

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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

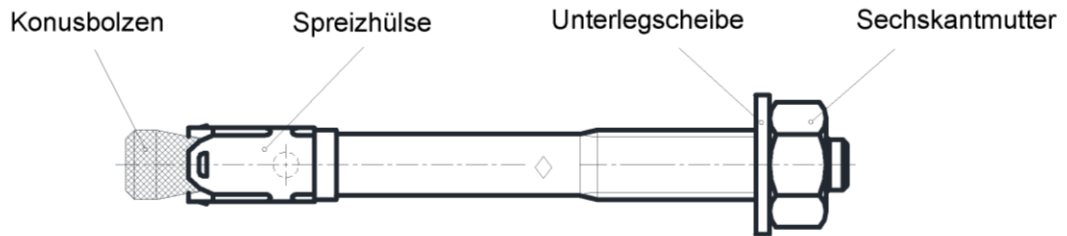
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

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

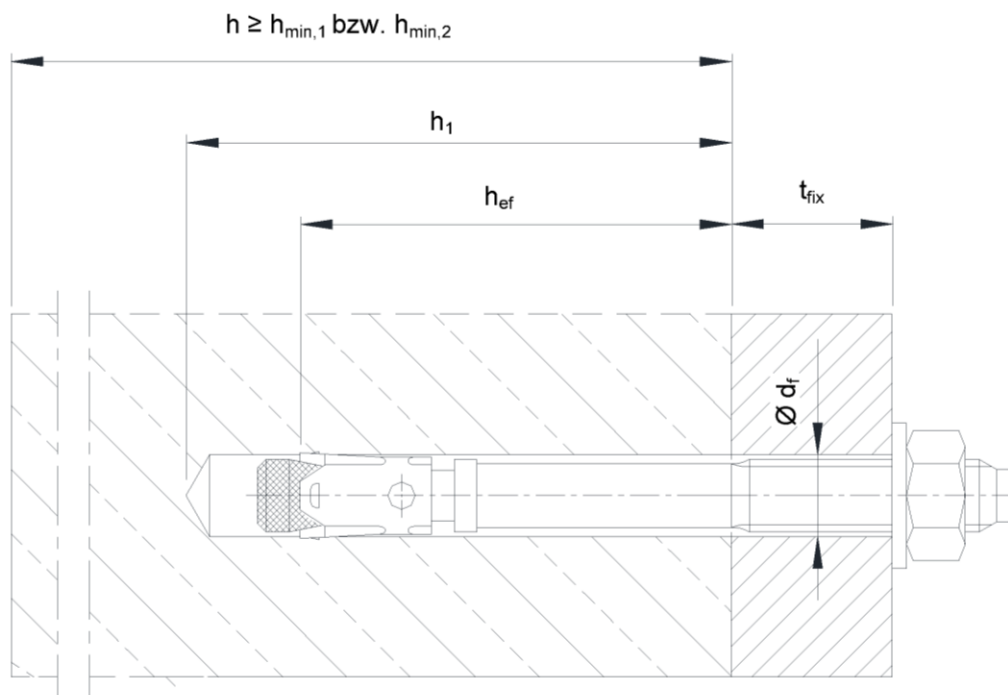
Andreas Kummerow
i.V. Abteilungsleiter

Beglaubigt:

Bolzenanker BZ2



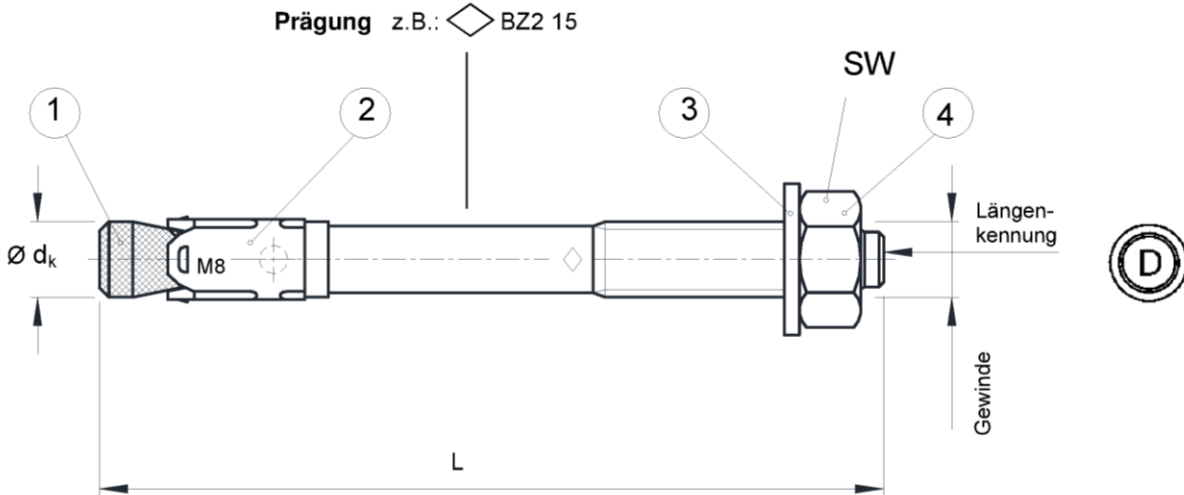
Einbauzustand Bolzenanker BZ2



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.

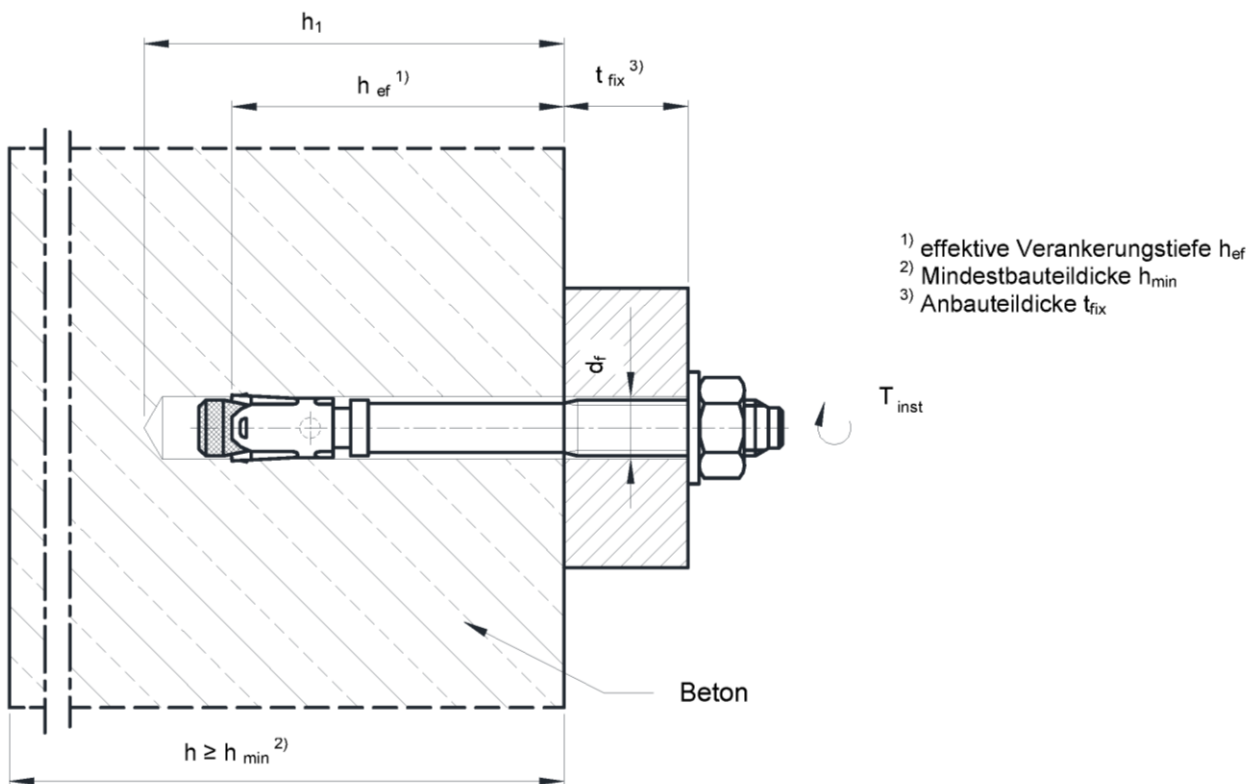
Bolzenanker BZ2

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
Standardbauteildicke						
Stahl verzinkt						
Standardbauteildicke	$h_{\min,1}$	[mm]	100	120	140	170
Gerissener Beton						
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
Ungerissener Beton						
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
Nichtrostender Stahl A4						
Standardbauteildicke	$h_{\min,1}$	[mm]	100	120	140	160
Gerissener Beton						
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
Ungerissener Beton						
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
Mindestbauteildicke						
Stahl verzinkt, nichtrostender Stahl A4						
Mindestbauteildicke	$h_{\min,2}$	[mm]	80	100	120	140
Gerissener Beton						
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
Ungerissener Beton						
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
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.

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			
Stahlversagen					
Stahl verzinkt					
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	16	27	40	60
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} [-]	1,53		1,5	
Nichtrostender Stahl A4					
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	16	27	40	64
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} [-]	1,5			
Herausziehen					
Stahl verzinkt					
Charakteristische Tragfähigkeit im Beton C20/25	$N_{Rk,p}$ [kN]	5	9	12	20
Nichtrostender Stahl A4					
Charakteristische Tragfähigkeit im Beton C20/25	$N_{Rk,p}$ [kN]	5	9	12	25
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p}$	ψ_c [-]	$\left(\frac{f_{ck,cube}}{25}\right)^{0,5}$			
Betonausbruch					
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			
Stahlversagen					
Stahl verzinkt					
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	16	27	40	60
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} [-]	1,53		1,5	
Nichtrostender Stahl A4					
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	16	27	40	64
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} [-]	1,5			
Herausziehen					
Charakteristische Tragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25	$N_{Rk,p}$ [kN]	9	16	20	35
Spalten Beim Spaltennachweis ist für $N^0_{Rk,c}$ der hier angegebene Wert $N^0_{Rk,sp}$ zu verwenden; Bauteilabmessungen sind einzuhalten.					
Spalten bei Standardbauteildicke (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
Fall 1					
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]	$3 h_{ef}$			
Fall 2					
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)
Spalten bei Mindestbauteildicke					
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 $N^0_{Rk,sp}$	ψ_c [-]	$\left(\frac{f_{ck,cube}}{25}\right)^{0,5}$			
Betonausbruch					
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			
Stahlversagen ohne Hebelarm						
Stahl verzinkt						
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}$	[kN]	12,2	20,1	30	55
Duktilitätsfaktor	k_2	[-]	1,0			
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25			
Nichtrostender Stahl A4						
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55
Duktilitätsfaktor	k_2	[-]	1,0			
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25			
Stahlversagen mit Hebelarm						
Stahl verzinkt						
Charakteristische Biegemomente	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	23	47	82	216
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25			
Nichtrostender Stahl A4						
Charakteristische Biegemomente	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	26	52	92	200
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite						
Faktor k gemäß ETAG 001, Anhang C bzw. k_3 gemäß CEN/TS 1992-4	$k_{(3)}$	[-]	2,4			
Betonkantenbruch						
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	
Zugbeanspruchung						
Stahlversagen						
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
Querbeanspruchung						
Stahlversagen ohne Hebelarm						
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
Stahlversagen mit Hebelarm						
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
Verschiebung unter Zuglast						
Stahl verzinkt						
Zuglast im gerissenen Beton	N	[kN]	2,4	4,3	5,7	9,5
Verschiebung	δ_{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	δ_{N0}	[mm]	0,3	0,5	0,6	0,3
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,6	0,8	1,1	0,8
Nichtrostender Stahl A4						
Zuglast im gerissenen Beton	N	[kN]	2,4	4,3	5,7	11,9
Verschiebung	δ_{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	δ_{N0}	[mm]	0,5	0,5	0,6	0,2
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,9	1,0	1,1	0,4
Verschiebung unter Querlast						
Stahl verzinkt						
Querlast in gerissenem und ungerissenem Beton	V	[kN]	6,9	11,4	17,1	31,4
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						
Querlast in gerissenem und ungerissenem Beton	V	[kN]	7,3	11,4	17,1	31,4
Verschiebung	δ_{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