

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 $n = \infty$) | |

| Wesentliches Merkmal (Ermüdungsrelevante Beanspruchung, Linearisierte Funktion – Bewertungsmethode C) | Leistung |
|--|-----------------------------|
| 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 ψ_{FN}, ψ_{FV} | Siehe Anhänge C 10 und C 11 |

3.2 Brandschutz (BWR 2)

| Wesentliches Merkmal | Leistung |
|-----------------------------|---------------------------|
| Brandverhalten | Klasse A1 |
| Feuerwiderstand | Siehe Anhänge C 3 und C 4 |

3.3 Aspekte der Dauerhaftigkeit

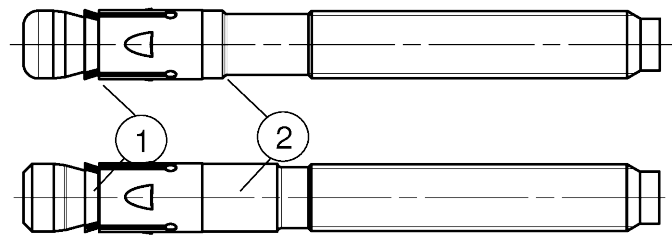
| Wesentliches Merkmal | Leistung |
|-----------------------------|------------------|
| Dauerhaftigkeit | Siehe Anhang B 1 |

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

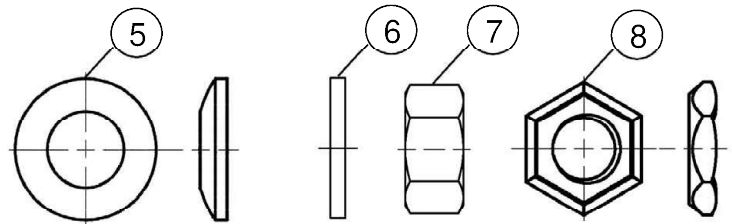
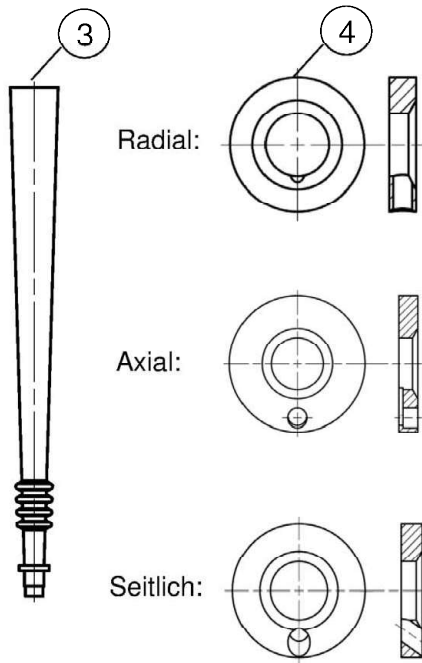
Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330250-00-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

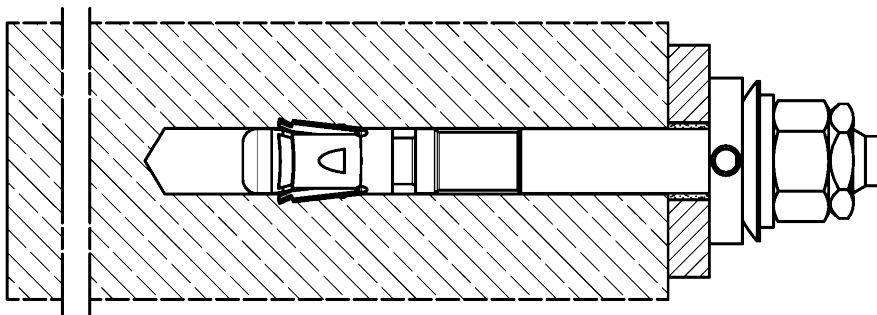
Konusbolzen, kaltumgeformte Ausführung:



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)

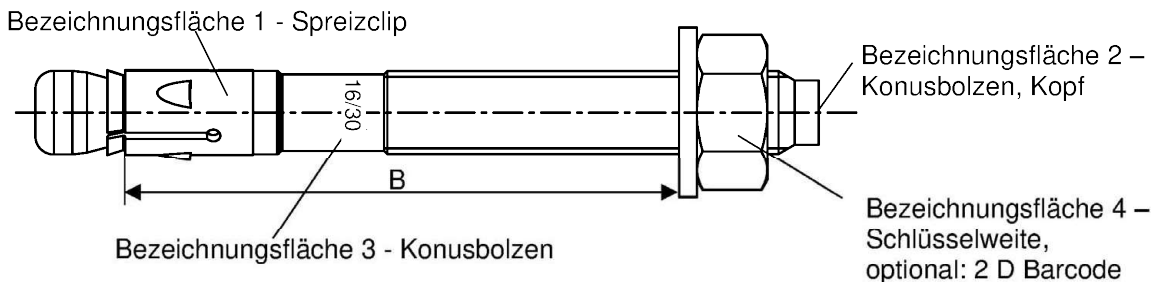
fischer Bolzenanker FAZ II Plus dynamic

Produktbeschreibung
Einbauzustand

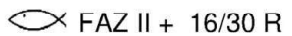
Anhang A 1

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 ≥ [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 ≥ [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

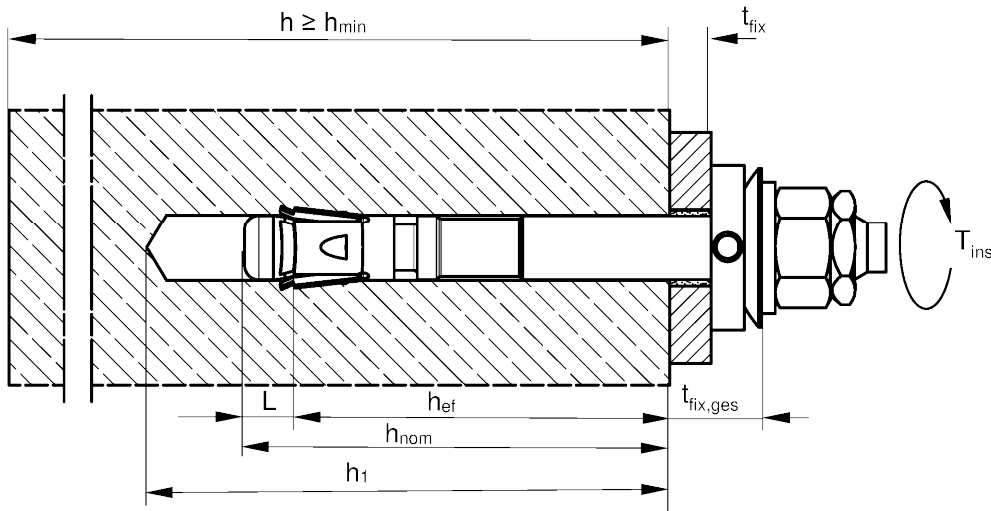
Anhang B 1

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 | $t_{fix,ges} =$ | $t_{fix} + 11$ | $t_{fix} + 13$ | $t_{fix} + 17$ |

¹⁾ 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

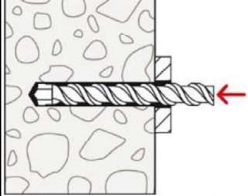
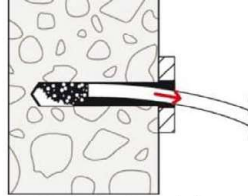

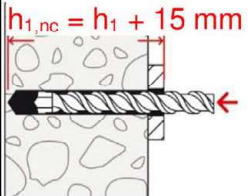
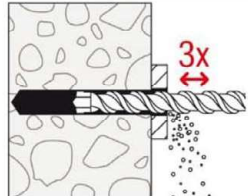
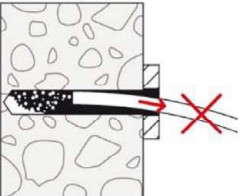

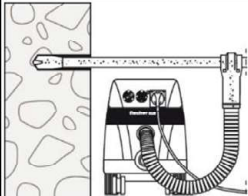

Anhang 7 / 20

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 $h_{1,nc}$ 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> |

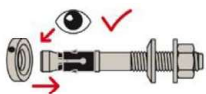
fischer Bolzenanker FAZ II Plus dynamic

Verwendungszweck
Montageanleitung

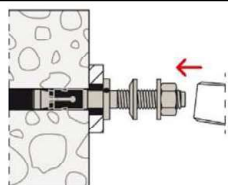
Anhang B 3

Anhang 8 / 20

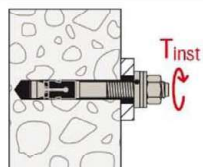
Montageanleitung: Anker setzen



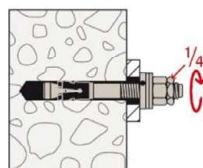
5: Position der Verfällscheibe überprüfen



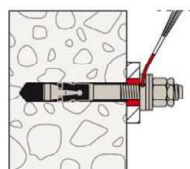
6: Anker setzen. z.B. mit fischer FA-ST II:



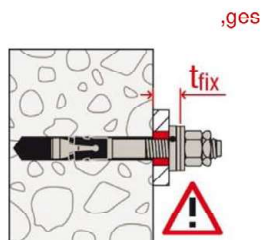
7: T_{inst} aufbringen



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



9: Der Spalt zwischen Anker und Anbauteil (Ringspalt) muss mittels einer Verfällscheibe 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 | |
| Stahlversagen | | | | | |
| 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 | |
| Herausziehen | | | | | |
| 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 ψ/c für gerissenen oder ungerissenen Beton $N_{Rk,p} = \psi/c \cdot N_{Rk,p} (C20/25)$ | | 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 | γ_{inst} [-] | | | 1,0 | |
| Betonausbruch und Spaltversagen | | | | | |
| Faktor für ungerissenem Beton | $k_{ucr,N}$ [-] | | | 11,0 ²⁾ | |
| Faktor für gerissenem Beton | $k_{cr,N}$ [-] | | | 7,7 ²⁾ | |
| 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 | ≥ 140 | $c_{cr,sp}$ [mm] | 2 · h_{ef} | - 4) | |
| | ≥ 160 | | | 2,4 · h_{ef} | 2,2 · h_{ef} |
| | ≥ 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 | |
| Stahlversagen ohne Hebelarm | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand | $\frac{\text{FAZ II Plus dynamic verfüllt}}{\text{FAZ II Plus dynamic verfüllt R}}$ | $V^{0}_{Rk,s}$ [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 | | |
| Stahlversagen mit Hebelarm und Pryoutversagen | | | | | |
| Effektive Verankerungstiefe für Berechnung | h_{ef} | [mm] | 85 - 160 | 100 - 180 | 125 |
| Charakteristisches Biegemoment | $\frac{\text{FAZ II Plus dynamic}}{\text{FAZ II Plus dynamic R}}$ | $M^{0}_{Rk,s}$ [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 | $\frac{\text{FAZ II Plus dynamic}}{\text{FAZ II Plus dynamic R}}$ | $M^{0}_{Rk,s}$ [Nm] | 251 | | |
| | | | 256 | | |
| Faktor für Pryoutversagen | k_8 | [-] | 3,2 | | |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Ms}^{1)}$ | [-] | 1,25 | | |
| Faktor für Duktilität | k_7 | | 1,0 | | |
| Betonkantenbruch | | | | | |
| 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 Stahlversagen | 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 Betonausbruch | $N_{Rk,c,fi}$ | 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 Herausziehen | $N_{Rk,p,fi}$ | 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 |
| Minimaler Randabstand | | | |
| 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. $\{h_{min}; 1,5 \cdot h_{ef}; h_1^{1)} + 30\}$ | | |
| Minimaler Achsabstand | | | |
| 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. $\{h_{min}; 1,5 \cdot h_{ef}; h_1^{1)} + 30\}$ | | |
| Minimale Spaltfläche | | | |
| Ungerissener Beton | 67 | 100 | 117,5 |
| Gerissener Beton $A_{sp,req} [\cdot 1000 \text{ mm}^2]$ | | 50 | 77 |

¹⁾ 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 |
| | für $c \geq$ [mm] | | 130 | 115 |
| Minimaler Randabstand | c_{min} [mm] | | 85 | 100 |
| | für $s \geq$ [mm] | | 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}

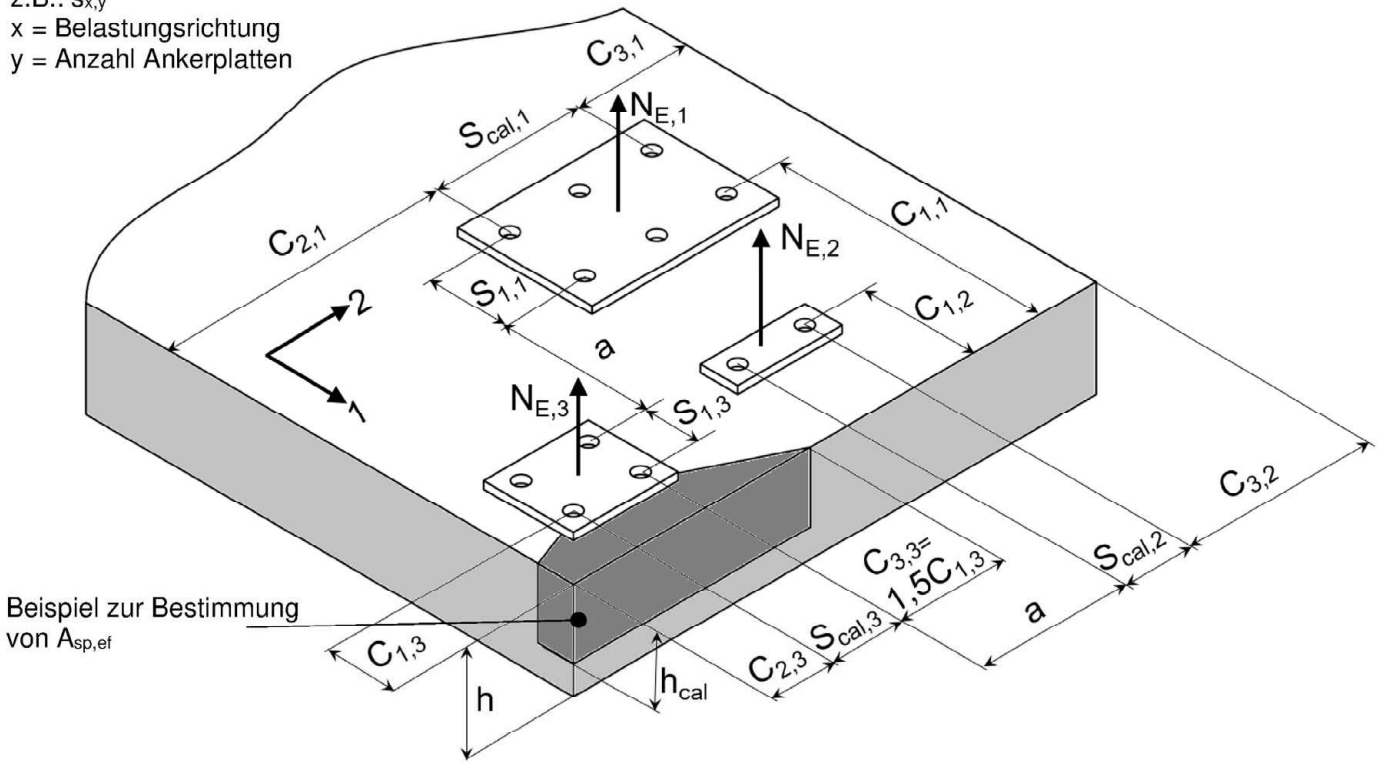
Definition der Indizes:

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 | α_{gap} [-] | 1,0 | | | |
| Stahlversagen $N_{Rk,s,C1} = N_{Rk,s}$; $\gamma_{Ms,C1} = \gamma_{Ms}$ (siehe Anhang C1) | | | | | |
| Herausziehen | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C1 | $N_{Rk,p,C1}$ [kN] | 27,0 | 34,4 | 48,1 | |
| Montagesicherheitsbeiwert | γ_{inst} [-] | 1,0 | | | |
| Betonausbruch und Spaltversagen $N_{Rk,c,C1} = N^0_{Rk,c}$; $N_{Rk,sp,C1} = N^0_{Rk,sp}$ (siehe Anhang C1) | | | | | |
| Stahlversagen ohne Hebelarm | | | | | |
| FAZ II Plus dynamic | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand C1 | h_{ef} [mm] | 85 - 160 | 100 - 180 | 125 | |
| | Mit Verfüllung | $V_{Rk,s,C1}$ [kN] | 59,3 | 85,6 | 102,6 |
| | FAZ II Plus dynamic R | | | | |
| | 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 | | | |

¹⁾ 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 α_{gap} [-] | 1,0 | | | |
| Stahlversagen $N_{Rk,s,C2} = N_{Rk,s}$; $\gamma_{Ms,C2} = \gamma_{Ms}$ (siehe Anhang C1) | | | | |
| Herausziehen | | | | |
| 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 | -2) | |
| Montagesicherheitsbeiwert γ_{inst} [-] | 1,0 | | | |
| Betonausbruch und Spaltversagen $N_{Rk,c,C2} = N_{Rk,c}^0$; $N_{Rk,sp,C2} = N_{Rk,sp}^0$ (siehe Anhang C1) | | | | |
| Stahlversagen ohne Hebelarm | | | | |
| 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 | -2) | |
| | 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 | -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 |
| Verschiebungen – Faktor für Zuglast¹⁾ | | | |
| δ_{N0} – Faktor in gerissenem Beton | 0,08 | 0,07 | 0,05 |
| $\delta_{N\infty}$ – Faktor [mm/kN] | 0,09 | | 0,07 |
| δ_{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 | M16 | M20 | M24 |
|---|-----------------------|------|------|
| Verschiebungen – Faktor für Querlast²⁾ | | | |
| | FAZ II Plus dynamic | | |
| δ_{V0} – Faktor | 0,10 | 0,09 | 0,07 |
| $\delta_{V\infty}$ – Faktor in gerissenem oder ungerissenem Beton [mm/kN] | 0,14 | 0,15 | 0,11 |
| | FAZ II Plus dynamic R | | |
| δ_{V0} – Faktor | 0,10 | 0,11 | 0,07 |
| $\delta_{V\infty}$ – Faktor | 0,15 | 0,17 | 0,11 |

¹⁾ 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

²⁾ 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 |

¹⁾ 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 |

¹⁾ 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

| Erforderliche Nachweise | | | | |
|---|-----------------------------------|--|--|--------------------------------------|
| | Anzahl der Lastwechsel (n) | | | |
| | $n \leq 10^4$ | $10^4 < n \leq 5 \cdot 10^6$ | $5 \cdot 10^6 < n \leq 10^8$ | $n > 10^8$ |
| Zugtragfähigkeit¹⁾ | | | | |
| $\Delta N_{Rk,s,0,n}$ 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 | $N_{Rk,s}^{fat} \cdot 0,335$ | $N_{Rk,s}^{fat} \cdot 10^{(0,427-0,226 \cdot \log(n))}$ | $N_{Rk,s}^{fat} \cdot 10^{(-0,405-0,101 \cdot \log(n))}$ | $N_{Rk,s}^{fat} \cdot 0,05$ |
| $N_{Rk,s}^{fat} = N_{Rk,s}$ gemäß Anhang C1 | | | | |
| Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Betonausbruch, Spalten und Herausziehen | | | | |
| $\Delta N_{Rk,c,sp/p,0,n}$ 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 | | | | |
| Quertragfähigkeit | | | | |
| $\Delta V_{Rk,s,0,n}$ 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 | $V_{Rk,s}^{fat} \cdot 0,26$ | $V_{Rk,s}^{fat} \cdot 10^{(-0,242-0,084 \cdot \log(n))}$ | $V_{Rk,s}^{fat} \cdot 10^{(-0,536-0,040 \cdot \log(n))}$ | $V_{Rk,s}^{fat} \cdot 0,13$ |
| $V_{Rk,s}^{fat} = 62,8 \text{ kN für M16; } V_{Rk,s}^{fat} = 98,0 \text{ kN für M20; } V_{Rk,s}^{fat} = 141,2 \text{ kN für M24}$ | | | | |
| Charakteristische Ermüdungswiderstand für Betonkantenbruch und Betonausbruch auf der lastabgewanten Seite (Pryout) | | | | |
| $\Delta V_{Rk,c,cp,0,n}$ 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 | | | | |
| Exponenten, Lastumlagerungsfaktoren | | | | |
| Exponent für kombinierte Belastung | | | | |
| $\alpha_s = \alpha_{sn}$ [-] | 0,7 | | | |
| Lastumlagerungsfaktor | | | | |
| $\psi_{FN} = \psi_{Fv}$ [-] | 0,5 | | | |
| Exponent für kombinierte Belastung in Bezug auf andere Versagensarten als Stahlversagen | | | | |
| α_c [-] | 1,5 | | | |
| ¹⁾ Der Ringspalt muss nicht verfüllt werden, wenn reiner zentrische Belastung vorliegt | | | | |
| fischer Bolzenanker FAZ II Plus dynamic | | | | Anhang C 10 Anhang 19 / 20 |
| Leistungen 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 | |
| Zugbelastung | | | | | |
| Effektive Verankerungstiefe | h_{ef} [mm] | 65 - 160 | 100 - 180 | 125 | |
| Stahlversagen | | | | | |
| 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 |
| Betonausbruch | | | | | |
| 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 · $N_{Rk,p}$ | | | |
| | $\frac{\Delta N_{Rk,c,0,\infty}}{\Delta N_{Rk,sp,0,\infty}}$ [kN] | 0,5 · $N_{Rk,sp}$ | | | |
| Querzugbelastung | | | | | |
| Quertragfähigkeit, Stahlversagen ohne Hebelarm | | | | | |
| 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 |
| Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite | | | | | |
| Charakteristischer Ermüdungswiderstand des Betons | $\Delta V_{Rk,cp,0,\infty}$ [kN] | 0,5 · $V_{Rk,cp}$ | | | |
| Betonkantenbruch | | | | | |
| 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 | |
| Exponenten, Lastumlagerungsfaktoren | | | | | |
| Exponent für kombinierte Belastung | | | | | |
| $\alpha_s = \alpha_{sn}$ [-] | | 0,7 | | | |
| Lastumlagerungsfaktor | | | | | |
| $\psi_{FN} = \psi_{Fv}$ [-] | | 0,5 | | | |
| Exponent für kombinierte Belastung in Bezug auf andere Versagensarten als Stahlversagen | | | | | |
| α_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