

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



## Europäische Technische Bewertung

ETA-16/0761  
vom 30. September 2016

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Bolzenanker BZ2

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Kraftkontrolliert spreizender 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

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

Diese Europäische Technische Bewertung wird gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 auf der Grundlage von

Leitlinie für die europäisch technische Zulassung für "Metалldübel zur Verankerung im Beton" ETAG 001 Teil 2: "Kraftkontrolliert spreizende Dübel", April 2013, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, ausgestellt.

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 MKT Bolzenanker BZ2 ist ein Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl oder aus nichtrostendem Stahl, der in ein Bohrloch gesetzt und durch kraftkontrollierte Verspreizung verankert wird.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

### 2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von mindestens 50 Jahren. Die 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 Angaben der Methoden ihrer Bewertung

#### 3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand für statische und quasi-statische Einwirkungen	Siehe Anhang C 1 bis C 3
Verschiebungen unter Zug- und Querbeanspruchung	Siehe Anhang C 5

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Der Dübel erfüllt die Anforderungen der Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C 4

#### 3.3 Sicherheit bei der Nutzung (BWR 4)

Die wesentlichen Merkmale bezüglich Sicherheit bei der Nutzung sind unter der Grundanforderung Mechanische Festigkeit und Standsicherheit erfasst.

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

Gemäß der Leitlinie für die europäisch technische Zulassung ETAG 001, April 2013, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, 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**

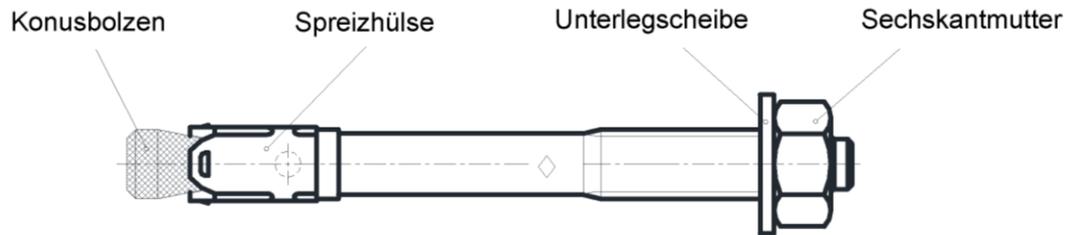
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 30. September 2016 vom Deutschen Institut für Bautechnik

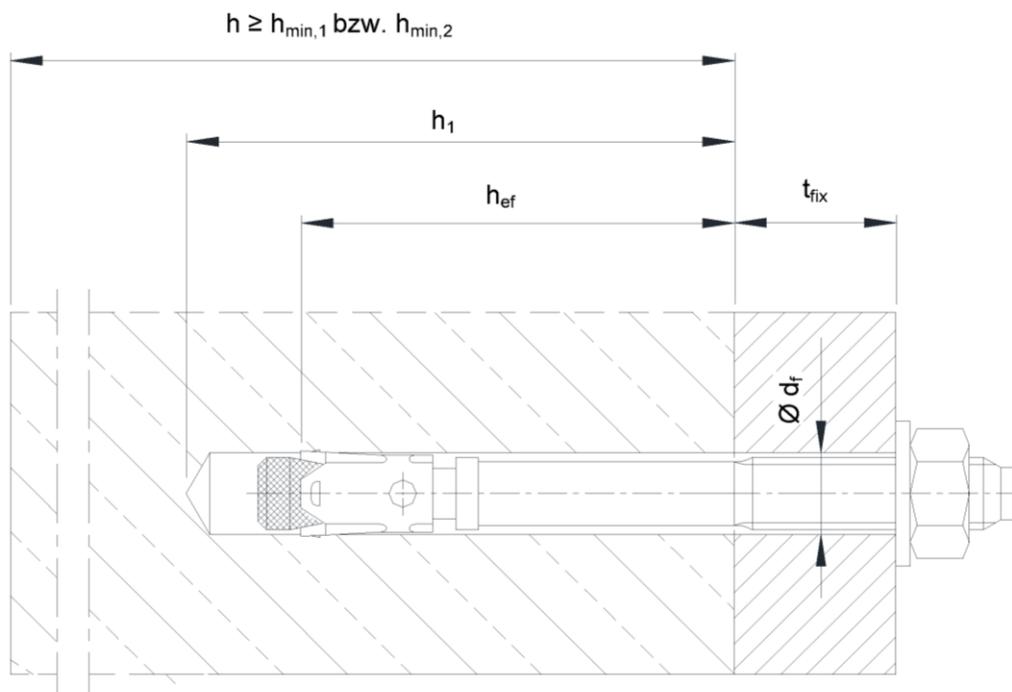
Andreas Kummerow  
i.V. Abteilungsleiter

Beglaubigt:

## Bolzenanker BZ2



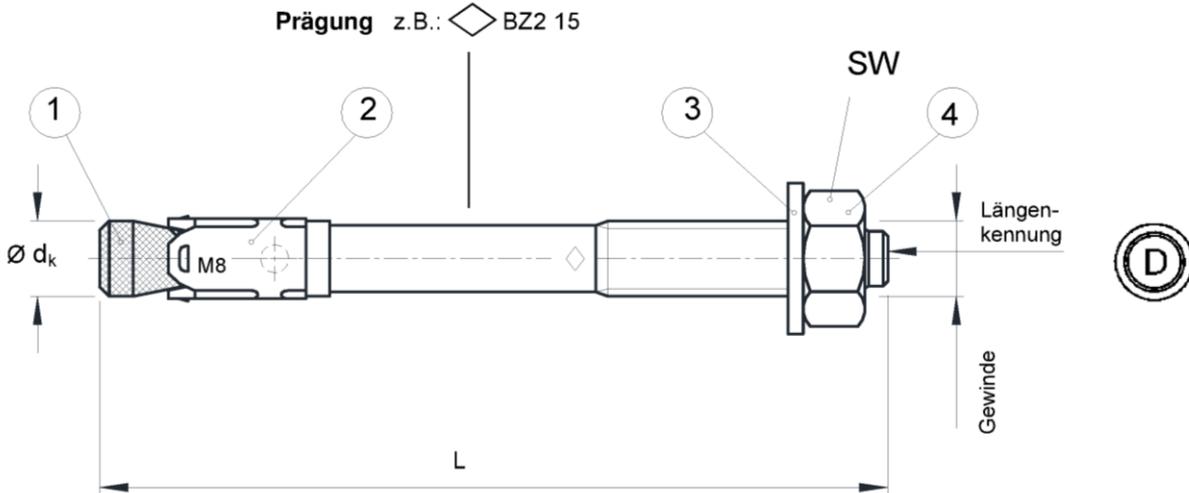
## Einbauzustand Bolzenanker BZ2



### Bolzenanker BZ2

Produktbeschreibung  
Dübel und Einbauzustand

Anhang A1



Prägung z.B.: BZ2 15

Werkzeichen  
BZ2 Dübelbezeichnung  
15 max. Anbauteildicke für  $h_{ef}$   
M8 Gewindegröße

A4 zusätzliche Kennung für nichtrostenden 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 $\geq$	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 $\geq$	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

**Bolzenanker BZ2**

Produktbeschreibung  
Prägung

**Anhang A2**

**Tabelle A1: Dübelabmessungen**

Dübelgröße		M8	M10	M12	M16
Konusbolzen	Gewinde	M8	M10	M12	M16
	$\varnothing d_k =$	7,9	9,8	12,0	15,7
Dübellänge	L	$65 + t_{fix}$	$80 + t_{fix}$	$96,5 + t_{fix}$	$118 + t_{fix}$
Sechskantmutter	SW	13	17	19	24

Maße in mm

**Tabelle A2: Material**

Nr.	Teil	BZ2	BZ2 A4
		Stahl, verzinkt	Nichtrostender Stahl
1	Konusbolzen	Kaltstauchstahl, galvanisch verzinkt, Konus mit Kunststoffüberzug	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571) EN 10088:2014, Konus mit Kunststoffüberzug
2	Spreizhülse	Stahl, galvanisch verzinkt oder Stahl nach EN 10088:2014, Werkstoff Nr. 1.4301 oder 1.4401	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4404, 1.4571) EN 10088:2014
3	Unterlegscheibe	Stahl, galvanisch verzinkt	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4571) EN 10088:2014
4	Sechskantmutter	Stahl, galvanisch verzinkt, beschichtet	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4571) EN 10088:2014, beschichtet

**Bolzenanker BZ2**

**Produktbeschreibung**  
Dübelabmessungen und Material

**Anhang A3**

## Spezifizierung des Verwendungszwecks

Bolzenanker BZ2	M8	M10	M12	M16
Stahl verzinkt			✓	
Nichtrostender Stahl A4			✓	
Statische oder quasi-statische Einwirkung			✓	
Brandbeanspruchung			✓	

### Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton nach EN 206-1:2000
- Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 nach EN 206-1:2000
- Gerissener oder ungerissener Beton

### Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter Bedingungen trockener Innenräume (Stahl verzinkt oder nichtrostender Stahl).
- Bauteile im Freien, einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe oder Bauteile in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (nichtrostender Stahl).

Anmerkung: Aggressive Bedingungen sind z.B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Seewasser oder der Bereich der Spritzzone von Seewasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z.B. bei Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

### 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 nach:
  - ETAG 001, Anhang C, Bemessungsmethode A, Ausgabe August 2010 oder
  - CEN/TS 1992-4:2009, Bemessungsmethode A
- Bemessung der Verankerungen unter Brandbeanspruchung nach:
  - ETAG 001, Anhang C, Bemessungsmethode A, Ausgabe August 2010 und EOTA Technischer Report TR 020, Ausgabe Mai 2004 oder
  - CEN/TS 1992-4: 2009, Anhang D
  - Es muss sichergestellt werden, dass keine lokalen Abplatzungen der Betonoberfläche auftreten

### Einbau:

- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter Aufsicht des Bauleiters,
- Einbau nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch der einzelnen Teile,
- 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 aufgetragenen Last liegt.

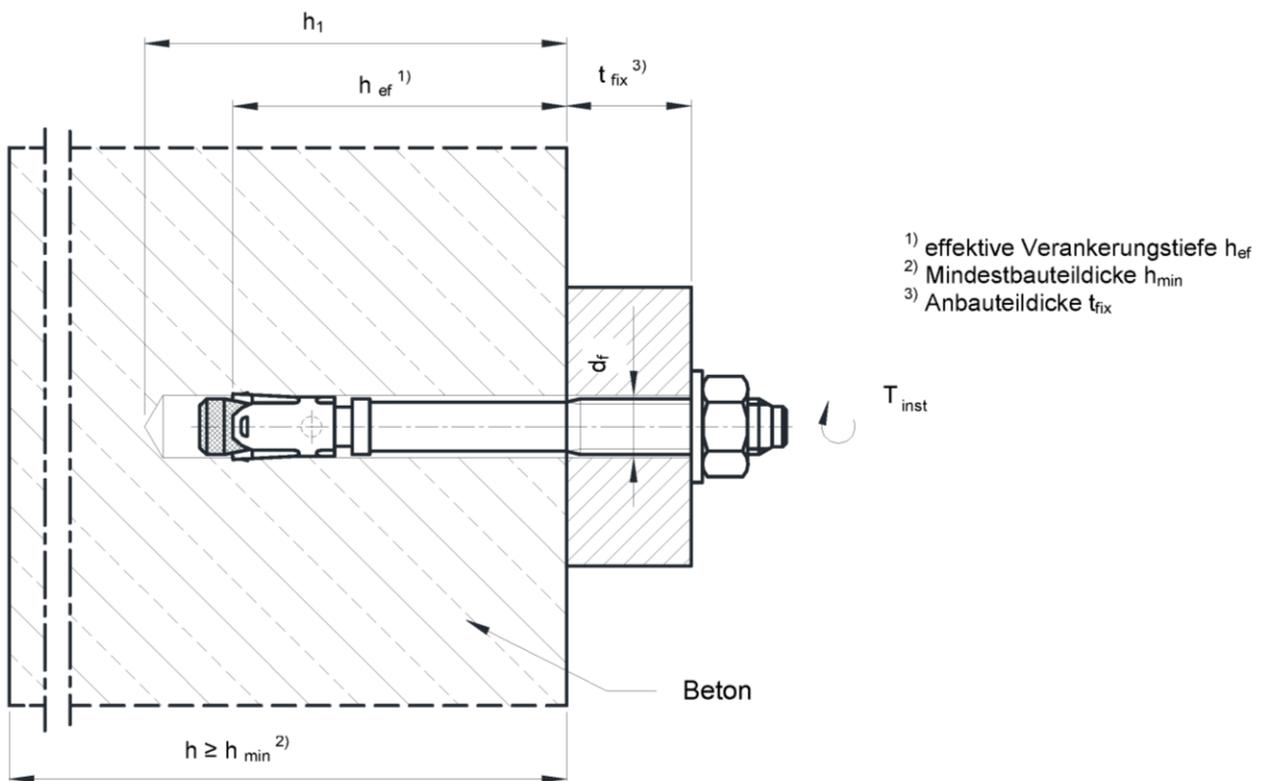
**Bolzenanker BZ2**

**Verwendungszweck**  
Spezifikationen

**Anhang B1**

**Tabelle B1: Montage- und Dübelkennwerte**

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	
Bohrerinnendurchmesser	$d_0$	[mm]	8	10	12	16	
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	8,45	10,45	12,5	16,5	
Drehmoment beim Verankern	Stahl verzinkt	$T_{inst}$	[Nm]	20	25	45	90
	nichtrostender Stahl A4	$T_{inst}$	[Nm]	20	35	50	110
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	$d_f \leq$	[mm]	9	12	14	18	
Bohrlochtiefe	$h_1 \geq$	[mm]	60	75	90	110	
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	46	60	70	85	



**Bolzenanker BZ2**

Verwendungszweck  
Montagekennwerte

**Anhang B2**

**Tabelle B2: Minimale Achs- und Randabstände**

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16
<b>Standardbauteildicke</b>						
<b>Stahl verzinkt</b>						
Standardbauteildicke	$h_{min,1}$	[mm]	100	120	140	170
<b>Gerissener Beton</b>						
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	[mm]	40	45	60	60
	für $c \geq$	[mm]	70	70	100	100
Minimaler Randabstand	$c_{min}$	[mm]	40	45	60	60
	für $s \geq$	[mm]	80	90	140	180
<b>Ungerissener Beton</b>						
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	[mm]	40	45	60	65
	für $c \geq$	[mm]	80	70	120	120
Minimaler Randabstand	$c_{min}$	[mm]	50	50	75	80
	für $s \geq$	[mm]	100	100	150	150
<b>Nichtrostender Stahl A4</b>						
Standardbauteildicke	$h_{min,1}$	[mm]	100	120	140	160
<b>Gerissener Beton</b>						
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	[mm]	40	50	60	60
	für $c \geq$	[mm]	70	75	100	100
Minimaler Randabstand	$c_{min}$	[mm]	40	55	60	60
	für $s \geq$	[mm]	80	90	140	180
<b>Ungerissener Beton</b>						
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	[mm]	40	50	60	65
	für $c \geq$	[mm]	80	75	120	120
Minimaler Randabstand	$c_{min}$	[mm]	50	60	75	80
	für $s \geq$	[mm]	100	120	150	150
<b>Mindestbauteildicke</b>						
<b>Stahl verzinkt, nichtrostender Stahl A4</b>						
Mindestbauteildicke	$h_{min,2}$	[mm]	80	100	120	140
<b>Gerissener Beton</b>						
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	[mm]	40	45	60	70
	für $c \geq$	[mm]	70	90	100	160
Minimaler Randabstand	$c_{min}$	[mm]	40	50	60	80
	für $s \geq$	[mm]	80	115	140	180
<b>Ungerissener Beton</b>						
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	[mm]	40	60	60	80
	für $c \geq$	[mm]	80	140	120	180
Minimaler Randabstand	$c_{min}$	[mm]	50	90	75	90
	für $s \geq$	[mm]	100	140	150	200
<b>Brandbeanspruchung von einer Seite</b>						
Minimaler Achsabstand	$s_{min,fi}$	[mm]	Siehe Normaltemperatur			
Minimaler Randabstand	$c_{min,fi}$	[mm]	Siehe Normaltemperatur			
<b>Brandbeanspruchung von mehr als einer Seite</b>						
Minimaler Achsabstand	$s_{min,fi}$	[mm]	Siehe Normaltemperatur			
Minimaler Randabstand	$c_{min,fi}$	[mm]	$\geq 300$ mm			

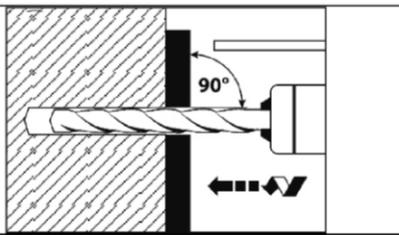
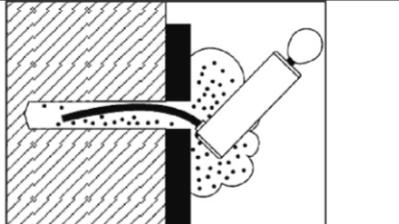
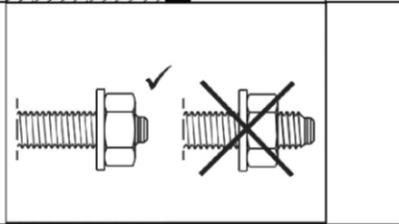
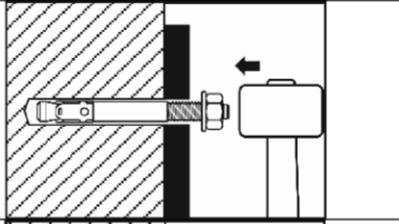
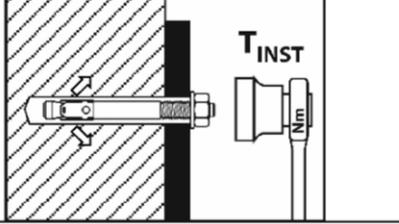
Zwischenwerte dürfen interpoliert werden.

**Bolzenanker BZ2**

Verwendungszweck  
Minimale Achs- und Randabstände

**Anhang B3**

### Montageanweisung BZ2

1		Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds erstellen.
2		Bohrloch vom Grund her ausblasen oder aussaugen.
3		Position der Mutter kontrollieren.
4		Anker soweit einschlagen, bis $h_{ef}$ erreicht ist. Diese Bedingung ist erfüllt, wenn die Dicke des Anbauteils nicht größer ist als die maximale Anbauteildicke laut Dübelprägung gemäß Anhang A3.
5		Montagemoment $T_{inst}$ mit kalibriertem Drehmomentschlüssel aufbringen.

### Bolzenanker BZ2

Verwendungszweck  
Montageanweisung

Anhang B4

**Tabelle C1: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung, gerissener Beton**

Dübelgröße		M8	M10	M12	M16
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	1,0			
<b>Stahlversagen</b>					
<b>Stahl verzinkt</b>					
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	16	27	40	60
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,53		1,5	
<b>Nichtrostender Stahl A4</b>					
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	16	27	40	64
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,5			
<b>Herausziehen</b>					
<b>Stahl verzinkt</b>					
Charakteristische Tragfähigkeit im Beton C20/25	$N_{Rk,p}$ [kN]	5	9	12	20
<b>Nichtrostender Stahl A4</b>					
Charakteristische Tragfähigkeit im Beton C20/25	$N_{Rk,p}$ [kN]	5	9	12	25
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p}$	$\psi_c$ [-]	$\left(\frac{f_{ck,cube}}{25}\right)^{0,5}$			
<b>Betonausbruch</b>					
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$ [mm]	46	60	70	85
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4	$k_{cr}$ [-]	7,2			

**Bolzenanker BZ2**

**Leistung**  
Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung, gerissener Beton**

**Anhang C1**

**Tabelle C2: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung, ungerissener Beton**

Dübelgröße		M8	M10	M12	M16
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	1,0			
<b>Stahlversagen</b>					
<b>Stahl verzinkt</b>					
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	16	27	40	60
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,53		1,5	
<b>Nichtrostender Stahl A4</b>					
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	16	27	40	64
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,5			
<b>Herausziehen</b>					
Charakteristische Tragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25	$N_{Rk,p}$ [kN]	9	16	20	35
<b>Spalten</b> Beim Spaltennachweis ist für $N^0_{Rk,c}$ der hier angegebene Wert $N^0_{Rk,sp}$ zu verwenden; Bauteilabmessungen sind einzuhalten.					
Spalten bei <b>Standardbauteildicke</b> (Es darf der höhere Widerstand aus Fall 1 und Fall 2 angesetzt werden; Die Werte $s_{cr,sp}$ und $c_{cr,sp}$ dürfen 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
<b>Fall 1</b>					
Charakteristische Tragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25	$N^0_{Rk,sp}$ [kN]	9	12	20	30
Achsabstand (Randabstand)	$s_{cr,sp} (= 2 c_{cr,sp})$ [mm]	$3 h_{ef}$			
<b>Fall 2</b>					
Charakteristische Tragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25	$N^0_{Rk,sp}$ [kN]	-	16	-	35
Achsabstand (Randabstand)	$s_{cr,sp} (= 2 c_{cr,sp})$ [mm]	-	240 (vz) 250 (A4)	-	340 (vz) 400 (A4)
<b>Spalten bei Mindestbauteildicke</b>					
Mindestbauteildicke	$h_{min,2} \geq$ [mm]	80	100	120	140
Charakteristische Tragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25	$N^0_{Rk,sp}$ [kN]	9	16	20	35
Achsabstand (Randabstand)	$s_{cr,sp} (= 2 c_{cr,sp})$ [mm]	$5 h_{ef}$			
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p}$ und $N^0_{Rk,sp}$	$\psi_c$ [-]	$\left(\frac{f_{ck,cube}}{25}\right)^{0,5}$			
<b>Betonausbruch</b>					
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$ [mm]	46	60	70	85
Achsabstand (Randabstand)	$s_{cr,N} (= 2 c_{cr,N})$ [mm]	$3 h_{ef}$			
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4	$k_{ucr}$ [-]	10,1			

**Bolzenanker BZ2**

**Leistung**  
Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung, ungerissener Beton**

**Anhang C2**

**Tabelle C3: Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung,  
gerissener und ungerissener Beton**

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0			
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>						
<b>Stahl verzinkt</b>						
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}$	[kN]	12,2	20,1	30	55
Duktilitätsfaktor	$k_2$	[-]	1,0			
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25			
<b>Nichtrostender Stahl A4</b>						
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55
Duktilitätsfaktor	$k_2$	[-]	1,0			
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25			
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>						
<b>Stahl verzinkt</b>						
Charakteristische Biegemomente	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	23	47	82	216
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25			
<b>Nichtrostender Stahl A4</b>						
Charakteristische Biegemomente	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	26	52	92	200
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25			
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>						
Faktor k gemäß ETAG 001, Anhang C bzw. $k_3$ gemäß CEN/TS 1992-4	$k_{(3)}$	[-]	2,4			
<b>Betonkantenbruch</b>						
Wirksame Dübellänge bei Querlast	$l_f$	[mm]	46	60	70	85
Wirksamer Außendurchmesser	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16

**Bolzenanker BZ2**

**Leistung**  
Charakteristische Werte bei **Querbeanspruchung,  
gerissener und ungerissener Beton**

**Anhang C3**

**Tabelle C4: Charakteristische Werte bei Zug- und Querbeanspruchung unter Brandeinwirkung, gerissener und ungerissener Beton C20/25 bis C50/60**

Dübelgröße		M8	M10	M12	M16	
<b>Zugbeanspruchung</b>						
<b>Stahlversagen</b>						
Charakteristische Tragfähigkeit	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	1,4	2,4	4,4
	R120		0,7	1,2	2,2	4,0
<b>Querbeanspruchung</b>						
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>						
Charakteristische Tragfähigkeit	R30	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,6	2,6	4,1	7,7
	R60		1,5	2,5	3,6	6,8
	R90		1,2	2,1	3,5	6,5
	R120		1,0	2,0	3,4	6,4
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>						
Charakteristische Tragfähigkeit	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	1,7	3,3	6,4	16,3
	R60		1,6	3,2	5,6	14
	R90		1,2	2,7	5,4	14
	R120		1,1	2,5	5,3	13

Die charakteristischen Tragfähigkeiten für Herausziehen, Betonausbruch, Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite und Betonkantenbruch können nach TR020 bzw. CEN/TS 1992-4 berechnet werden. Wenn Herausziehen nicht maßgebend ist, muss  $N_{Rk,p}$  in Gleichung 2.4 und 2.5, TR 020 durch  $N^0_{Rk,c}$  ersetzt werden.

**Bolzenanker BZ2**

**Leistung**  
Charakteristische Werte bei Zug- und Querbeanspruchung unter Brandeinwirkung

**Anhang C4**

**Tabelle C5: Verschiebungen**

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16
<b>Verschiebung unter Zuglast</b>						
<b>Stahl verzinkt</b>						
Zuglast im gerissenen Beton	N	[kN]	2,4	4,3	5,7	9,5
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm]	0,6	1,0	0,3	0,8
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,4	1,2	1,1	1,0
Zuglast im ungerissenen Beton	N	[kN]	4,3	7,6	9,5	16,7
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm]	0,3	0,5	0,6	0,3
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,6	0,8	1,1	0,8
<b>Nichtrostender Stahl A4</b>						
Zuglast im gerissenen Beton	N	[kN]	2,4	4,3	5,7	11,9
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm]	0,7	1,8	0,3	0,7
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,2	1,4	1,1	1,4
Zuglast im ungerissenen Beton	N	[kN]	4,3	7,6	9,5	16,7
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm]	0,5	0,5	0,6	0,2
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,9	1,0	1,1	0,4
<b>Verschiebung unter Querlast</b>						
<b>Stahl verzinkt</b>						
Querlast in gerissenem und ungerissenem Beton	V	[kN]	6,9	11,4	17,1	31,4
Verschiebung	$\delta_{V0}$	[mm]	2,0	3,2	3,6	3,5
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	3,0	4,7	5,5	5,3
<b>Nichtrostender Stahl A4</b>						
Querlast in gerissenem und ungerissenem Beton	V	[kN]	7,3	11,4	17,1	31,4
Verschiebung	$\delta_{V0}$	[mm]	1,9	2,4	4,0	4,3
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	2,9	3,6	5,9	6,4

**Bolzenanker BZ2**

**Leistung**  
Verschiebungen

**Anhang C5**