

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-17/0624
vom 28. April 2020

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

fischer Bolzenanker FBZ, FBZ R

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

17 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

Diese Fassung ersetzt

ETA-17/0624 vom 8. September 2017

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 R), der in ein Bohrloch gesetzt und durch kraftkontrollierte Verspreizung verankert wird.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A dargestellt.

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 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 Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang B 3, C 1 und C 2
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C 3
Verschiebungen (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C 5
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorie C1 und C2	Leistung nicht bewertet
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B 1

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C 4

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 330232-00-0601 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

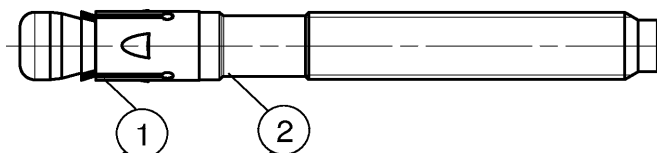
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 28. April 2020 vom Deutschen Institut für Bautechnik

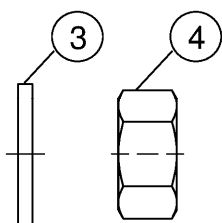
BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt:
Baderschneider

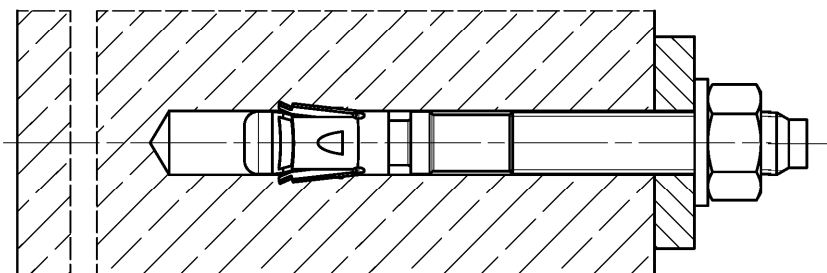
Konusbolzen, kaltumgeformte Ausführung:



Konusbolzen, spanend hergestellt:



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



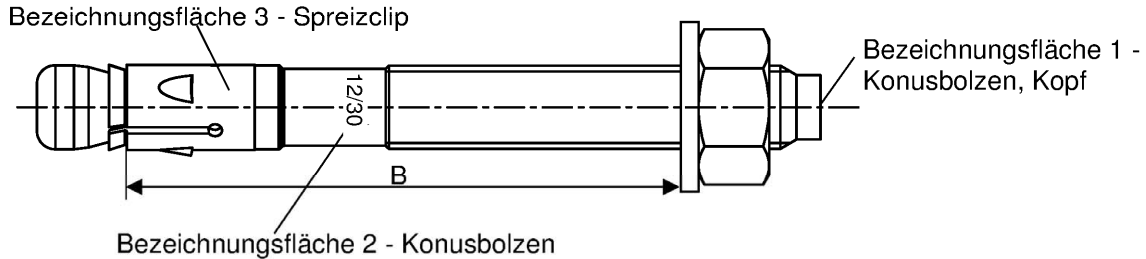
(Abbildungen nicht maßstäblich)

fischer Bolzenanker FBZ, FBZ R

Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A 1

Produktkennzeichnung und Buchstabenkürzel:



Produktkennzeichnung, Beispiel: FBZ 12/30 R

Firmenkennung | Dübeltyp
auf Bezeichnungsfläche 2 oder 3

Gewindegröße / max. Dicke des Anbauteils (t_{fix})
Kennzeichnung R auf Bezeichnungsfläche 2

FBZ: Kohlenstoffstahl, galvanisch verzinkt
FBZ R: nichtrostender Stahl

Tabelle A2.1: Buchstabenkürzel auf Bezeichnungsfläche 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
$B \geq [mm]$	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
$B \geq [mm]$	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:

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

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 R

Produktbeschreibung
Produktkennzeichnung und Buchstabenkürzel

Anhang A 2

Produktabmessungen

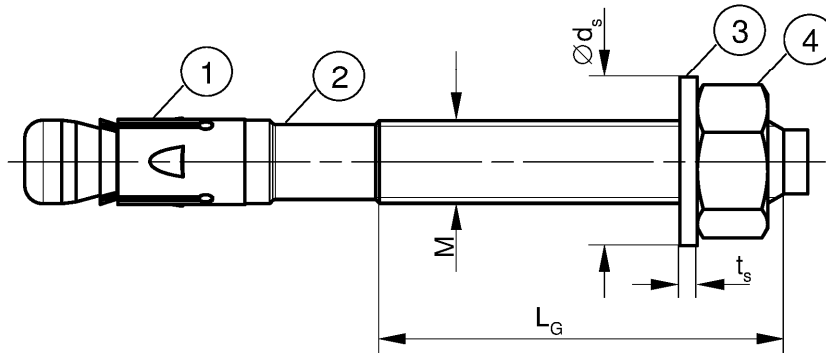


Tabelle A3.1: Abmessungen [mm]

Teil	Bezeichnung		FBZ, FBZ R				
			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 _G	19	26	31	40	50
3	Unterlegscheibe	t _s	1,4	1,8	2,3	2,7	
		Ø d _s	15	19	23	29	36
4	Sechskantmutter	Schlüsselweite	13	17	19	24	30

(Abbildungen nicht maßstäblich)

fischer Bolzenanker FBZ, FBZ R

Produktbeschreibung
Abmessungen

Anhang A 3

Tabelle A4.1: Materialien FBZ (ISO 4042:2018/Zn5/An(A2K))

Teil	Bezeichnung	Material
1	Spreizclip	Kaltband, EN 10139:2016 oder Edelstahl EN 10088:2014
2	Konusbolzen	Kaltstauchstahl oder Automatenstahl
3	Unterlegscheibe	Kaltband, EN 10139:2016
4	Sechskantmutter	Stahl, Festigkeitsklasse min. 8, EN ISO 898-2:2012

Tabelle A4.2: Materialien FBZ R

Teil	Bezeichnung	Material
1	Spreizclip	Edelstahl EN 10088:2014
2	Konusbolzen	
3	Unterlegscheibe	
4	Sechskantmutter	Edelstahl EN 10088:2014; ISO 3506-2:2018; Festigkeitsklasse – min. 70

(Abbildungen nicht maßstäblich)

fischer Bolzenanker FBZ, FBZ R

Produktbeschreibung
Materialien

Anhang A 4

Spezifikation des Verwendungszweck

Beanspruchung der Verankerung:

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

Verankerungsgrund:

- Verdichteter bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern gemäß (gerissen und ungerissen) gemäß EN 206-1:2013+A1:2016
- Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206-1:2013+A1:2016

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (FBZ, FBZ R)
- Bauteile im Freien (einschließlich Industriemosphäre und Meeresnähe) oder in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (FBZ R)
Anmerkung: Aggressive Bedingungen sind z.B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Meerwasser oder der Bereich der Spritzzone von Meerwasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z.B. in 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 EN 1992-4:2018 und EOTA Technischer Report TR 055
- Anwendungen mit einer effektiven Verankerungstiefe $h_{ef} < 40$ mm sind auf statisch unbestimmte Bauteile beschränkt (z.B. leichte abgehängte Decken in trockenen Innenräumen) und über die ETA abgedeckt

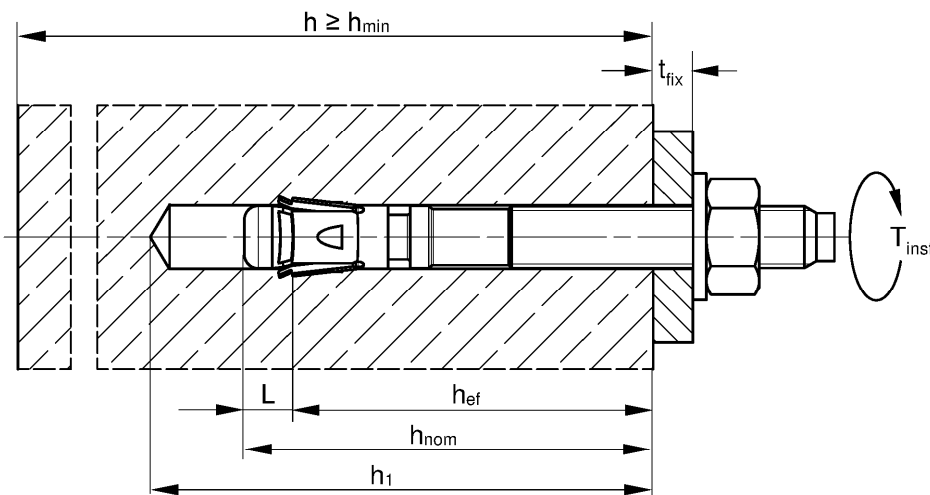
fischer Bolzenanker FBZ, FBZ R

Anhang B 1

Verwendungszweck
Spezifikation

Tabelle B2.1: Montagekennwerte

Größe	FBZ, FBZ R				
	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 R

Verwendungszweck
Montageparameter

Anhang B 2

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

Größe		FBZ, FBZ R				
		M8	M10	M12	M16	M20
Standardverankerungstiefe $h_{ef,sta} \geq$		45	60	70	85	100
Betonbauteile der Dicke $\geq 2 \times h_{ef,sta}$	Mindestdicke des Betonbauteils $h_{min,1}$ [mm]	100	120	140	170	200
	Ungerissener Beton					
	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
	Gerissener Beton					
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	
Betonbauteile der Dicke $< 2 \times h_{ef,sta}$	Mindestdicke des Betonbauteils $h_{min,2}$ [mm]	80	100	120	140	160
	Gerissener und ungerissener Beton					
	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 Standardverankerungstiefe ($h_{ef,red}$)

Größe		FBZ, FBZ R				
		M8	M10	M12	M16	
Reduzierte Verankerungstiefe $h_{ef,red} \geq$		35¹⁾	40	50	65	
Betonbauteile der Dicke $\geq 2 \times h_{ef,red}$	Mindestdicke des Betonbauteils $h_{min,3}$ [mm]	80		100	140	
	Ungerissener Beton					
	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	
	Gerissener Beton					
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

¹⁾ Die Verwendung ist auf statisch unbestimmte Bauteile beschränkt


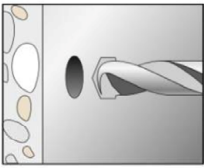
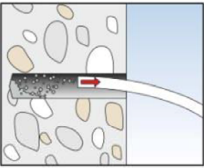

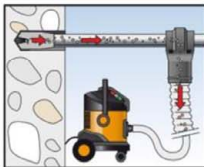

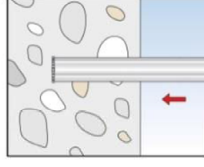
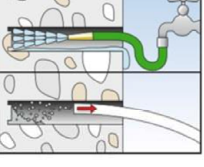
fischer Bolzenanker FBZ, FBZ R	Anhang B 3
Verwendungszweck Mindestdicke der Betonbauteile, minimale Achs- und Randabstände	

Montageanleitung:

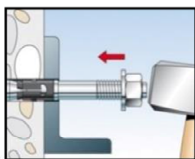
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter Aufsicht des Bauleiters
- Einbau nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch der einzelnen Teile
- Überprüfung vor dem Setzen des Dübels, ob die Festigkeitsklasse des Betons, in den der Dübel gesetzt werden soll, nicht niedriger ist, als 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 B5
- 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 aufgebracht Last liegt
- Es ist darauf zu achten, dass im Falle eines Brandes keine lokalen Abplatzungen der Betondecke erfolgen
- Unter Erbebeneinfluß sind Abstandsmontagen und Befestigungen durch nicht tragenden Schichten nicht erlaubt
- Bei Anwendungen unter Erbebeneinfluß muss das Befestigungselement außerhalb kritischer Bereiche (z. B. plastischer Gelenke) der Betonstruktur angeordnet sein

Montageanleitung: Bohren und Bohrlochreinigung

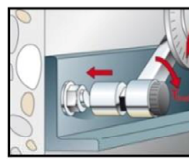
Möglichkeiten von Bohren und Reinigung

Hammerbohrer		 1: Bohrloch erstellen	 2: Bohrloch reinigen
Hohlbohrer		 1: Bohrloch erstellen mit Hohlbohrer und Staubsauger	-
Diamantbohrer, nur bei Einwirkungen ohne Erdbenbeanspruchung und \geq Bohr \varnothing 8		 1: Bohrloch erstellen	 2: Bohrloch reinigen

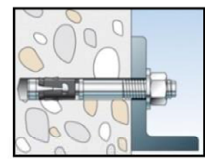
Montageanleitung: Anker setzen



3: Anker setzen



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



5: Abgeschlossene Montage

fischer Bolzenanker FBZ, FBZ R

Verwendungszweck
Montageanleitung

Anhang B 4

Tabelle C1.1: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit für Standardverankerungstiefe

Größe	FBZ, FBZ R					
	M8	M10	M12	M16	M20	
Stahlversagen für Standardverankerungstiefe						
Charakteristischer Widerstand	FBZ	$N_{Rk,s}$ [kN]				
	FBZ R	16,6	28,3	43,2	67,0	123,3
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]				
		17,0	29,0	44,3	70,6	124,9
		1,5				
Herausziehen für Standardverankerungstiefe						
Effektive Verankerungstiefe für Berechnung	$h_{ef,std}$ [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		11	16	17	34	42
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}$ für gerissenen und ungerissenen Beton	ψ_c	C25/30	1,12			
		C30/37	1,22			
		C35/45	1,32			
		C40/50	1,41			
		C45/55	1,50			
		C50/60	1,58			
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst} [-]	1,0				
Betonausbruch und Spalten für Standardverankerungstiefe für Anwendungen in Betonbauteilen der Dicke $\geq 2x h_{ef,sta}$						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,std}$ [mm]	45	60	70	85	100
Faktor für ungerissenem Beton	$k_{ucr,N}$	11,0 ²⁾				
Faktor für gerissenem Beton	$k_{cr,N}$ [-]	7,7 ²⁾				
Minstdicke des Betonbauteils	$h_{min,1}$	100	120	140	170	200
Charakteristischer Achsabstand	$s_{cr,N}$	$3 \cdot h_{ef}$				
Charakteristischer Randabstand	$c_{cr,N}$ [mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$				
Achsabstand (Spalten) ⁴⁾	$s_{cr,sp}$	140	180	210	260	370
Randabstand (Spalten) ⁴⁾	$c_{cr,sp}$	90	120	140	170	240
Charakteristischer Widerstand gegen Spalten	$N^0_{Rk,sp}$ [kN]	$\min \{N^0_{Rk,c}; N_{Rk,p}\}^{3)}$				
Betonausbruch und Spalten für Standardverankerungstiefe für Anwendungen in Betonbauteilen der Dicke $< 2x h_{ef,sta}$						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,std}$ [mm]	45	60	70	85	100
Faktor für ungerissenem Beton	$k_{ucr,N}$	11,0 ²⁾				
Faktor für gerissenem Beton	$k_{cr,N}$ [-]	7,7 ²⁾				
Minstdicke des Betonbauteils	$h_{min,2}$	100	120	140	170	200
Charakteristischer Achsabstand	$s_{cr,N}$	$3 \cdot h_{ef}$				
Charakteristischer Randabstand	$c_{cr,N}$ [mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$				
Achsabstand (Spalten) ⁴⁾	$s_{cr,sp}$	180	240	280	340	480
Randabstand (Spalten) ⁴⁾	$c_{cr,sp}$	90	120	140	170	240
Charakteristischer Widerstand gegen Spalten	$N^0_{Rk,sp}$ [kN]	$\min \{N^0_{Rk,c}; N_{Rk,p}\}^{3)}$				
1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen						
2) Bezogen auf Betondruckfestigkeit als Zylinderdruckfestigkeit						
3) $N^0_{Rk,c}$ nach EN 1992-4:2018						
4) Zwischenwerte für $s_{cr,sp}$ und $c_{cr,sp}$ dürfen zwischen Betonbauteildicken $h_{min,2}$ und $h_{min,1}$ linear interpoliert werden						
fischer Bolzenanker FBZ, FBZ R					Anhang C 1	
Leistungen Charakteristische Zugtragfähigkeit						

Tabelle C2.1: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit für reduzierte Verankerungstiefe

Größe	FBZ, FBZ R				
	M8	M10	M12	M16	
Stahlversagen für reduzierte Verankerungstiefe					
Charakteristischer Widerstand	FBZ	16,6	28,3	43,2	67,0
	FBZ R	17,0	29,0	44,3	70,6
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{3)}$	1,5			
Herausziehen für reduzierte Verankerungstiefe					
Effektive Verankerungstiefe für Berechnung	$h_{ef,red}$ [mm]	35 ¹⁾	40	50	65
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p}$ [kN]	4	7	10	15
		8	10	15	22
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}$ für gerissenen und ungerissenen Beton	ψ_c	C25/30	1,12		
		C30/37	1,22		
		C35/45	1,32		
		C40/50	1,41		
		C45/55	1,50		
		C50/60	1,58		
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst} [-]	1,0			
Betonausbruch und Spalten für reduzierte Verankerungstiefe					
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,red}$ [mm]	35 ¹⁾	40	50	65
Faktor für ungerissenem Beton	$k_{ucr,N}$	11,0 ²⁾			
Faktor für gerissenem Beton	$k_{cr,N}$ [-]	7,7 ²⁾			
Mindestdicke 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
Charakteristischer Widerstand gegen Spalten	$N^0_{Rk,sp}$ [kN]	min { $N^0_{Rk,c}$; $N_{Rk,p}$ } ⁴⁾			
¹⁾ Die Verwendung ist auf statisch unbestimmte Bauteile beschränkt ²⁾ Bezogen auf Betondruckfestigkeit als Zylinderdruckfestigkeit ³⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen ⁴⁾ $N^0_{Rk,c}$ nach EN 1992-4:2018					
fischer Bolzenanker FBZ, FBZ R				Anhang C 2	
Leistungen Charakteristische Zugtragfähigkeit					

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

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

Tabelle C4.1: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter Brandbeanspruchung

Größe		FBZ, FBZ R					
		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	$N_{Rk,c,fi}$	R30 - R90	$7,7 \cdot h_{ef}^{1,5} \cdot (20)^{0,5} \cdot h_{ef} / 200 / 1000$				
		R120	$7,7 \cdot h_{ef}^{1,5} \cdot (20)^{0,5} \cdot h_{ef} / 200 / 1000 \cdot 0,8$				
Charakteristischer Widerstand Herausziehen	$N_{Rk,p,fi}$	R30	0,9 / 2,0	2,2 / 3,3	3,0 / 5,0	4,5 / 6,8	8,6
		R60	0,8 / 2,0				
		R90	0,5 / 2,0	1,7 / 2,6	2,4 / 4,0	3,6 / 5,4	6,9
		R120	0,3 / 1,6				

Tabelle C4.2: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter Brandbeanspruchung

Größe FBZ, FBZ R		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	$h_{ef} \geq$ 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 R		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	$h_{ef} \geq$ 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

Pryoutversagen gemäß EN 1992-4:2018

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

Größe		FBZ, FBZ R				
		M8	M10	M12	M16	M20
Achsabstand	s_{min}	Anhang B3				
Randabstand	c_{min} [mm]	$c_{min} = 2 \cdot h_{ef}$, bei mehrseitiger Brandbeanspruchung $c_{min} \geq 300$ mm				

fischer Bolzenanker FBZ, FBZ R

Leistungen
Charakteristische Werte unter Brandbeanspruchung

Anhang C 4

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

Größe	FBZ, FBZ R				
	M8	M10	M12	M16	M20
Verschiebungen – Faktor für Zuglast¹⁾					
δ_{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
δ_{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

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

Größe	FBZ				
	M8	M10	M12	M16	M20
Verschiebungen – Faktor für Querlast²⁾					
δ_{V0} - Faktor In gerissenem und ungerissenem Beton	0,35	0,37	0,27	0,10	0,09
	$\delta_{V\infty}$ - Faktor	0,52	0,55	0,40	0,14
δ_{V0} - Faktor In ungerissenem Beton	FBZ R				
	0,23	0,19	0,18	0,10	0,11
$\delta_{V\infty}$ - Faktor	0,27	0,22	0,16	0,11	0,05

1) 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)

2) 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 R

Leistungen
 Verschiebungen unter Zug und Querlast

Anhang C 5