

## LEISTUNGSERKLÄRUNG

### DoP 0337

für fischer Bolzenanker FAZ II Plus dynamic (Nachträgliche Befestigung in gerissenem oder ungerissenem Beton)

DE

1. Eindeutiger Kenncode des Produkttyps: DoP 0337
2. Verwendungszweck(e): Verbunddübel zur Verankerung in Beton unter ermüdungsrelevanter zyklischer Beanspruchung, siehe Anhang, insbesondere die Anhänge B1- B4.
3. Hersteller: fischerwerke GmbH & Co. KG, Klaus-Fischer-Str. 1, 72178 Waldachtal, Deutschland
4. Bevollmächtigter: -
5. AVCP - System/e: 1
6. Europäisches Bewertungsdokument: EAD 330250-00-0601, Edition 06/2021  
Europäische Technische Bewertung: ETA-20/0897; 2023-05-22  
Technische Bewertungsstelle: DIBt- Deutsches Institut für Bautechnik  
Notifizierte Stelle(n): 2873 TU Darmstadt
7. Erklärte Leistung(en):  
**EAD 330250-00-0601; Table 2.1**  
**Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)**  
Charakteristischer Widerstand bei Zugbelastung (statische und quasi-statische Belastung) Methode A:  
Widerstand für Stahlversagen: Anhang C1  
Widerstand für Herausziehen: Anhang C1  
Widerstand für kegelförmigen Betonausbruch: Anhang C1  
Robustheit: Anhang C1  
Minimaler Rand- und Achsabstand: Anhänge C5, C6  
Randabstand zur Vermeidung von Spaltversagen bei Belastung: Anhang C1  
Charakteristischer Widerstand bei Querbelastung (statische und quasi-statische Belastung), Methode A:  
Widerstand für Stahlversagen (Querbelastung): Anhang C2  
Widerstand für Pry-out Versagen: Anhang C2  
Verschiebungen:  
Verschiebungen bei statischer und quasi-statischer Belastung: Anhang C9  
Charakteristische Widerstände und Verschiebungen für die seismischen Leistungskategorien C1 und C2:  
Widerstand Zugbelastung, Kategorie C1: Anhang C7  
Widerstand Zugbelastung, Verschiebungen, Kategorie C2: Anhänge C8, C9  
Widerstand Querbelastung, Kategorie C1: Anhang C7  
Widerstand Querbelastung, Verschiebungen, Kategorie C2: Anhänge C8, C9  
Faktor Ringspalt: Anhänge C7, C8  
**Sicherheit im Brandfall (BWR 2)**  
Brandverhalten: Klasse (A1)  
Feuerwiderstand:  
Feuerwiderstand, Stahlversagen (Zugbelastung): Anhang C3  
Feuerwiderstand, Herausziehen (Zugbelastung): Anhang C3  
Feuerwiderstand, Stahlversagen (Querbelastung): Anhänge C3, C4  
Dauerhaftigkeit:  
Dauerhaftigkeit: Anhänge A3, B1  
  
**EAD 330250-00-0601; Table 2.5**  
**Bewertungsmethode C: Linearisierte Funktion**  
**Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)**  
Charakteristischer Stahlermüdungswiderstand unter Zugbeanspruchung: Anhänge C10, C11  
  
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Betonausbruch, Herausziehen, Spalten und lokaler Betonausbruch unter Zugbeanspruchung: Anhänge C10, C11  
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Herausziehen oder kombiniertes Herausziehen / Betonausbruch unter Zugbeanspruchung: Anhänge C10, C11  
Charakteristischer Stahlermüdungswiderstand unter Querkzugbeanspruchung: Anhänge C10, C11  
  
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Betonkantenbruch unter Querkzugbeanspruchung: Anhänge C10, C11  
  
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite unter Querkzugbeanspruchung: Anhänge C10, C11  
Charakteristischer Stahlermüdungswiderstand unter Zug- und Querkzugbeanspruchung: Anhänge C10, C11  
  
Lastumlagerungsfaktor für Zug- und Querkzugbeanspruchung: Anhänge C10, C11



8. Angemessene Technische Dokumentation und/oder -  
Spezifische Technische Dokumentation:

Die Leistung des vorstehenden Produkts entspricht der erklärten Leistung/den erklärten Leistungen. Für die Erstellung der Leistungserklärung im Einklang mit der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 ist allein der obengenannte Hersteller verantwortlich.

Unterzeichnet für den Hersteller und im Namen des Herstellers von:

Dr. Oliver Geibig, Geschäftsführer Business Units & Engineering  
Tumlingen, 2023-06-05

Jürgen Grün, Geschäftsführer Chemie & Qualität

Diese Leistungserklärung wurde in mehreren Sprachen erstellt. Für alle Streitigkeiten, die sich aus der Auslegung ergeben, ist die Fassung in englischer Sprache maßgeblich.

Der Anhang enthält freiwillige und ergänzende Informationen in englischer Sprache, die über die (sprachneutral festgelegten) gesetzlichen Anforderungen hinausgehen.

## Besonderer Teil

### 1 Technische Beschreibung des Produkts

Der fischer Bolzenanker FAZ II Plus dynamic ist ein Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl (FAZ II Plus Dynamic) oder aus nichtrostendem Stahl (FAZ II Plus dynamic R), der in ein Bohrloch gesteckt und kraftkontrolliert verankert wird.

Der Dübel besteht aus einem fischer Bolzenanker FAZ II Plus mit Konusbolzen, Spreizclip, Unterlegscheibe und Sechskantmutter und einem Dynamic-Set mit verfüllbarer Kegelpfanne, Kugelscheibe und Sicherungsmutter.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

### 2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und 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 Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete 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 (statische, quasi-statische Beanspruchung und Erdbebenbeanspruchung)	Leistung
Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Lasten)	Siehe Anhänge C 1, C 5, C 6
Charakteristischer Widerstand unter Querlast (statische und quasi-statische Lasten)	Siehe Anhang C 2
Verschiebungen für Kurzzeit- und Langzeitbelastung	Siehe Anhang C 9
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für die seismischen Leitungskategorien C1 und C2	Siehe Anhänge C 7 bis C 9

Wesentliches Merkmal (Ermüdungsrelevante Beanspruchung, Linearisierte Funktion – Bewertungsmethode C)	Leistung
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter zyklischer Zugbeanspruchung	
Charakteristischer Stahlermüdungswiderstand $\Delta N_{Rk,s,0,n}$ ( $n = 1$ bis $n = \infty$ )	Siehe Anhänge C 10 und C 11
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Betonversagen, Herausziehen, Spalten und lokaler Betonausbruch $\Delta N_{Rk,c,0,n}$ $\Delta N_{Rk,sp,0,n}$ $\Delta N_{Rk,cb,0,n}$ ( $n = 1$ bis $n = \infty$ )	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Herausziehen $\Delta N_{Rk,p,0,n}$ ( $n = 1$ bis $n = \infty$ )	

<b>Wesentliches Merkmal (Ermüdungsrelevante Beanspruchung, Linearisierte Funktion – Bewertungsmethode C)</b>	<b>Leistung</b>
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter zyklischer Querbeanspruchung	
Charakteristischer Stahlermüdungswiderstand $\Delta V_{Rk,s,0,n}$ ( $n = 1$ bis $n = \infty$ )	Siehe Anhänge C 10 und C 11
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Betonkantenbruch $V_{Rk,c,0,n}$ ( $n = 1$ bis $n = \infty$ )	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Betonausbruch $\Delta V_{Rk,cp,0,n}$ ( $n = 1$ bis $n = \infty$ )	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter kombinierter zyklischer Zug- und Querbeanspruchung	
Charakteristischer Stahlermüdungswiderstand $a_s$ ( $n = 1$ bis $n = \infty$ )	Siehe Anhänge C 10 und C 11
Lastumlagerungsfaktor für zyklische Zug- und Querbeanspruchung	
Lastumlagerungsfaktor $\psi_{FN}, \psi_{FV}$	Siehe Anhänge C 10 und C 11

### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

<b>Wesentliches Merkmal</b>	<b>Leistung</b>
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhänge C 3 und C 4

### 3.3 Aspekte der Dauerhaftigkeit

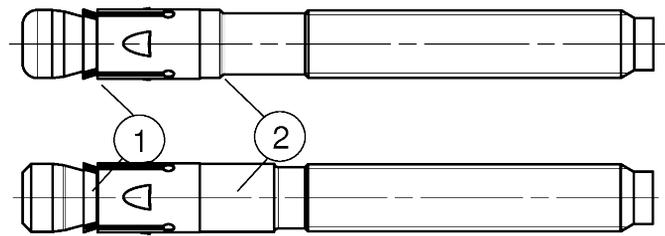
<b>Wesentliches Merkmal</b>	<b>Leistung</b>
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B 1

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

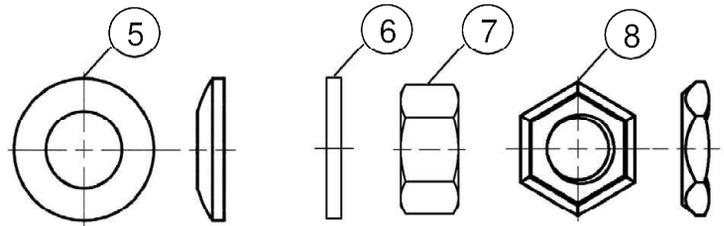
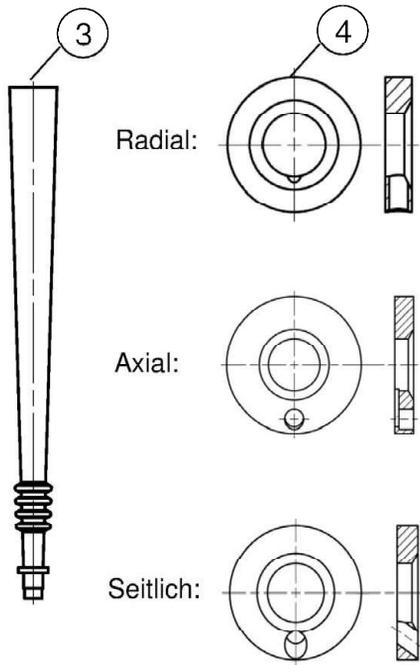
Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330250-00-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

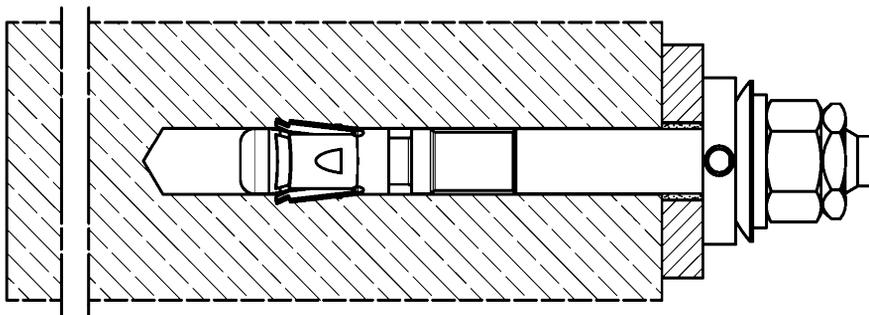
Konusbolzen, kaltumgeformte Ausführung:



Konusbolzen, spanend hergestellt:



- ① Spreizclip
- ② Konusbolzen (kaltmassivumgeformt oder gedreht)
- ③ Injektionsadapter
- ④ Verfüllbare Kegelpfanne (verschiedene Varianten)
- ⑤ Kugelscheibe
- ⑥ Unterlegscheibe
- ⑦ Sechskantmutter
- ⑧ Sicherungsmutter



(Abbildungen nicht maßstäblich)

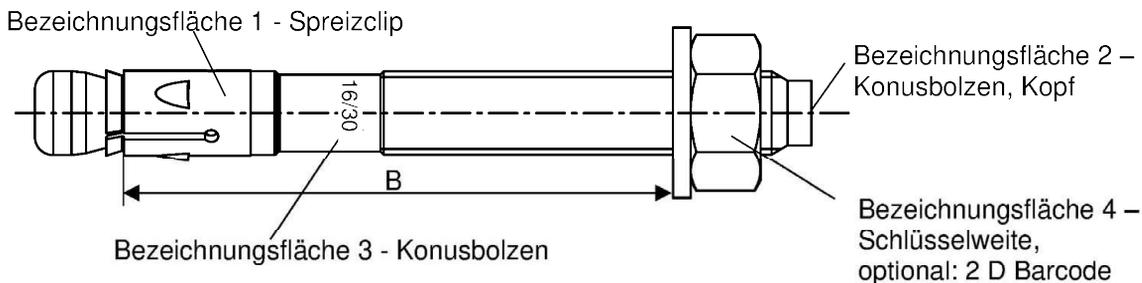
fischer Bolzenanker FAZ II Plus dynamic

**Produktbeschreibung**  
Einbauzustand

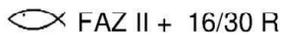
**Anhang A 1**

Anhang 3 / 20

# Produktkennzeichnungen und Buchstabenkürzel:



Produktkennzeichnung, Beispiel



Firmenkennung | Dübeltyp  
auf Bezeichnungsfäche 1 oder 3

Gewindegröße/ max. Dicke des Anbauteils ( $t_{fix}$ )  
Kennzeichnung R auf Bezeichnungsfäche 1 oder 3

FAZ II Plus dynamic: Kohlenstoffstahl, galvanisch verzinkt

FAZ II Plus dynamic R: nichtrostender Stahl

**Tabelle A2.1:** Buchstabenkürzel auf Bezeichnungsfäche 2:

Markierung	(a)	(b)	(c)	(d)	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(I)	(K)	
Max. $t_{fix,ges}$ [mm]	5	10	15	20	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
$B \geq$ [mm]	M16	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135
	M20	-				105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
	M24					130	135	140	145	150	155	160	165	170	175

Markierung	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)	(R)	(S)	(T)	(U)	(V)	(W)	(X)	(Y)	(Z)	
Max. $t_{fix,ges}$ [mm]	60	70	80	90	100	120	140	160	180	200	250	300	350	400	
$B \geq$ [mm]	M16	145	155	165	175	185	205	225	245	265	285	335	385	435	485
	M20	160	170	180	190	200	220	240	260	280	300	350	400	450	500
	M24	185	195	205	215	225	245	265	285	305	325	375	425	475	525

### Berechnung vorhandener $h_{ef}$ von eingebauten Anker:

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

$t_{fix,ges}$  siehe Anhang B2

(Abbildungen nicht maßstäblich)

fischer Bolzenanker FAZ II Plus dynamic

**Produktbeschreibung**  
Produktkennzeichnung und Buchstabenkürzel

**Anhang A 2**

Anhang 4 / 20

**Tabelle A3.1: Werkstoffe FAZ II Plus dynamic**

Teil	Bezeichnung	Material	
		FAZ II Plus dynamic	FAZ II Plus dynamic R
	Stahlgüte	Stahl	Nichtrostender Stahl R
		Verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ , ISO 4042:2018	nach EN 10088:2014 Korrosionswiderstandsklasse CRC III nach EN 1993-1-4:2006+A1:2015
1	Spreizclip	Kaltband, EN 10139:2016 oder nichtrostender Stahl EN 10088:2014	nichtrostender Stahl EN 10088:2014
2	Konusbolzen	Kaltstauchstahl oder Automatenstahl	
3	Injektionsadapter	Kunststoff	
4	Verfüllbare Kegelpfanne	Kaltstauchstahl oder Automatenstahl	nichtrostender Stahl EN 10088:2014
5	Kugelscheibe		
6	Unterlegscheibe		
7	Sechskantmutter	Stahl, Festigkeitsklasse min. 8, EN ISO 898-2:2012	nichtrostender Stahl EN 10088: 2014; ISO 3506-2:2020; Festigkeitsklasse – min. 70
8	Sicherungsmutter	Kaltband, EN 10139:2016	nichtrostender Stahl EN 10088:2014
	Injektionskartusche	Mörtel, Härter, Füllstoffe (Druckfestigkeit $\geq 50 \text{ N/mm}^2$ )	

fischer Bolzenanker FAZ II Plus dynamic

**Produktbeschreibung**  
Werkstoffe

**Anhang A 3**

Anhang 5 / 20

## Spezifizierung des Verwendungszwecks

### Beanspruchung der Verankerung:

Größe	FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R		
	M16	M20	M24
Hammerbohren mit Standard Hammerbohrer 			
Hammerbohren mit Hohlbohrer mit automatischer Absaugung 		✓	
Statische und quasi-statische Belastungen in gerissenem und ungerissenem Beton		✓	
Erdbebenbeanspruchung für Leistungskategorie C1 und C2 - nicht in Kombination mit Ermüdungsbeanspruchung		✓	
Brandbeanspruchung - nicht in Kombination mit Ermüdungsbeanspruchung		✓	
Ermüdungsbeanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton – nicht in Kombination mit Erdbeben- oder Brandbeanspruchung		✓	

### Verankerungsgrund:

- Verdichteter bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern (gerissen und ungerissen) gemäß EN 206:2013+A2:2021
- Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013+A2:2021

### Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R)
- Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2006 + A1:2015 entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III: für FAZ II Plus dynamic R

### 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 Verankerung erfolgt nach EN 1992-4:2018 und EOTA Technical Report TR 061: 2020-08 "Bemessungsmethoden für Verankerungen in Beton unter zyklischer Ermüdungsbeanspruchung"
- Eine Abstandsmontage nach EN 1992-4:2018, 6.2.2.3 ist durch diese Europäische Technische Bewertung nicht abgedeckt
- Bemessung unter zyklischer Ermüdungsbeanspruchung darf nicht in Kombination unter Brand oder Erdbebenbeanspruchung erfolgen

fischer Bolzenanker FAZ II Plus dynamic

**Verwendungszweck**  
Spezifizierung

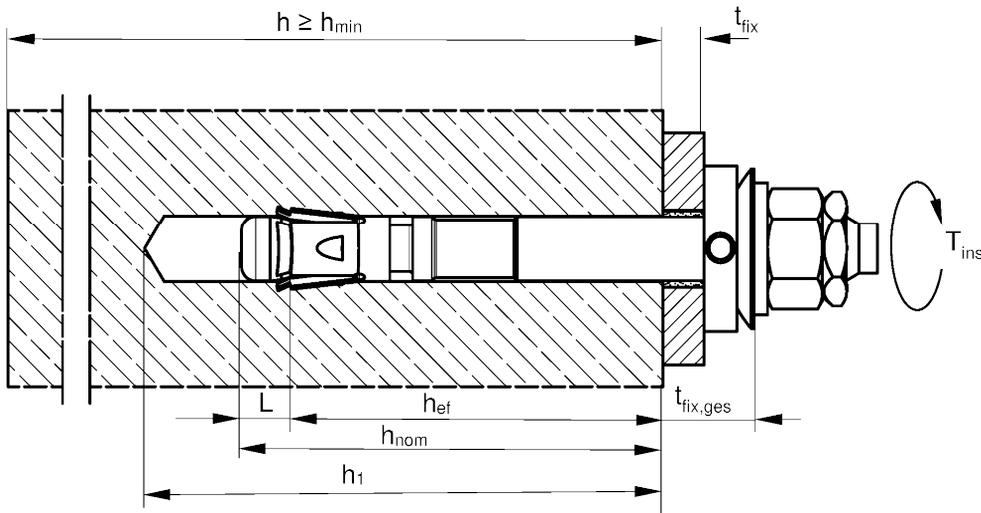
**Anhang B 1**

Anhang 6 / 20

**Tabelle B2.1: Montagekennwerte**

Größe		FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R		
		M16	M20	M24
Nomineller Bohrdurchmesser	$d_0 =$	16	20	24
Maximaler Schneidendurchmesser mit Hammerbohrer oder Hohlbohrer	$d_{cut,max}$ [mm]	16,50	20,55	24,55
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	65 - 160	100 - 180	125
Länge von $h_{ef}$ bis Ende des Bolzens	$L$	17,5	20,0	23,5
Gesamtlänge des Ankers im Beton	$h_{nom} \geq$	$h_{ef} + L$		
Bohrlochtiefe am tiefsten Punkt	$h_1^{1)} \geq$	$h_{nom} + 5$	$h_{nom} + 10$	
Durchmesser der Durchgangsbohrung im Anbauteil	$d_f \leq$ [mm]	18	22	26
Montagedrehmoment	$T_{inst} =$ [Nm]	110	200	270
Minimale Dicke des Anbauteils	$t_{fix,min} \geq$	15	20	24
Dicke von Anbauteil und Spezialscheiben	$t_{fix,ges} =$	$t_{fix} + 11$	$t_{fix} + 13$	$t_{fix} + 17$

<sup>1)</sup> Für Anwendungen ohne Bohrlochreinigung:  $h_{1,nc} = h_1 + 15$  mm



- $h_{ef}$  = Effektive Verankerungstiefe
- $t_{fix}$  = Dicke des Anbauteils
- $t_{fix,ges}$  = Dicke von Anbauteil und Spezialscheiben
- $h_1$  = Bohrlochtiefe am tiefsten Punkt
- $h_{1,nc}$  = Bohrlochtiefe am tiefsten Punkt ohne Bohrlochreinigung
- $h$  = Dicke des Betonbauteils
- $h_{min}$  = Minimale Dicke des Anbauteils
- $h_{nom}$  = Gesamtlänge des Ankers im Beton
- $T_{inst}$  = Montagedrehmoment
- $L$  = Länge von  $h_{ef}$  bis Ende des Bolzens

(Abbildungen nicht maßstäblich)

fischer Bolzenanker FAZ II Plus dynamic

**Verwendungszweck**  
Montageparameter

**Anhang B 2**

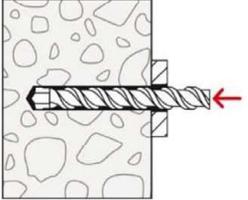
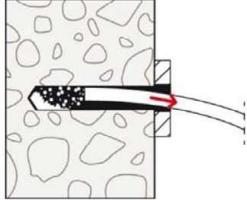
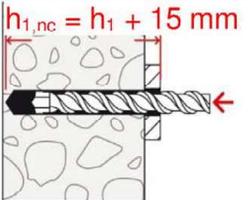
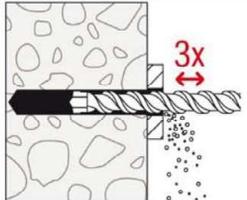
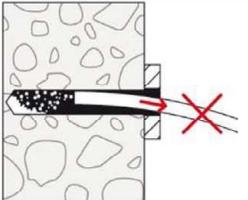
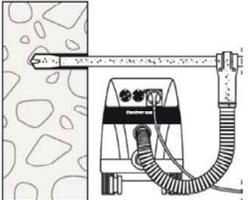
Anhang 7 / 20

## Montageanleitung:

- Einbau nur durch entsprechend geschultes Personal gemäß den technischen Zeichnungen und unter Aufsicht des Bauleiters
- Einbau nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch der einzelnen Teile
- Hammer- oder Hohlbohrer gemäß Anhang B2
- 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

## Montageanleitung: Bohren und Bohrlochreinigung

### Möglichkeiten von Bohren und Reinigung

<p>Hammerbohrer (z.B. fischer Quattric II) mit Bohrloch- reinigung</p>		 <p>1: Bohrloch erstellen</p>	 <p>2: Bohrloch reinigen</p>	<p>Weiter mit Schritt 5</p>
<p>Hammerbohrer (z.B. fischer Quattric II) ohne Bohrloch- reinigung</p>		 <p>1: Bohrloch erstellen</p>	 <p>2: Wenn <math>h_{1,nc}</math> erreicht ist: 3 x lüften</p>	 <p>Reinigung nicht erforderlich; weiter mit Schritt 5</p>
<p>Hohlbohrer (z.B. fischer FHD)</p>		 <p>1: Bohrloch erstellen mit Hohlbohrer und Staubsauger (z.B. fischer FVC)</p>	 <p>Reinigung nicht erforderlich</p>	<p>Weiter mit Schritt 5</p>

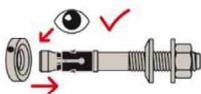
fischer Bolzenanker FAZ II Plus dynamic

**Verwendungszweck**  
Montageanleitung

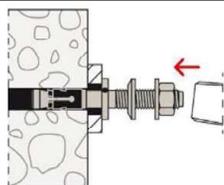
**Anhang B 3**

Anhang 8 / 20

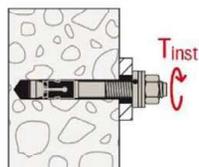
## Montageanleitung: Anker setzen



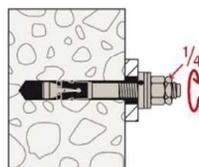
5: Position der Verfüllscheibe überprüfen



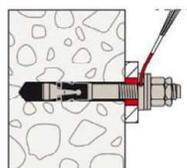
6: Anker setzen. z.B. mit fischer FA-ST II:



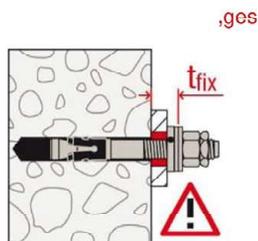
7:  $T_{inst}$  aufbringen



8: Sicherungsmutter manuell anziehen, dann mit Schlüssel eine Viertel- Umdrehung weiter anziehen



9: Der Spalt zwischen Anker und Anbauteil (Ringspalt) muss mittels einer Verfüllscheibe mit Mörtel (Druckfestigkeit  $\geq 50 \text{ N/mm}^2$ ; z.B. fischer Injektionsmörtel FIS HB, FIS V Plus, FIS EM Plus oder FIS SB) verfüllt werden.



10: Abgeschlossene Montage

fischer Bolzenanker FAZ II Plus dynamic

**Verwendungszweck**  
Montageanleitung

**Anhang B 4**

Anhang 9 / 20

**Tabelle C1.1: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung**

Größe		FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R			
		M16	M20	M24	
<b>Stahlversagen</b>					
Charakteristischer Widerstand	FAZ II Plus dynamic	$N_{Rk,s}$ [kN]	78,7	108,4	180,0
	FAZ II Plus dynamic R		83,0	127,6	187,0
Teilsicherheitsbeiwert	FAZ II Plus dynamic	$\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]	1,40	1,40	1,50
	FAZ II Plus dynamic R		1,40	1,45	
<b>Herausziehen</b>					
Effektive Verankerungstiefe für Berechnung	$h_{ef}$ [mm]		65 - 160	100 - 180	125
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p}$ (C20/25) [kN]		27,0	34,4	48,1
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25			38,6	49,2	68,8
Erhöhungsfaktor für $\psi_{fc}$ für gerissenen oder ungerissenen Beton $N_{Rk,p} = \psi_{fc} \cdot N_{Rk,p} (C20/25)$	[-]	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	$\gamma_{inst}$ [-]			1,0	
<b>Betonausbruch und Spaltversagen</b>					
Faktor für ungerissenem Beton	$k_{ucr,N}$ [-]			11,0 <sup>2)</sup>	
Faktor für gerissenem Beton	$k_{cr,N}$ [-]			7,7 <sup>2)</sup>	
Charakteristischer Achsabstand	$s_{cr,N}$ [mm]			3 · $h_{ef}$	
Charakteristischer Randabstand	$c_{cr,N}$ [mm]			1,5 · $h_{ef}$	
Charakteristischer Abstand gegen Spalten	$s_{cr,sp}$ [mm]			2 · $c_{cr,sp}$	
Charakteristischer Randabstand gegen Spalten h	$\geq 140$	$c_{cr,sp}$ [mm]	2 · $h_{ef}$	- 4)	
	$\geq 160$			2,4 · $h_{ef}$	2,2 · $h_{ef}$
	$\geq 200$				
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 Betonzylinderdruckfestigkeit

3)  $N^0_{Rk,c}$  nach EN 1992-4:2018

4) Leistung nicht bewertet

fischer Bolzenanker FAZ II Plus dynamic

**Leistung**

Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung

**Anhang C 1**

Anhang 10 / 20

**Tabelle C2.1:** Charakteristische Werte der **Quertragfähigkeit** unter statischer und quasi-statischer Belastung

Größe				FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R		
				M16	M20	M24
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>						
Charakteristischer Widerstand	$\frac{\text{FAZ II Plus dynamic verfüllt}}{\text{FAZ II Plus dynamic verfüllt R}}$	$V_{Rk,s}$ [kN]	69,8	85,6	128,3	
			73,6	117,9	158,1	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25			
Faktor für Duktilität	$k_7$		1,0			
<b>Stahlversagen mit Hebelarm und Pryoutversagen</b>						
Effektive Verankerungstiefe für Berechnung	$h_{ef}$	[mm]	85 - 160	100 - 180	125	
Charakteristisches Biegemoment	$\frac{\text{FAZ II Plus dynamic}}{\text{FAZ II Plus dynamic R}}$	$M_{Rk,s}$ [Nm]	266	422	864	
			256	519	898	
Faktor für Pryoutversagen	$k_8$	[-]	3,2			
Effektive Verankerungstiefe für Berechnung	$h_{ef}$	[mm]	65 - < 85	_2)		
Charakteristisches Biegemoment	$\frac{\text{FAZ II Plus dynamic}}{\text{FAZ II Plus dynamic R}}$	$M_{Rk,s}$ [Nm]	251			
			256			
Faktor für Pryoutversagen	$k_8$	[-]	3,2			
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25			
Faktor für Duktilität	$k_7$		1,0			
<b>Betonkantenbruch</b>						
Effektive Verankerungstiefe für Berechnung	$l_f =$	[mm]	$h_{ef}$			
Dübeldurchmesser	$d_{nom}$		16	20	24	

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen

2) Leistung nicht bewertet

fischer Bolzenanker FAZ II Plus dynamic

**Leistung**

Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung

**Anhang C 2**

Anhang 11 / 20

**Tabelle C3.1:** Charakteristische Werte der **Zugtragfähigkeit** unter Brandbeanspruchung – nicht in Kombination mit Ermüdungsbeanspruchung

Größe			FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R			
			M16		M20	M24
	$h_{ef} \geq$	[m]	65 - < 85	85 - 160	100 - 180	125
Charakteristischer Widerstand <b>Stahlversagen</b>	FAZ II Plus dynamic	$N_{Rk,s,fi}$	R30	9,4	14,7	21,1
		R60	7,7	12,0	17,3	
		R90	6,0	9,4	13,5	
		R120	5,2	8,1	11,6	
	FAZ II Plus dynamic R	$N_{Rk,s,fi}$	R30	21,8	34,3	49,4
		R60	13,2	20,7	29,3	
		R90	10,5	18,3	26,4	
		R120	8,6	17,3	25,0	
		[kN]				
Charakteristischer Widerstand <b>Betonausbruch</b>	$N_{Rk,c,fi}$	R30	$7,7 \cdot h_{ef}^{1,5} \cdot (20)^{0,5} \cdot h_{ef} / 200 / 1000$			
		- R90				
		R120	$7,7 \cdot h_{ef}^{1,5} \cdot (20)^{0,5} \cdot h_{ef} / 200 / 1000 \cdot 0,8$			
Charakteristischer Widerstand <b>Herausziehen</b>	$N_{Rk,p,fi}$	R30				
		R60	4,5	6,8	8,6	12,0
		R90				
		R120	3,6	5,4	6,9	9,6

**Tabelle C3.2:** Charakteristische Werte der **Quertragfähigkeit** unter **Brandbeanspruchung** – nicht in Kombination mit Ermüdungsbeanspruchung

FAZ II Plus dynamic			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]
M16	$h_{ef} \geq$	65	11,7	19,9	9,1	16,3
M20		100	18,2	39,0	14,2	31,8
M24		125	26,3	67,3	20,5	55,0
		[mm]				
FAZ II Plus dynamic			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]
M16	$h_{ef} \geq$	65	6,6	12,6	5,3	11,0
M20		100	10,3	24,6	8,3	21,4
M24		125	14,8	42,6	11,9	37,0
		[mm]				

Pryoutversagen gemäß EN 1992-4:2018

fischer Bolzenanker FAZ II Plus dynamic

**Leistung**  
Charakteristische Werte unter Brandbeanspruchung

**Anhang C 3**

Anhang 12 / 20

**Tabelle C4.1:** Charakteristische Werte der **Quertragfähigkeit** unter **Brandbeanspruchung** – nicht in Kombination mit Ermüdungsbeanspruchung

FAZ II Plus dynamic 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]
M16	$h_{ef} \geq$	65	21,8	46,2	13,2	27,9
M20		100	34,3	90,9	20,7	54,9
M24		125	49,4	157,2	29,3	93,1

FAZ II Plus dynamic 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]
M16	$h_{ef} \geq$	65	10,5	22,1	8,6	18,3
M20		100	18,3	48,6	17,3	45,9
M24		125	26,4	84,0	25,0	79,4

Pryoutversagen nach EN 1992-4:2018

**Tabelle C4.2:** Minimale Achsabstände und minimale Randabstände für Anker unter **Brandbeanspruchung** für **Zug-** und **Quertragfähigkeit**

Größe	FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R		
	M16	M20	M24
Achsabstand $s_{min}$	Anhang C5		
Randabstand $c_{min}$ [mm]	$c_{min} = 2 \cdot h_{ef}$ , bei mehrseitiger Brandbeanspruchung $c_{min} \geq 300$ mm		

fischer Bolzenanker FAZ II Plus dynamic

**Leistung**  
Charakteristische Werte unter Brandbeanspruchung

**Anhang C 4**

Anhang 13 / 20

**Tabelle C5.1: Mindestdicke des Betonbauteils, minimale Achs- und Randabstände**

Größe	FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R		
	M16	M20	M24
<b>Minimaler Randabstand</b>			
Ungerissener Beton	65	95	135
Gerissener Beton $c_{min}$		85	100
Zugehöriger Achsabstand	gemäß Anhang C 6		
Minimale Dicke des Betonbauteils $h_{min}$	140	160	200
Dicke des Betonbauteils $h \geq$	max. $\{h_{min}; 1,5 \cdot h_{ef}; h_1^{1)} + 30\}$		
<b>Minimaler Achsabstand</b>			
Ungerissener Beton	65	95	100
Gerissener Beton $s_{min}$			
Zugehöriger Randabstand	gemäß Anhang C 6		
Minimale Dicke des Betonbauteils $h_{min}$	140	160	200
Dicke des Betonbauteils $h \geq$	max. $\{h_{min}; 1,5 \cdot h_{ef}; h_1^{1)} + 30\}$		
<b>Minimale Spaltfläche</b>			
Ungerissener Beton	67	100	117,5
Gerissener Beton $A_{sp,req} [\cdot 1000 \text{ mm}^2]$		50	77

<sup>1)</sup> Bzw.  $h_{1,nc}$  wenn auf die Bohrlochreinigung verzichtet wird

**Tabelle C5.2: Minimale Achs- und Randabstände - berechnete Werte für gerissenen Beton bei einem Rand ( $c_2$  und  $c_3 \geq 1,5 c_1$ ) im gereinigtem Bohrloch**

Anker / Größe	FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R			
	M16		M20	M24
Effektive Verankerungstiefe $h_{ef} \geq$ [mm]	65	85	100	125
Minimale Dicke des Betonbauteils $h \geq$ [mm]	140	180	160	200
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$ [mm]		95	100
	100	75	130	115
Minimaler Randabstand	$c_{min}$ [mm]		85	100
	165	85	230	140

fischer Bolzenanker FAZ II Plus dynamic

**Leistungen**  
Mindestdicke des Betonbauteils, minimale Achs- und Randabstände

**Anhang C 5**

Anhang 14 / 20

## Bestimmung von $A_{sp,ef}$ für jeden Rand

**Spaltversagen** bei minimalen Achs- und Randabständen in Abhängigkeit von  $h_{ef}$

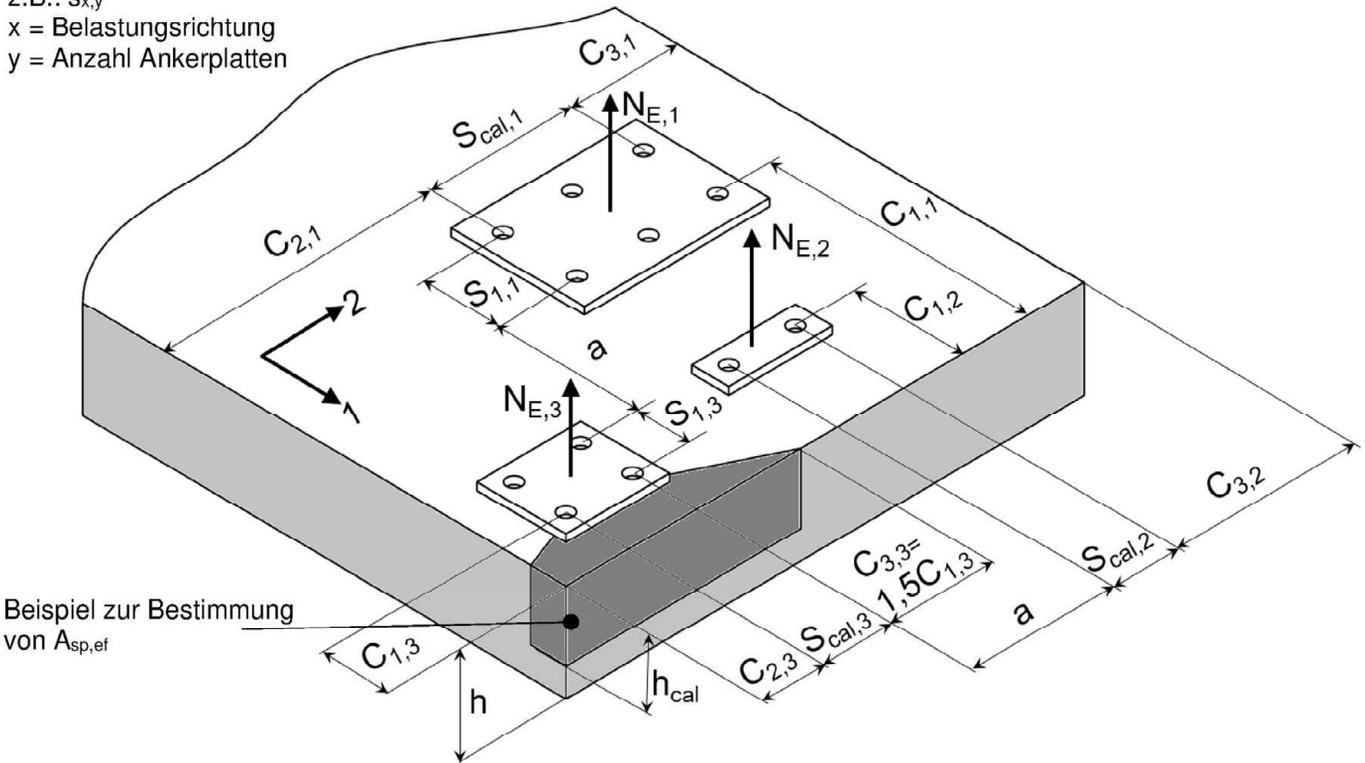
Definition der Indizes:

cal = berechnet

z.B.:  $s_{x,y}$

x = Belastungsrichtung

y = Anzahl Ankerplatten



Beispiel zur Bestimmung von  $A_{sp,ef}$

Beispiel für unterschiedliche Ankerplatten:

Zur Berücksichtigung aller Ränder müssen Richtung 1 und 2 getauscht werden.

Allgemeine Formel für jeden Rand:  $A_{sp,ef} = (C_2 + s_{cal} + C_3) \cdot h_{cal} \geq (n/2) \cdot A_{sp,req}$

mit:

Randabstand  $c_1$ :  $c_{min} \leq c_1$

Randabstand  $c_2$ :  $c_{min} \leq c_2 \leq 1,5 \cdot c_1$

Randabstand  $c_3$ :  $c_{min} \leq c_3 \leq 1,5 \cdot c_1$

Berechnungswert des Achsabstands, Abstand zwischen den äußersten Anker  $s_{cal}$ :  $s_{min} \leq s_{cal} \leq 3,0 \cdot c_1$

Abstand zwischen Ankergruppen für  $a$ : Für  $a \geq 3,0 \cdot c_1$  ist kein Einfluss zwischen den Ankergruppen messbar. Anzahl von Ankern  $n$  auf einer Ankerplatte wenn diese randnah und parallel zum Rand liegen.

Effektive Betonbauteildicke  $h_{cal}$ :  $h_{min} \leq h$ ;  $h_{cal} \leq h$ ;  $h_{cal} \leq (h_{ef} + 1,5 \cdot c_1)$

$c_1$ ,  $c_2$ ,  $c_3$ ,  $h$  und  $s_{cal}$  müssen so ausgewählt werden, dass die Anforderung erfüllt ist.

Für die Berechnung des minimalen Achsabstands und des minimalen Randabstands der Anker in Kombination mit verschiedenen Einbindetiefen und Dicken des Betonbauteils ist die folgende Gleichung zu erfüllen:

$$A_{sp,req} < A_{sp,ef}$$

$A_{sp,req}$  = erforderliche Spaltfläche (gemäß Anhang C 5)

$A_{sp,ef}$  = effektive Spaltfläche

(Abbildungen nicht maßstäblich)

fischer Bolzenanker FAZ II Plus dynamic

### Leistungen

Mindestdicke der Betonbauteile, minimale Achs- und Randabstände

## Anhang C 6

Anhang 15 / 20

**Tabelle C7.1: Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter Erdbebenbeanspruchung C1 – nicht in Kombination mit Ermüdungsbeanspruchung**

Größe		FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R			
		M16	M20	M24	
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$ [mm]	85 - 160	100 - 180	125	
Mit Ringspaltverfüllung	$\alpha_{gap}$ [-]	1,0			
<b>Stahlversagen <math>N_{Rk,s,C1} = N_{Rk,s}</math>; <math>\gamma_{Ms,C1} = \gamma_{Ms}</math> (siehe Anhang C1)</b>					
<b>Herausziehen</b>					
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C1	$N_{Rk,p,C1}$ [kN]	27,0	34,4	48,1	
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_{inst}$ [-]	1,0			
<b>Betonausbruch und Spaltversagen <math>N_{Rk,c,C1} = N^0_{Rk,c}</math>; <math>N_{Rk,sp,C1} = N^0_{Rk,sp}</math> (siehe Anhang C1)</b>					
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>					
<b>FAZ II Plus dynamic</b>					
Charakteristischer Widerstand C1	$h_{ef}$ [mm]	85 - 160	100 - 180	125	
	Mit Verfüllung	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	59,3	85,6	102,6
	<b>FAZ II Plus dynamic R</b>				
	$h_{ef}$ [mm]	85 - 160	100 - 180	125	
	Mit Verfüllung	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	62,6	94,3	126,5
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C1}^{1)}$ [-]	1,25			

<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen

fischer Bolzenanker FAZ II Plus dynamic

**Leistung**  
Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter Erdbebenbeanspruchung C1

**Anhang C 7**

Anhang 16 / 20

**Tabelle C8.1: Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter Erdbebenbeanspruchung C2 – nicht in Kombination mit Ermüdungsbeanspruchung**

Größe	FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R			
	M16	M20	M24	
Mit Ringspaltverfüllung	$\alpha_{gap}$ [-]	1,0		
<b>Stahlversagen <math>N_{Rk,s,C2} = N_{Rk,s}</math>; <math>\gamma_{Ms,C2} = \gamma_{Ms}</math> (siehe Anhang C1)</b>				
<b>Herausziehen</b>				
Charakteristischer Widerstand C2	$h_{ef}$ [mm]	85 - 160	100 - 180	125
	$N_{Rk,p,C2}$ [kN]	21,5	30,7	39,6
	$h_{ef}$ [mm]	65 - < 85	-2)	
	$N_{Rk,p,C2}$ [kN]	16,4		
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_{inst}$ [-]	1,0		
<b>Betonausbruch und Spaltversagen <math>N_{Rk,c,C2} = N_{Rk,c}^0</math>; <math>N_{Rk,sp,C2} = N_{Rk,sp}^0</math> (siehe Anhang C1)</b>				
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>				
Charakteristischer Widerstand C2	FAZ II Plus dynamic			
	$h_{ef}$ [mm]	85 - 160	100 - 180	125
	Mit Verfüllung $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	52,4	68,5	102,6
	$h_{ef}$ [mm]	65 - < 85	-2)	
	Mit Verfüllung $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	52,4		
	FAZ II Plus dynamic R			
	$h_{ef}$ [mm]	85 - 160	100 - 180	125
	Mit Verfüllung $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	55,2	104,9	126,5
	$h_{ef}$ [mm]	65 - < 85	-2)	
	Mit Verfüllung $V_{Rk,s,C2}$ [kN]	55,2		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C2}^{1)}$ [-]	1,25		

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen

2) Leistung nicht bewertet

fischer Bolzenanker FAZ II Plus dynamic

**Leistung**

Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter Erdbebenbeanspruchung C2

**Anhang C 8**

Anhang 17 / 20

**Tabelle C9.1: Verschiebungen unter statischer und quasistatischer Zuglast**

Größe	FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R		
	M16	M20	M24
<b>Verschiebungen – Faktor für Zuglast<sup>1)</sup></b>			
$\delta_{N0}$ – Faktor in gerissenem Beton	0,08	0,07	0,05
$\delta_{N\infty}$ – Faktor [mm/kN]	0,09		0,07
$\delta_{N0}$ – Faktor in ungerissenem Beton	0,06	0,05	0,04
$\delta_{N\infty}$ – Faktor	0,10	0,06	0,05

**Tabelle C9.2: Verschiebungen unter statischer und quasistatischer Querlast**

Größe	FAZ II Plus dynamic		
	M16	M20	M24
<b>Verschiebungen – Faktor für Querlast<sup>2)</sup></b>			
$\delta_{V0}$ – Faktor in gerissenem oder ungerissenem Beton [mm/kN]	0,10	0,09	0,07
$\delta_{V\infty}$ – Faktor	0,14	0,15	0,11
<b>FAZ II Plus dynamic R</b>			
$\delta_{V0}$ – Faktor	0,10	0,11	0,07
$\delta_{V\infty}$ – Faktor	0,15	0,17	0,11

<sup>1)</sup> Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{N0} = \delta_{N0} - \text{factor} \cdot N$$

$$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty} - \text{factor} \cdot N$$

N = Einwirkende Zuglast

<sup>2)</sup> Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{V0} = \delta_{V0} - \text{factor} \cdot V$$

$$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty} - \text{factor} \cdot V$$

V = Einwirkende Querlast

**Tabelle C9.3: Verschiebungen unter Zuglast C2 für alle Verankerungstiefen**

Größe	FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R		
	M16	M20	M24
DLS $\delta_{N,C2}$ (DLS) [mm]	4,4	5,6	4,8
ULS $\delta_{N,C2}$ (ULS)	12,3	14,4	15,2

<sup>1)</sup> Leistung nicht bewertet

**Tabelle C9.4: Verschiebungen unter Querlast C2 für alle Verankerungstiefen**

Größe	FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R		
	M16	M20	M24
DLS mit Mörtel $\delta_{V,C2}$ (DLS) [mm]	1,2	2,0	4,2
ULS mit Mörtel $\delta_{V,C2}$ (ULS)	3,1	4,4	7,4

<sup>1)</sup> Leistung nicht bewertet

fischer Bolzenanker FAZ II Plus dynamic

**Leistung**  
Verschiebungen unter Zug- und Querlast

**Anhang C 9**

Anhang 18 / 20

**Tabelle C10.1:** Leistungsmerkmale unter **ermüdungsrelevanter Zug – und Querlast für Bemessungsverfahren I** gemäß **TR 061** – nicht in Kombination mit Erdbeben- oder Brandbeanspruchung

<b>Erforderliche Nachweise</b>				
	<b>Anzahl der Lastwechsel (n)</b>			
	$n \leq 10^4$	$10^4 < n \leq 5 \cdot 10^6$	$5 \cdot 10^6 < n \leq 10^8$	$n > 10^8$
<b>Zugtragfähigkeit<sup>1)</sup></b>				
$\Delta N_{Rk,s,0,n}$ FAZ II Plus dynamic [kN]	$N_{Rk,s}^{fat} \cdot 0,227$	$N_{Rk,s}^{fat} \cdot 10^{(-0,299-0,085 \cdot \log(n))}$	$N_{Rk,s}^{fat} \cdot 10^{(-0,544-0,048 \cdot \log(n))}$	$N_{Rk,s}^{fat} \cdot 0,11$
$\Delta N_{Rk,s,0,n}$ FAZ II Plus dynamic R [kN]	$N_{Rk,s}^{fat} \cdot 0,335$	$N_{Rk,s}^{fat} \cdot 10^{(0,427-0,226 \cdot \log(n))}$	$N_{Rk,s}^{fat} \cdot 10^{(-0,405-0,101 \cdot \log(n))}$	$N_{Rk,s}^{fat} \cdot 0,05$
$N_{Rk,s}^{fat} = N_{Rk,s}$ gemäß Anhang C1				
<b>Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Betonausbruch, Spalten und Herausziehen</b>				
$\Delta N_{Rk,c,sp/p,0,n}$ FAZ II Plus dynamic; FAZ II Plus dynamic R [kN]	$N_{Rk,c,sp/p}^{fat} \cdot 0,68$	$N_{Rk,c,sp/p}^{fat} \cdot 10^{(0,055-0,055 \cdot \log(n))}$ $\geq N_{Rk,c,sp/p}^{fat} \cdot 0,5$	$N_{Rk,c,sp/p}^{fat} \cdot 0,5$	$N_{Rk,c,sp/p}^{fat} \cdot 0,5$
$N_{Rk,s}^{fat} = N_{Rk,s}$ gemäß Anhang C1				
<b>Quertragfähigkeit</b>				
$\Delta V_{Rk,s,0,n}$ FAZ II Plus dynamic [kN]	$V_{Rk,s}^{fat} \cdot 0,26$	$V_{Rk,s}^{fat} \cdot 10^{(-0,15-0,108 \cdot \log(n))}$	$V_{Rk,s}^{fat} \cdot 10^{(-0,48-0,059 \cdot \log(n))}$	$V_{Rk,s}^{fat} \cdot 0,10$
$V_{Rk,s}^{fat} = 62,8 \text{ kN für M16; } V_{Rk,s}^{fat} = 82,9 \text{ kN für M20; } V_{Rk,s}^{fat} = 128,3 \text{ kN für M24}$				
$\Delta V_{Rk,s,0,n}$ FAZ II Plus dynamic R [kN]	$V_{Rk,s}^{fat} \cdot 0,26$	$V_{Rk,s}^{fat} \cdot 10^{(-0,242-0,084 \cdot \log(n))}$	$V_{Rk,s}^{fat} \cdot 10^{(-0,536-0,040 \cdot \log(n))}$	$V_{Rk,s}^{fat} \cdot 0,13$
$V_{Rk,s}^{fat} = 62,8 \text{ kN für M16; } V_{Rk,s}^{fat} = 98,0 \text{ kN für M20; } V_{Rk,s}^{fat} = 141,2 \text{ kN für M24}$				
<b>Charakteristische Ermüdungswiderstand für Betonkantenbruch und Betonausbruch auf der lastabgewanten Seite (Pryout)</b>				
$\Delta V_{Rk,c,cp,0,n}$ FAZ II Plus dynamic; FAZ II Plus dynamic R [kN]	$V_{Rk,c,cp}^{fat} \cdot 0,58$	$V_{Rk,c,cp}^{fat} \cdot 10^{(0,08-0,08 \cdot \log(n))}$ $\geq V_{Rk,c,cp}^{fat} \cdot 0,5$	$V_{Rk,c,cp}^{fat} \cdot 0,5$	$V_{Rk,c,cp}^{fat} \cdot 0,5$
$V_{Rk,c,cp}^{fat} = V_{Rk,c,cp}$ gemäß EN 1992-4 mit $k_8$ gemäß Anhang C2				
<b>Exponenten, Lastumlagerungsfaktoren</b>				
Exponent für kombinierte Belastung				
$\alpha_s = \alpha_{sn}$ [-]	0,7			
Lastumlagerungsfaktor				
$\psi_{FN} = \psi_{Fv}$ [-]	0,5			
<b>Exponent für kombinierte Belastung in Bezug auf andere Versagensarten als Stahlversagen</b>				
$\alpha_c$ [-]	1,5			
<sup>1)</sup> Der Ringspalt muss nicht verfüllt werden, wenn reiner zentrische Belastung vorliegt				
fischer Bolzenanker FAZ II Plus dynamic				<b>Anhang C 10</b> Anhang 19 / 20
<b>Leistungen</b> Leistungsmerkmale unter ermüdungsrelevanter Zug – und Querlast für Bemessungsverfahren I gemäß TR 061				

**Tabelle C11.1:** Leistungsmerkmale unter **ermüdungsrelevanter Zug – und Querlast für Bemessungsverfahren II** gemäß **TR 061** – nicht in Kombination mit Erdbeben- oder Brandbeanspruchung

Größe		FAZ II Plus dynamic, FAZ II Plus dynamic R			
		M 16	M20	M24	
<b>Zugbelastung</b>					
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$ [mm]	65 - 160	100 - 180	125	
<b>Stahlversagen</b>					
Charakteristischer Ermüdungswiderstand des Stahls	FAZ II Plus dynamic	$\Delta N_{Rk,s,0,\infty}$ [kN]	8,7	11,9	19,8
	FAZ II Plus dynamic R		4,2	6,4	9,4
<b>Betonausbruch</b>					
Charakteristischer Ermüdungswiderstand des Betons	$\frac{\Delta N_{Rk,c,0,\infty}}{\Delta N_{Rk,p,0,\infty}}$ [kN]	0,5 · $N_{Rk,c}$			
	$\frac{\Delta N_{Rk,p,0,\infty}}{\Delta N_{Rk,sp,0,\infty}}$ [kN]	0,5 · $N_{Rk,p}$			
	$\Delta N_{Rk,sp,0,\infty}$ [kN]	0,5 · $N_{Rk,sp}$			
<b>Querzugbelastung</b>					
<b>Quertragfähigkeit, Stahlversagen ohne Hebelarm</b>					
Charakteristischer Stahlermüdungswiderstand	FAZ II Plus dynamic	$\Delta V_{Rk,s,0,\infty}$ [kN]	6,3	8,3	12,8
	FAZ II Plus dynamic R		8,2	12,7	18,4
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>					
Charakteristischer Ermüdungswiderstand des Betons	$\Delta V_{Rk,cp,0,\infty}$ [kN]	0,5 · $V_{Rk,cp}$			
<b>Betonkantenbruch</b>					
Charakteristischer Ermüdungswiderstand des Betons	$\Delta V_{Rk,c,0,\infty}$ [kN]	0,5 · $V_{Rk,c}$			
Wert von $h_{ef}$ (= $l_t$ ) unter Querzugbelastung	$h_{ef}$ [mm]	65 - 160	100 - 180	125	
Effektiver Außendurchmesser des Ankers	$d_{nom}$ [mm]	16	20	24	
<b>Exponenten, Lastumlagerungsfaktoren</b>					
Exponent für kombinierte Belastung					
$\alpha_s = \alpha_{sn}$ [-]		0,7			
Lastumlagerungsfaktor					
$\psi_{FN} = \psi_{Fv}$ [-]		0,5			
<b>Exponent für kombinierte Belastung in Bezug auf andere Versagensarten als Stahlversagen</b>					
$\alpha_c$ [-]		1,5			

fischer Bolzenanker FAZ II Plus dynamic

**Leistungen**

Leistungsmerkmale unter ermüdungsrelevanter Zug – und Querlast für Bemessungsverfahren II gemäß TR 061

**Anhang C 11**

Anhang 20 / 20