

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamnt

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



## Europäische Technische Bewertung

ETA-17/0624  
vom 8. September 2017

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

fischer Bolzenanker FBZ, FBZ A4

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Mechanischer Dübel  
zur Verankerung im Beton

Hersteller

fischerwerke GmbH & Co. KG  
Klaus-Fischer-Straße 1  
72178 Waldachtal  
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

fischerwerke

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

16 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 330232-00-0601

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 Fischer Bolzenanker FBZ ist ein Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl (FBZ) oder aus nichtrostendem Stahl (FBZ A4), der in ein Bohrloch gesetzt und durch kraftkontrollierte Verspreizung verankert wird.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A dargestellt.

### 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
Charakteristische Widerstände für statische und quasi-statische Einwirkungen	Siehe Anhang C 1 bis C 4
Verschiebungen	Siehe Anhang C 5

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Der Dübel erfüllt die Anforderungen der Klasse A1
Charakteristischer Widerstand unter Brandbeanspruchung	Siehe Anhang C 4

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 33-0232-00-0601 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**

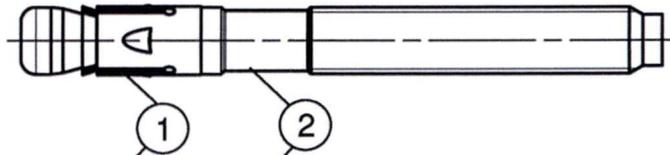
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 8. September 2017 vom Deutschen Institut für Bautechnik

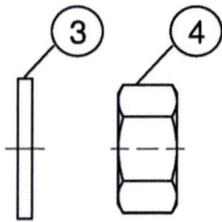
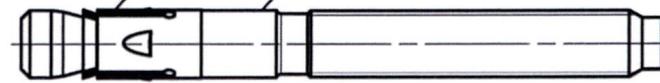
BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow  
Abteilungsleiter



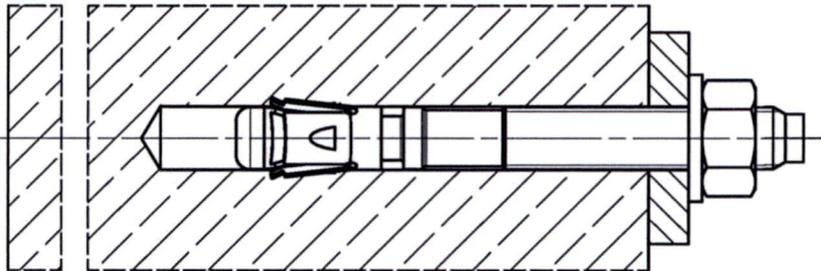
Konusbolzen, kaltumgeförmte Ausführung:



Konusbolzen, spanend hergestellt:



- ① Spreizclip
- ② Konusbolzen (kaltmassivumgeförmte oder gedreht)
- ③ Unterlegscheibe
- ④ Sechskantmutter



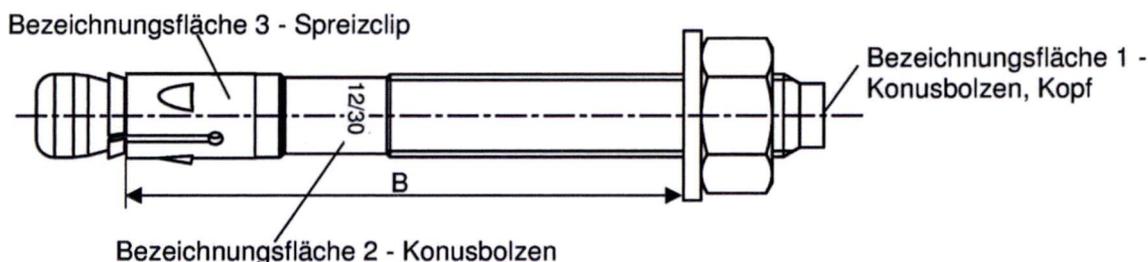
(Abbildungen nicht maßstäblich)

fischer Bolzenanker FBZ, FBZ A4

**Produktbeschreibung**  
Einbauzustand

**Anhang A 1**

**Produktkennzeichnung und Buchstabenkürzel:**



Produktkennzeichnung, Beispiel: FBZ 12/30 A4

Firmenkennung | Dübeltyp  
auf Bezeichnungsfäche 2 oder 3

Gewindegröße / max. Dicke des Anbauteils ( $t_{fix}$ )  
Kennzeichnung A4 auf Bezeichnungsfäche 2

FBZ: Kohlenstoffstahl, galvanisch verzinkt  
FBZ A4: nichtrostender Stahl

**Tabelle A2.1: Buchstabenkürzel auf Bezeichnungsfäche 1:**

Markierung	(a)	(b)	(c)	(d)	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(I)	(K)
Max. $t_{fix}$	5	10	15	20	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
B ≥ [mm]	M8	40	45	-	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
	M10	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105
	M12	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115
	M16	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130
	M20	-	-	-	-	105	110	115	120	125	130	135	140	145

Markierung	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)	(R)	(S)	(T)	(U)	(V)	(W)	(X)	(Y)	(Z)
Max. $t_{fix}$	60	70	80	90	100	120	140	160	180	200	250	300	350	400
B ≥ [mm]	M8	105	115	125	135	145	165	185	205	225	245	295	345	395
	M10	120	130	140	150	160	180	200	220	240	260	310	360	410
	M12	130	140	150	160	170	190	210	230	250	270	320	370	420
	M16	145	155	165	175	185	205	225	245	265	285	335	385	435
	M20	160	170	180	190	200	220	240	260	280	300	350	400	450

**Berechnung vorhandener  $h_{ef}$  von eingebauten Ankern:**

**vorhandene  $h_{ef} = B_{(gemäß\ Tabelle\ A2.1)} - vorhandenes\ t_{fix}$**

Dicke des Anbauteils  $t_{fix}$  ist inklusive der Dicke der Befestigungsplatte  $t$  und z.B. der Dicke von Ausgleichsschichten  $t_{Mörtel}$  oder anderen nicht tragenden Schichten

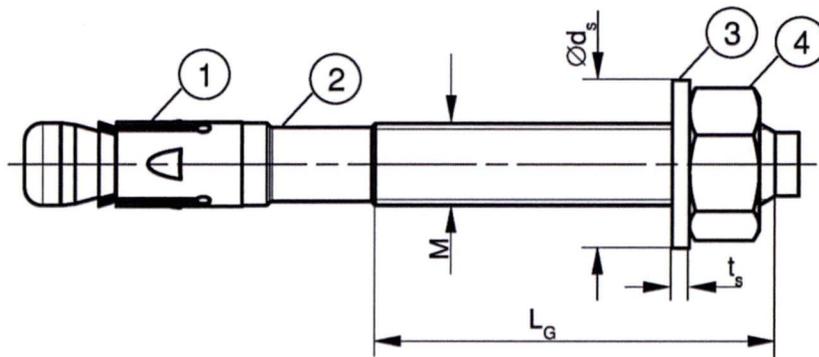
(Abbildungen nicht maßstäblich)

fischer Bolzenanker FBZ, FBZ A4

**Produktbeschreibung**  
Produktkennzeichnung und Buchstabenkürzel

**Anhang A 2**

**Produktabmessungen**



**Tabelle A3.1: Abmessungen [mm]**

Teil	Bezeichnung		FBZ, FBZ A4				
			M8	M10	M12	M16	M20
1	Spreizclip	Blechdicke	1,3	1,4	1,6	2,4	
2	Konusbolzen	Gewindegröße M	8	10	12	16	20
		L <sub>G</sub>	19	26	31	40	50
3	Unterlegscheibe	t <sub>s</sub>	1,4	1,8	2,3	2,7	
		Ø d <sub>s</sub>	15	19	23	29	36
4	Sechskantmutter	Schlüsselweite	13	17	19	24	30

(Abbildungen nicht maßstäblich)

fischer Bolzenanker FBZ, FBZ A4

**Produktbeschreibung**  
Abmessungen

**Anhang A 3**

### Spezifizierung des Verwendungszwecks

#### Beanspruchung der Verankerung:

Größe	FBZ, FBZ A4				
	M8	M10	M12	M16	M20
Statische und quasi-statische Belastungen	✓				
Gerissener und ungerissener Beton					
Brandbeanspruchung					

#### Verankerungsgrund:

- Bewehrter und unbewehrter Normalbeton (gerissen und ungerissen) gemäß EN 206-1: 2000
- Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206-1: 2000

#### Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (FBZ, FBZ A4)
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe) oder in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (FBZ A4)  
Anmerkung: Besonders 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 Verankerung erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten werden prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen angefertigt. In den Konstruktionszeichnungen ist die Position der Dübel anzugeben (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.)
- Bemessung der Verankerungen erfolgt nach FprEN 1992-4: 2016 und EOTA Technical Report TR 055
- Anwendungen mit einer effektiven Verankerungstiefe  $h_{ef} < 40 \text{ mm}$  und / oder  $h_{min} \geq 80 \text{ mm}$  und  $< 100 \text{ mm}$  sind auf statisch unbestimmte Bauteile beschränkt (z.B. leichte abgehängte Decken in trockenen Innenräumen) und über die ETA abgedeckt

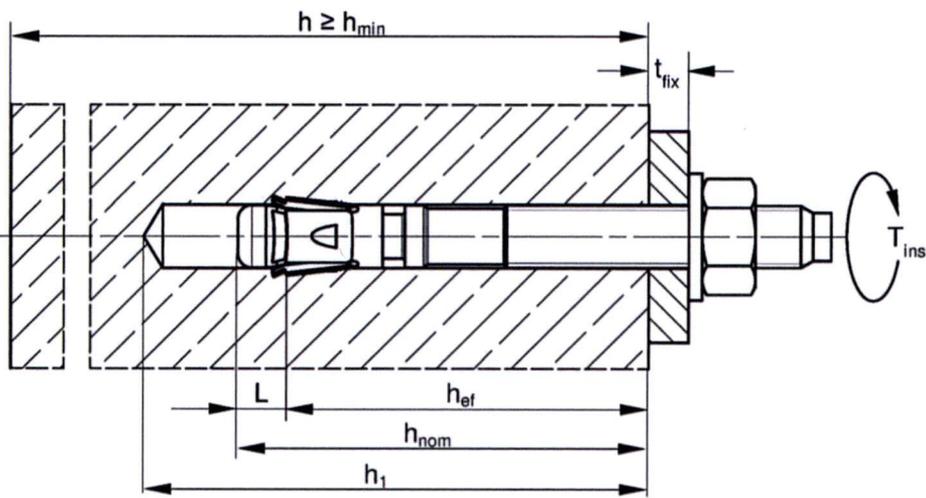
fischer Bolzenanker FBZ, FBZ A4

**Verwendungszweck**  
Spezifikationen

**Anhang B 1**

**Tabelle B2.1: Montagekennwerte**

Größe	FBZ, FBZ A4				
	M8	M10	M12	M16	M20
Nomineller Bohrdurchmesser $d_0 =$	8	10	12	16	20
Maximaler Schneidendurchmesser mit Hammerbohrer oder Hohlbohrer $d_{cut,max}$ [mm]	8,45	10,45	12,5	16,5	20,55
Maximaler Schneidendurchmesser mit Diamantbohrer	8,15		12,25	16,45	20,50
Gesamtlänge des Ankers im Beton $h_{nom} \geq$ (L) [mm]	44,5 (9,5)	52,0 (12)	63,5 (13,5)	82,5 (17,5)	120 (20)
Bohrlochtiefe am tiefsten Punkt $h_1 \geq$	$h_{nom} + 5$				$h_{nom} + 10$
Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil $d_f \leq$ [mm]	9	12	14	18	22
Montagedrehmoment $T_{inst} =$ [Nm]	20	45	60	110	200



- $h_{ef}$  = Effektive Verankerungstiefe
- $t_{fix}$  = Dicke des Anbauteils
- $h_1$  = Bohrlochtiefe am tiefsten Punkt
- $h$  = Dicke des Betonbauteils
- $h_{min}$  = Minimale Dicke des Betonbauteils
- $h_{nom}$  = Gesamtlänge des Ankers im Beton
- $T_{inst}$  = Montagedrehmoment

(Abbildungen nicht maßstäblich)

fischer Bolzenanker FBZ, FBZ A4	<b>Anhang B 2</b>
<b>Verwendungszweck</b> Montageparameter	

**Tabelle B3.1: Mindestdicke der Betonbauteile, minimale Achs- und Randabstände für Anker mit Standardverankerungstiefe ( $h_{ef, sta}$ )**

Größe		FBZ, FBZ A4				
		M8	M10	M12	M16	M20
<b>Standardverankerungstiefe</b> $h_{ef, sta} \geq$		<b>45</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>85</b>	<b>100</b>
<b>Betonbauteile der Dicke</b> $\geq 2 \times h_{ef, sta}$	Mindestdicke des Betonbauteils $h_{min, 1}$ [mm]	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>140</b>	<b>170</b>	<b>200</b>
	<b>Ungerissener Beton</b>					
	Minimaler Achsabstand $\frac{s_{min}}{\text{für } c \geq}$ [mm]	40		50	65	95
	Minimaler Randabstand $\frac{c_{min}}{\text{für } s \geq}$ [mm]	50	60	70	95	180
		40	45	55	65	95
		100	80	110	150	190
	<b>Gerissener Beton</b>					
Minimaler Achsabstand $\frac{s_{min}}{\text{für } c \geq}$ [mm]	35	40	50	65	95	
	50	55	70	95	140	
Minimaler Randabstand $\frac{c_{min}}{\text{für } s \geq}$ [mm]	40	45	55	65	85	
	70	80	110	150	190	
<b>Betonbauteile der Dicke</b> $< 2 \times h_{ef, sta}$	Mindestdicke des Betonbauteils $h_{min, 2}$ [mm]	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>140</b>	<b>160</b>
	<b>Gerissener und ungerissener Beton</b>					
	Minimaler Achsabstand $\frac{s_{min}}{\text{für } c \geq}$ [mm]	35	40	50	80	125
		70	100	90	130	220
Minimaler Randabstand $\frac{c_{min}}{\text{für } s \geq}$ [mm]	40	60		65	125	
	100	90	120	180	230	

Zwischenwerte für  $s_{min}$  und  $c_{min}$  innerhalb gleicher Betonbauteildicken dürfen interpoliert werden

**Tabelle B3.2: Mindestdicke der Betonbauteile, minimale Achs- und Randabstände für Anker mit reduzierter Verankerungstiefe ( $h_{ef, red}$ )**

Größe		FBZ, FBZ A4				
		M8	M10	M12	M16	
<b>Reduzierte Verankerungstiefe</b> $h_{ef, red} \geq$		<b>35<sup>1)</sup></b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>65</b>	
<b>Betonbauteile der Dicke</b> $\geq 2 \times h_{ef, red}$	Mindestdicke des Betonbauteils $h_{min, 3}$ [mm]	<b>80</b>		<b>100</b>	<b>140</b>	
	<b>Ungerissener Beton</b>					
	Minimaler Achsabstand $\frac{s_{min}}{\text{für } c \geq}$ [mm]	40		50	65	
		100		110	130	
	Minimaler Randabstand $\frac{c_{min}}{\text{für } s \geq}$ [mm]	45		55	65	
		180		220	250	
	<b>Gerissener Beton</b>					
Minimaler Achsabstand $\frac{s_{min}}{\text{für } c \geq}$ [mm]	40		50	65		
	90		110	130		
Minimaler Randabstand $\frac{c_{min}}{\text{für } s \geq}$ [mm]	45		55	65		
	180		220	250		

Zwischenwerte für  $s_{min}$  und  $c_{min}$  dürfen interpoliert werden

<sup>1)</sup> Die Verwendung ist auf statisch unbestimmte Bauteile beschränkt

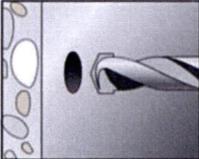
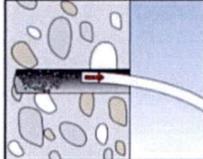
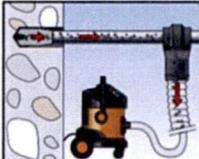
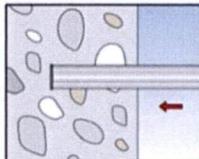
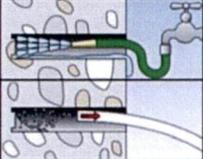
fischer Bolzenanker FBZ, FBZ A4	<b>Anhang B 3</b>
<b>Verwendungszweck</b> Minimale Bauteildicke, Achsabstände und Randabstände	

### Montageanleitung:

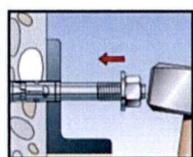
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter Aufsicht des Bauleiters
- Einbau nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch der einzelnen Teile
- Überprüfung vor dem Setzen des Dübels, ob die Festigkeitsklasse des Betons, in den der Dübel gesetzt werden soll, nicht niedriger ist, als die Festigkeitsklasse des Betons, für den die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten
- Einwandfreie Verdichtung des Betons, z. B. keine signifikanten Hohlräume
- Hammer-, Hohl- oder Diamantbohren gemäß Anhang B4
- Bohrloch senkrecht +/- 5° zur Oberfläche des Verankerungsgrundes erstellen, ohne die Bewehrung zu beschädigen
- Bei Fehlbohrungen: Anordnung eines neuen Bohrlochs in einem Abstand, der mindestens der doppelten Tiefe der Fehlbohrung entspricht, 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
- Es ist darauf zu achten, dass im Falle eines Brandes keine lokalen Abplatzungen der Betondeckung erfolgt

### Montageanleitung: Bohren und Bohrlochreinigung

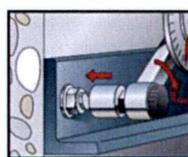
#### Möglichkeiten von Bohren und Reinigung

Hammerbohrer		 1: Bohrloch erstellen	 2: Bohrloch reinigen
Hohlbohrer		 1: Bohrloch erstellen mit Hohlbohrer und Staubsauger	-
Diamantbohrer		 1: Bohrloch erstellen	 2: Bohrloch reinigen

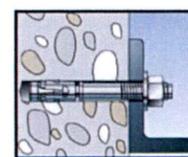
### Montageanleitung: Anker setzen



3: Anker setzen



4: Anker mit dem Montage-drehmoment  $T_{inst}$  verspreizen



5: Abgeschlossene Montage

fischer Bolzenanker FBZ, FBZ A4

Verwendungszweck  
Montageanleitung

Anhang B 4

<b>Tabelle C1.1: Charakteristische Zugtragfähigkeit für Standardverankerungstiefe</b>								
Größe	FBZ, FBZ A4							
	M8	M10	M12	M16	M20			
<b>Stahlversagen für Standardverankerungstiefe</b>								
Charakteristischer Widerstand	FBZ	$N_{Rk,s}$	[kN]	16,6	28,3	43,2	67,0	123,3
	FBZ A4	$N_{Rk,s}$	[kN]	17,0	29,0	44,3	70,6	124,9
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms}$ <sup>3)</sup>	[-]	1,5				
<b>Herausziehen für Standardverankerungstiefe</b>								
Effektive Verankerungstiefe für Berechnung	$h_{ef,sta} \geq$	[mm]		45	60	70	85	100
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]		6	10	16	26	30
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p}$			11	16	17	34	42
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}$ für gerissenen und ungerissenen Beton	C25/30	$\psi_c$		1,12				
	C30/37			1,22				
	C35/45			1,32				
	C40/50			1,41				
	C45/55			1,50				
	C50/60			1,58				
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]		1,0				
<b>Betonausbruch und Spalten für Standardverankerungstiefe für Anwendungen in Betonbauteilen der Dicke <math>\geq 2x h_{ef,sta}</math></b>								
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]		45	60	70	85	100
Faktor für ungerissenen Beton	$k_1 = k_{Ucr,N}$	[-]		11,0 <sup>2)</sup>				
Faktor für gerissenen Beton	$k_1 = k_{Cr,N}$			7,7 <sup>2)</sup>				
Mindestdicke des Betonbauteils	$h_{min,1}$			100	120	140	170	200
Charakteristischer Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]		3 $h_{ef}$				
Charakteristischer Randabstand	$c_{cr,N}$			1,5 $h_{ef}$				
Achsabstand (Spalten) <sup>1)</sup>	$s_{cr,sp}$			140	180	210	260	370
Randabstand (Spalten) <sup>1)</sup>	$c_{cr,sp}$			70	90	105	130	185
<b>Betonausbruch und Spalten für Standardverankerungstiefe für Anwendungen in Betonbauteilen der Dicke <math>&lt; 2x h_{ef,sta}</math></b>								
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]		45	60	70	85	100
Faktor für ungerissenen Beton	$k_1 = k_{Ucr,N}$	[-]		11,0 <sup>2)</sup>				
Faktor für gerissenen Beton	$k_1 = k_{Cr,N}$			7,7 <sup>2)</sup>				
Mindestdicke des Betonbauteils	$h_{min,2}$			80	100	120	140	160
Charakteristischer Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]		3 $h_{ef}$				
Charakteristischer Randabstand	$c_{cr,N}$			1,5 $h_{ef}$				
Achsabstand (Spalten) <sup>1)</sup>	$s_{cr,sp}$			180	240	280	340	480
Randabstand (Spalten) <sup>1)</sup>	$c_{cr,sp}$			90	120	140	170	240
<sup>1)</sup> Zwischenwerte für $s_{cr,sp}$ und $c_{cr,sp}$ dürfen zwischen Betonbauteildicken $h_{min,2}$ und $h_{min,1}$ linear interpoliert werden <sup>2)</sup> Bezogen auf Betondruckfestigkeit als Zylinderdruckfestigkeit <sup>3)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen								
fischer Bolzenanker FBZ, FBZ A4							<b>Anhang C 1</b>	
<b>Leistungen</b> Charakteristische Zugtragfähigkeit								

**Tabelle C2.1: Charakteristische Zugtragfähigkeit für reduzierte Verankerungstiefe**

Größe	FBZ, FBZ A4						
	M8	M10	M12	M16			
<b>Stahlversagen für reduzierte Verankerungstiefe</b>							
Charakteristischer Widerstand	FBZ	$N_{Rk,s}$	[kN]	16,6	28,3	43,2	67,0
	FBZ A4	$N_{Rk,s}$	[kN]	17,0	29,0	44,3	70,6
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms}$ <sup>3)</sup>	[-]	1,5			
<b>Herausziehen für reduzierte Verankerungstiefe</b>							
Effektive Verankerungstiefe für Berechnung	$h_{ef,red} \geq$	[mm]		35 <sup>1)</sup>	40	50	65
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25		$N_{Rk,p}$	[kN]	4	7	10	15
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton 20/25		$N_{Rk,p}$	[kN]	8	10	15	22
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}$ für gerissenen und ungerissenen Beton		C25/30		1,12			
		C30/37		1,22			
		C35/45		1,32			
		$\psi_c$ C40/50		1,41			
		C45/55		1,50			
		C50/60		1,58			
Montagesicherheitsbeiwert		$\gamma_{inst}$	[-]	1,0			
<b>Betonausbruch und Spalten für reduzierte Verankerungstiefe</b>							
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]		35 <sup>1)</sup>	40	50	65
Faktor für ungerissenen Beton	$k_1 = k_{ucr,N}$	[-]		11 <sup>2)</sup>			
Faktor für gerissenen Beton	$k_1 = k_{cr,N}$	[-]		7,7 <sup>2)</sup>			
Minstdicke des Betonbauteils	$h_{min,3}$			80		100	140
Charakteristischer Achsabstand	$s_{cr,N}$			3 $h_{ef}$			
Charakteristischer Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]		1,5 $h_{ef}$			
Achsabstand (Spalten)	$s_{cr,sp}$			140	160	200	260
Randabstand (Spalten)	$c_{cr,sp}$			70	80	100	130
<sup>1)</sup> Die Verwendung ist auf statisch unbestimmte Bauteile beschränkt <sup>2)</sup> Bezogen auf Betondruckfestigkeit als Zylinderdruckfestigkeit <sup>3)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen							
fischer Bolzenanker FBZ, FBZ A4							<b>Anhang C 2</b>
<b>Leistungen</b> Charakteristische Zugtragfähigkeit							

**Tabelle C3.1: Charakteristische Quertragfähigkeit für Standard- und reduzierte Verankerungstiefe**

Größe	FBZ, FBZ A4							
	M8	M10	M12	M16	M20			
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm für Standard und reduzierte Verankerungstiefe</b>								
Charakteristischer Widerstand	FBZ	$V_{Rk,s}$	[kN]	12,0	21,4	30,6	55,0	70,0
	FBZ A4	$V_{Rk,s}$		16,1	26,5	37,4	57,2	
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25				
Faktor für Duktilität		$k_7$		1,0				
<b>Standardverankerungstiefe</b>								
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>								
Charakteristisches Biegemoment	FBZ	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	26	52	92	233	513
	FBZ A4	$M_{Rk,s}^0$		29	59	100	256	519
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25				
Faktor für Duktilität		$k_7$		1,0				
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>								
Faktor für Pryoutversagen		$k_8$	[-]	2,8	3,2		3,0	2,6
<b>Betonkantenbruch</b>								
Effektive Verankerungstiefe für Berechnung		$l_f$	[mm]	45	60	70	85	100
Dübeldurchmesser		$d_{nom}$		8	10	12	16	20
Installation sensitivity factor		$\gamma_{inst}$	[-]	1,0				
<b>Reduzierte Verankerungstiefe</b>								
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>								
Charakteristisches Biegemoment	FBZ	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	20	44	92	184	-
	FBZ A4	$M_{Rk,s}^0$		21	45	100	193	-
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25				
Faktor für Duktilität		$k_2$		1,0				
<b>Pryoutversagen</b>								
Faktor für Pryoutversagen		$k_8$	[-]	2,5	2,6	3,1	3,2	-
<b>Betonkantenbruch</b>								
Effektive Verankerungstiefe für Berechnung		$l_f$	[mm]	35	40	50	65	-
Dübeldurchmesser		$d_{nom}$		8	10	12	16	-
<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen								
fischer Bolzenanker FBZ, FBZ A4							<b>Anhang C 3</b>	
<b>Leistungen</b> Charakteristische Quertragfähigkeit								

**Tabelle C4.1: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter Brandbeanspruchung**

Größe		FBZ, FBZ A4				
		M8	M10	M12	M16	M20
$h_{ef} \geq$ [mm]		35 / 45	40 / 60	50 / 70	65 / 85	100
Charakteristischer Widerstand Stahlversagen	$N_{Rk,s,fi}$					
	R30	1,4	2,8	5,0	9,4	14,7
	R60	1,2	2,3	4,1	7,7	12,0
	R90	0,9	1,9	3,2	6,0	9,4
	R120	0,8	1,6	2,8	5,2	8,1
Charakteristischer Widerstand Betonbruch	$N_{Rk,c,fi}$ [kN]	$7,7 \cdot h_{ef}^{1,5} \cdot (20)^{0,5} \cdot h_{ef} / 200 / 1000$				
	R30 - R90	$7,7 \cdot h_{ef}^{1,5} \cdot (20)^{0,5} \cdot h_{ef} / 200 / 1000 \cdot 0,8$				
Charakteristischer Widerstand Herausziehen	$N_{Rk,p,fi}$					
	R30	0,9 / 2,0				
	R60	0,8 / 2,0	2,2 / 3,3	3,0 / 5,0	4,5 / 6,8	8,6
	R90	0,5 / 2,0				
	R120	0,3 / 1,6	1,7 / 2,6	2,4 / 4,0	3,6 / 5,4	6,9

**Tabelle C4.2: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter Brandbeanspruchung**

Größe FBZ, FBZ A4		R30		R60	
		$V_{Rk,s,fi,30}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,30}$ [Nm]	$V_{Rk,s,fi,60}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,60}$ [Nm]
M8	35	1,8	1,4	1,6	1,2
M10	40	3,6		2,9	3,0
M12	50	6,3	7,8	4,9	6,4
M16	65	11,7	19,9	9,1	16,3
M20	100	18,2	39,0	14,2	31,8

Größe FBZ, FBZ A4		R90		R120	
		$V_{Rk,s,fi,90}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,90}$ [Nm]	$V_{Rk,s,fi,120}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,120}$ [Nm]
M8	35	1,3	1,0	1,2	0,8
M10	40	2,2	2,4	1,9	2,1
M12	50	3,5	5,0	2,8	4,3
M16	65	6,6	12,6	5,3	11,0
M20	100	10,3	24,6	8,3	21,4

**Tabelle C4.3: Minimale Achsabstände und minimale Randabstände für Anker unter Brandbeanspruchung für Zug- und Quertragfähigkeit**

Größe		FBZ, FBZ A4				
		M8	M10	M12	M16	M20
Achsabstand	$s_{min}$	Anhang B3				
Randabstand	$c_{min}$ [mm]	bei mehrseitiger Brandbeanspruchung $c_{min} \geq 300$ mm				

fischer Bolzenanker FBZ, FBZ A4

**Leistungen**  
Charakteristische Werte unter Brandbeanspruchung

**Anhang C 4**

**Tabelle C5.1: Verschiebungen unter statischer und quasi - statischer Zuglast**

Größe	FBZ, FBZ A4					
	M8	M10	M12	M16	M20	
<b>Verschiebungen – Faktor für Zuglast<sup>1)</sup></b>						
$\delta_{N0}$ - Faktor	In gerissenem Beton	0,22	0,12	0,09	0,08	0,07
$\delta_{N\infty}$ - Faktor		0,78	0,40	0,19	0,09	
		[mm/kN]				
$\delta_{N0}$ - Faktor	In ungerissenem Beton	0,07	0,05	0,06		0,05
$\delta_{N\infty}$ - Faktor		0,29	0,21	0,14	0,10	0,06

**Tabelle C5.2: Verschiebungen unter statischer und quasi - statischer Querlast**

Größe	FBZ					
	M8	M10	M12	M16	M20	
<b>Verschiebungen – Faktor für Querlast<sup>2)</sup></b>						
$\delta_{V0}$ - Faktor	In gerissenem Beton	0,35	0,37	0,27	0,10	0,09
$\delta_{V\infty}$ - Faktor		0,52	0,55	0,40	0,14	0,15
		[mm/kN]				
		FBZ A4				
$\delta_{V0}$ - Faktor	In ungerissenem Beton	0,23	0,19	0,18	0,10	0,11
$\delta_{V\infty}$ - Faktor		0,27	0,22	0,16	0,11	0,05

<sup>1)</sup> Berechnung der effektiven Verschiebung:  
 $\delta_{N0} = \delta_{N0} - \text{Faktor} \cdot N_{ED}$   
 $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty} - \text{Faktor} \cdot N_{ED}$   
 ( $N_{ED}$ : Bemessungswert der vorhandenen Zuglast)

<sup>2)</sup> Berechnung der effektiven Verschiebung:  
 $\delta_{V0} = \delta_{V0} - \text{Faktor} \cdot V_{ED}$   
 $\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty} - \text{Faktor} \cdot V_{ED}$   
 ( $V_{ED}$ : Bemessungswert der vorhandenen Querlast)

fischer Bolzenanker FBZ, FBZ A4	<b>Anhang C 5</b>
<b>Leistungen</b> Verschiebungen unter Zug und Querlast	