt), ungerissener Beton,** statische oder quasi-statische Belastung

Anhang C3

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C4: Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung**, BZ plus **(A4 / HCR), ungerissener Beton,** statische oder quasi-statische Belastung

Dübelgröße			**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**	**M24**
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0					
Stahlversagen								
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	16	27	40	64	108	110
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,5				1,68	1,5
Herausziehen								
Standardverankerungstiefe								
Charakteristischer Widerstand im ungerissenen Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	12	16	25	35	51	71,3
Reduzierte Verankerungstiefe								
Charakteristischer Widerstand im ungerissenen Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	7,5	9	18	26,7	-[1]	-[1]
Spalten								
Standardverankerungstiefe								
Spalten bei **Standardbauteildicke** (Es darf der höhere Widerstand aus Fall 1 und Fall 2 angesetzt werden; $c_{cr,sp}$ darf für Bauteildicken $h_{min,2} < h < h_{min,1}$ (Fall 2) linear interpoliert werden ($\psi_{h,sp}$= 1,0))								
Standardbauteildicke	$h_{min,1} \geq$	[mm]	100	120	140	160	200	250
Fall 1								
Charakteristischer Widerstand im ungerissenen Beton C20/25	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	9	12	20	30	40	-[1]
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	1,5 h_{ef}					-[1]
Fall 2								
Charakteristischer Widerstand im ungerissenen Beton C20/25	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	12	16	25	35	50,5	70,6
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	115	125	140	200	220	250
Spalten bei **Mindestbauteildicke**								
Mindestbauteildicke	$h_{min,2} \geq$	[mm]	80	100	120	140	-[1]	-[1]
Charakteristischer Widerstand im ungerissenen Beton C20/25	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	12	16	25	35		
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	2,5 h_{ef}					
Reduzierte Verankerungstiefe								
Mindestbauteildicke	$h_{min,3} \geq$	[mm]	80	80	100	140	-[1]	-[1]
Charakteristischer Widerstand im ungerissenen Beton C20/25	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	7,5	9	17,9	26,5		
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	100	100	125	150		
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p} = \psi_c \cdot N_{Rk,p}$ (C20/25) $N^0_{Rk,sp} = \psi_c \cdot N^0_{Rk,sp}$ (C20/25)	ψc	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$					
Betonausbruch								
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	46	60	70	85	100	125
Reduzierte Verankerungstiefe	$h_{ef,red}$	[mm]	35 [2]	40	50	65	-[1]	-[1]
Faktor für ungerissenen Beton	$k_1 = k_{ucr,N}$	[-]	11,0					

[1] Keine Leistung bewertet
[2] Befestigungen mit h_{ef} < 40mm sind auf die Verwendung statisch unbestimmter Bauteile unter Innenraumbedingungen beschränkt.

TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG

Leistung
Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung**, BZ plus **(A4 / HCR), ungerissener Beton,** statische oder quasi-statische Belastung

Anhang C4

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C5: Charakteristische Werte bei **Querbeanspruchung**, BZ plus, **gerissener** und **ungerissener Beton,** statische oder quasi-statische Belastung

Dübelgröße				**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**	**M24**	**M27**
Montagebeiwert		γ_{inst}	[-]	1,0						
Stahlversagen ohne Hebelarm, Stahl verzinkt										
Charakteristischer Widerstand		$V^0_{Rk,s}$	[kN]	12,2	20,1	30	55	69	114	169,4
Duktilitätsfaktor		k_7	[-]	1,0						
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Ms}	[-]	1,25				1,33	1,25	1,25
Stahlversagen ohne Hebelarm, nichtrostender Stahl A4, HCR										
Charakteristischer Widerstand		$V^0_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	123,6	-[1]
Duktilitätsfaktor		k_7	[-]	1,0						
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Ms}	[-]	1,25				1,4	1,25	
Stahlversagen mit Hebelarm, Stahl verzinkt										
Charakteristischer Biegewiderstand		$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	23	47	82	216	363	898	1331,5
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Ms}	[-]	1,25				1,33	1,25	1,25
Stahlversagen mit Hebelarm, nichtrostender Stahl A4, HCR										
Charakteristischer Biegewiderstand		$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	26	52	92	200	454	785,4	-[1]
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Ms}	[-]	1,25				1,4	1,25	
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite										
Pry-out Faktor		k_8	[-]	2,4				2,8		
Betonkantenbruch										
Wirksame Dübellänge bei Querlast mit h_{ef}	Stahl verzinkt	l_f	[mm]	46	60	70	85	100	115	125
	nichtrostender Stahl A4, HCR	l_f	[mm]	46	60	70	85	100	125	-[1]
Wirksame Dübellänge bei Querlast mit $h_{ef,red}$	Stahl verzinkt	$l_{f,red}$	[mm]	35 [2]	40	50	65	-[1]	-[1]	-[1]
	nichtrostender Stahl A4, HCR	$l_{f,red}$	[mm]	35 [2]	40	50	65			
Wirksamer Außendurchmesser		d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27

[1] Keine Leistung bewertet
[2] Befestigungen mit h_{ef} < 40mm sind auf die Verwendung statisch unbestimmter Bauteile unter Innenraumbedingungen beschränkt.

TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG

Leistung
Charakteristische Werte bei **Querbeanspruchung**, BZ plus, **gerissener** und **ungerissener Beton,** statische oder quasi-statische Belastung

Anhang C5

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C6: Charakteristische Werte bei **seismischer Beanspruchung**, BZ plus, **Standardverankerungstiefe,** Kategorie **C1** und **C2**

Dübelgröße			**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**
Zugbeanspruchung							
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0				
Stahlversagen, Stahl verzinkt							
Charakteristischer Widerstand, **C1**	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	16	27	40	60	86
Charakteristischer Widerstand, **C2**	$N_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	16	27	40	60	86
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,53		1,5		1,6
Stahlversagen, nichtrostender Stahl A4, HCR							
Charakteristischer Widerstand, **C1**	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	16	27	40	64	108
Charakteristischer Widerstand, **C2**	$N_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	16	27	40	64	108
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,5				1,68
Herausziehen (Stahl verzinkt, nichtrostender Stahl A4 und HCR)							
Charakteristischer Widerstand, **C1**	$N_{Rk,p,eq,C1}$	[kN]	5	9	16	25	36
Charakteristischer Widerstand, **C2**	$N_{Rk,p,eq,C2}$	[kN]	2,3	3,6	10,2	13,8	24,4
Querbeanspruchung							
Stahlversagen ohne Hebelarm, Stahl verzinkt							
Charakteristischer Widerstand, **C1**	$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	9,3	20	27	44	69
Charakteristischer Widerstand, **C2**	$V_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	6,7	14	16,2	35,7	55,2
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25				1,33
Stahlversagen ohne Hebelarm, nichtrostender Stahl A4, HCR							
Charakteristischer Widerstand, **C1**	$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	9,3	20	27	44	69
Charakteristischer Widerstand, **C2**	$V_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	6,7	14	16,2	35,7	55,2
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25				1,4
Faktor für Ringspalt **ohne** Ringspaltverfüllung	α_{gap}	[-]	0,5				
Faktor für Ringspalt **mit** Ringspaltverfüllung	α_{gap}	[-]	1,0				

TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG

Leistung
Charakteristische Werte bei **seismischer Beanspruchung**, BZ plus, **Standardverankerungstiefe,** Kategorie **C1** und **C2**

Anhang C6

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C7: Charakteristische Werte bei **Zug- und Querbeanspruchung** unter **Brandeinwirkung**, BZ plus, **Standardverankerungstiefe,** gerissener und ungerissener Beton C20/25 bis C50/60

Dübelgröße				**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**	**M24**	**M27**
Zugbeanspruchung										
Stahlversagen										
Stahl, verzinkt										
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,5	2,6	4,1	7,7	9,4	13,6	17,6
	R60			1,1	1,9	3,0	5,6	8,2	11,8	15,3
	R90			0,8	1,4	2,4	4,4	6,9	10,0	13,0
	R120			0,7	1,2	2,2	4,0	6,3	9,1	11,8
Nichtrostender Stahl A4, HCR										
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	3,8	6,9	12,7	23,7	33,5	48,2	-[1]
	R60			2,9	5,3	9,4	17,6	25,0	35,9	
	R90			2,0	3,6	6,1	11,5	16,4	23,6	
	R120			1,6	2,8	4,5	8,4	12,1	17,4	
Querbeanspruchung										
Stahlversagen ohne Hebelarm										
Stahl, verzinkt										
Charakteristischer Widerstand	R30	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,6	2,6	4,1	7,7	11	16	20,6
	R60			1,5	2,5	3,6	6,8	11	15	19,8
	R90			1,2	2,1	3,5	6,5	10	15	19,0
	R120			1,0	2,0	3,4	6,4	10	14	18,6
Nichtrostender Stahl A4, HCR										
Charakteristischer Widerstand	R30	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	3,8	6,9	12,7	23,7	33,5	48,2	-[1]
	R60			2,9	5,3	9,4	17,6	25,0	35,9	
	R90			2,0	3,6	6,1	11,5	16,4	23,6	
	R120			1,6	2,8	4,5	8,4	12,1	17,4	
Stahlversagen mit Hebelarm										
Stahl, verzinkt										
Charakteristischer Widerstand	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	1,7	3,3	6,4	16,3	29	50	75
	R60			1,6	3,2	5,6	14	28	48	72
	R90			1,2	2,7	5,4	14	27	47	69
	R120			1,1	2,5	5,3	13	26	46	68
Nichtrostender Stahl A4, HCR										
Charakteristischer Widerstand	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	3,8	9,0	19,7	50,1	88,8	153,5	-[1]
	R60			2,9	6,8	14,6	37,2	66,1	114,3	
	R90			2,1	4,7	9,5	24,2	43,4	75,1	
	R120			1,6	3,6	7,0	17,8	32,1	55,5	

[1] Keine Leistung bewertet

TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG

Leistung
Charakteristische Werte bei **Zug- und Querbeanspruchung** unter **Brandeinwirkung**, BZ plus, **Standardverankerungstiefe**, gerissener und ungerissener Beton C20/25 bis 50/60

Anhang C7

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C8: Charakteristische Werte bei **Zug- und Querbeanspruchung** unter **Brandeinwirkung,** BZ plus, **reduzierte Verankerungstiefe,** gerissener und ungerissener Beton C20/25 bis C50/60

Dübelgröße				**M8**	**M10**	**M12**	**M16**
Zugbeanspruchung							
Stahlversagen							
Stahl, verzinkt							
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,5	2,6	4,1	7,7
	R60			1,1	1,9	3,0	5,6
	R90			0,8	1,3	1,9	3,5
	R120			0,6	1,0	1,3	2,5
Nichtrostender Stahl A4, HCR							
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	3,2	6,9	12,7	23,7
	R60			2,5	5,3	9,4	17,6
	R90			1,9	3,6	6,1	11,5
	R120			1,6	2,8	4,5	8,4
Querbeanspruchung							
Stahlversagen ohne Hebelarm							
Stahl, verzinkt							
Charakteristischer Widerstand	R30	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,5	2,6	4,1	7,7
	R60			1,1	1,9	3,0	5,6
	R90			0,8	1,3	1,9	3,5
	R120			0,6	1,0	1,3	2,5
Nichtrostender Stahl A4, HCR							
Charakteristischer Widerstand	R30	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	3,2	6,9	12,7	23,7
	R60			2,5	5,3	9,4	17,6
	R90			1,9	3,6	6,1	11,5
	R120			1,6	2,8	4,5	8,4
Stahlversagen mit Hebelarm							
Stahl, verzinkt							
Charakteristischer Widerstand	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	1,5	3,3	6,4	16,3
	R60			1,2	2,5	4,7	11,9
	R90			0,8	1,7	3,0	7,5
	R120			0,6	1,2	2,1	5,3
Nichtrostender Stahl A4, HCR							
Charakteristischer Widerstand	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	3,2	8,9	19,7	50,1
	R60			2,6	6,8	14,6	37,2
	R90			2,0	4,7	9,5	24,2
	R120			1,6	3,6	7,0	17,8

TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG

Leistung
Charakteristische Werte bei **Zug- und Querbeanspruchung** unter **Brandeinwirkung**, BZ plus, **reduzierte Verankerungstiefe**, gerissener und ungerissener Beton C20/25 - C50/60

Anhang C8

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C9: Verschiebung unter Zuglast, BZ plus

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27
Standardverankerungstiefe									
Stahl verzinkt									
Zuglast im gerissenen Beton	N	[kN]	2,4	4,3	7,6	11,9	17,1	21,1	24
Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,6	1,0	0,4	1,0	0,9	0,7	0,9
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,4	1,2	1,4	1,3	1,0	1,2	1,4
Zuglast im ungerissenen Beton	N	[kN]	5,7	7,6	11,9	16,7	23,8	29,6	34
Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,4	0,5	0,7	0,3	0,4	0,5	0,3
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,8		1,4	0,8			1,4
Verschiebung unter seismischer Einwirkung **C2**									
Verschiebung für DLS	$\delta_{N,eq(DLS)}$	[mm]	2,3	4,1	4,9	3,6	5,1	-[1]	-[1]
Verschiebung für ULS	$\delta_{N,eq(ULS)}$	[mm]	8,2	13,8	15,7	9,5	15,2		
Nichtrostender Stahl A4, HCR									
Zuglast im gerissenen Beton	N	[kN]	2,4	4,3	7,6	11,9	17,1	19,0	-[1]
Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,7	1,8	0,4	0,7	0,9	0,5	
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,2	1,4	1,4	1,4	1,0	1,8	
Zuglast im ungerissenen Beton	N	[kN]	5,8	7,6	11,9	16,7	23,8	33,5	-[1]
Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,6	0,5	0,7	0,2	0,4	0,5	
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,2	1,0	1,4	0,4	0,8	1,1	
Verschiebung unter seismischer Einwirkung **C2**									
Verschiebung für DLS	$\delta_{N,eq(DLS)}$	[mm]	2,3	4,1	4,9	3,6	5,1	-[1]	-[1]
Verschiebung für ULS	$\delta_{N,eq(ULS)}$	[mm]	8,2	13,8	15,7	9,5	15,2		
Reduzierte Verankerungstiefe									
Stahl verzinkt, nichtrostender Stahl A4, HCR									
Zuglast im gerissenen Beton	N	[kN]	2,4	3,6	6,1	9,0	-[1]	-[1]	-[1]
Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,8	0,7	0,5	1,0			
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,2	1,0	0,8	1,1			
Zuglast im ungerissenen Beton	N	[kN]	3,7	4,3	8,5	12,6	-[1]	-[1]	-[1]
Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,1	0,2	0,2	0,2			
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,7	0,7	0,7	0,7			

[1] Keine Leistung bewertet

TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG

Leistung
Verschiebung unter Zuglast, BZ plus

Anhang C9

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C10: Verschiebungen unter Querlast, BZ plus

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27
Standardverankerungstiefe									
Stahl verzinkt									
Querlast in gerissenem und ungerissenem Beton	V	[kN]	6,9	11,4	17,1	31,4	36,8	64,9	96,8
Verschiebung	δ_{V0}	[mm]	2,0	3,2	3,6	3,5	1,8	3,5	3,6
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	3,0	4,7	5,5	5,3	2,7	5,3	5,4
Verschiebung unter seismischer Querlast **C2**									
Verschiebung DLS	$\delta_{V,eq(DLS)}$	[mm]	3,0	2,7	3,5	4,3	4,7	-[1]	-[1]
Verschiebung ULS	$\delta_{V,eq(ULS)}$	[mm]	5,9	5,3	9,5	9,6	10,1		
Nichtrostender Stahl A4, HCR									
Querlast in gerissenem und ungerissenem Beton	V	[kN]	7,3	11,4	17,1	31,4	43,8	70,6	-[1]
Verschiebung	δ_{V0}	[mm]	1,9	2,4	4,0	4,3	2,9	2,8	
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	2,9	3,6	5,9	6,4	4,3	4,2	
Verschiebung unter seismischer Querlast **C2**									
Verschiebung DLS	$\delta_{V,eq(DLS)}$	[mm]	3,0	2,7	3,5	4,3	4,7	-[1]	-[1]
Verschiebung ULS	$\delta_{V,eq(ULS)}$	[mm]	5,9	5,3	9,5	9,6	10,1		
Reduzierte Verankerungstiefe									
Stahl verzinkt									
Querlast in gerissenem und ungerissenem Beton	V	[kN]	6,9	11,4	17,1	31,4	-[1]	-[1]	-[1]
Verschiebung	δ_{V0}	[mm]	2,0	3,2	3,6	3,5			
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	3,0	4,7	5,5	5,3			
Nichtrostender Stahl A4, HCR									
Querlast in gerissenem und ungerissenem Beton	V	[kN]	7,3	11,4	17,1	31,4	-[1]	-[1]	-[1]
Verschiebung	δ_{V0}	[mm]	1,9	2,4	4,0	4,3			
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	2,9	3,6	5,9	6,4			

[1] Keine Leistung bewertet

TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG

Leistung
Verschiebung unter Querlast, BZ plus

Anhang C10

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C11: Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung**, **BZ-IG**, **gerissener Beton,** statische oder quasi-statische Belastung

Dübelgröße			**M6**	**M8**	**M10**	**M12**
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,2			
Stahlversagen						
Charakteristischer Widerstand, **Stahl verzinkt**	$N_{Rk,s}$	[kN]	16,1	22,6	26,0	56,6
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,5			
Charakteristischer Widerstand, **nichtrostender Stahl A4, HCR**	$N_{Rk,s}$	[kN]	14,1	25,6	35,8	59,0
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,87			
Herausziehen						
Charakteristischer Widerstand im gerissenen Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	5	9	12	20
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p} = \psi_c \cdot N_{Rk,p}$ (C20/25)	ψc	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$			
Betonausbruch						
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	45	58	65	80
Faktor für gerissenen Beton	$k_1 = k_{cr,N}$	[-]	7,7			

TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG

Leistung
Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung**, **BZ-IG**, **gerissener Beton,** statische oder quasi-statische Belastung

Anhang C11

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C12: Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung**, **BZ-IG**, **ungerissener Beton,** statische oder quasi-statische Belastung

Dübelgröße			**M6**	**M8**	**M10**	**M12**
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,2			
Stahlversagen						
Charakteristischer Widerstand, **Stahl verzinkt**	$N_{Rk,s}$	[kN]	16,1	22,6	26,0	56,6
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,5			
Charakteristischer Widerstand, **nichtrostender Stahl A4, HCR**	$N_{Rk,s}$	[kN]	14,1	25,6	35,8	59,0
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,87			
Herausziehen						
Charakteristischer Widerstand im ungerissenen Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	12	16	20	30
Spalten (Es darf der höhere Widerstand aus Fall 1 und Fall 2 angesetzt werden)						
Mindestbauteildicke	h_{min}	[mm]	100	120	130	160
Fall 1						
Charakteristischer Widerstand im ungerissenen Beton C20/25	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	9	12	16	25
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	1,5 h_{ef}			
Fall 2						
Charakteristischer Widerstand im ungerissenen Beton C20/25	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	12	16	20	30
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	2,5 h_{ef}			
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p} = \psi_c \cdot N_{Rk,p}$ (C20/25) $N^0_{Rk,sp} = \psi_c \cdot N^0_{Rk,sp}$ (C20/25)	ψc	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$			
Betonausbruch						
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	45	58	65	80
Faktor für ungerissenen Beton	$k_1 = k_{ucr,N}$	[-]	11,0			

TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG

Leistung
Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung**, **BZ-IG**, **ungerissener Beton,** statische oder quasi-statische Belastung

Anhang C12

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C13: Charakteristische Werte bei **Querbeanspruchung**, **BZ-IG**, **gerissener und ungerissener Beton,** statische oder quasi-statische Belastung

Dübelgröße			**M6**	**M8**	**M10**	**M12**
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0			
BZ-IG, Stahl verzinkt						
Stahlversagen ohne Hebelarm, Vorsteckmontage						
Charakteristischer Widerstand	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	5,8	6,9	10,4	25,8
Stahlversagen ohne Hebelarm, Durchsteckmontage						
Charakteristischer Widerstand	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	5,1	7,6	10,8	24,3
Stahlversagen mit Hebelarm, Vorsteckmontage						
Charakteristischer Biegewiderstand	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	12,2	30,0	59,8	104,6
Stahlversagen mit Hebelarm, Durchsteckmontage						
Charakteristischer Biegewiderstand	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	36,0	53,2	76,0	207
Teilsicherheitsbeiwert für $V_{Rk,s}$ und $M^0_{Rk,s}$	γ_{Ms}	[-]	1,25			
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0			
BZ-IG, nichtrostender Stahl A4, HCR						
Stahlversagen ohne Hebelarm, Vorsteckmontage						
Charakteristischer Widerstand	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	5,7	9,2	10,6	23,6
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25			
Stahlversagen ohne Hebelarm, Durchsteckmontage						
Charakteristischer Widerstand	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	7,3	7,6	9,7	29,6
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25			
Stahlversagen mit Hebelarm, Vorsteckmontage						
Charakteristischer Biegewiderstand	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	10,7	26,2	52,3	91,6
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,56			
Stahlversagen mit Hebelarm, Durchsteckmontage						
Charakteristischer Biegewiderstand	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	28,2	44,3	69,9	191,2
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25			
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite						
Pry-out Faktor	k_8	[-]	1,5	1,5	2,0	2,0
Betonkantenbruch						
Wirksame Dübellänge bei Querlast	l_f	[mm]	45	58	65	80
Wirksamer Außendurchmesser	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16

TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG

Leistung
Charakteristische Werte bei **Querbeanspruchung**, **BZ-IG**,
gerissener und ungerissener Beton, statische oder quasi-statische Belastung

Anhang C13

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C14: Charakteristische Werte bei **Zug-** und **Querbeanspruchung** unter **Brandeinwirkung, BZ-IG,** gerissener und ungerissener Beton C20/25 bis C50/60

Dübelgröße				**M6**	**M8**	**M10**	**M12**
Zugbeanspruchung							
Stahlversagen							
Stahl verzinkt							
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,7	1,4	2,5	3,7
	R60			0,6	1,2	2,0	2,9
	R90			0,5	0,9	1,5	2,2
	R120			0,4	0,8	1,3	1,8
Nichtrostender Stahl A4, HCR							
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	2,9	5,4	8,7	12,6
	R60			1,9	3,8	6,3	9,2
	R90			1,0	2,1	3,9	5,7
	R120			0,5	1,3	2,7	4,0
Querbeanspruchung							
Stahlversagen ohne Hebelarm							
Stahl verzinkt							
Charakteristischer Widerstand	R30	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,7	1,4	2,5	3,7
	R60			0,6	1,2	2,0	2,9
	R90			0,5	0,9	1,5	2,2
	R120			0,4	0,8	1,3	1,8
Nichtrostender Stahl A4, HCR							
Charakteristischer Widerstand	R30	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	2,9	5,4	8,7	12,6
	R60			1,9	3,8	6,3	9,2
	R90			1,0	2,1	3,9	5,7
	R120			0,5	1,3	2,7	4,0
Stahlversagen mit Hebelarm							
Stahl verzinkt							
Charakteristischer Biegewiderstand	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,5	1,4	3,3	5,7
	R60			0,4	1,2	2,6	4,6
	R90			0,4	0,9	2,0	3,4
	R120			0,3	0,8	1,6	2,8
Nichtrostender Stahl A4, HCR							
Charakteristischer Biegewiderstand	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	2,2	5,5	11,2	19,6
	R60			1,5	3,9	8,1	14,3
	R90			0,7	2,2	5,1	8,9
	R120			0,4	1,3	3,5	6,2

TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG

Leistung
Charakteristische Werte bei **Zug-** und **Querbeanspruchung** unter **Brandeinwirkung, BZ-IG,** gerissener und ungerissener Beton C20/25 bis C50/60

Anhang C14

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C15: Verschiebungen unter Zuglast, BZ-IG

Dübelgröße			M6	M8	M10	M12
Zuglast im gerissenen Beton	N	[kN]	2,0	3,6	4,8	8,0
Verschiebungen	δ_{N0}	[mm]	0,6	0,6	0,8	1,0
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,8	0,8	1,2	1,4
Zuglast im ungerissenen Beton	N	[kN]	4,8	6,4	8,0	12,0
Verschiebungen	δ_{N0}	[mm]	0,4	0,5	0,7	0,8
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,8	0,8	1,2	1,4

Tabelle C16: Verschiebungen unter Querlast, BZ-IG

Dübelgröße			M6	M8	M10	M12
Querlast im gerissenen und ungerissenen Beton	V	[kN]	4,2	5,3	6,2	16,9
Verschiebungen	δ_{V0}	[mm]	2,8	2,9	2,5	3,6
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	4,2	4,4	3,8	5,3

TILCA Bolzenanker BZ plus und BZ-IG

Leistung
Verschiebungen unter Zuglast und Querlast, **BZ-IG**

Anhang C15