Deutsches Institut für Bautechnik

Member of EOTA
www.eota.eu

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfamt
Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Benannt gemäß Artikel 29 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 und Mitglied der EOTA (Europäische Organisation für Technische Bewertung)

Europäische Technische Bewertung ETA-20/0229 vom 3. April 2020

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt	Deutsches Institut für Bautechnik
Handelsname des Bauprodukts	Würth Fixanker W-FAZ PRO/S / W-FAZ PRO/A4 / W-FAZ PRO/HCR
Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört	Mechanischer Dübel zur Verankerung im Beton
Hersteller	Adolf Würth GmbH & Co. KG Reinhold-Würth-Straße 12-17 74653 Künzelsau DEUTSCHLAND
Herstellungsbetrieb	Werk W1
Diese Europäische Technische Bewertung enthält	21 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 330232-01-0601

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-20/0229

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.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-20/0229

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Der Würth Fixanker W-FAZ PRO/S / W-FAZ PRO/A4 / W-FAZ PRO/HCR ist ein Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl oder aus nichtrostendem Stahl oder aus hochkorrosionsbeständigem Stahl der in ein Bohrloch gesetzt und durch kraftkontrollierte Verspreizung verankert wird.

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 Bedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäisch 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 B3, C1 und C2
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C3
Charakteristischer Widerstand für die seismischen Leistungskategorien C1 und C2	Siehe Anhang C4
Verschiebungen	Siehe Anhang C6 und C7
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B1

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	**Leistung**
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C5

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-20/0229

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 330232-01-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: 1996/582/EG.

Folgendes System ist anzuwenden: 1

5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

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

Ausgestellt in Berlin am 3. April 2020 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

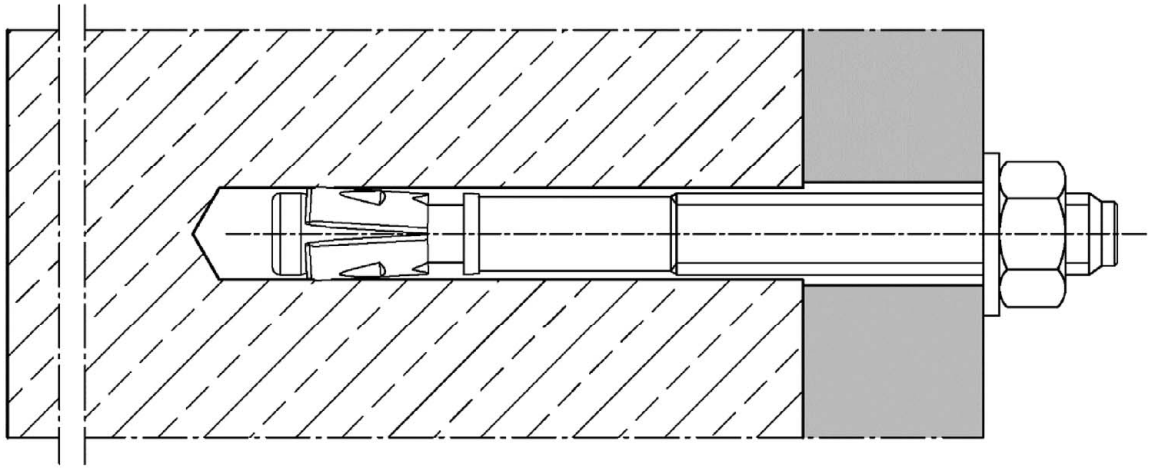
Beglaubigt
Baderschneider

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-20/0229

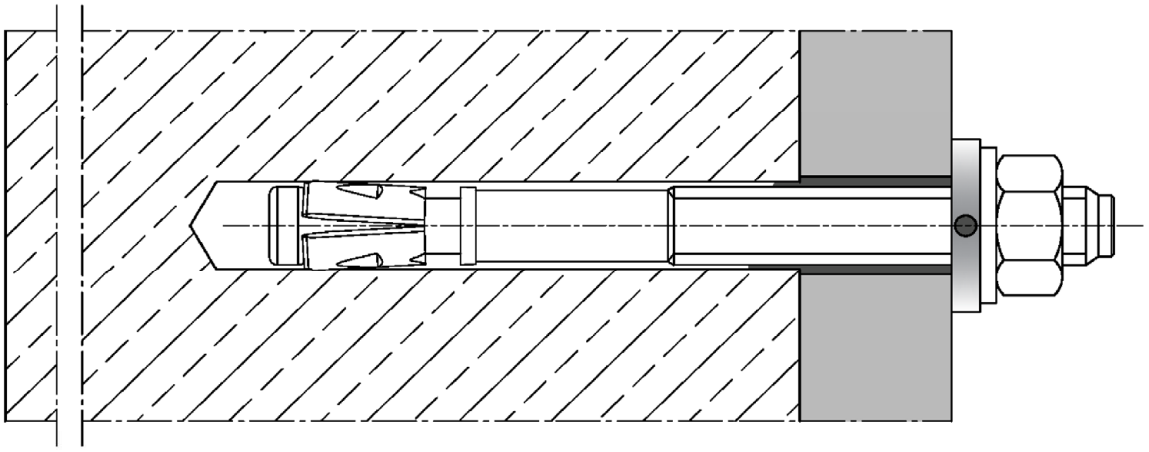
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Würth Fixanker W-FAZ PRO/S, W-FAZ PRO/A4 und W-FAZ PRO/HCR

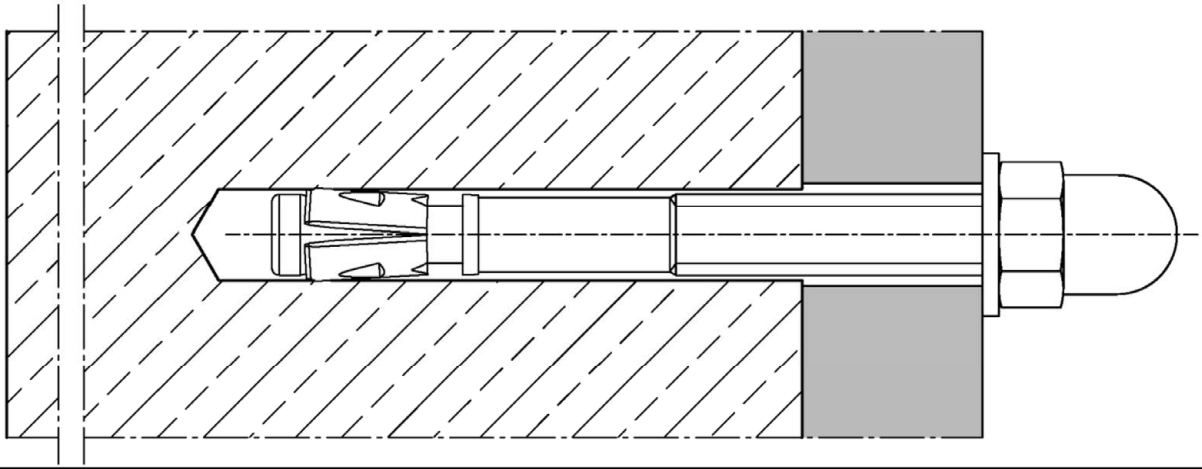
Einbauzustand



Einbauzustand mit Verfüllscheibe WIT-SHB (optional mit Hutmutter)



Einbauzustand mit Hutmutter HM (optional mit Verfüllscheibe WIT-SHB)



Würth Fixanker W-FAZ PRO/S / W-FAZ PRO/A4 / W-FAZ PRO/HCR

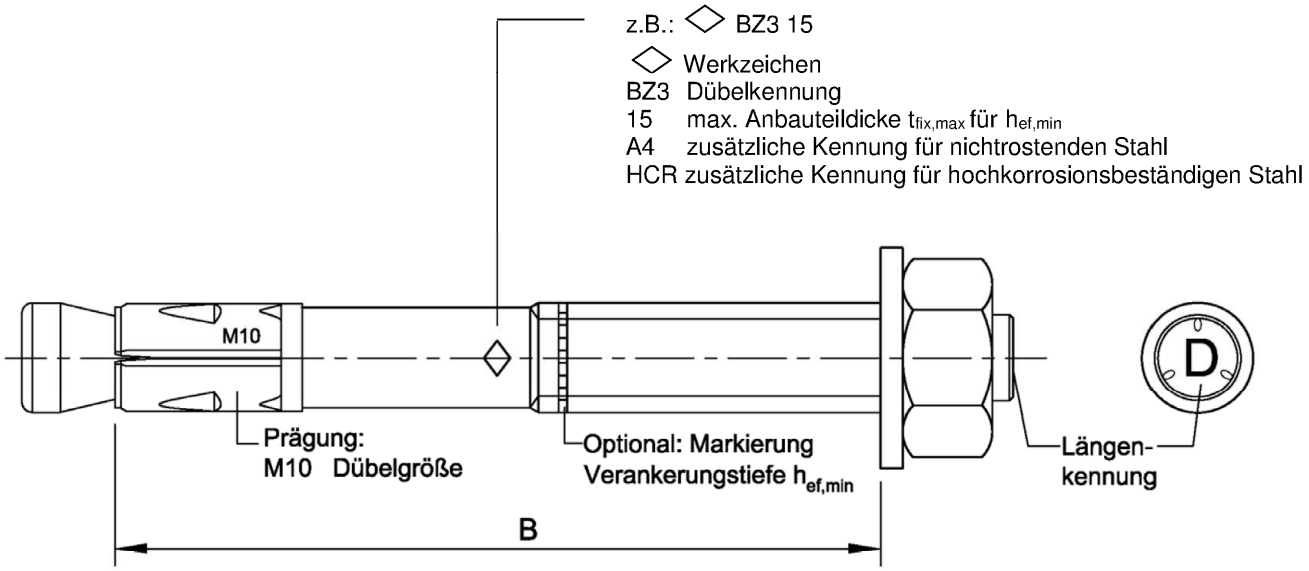
Produktbeschreibung
Produkt und Einbauzustand

Anhang A1

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-20/0229

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Prägung



Nutzbare Länge: $\mathbf{B = h_{ef} + t_{fix}}$

h_{ef}: (vorhandene) effektive Verankerungstiefe

t_{fix}: Anbauteildicke (inklusive z.B. Ausgleichsschichten oder anderen nicht tragenden Schichten oder zusätzlicher Verfüllscheibe)

Tabelle A1: Längenkennung

Längenkennung		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Nutzbare Länge B	≥	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105

Längenkennung		P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	BB	CC	DD
Nutzbare Länge B	≥	110	115	120	125	130	135	140	145	150	160	170	180	190	200	210

Längenkennung		EE	FF	GG	HH	II	JJ	KK	LL
Nutzbare Länge B	≥	220	230	240	250	260	270	280	290

Maße in mm

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-20/0229

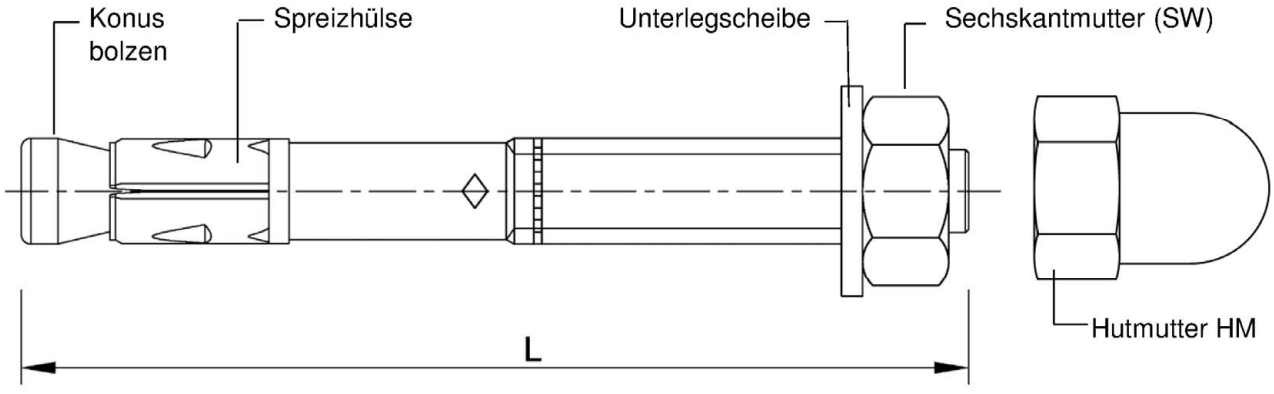
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle A2: Material

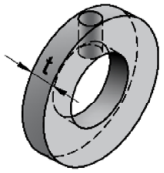
Teil	W-FAZ PRO/S	W-FAZ PRO/A4	W-FAZ PRO/HCR
	Stahl verzinkt	Nichtrostender Stahl	Hochkorrosions-beständiger Stahl
Konusbolzen	Stahl galvanisch verzinkt ≥ 5 µm, Bruchdehnung A_5 ≥ 8%	Nichtrostender Stahl, Bruchdehnung A_5 ≥ 8%	Hochkorrosionsbeständiger Stahl, Bruchdehnung A_5 ≥ 8%
Spreizhülse	Nichtrostender Stahl	Nichtrostender Stahl	Nichtrostender Stahl
Unterlegscheibe	Stahl galvanisch verzinkt ≥ 5 µm	Nichtrostender Stahl	Hochkorrosionsbeständiger Stahl
Verfüllscheibe			
Sechskantmutter			
Hutmutter			

Tabelle A3: Produktabmessungen

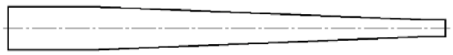
Dübelgröße			W-FAZ PRO/S / W-FAZ PRO/A4 / W-FAZ PRO/HCR			
			M8	M10	M12	M16
Schlüsselweite Sechskantmutter / Hutmutter	SW	[mm]	13	17	19	24
Dübellänge	L	[mm]	h_{ef} + t_{fix} + 18,0	h_{ef} + t_{fix} + 21,5	h_{ef} + t_{fix} + 26,0	h_{ef} + t_{fix} + 33,0
Dicke der Verfüllscheibe	t	[mm]	5			



Verfüllscheibe WIT-SHB



Mischerreduzierung



Würth Fixanker W-FAZ PRO/S / W-FAZ PRO/A4 / W-FAZ PRO/HCR

Produktbeschreibung
Material und Produktabmessungen

Anhang A3

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-20/0229

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Würth Fixanker	W-FAZ PRO/S / W-FAZ PRO/A4 / W-FAZ PRO/HCR			
	M8	M10	M12	M16
statische oder quasi-statische Einwirkung	✓			
seismische Einwirkung, Leistungskategorie C1 und C2	✓			
Brandbeanspruchung	R30 / R60 / R90 / R120			
Variable, effektive Verankerungstiefe	35 mm bis 90 mm	40 mm bis 100 mm	50 mm bis 125 mm	65 mm bis 160 mm

Verankerungsgrund:

- Gerissener oder ungerissener Beton
- verdichteter, bewehrter oder unbewehrter Normalbeton nach EN 206: 2013 + A1:2016
- Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 nach EN 206: 2013 + A1:2016

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume: **W-FAZ PRO/S, W-FAZ PRO/A4, W-FAZ PRO/HCR**
- Für alle anderen Bedingungen nach EN 1993-1-4:2015-10, entsprechend folgender Korrosionsbeständigkeitsklassen:
  - gemäß Anhang A, Tabelle A.3: CRC I - III **W-FAZ PRO/A4, W-FAZ PRO/HCR**
  - gemäß Anhang A, Tabelle A.3: CRC IV, V **W-FAZ PRO/HCR**

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 sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels (z.B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.) anzugeben
- Bemessungsverfahren EN 1992-4:2018 und Technical Report TR 055

Einbau:

- Bohrlochherstellung mit Hammer- oder Saugbohrer
- Verwendung wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch einzelner Teile (Ausnahme: Verwendung Hutmutter HM)
- Optional kann der Ringspalt zwischen Bolzen und Anbauteil zur Reduzierung des Lochspiels verfüllt werden. Dazu ist die Verfüllscheibe WIT-SHB (siehe Anhang A3) zusätzlich zur mitgelieferten Unterlegscheibe zu verwenden. Zur Verfüllung hochfesten Mörtel mit Druckfestigkeit ≥ 40N/mm² verwenden. (z.B. Würth Injektionsmörtel WIT-VIZ, WIT-UH 300, WIT-VM 250, WIT-Nordic, WIT-PE 500, WIT-PE 1000)

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-20/0229

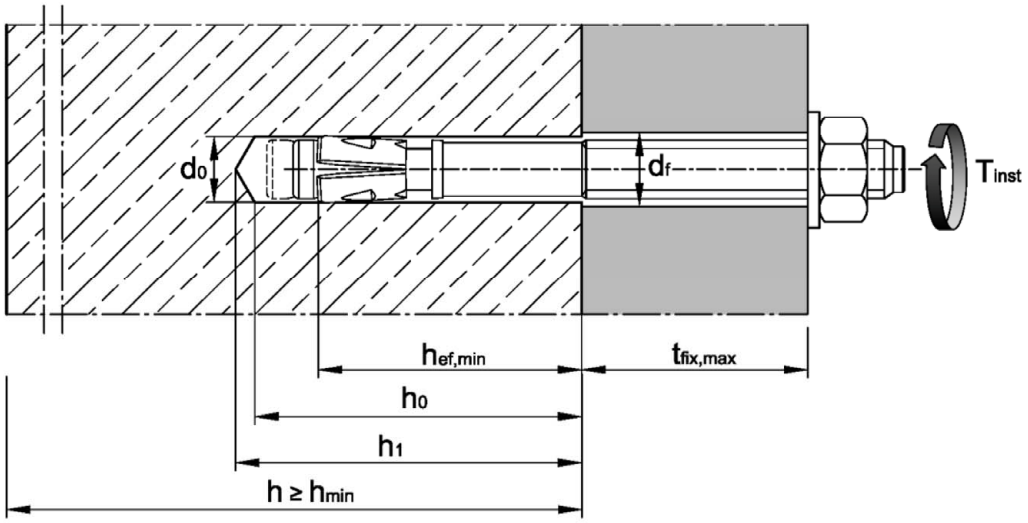
Würth Fixanker W-FAZ PRO/S / W-FAZ PRO/A4 / W-FAZ PRO/HCR	Anhang B1
Verwendungszweck Spezifizierung des Verwendungszwecks	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

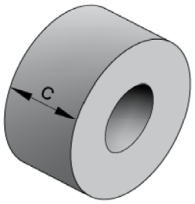
Tabelle B1: Montagekennwerte

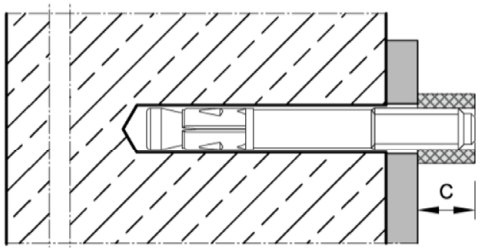
Dübelgröße				W-FAZ PRO/S / W-FAZ PRO/A4 / W-FAZ PRO/HCR			
				M8	M10	M12	M16
Bohrernenndurchmesser		d_0	[mm]	8	10	12	16
Bohrerschneidendurchmesser		$d_{cut} \leq$	[mm]	8,45	10,45	12,5	16,5
Minimale effektive Verankerungstiefe		$h_{ef,min}$	[mm]	35	40	50	65
Maximale effektive Verankerungstiefe		$h_{ef,max}$	[mm]	90	100	125	160
Bohrlochtiefe		$h_0 \geq$	[mm]	h_{ef} + 8	h_{ef} + 9	h_{ef} + 10	h_{ef} + 14
		$h_1 \geq$	[mm]	h_{ef} + 10	h_{ef} + 11	h_{ef} + 13	h_{ef} + 17
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil [1]		$d_f \leq$	[mm]	9	12	14	18
Überstand nach Einschlagen des Ankers für Montage mit Hutmutter HM (siehe Anhang B5)		C	[mm]	10,5	12,5	16,0	19,5
Montagedrehmoment	W-FAZ PRO	T_{inst}	[Nm]	15	40	60	110
	W-FAZ PRO/A4 W-FAZ PRO/HCR	T_{inst}	[Nm]	15	40	55	100

[1] Für größere Durchgangslöcher im Anbauteil, siehe EN 1992-4, Kapitel 6.2.2.2



Setzhilfe für den Einbau mit Hutmutter HM





C [mm] :
Überstand nach Einschlagen des Ankers für die Montage mit Hutmutter HM bzw.
Höhe der Setzhilfe
(siehe Tabelle B1 und Anhang B6)

Würth Fixanker W-FAZ PRO/S / W-FAZ PRO/A4 / W-FAZ PRO/HCR

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B2

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-20/0229

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B2: Mindestbauteildicke, minimale Rand- und Achsabstände, erforderliche Fläche

Dübelgröße					W-FAZ PRO/S / W-FAZ PRO/A4 / W-FAZ PRO/HCR			
					M8	M10	M12	M16
Mindestbauteildicke in Abhängigkeit von h_{ef}			$h_{min} \geq$	[mm]	max (1,5·h_{ef} ; 80)		max (1,5·h_{ef} ;100)	max (1,5·h_{ef} ;120)
Minimale Rand- und Achsabstände								
Minimaler Randabstand			c_{min}	[mm]	40	45	55	65
Minimaler Achsabstand			s_{min}	[mm]	35	40	50	65
Projizierte erforderliche Fläche $A_{pr,req}$								
Projizierte erforderliche Fläche	W-FAZ PRO/S	gerissener Beton	$A_{pr,req}$	[mm²]	13 900	23 700	31 500	42 300
		ungerissener Beton	$A_{pr,req}$	[mm²]	22 500	34 700	41 300	50 200
	W-FAZ PRO/A4, W-FAZ PRO/HCR	gerissener Beton	$A_{pr,req}$	[mm²]	16 900	25 900	29 800	44 300
		ungerissener Beton	$A_{pr,req}$	[mm²]	19 700	35 700	35 300	54 800
Rand- und Achsabstände sind in 5 mm Schritten zu wählen. In Verbindung mit variabler Verankerungstiefe und Bauteildicke muss die folgende Gleichung erfüllt sein:								
$A_{pr,req} \leq A_{pr,ef}$					$A_{pr,req}$ Projizierte erforderliche Fläche $A_{pr,ef}$ Projizierte effektive Fläche (siehe Tabelle B4)			

Tabelle B3: Ansetzbare Bauteildicke h_{sp} und Fläche A_{sp} zur Ermittlung des charakteristischen Randabstandes $c_{cr,sp}$

Dübelgröße					M8	M10	M12	M16
Ansetzbare Bauteildicke	W-FAZ PRO/S W-FAZ PRO/A4, W-FAZ PRO/HCR	h_{sp}	[kN]		$\min(h\ ;\ h_{ef} + 1{,}5 \cdot c \cdot \sqrt{2})$			
Fläche zur Ermittlung von $c_{cr,sp}$ [1]	W-FAZ PRO/S	A_{sp}	[mm²]		$\frac{N^0_{Rk,sp} - 2{,}573}{0{,}000436}$	$\frac{N^0_{Rk,sp} + 2{,}040}{0{,}000693}$	$\frac{N^0_{Rk,sp} + 3{,}685}{0{,}000692}$	$\frac{N^0_{Rk,sp} + 3{,}738}{0{,}000875}$
	W-FAZ PRO/A4, W-FAZ PRO/HCR	A_{sp}	[mm²]		$\frac{N^0_{Rk,sp} + 4{,}177}{0{,}000862}$	$\frac{N^0_{Rk,sp} + 7{,}235}{0{,}000967}$	$\frac{N^0_{Rk,sp} + 7{,}847}{0{,}000951}$	$\frac{N^0_{Rk,sp} + 11{,}415}{0{,}000742}$

[1] mit $N^0_{Rk,sp}$ in kN

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-20/0229

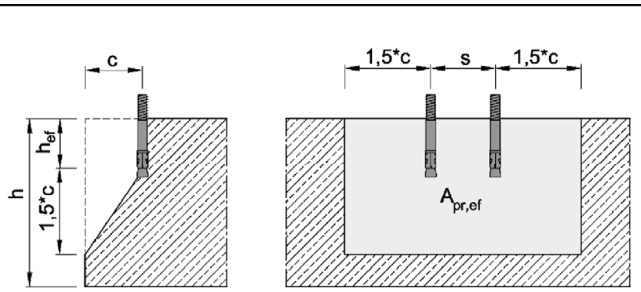
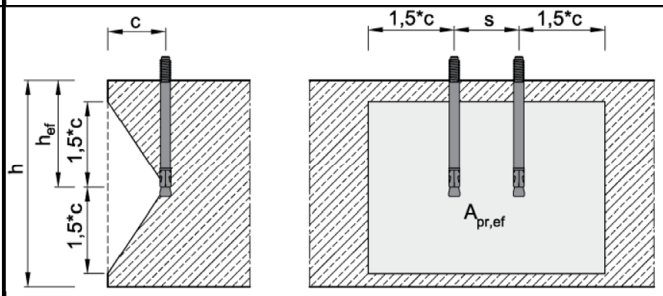
Würth Fixanker W-FAZ PRO/S / W-FAZ PRO/A4 / W-FAZ PRO/HCR

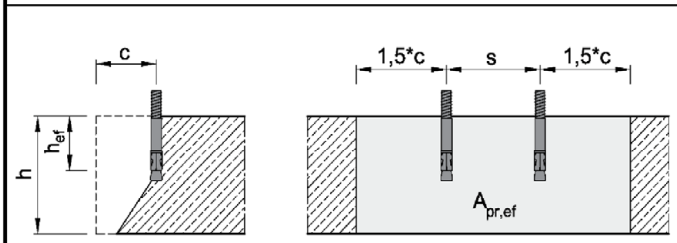
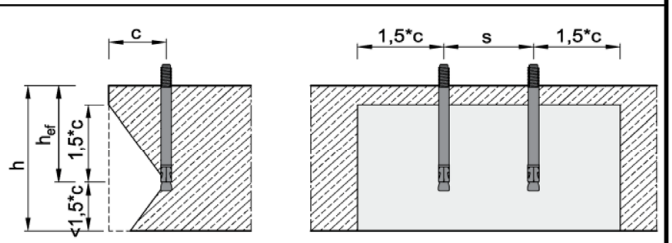
Verwendungszweck
Minimale Rand- und Achsabstände
Erforderliche Flächen und ansetzbare Bauteildicke

Anhang B3

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B4: Projizierte effektive Fläche $A_{pr,ef}$ zur Ermittlung der erforderlichen Achs- und Randabstände

Bauteildicke: $h > h_{ef} + 1{,}5 \cdot c$	
Effektive Verankerungstiefe $h_{ef} < 1{,}5 \cdot c$	Effektive Verankerungstiefe $h_{ef} \geq 1{,}5 \cdot c$
Dübelgruppe mit $s \geq 3 \cdot c$ oder Einzeldübel	
$A_{pr,ef} = 2 \cdot (3 \cdot c) \cdot (1{,}5 \cdot c + h_{ef})$ [mm²]	$A_{pr,ef} = 2 \cdot (3 \cdot c) \cdot (3 \cdot c)$ [mm²]
Dübelgruppe ($s < 3 \cdot c$)	
$A_{pr,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (1{,}5 \cdot c + h_{ef})$ [mm²]	$A_{pr,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (3 \cdot c)$ [mm²]
	

Bauteildicke: $h \leq h_{ef} + 1{,}5 \cdot c$	
Effektive Verankerungstiefe $h_{ef} \leq 1{,}5 \cdot c$	Effektive Verankerungstiefe $h_{ef} > 1{,}5 \cdot c$
Dübelgruppe mit $s \geq 3 \cdot c$ oder Einzeldübel	
$A_{pr,ef} = 2 \cdot (3 \cdot c) \cdot h$ [mm²]	$A_{pr,ef} = 2 \cdot (3 \cdot c) \cdot (h - h_{ef} + 1{,}5 \cdot c)$ [mm²]
Dübelgruppe ($s < 3 \cdot c$)	
$A_{pr,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot h$ [mm²]	$A_{pr,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (h - h_{ef} + 1{,}5 \cdot c)$ [mm²]
	

Wenn die Fläche durch seitliche Ränder beschnitten wird ($c_2 < 1{,}5 \cdot c$), dann ist die tatsächliche Fläche zu berechnen.

Rand- und Achsabstände sind auf 5 mm zu runden.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-20/0229

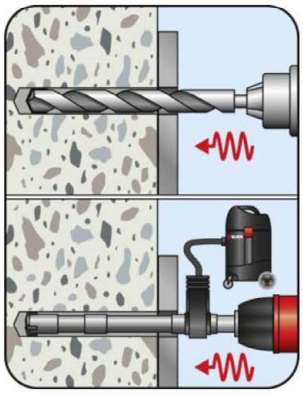
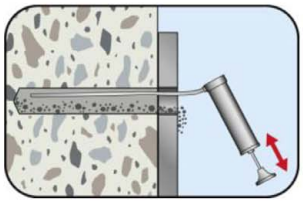
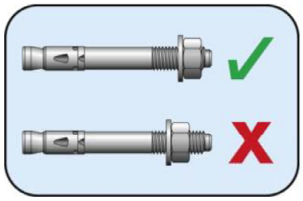
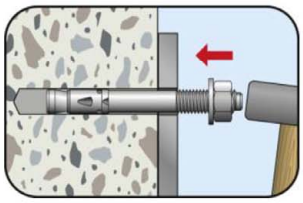
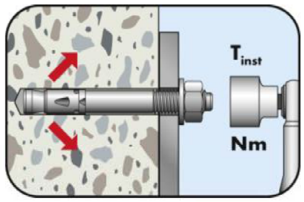
Würth Fixanker W-FAZ PRO/S / W-FAZ PRO/A4 / W-FAZ PRO/HCR

Verwendungszweck
Projizierte effektive Fläche zur Ermittlung der erforderlichen Achs- und Randabstände

Anhang B4

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Montageanweisung

1		Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds erstellen. Bei Verwendung eines Saugbohrers mit Schritt 3 fortfahren.
2		Bohrloch vom Grund her ausblasen oder aussaugen.
3		Position der Mutter überprüfen.
4		Dübel einschlagen.
5		Montagedrehmoment T_{inst} aufbringen.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-20/0229

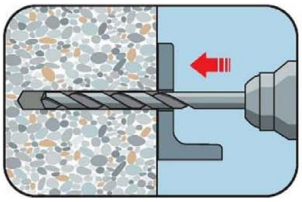
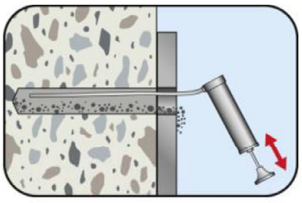
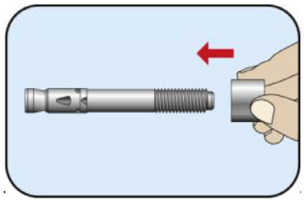
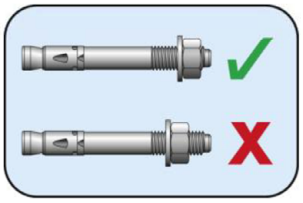
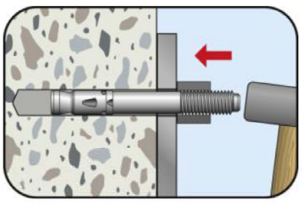
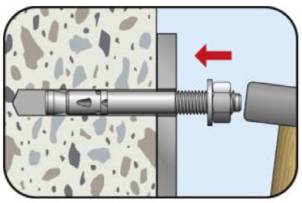
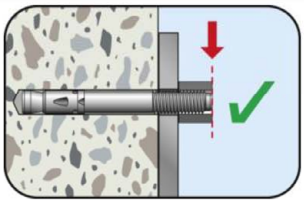
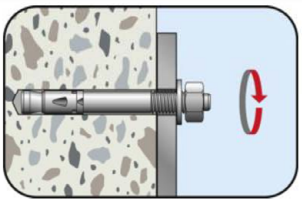
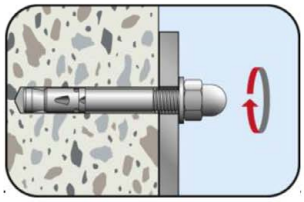
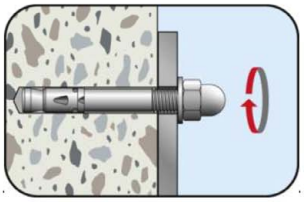
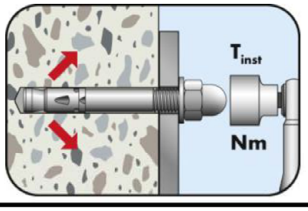
Würth Fixanker W-FAZ PRO/S / W-FAZ PRO/A4 / W-FAZ PRO/HCR

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B5

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Montageanweisung mit Hutmutter HM

1		Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds erstellen. Bei Verwendung eines Saugbohrers mit Schritt 3 fortfahren.		
2		Bohrloch vom Grund her ausblasen oder aussaugen.		
	Montage mit Setzhilfe		**Montage ohne Setzhilfe**	
3		Mutter und Unterlegscheibe entfernen. Setzhilfe aufstecken.		Position der Mutter prüfen.
4		Dübel einschlagen bis die Kuppe bündig mit der Setzhilfe ist.		Dübel einschlagen.
5		Überstand prüfen, Setzhilfe entfernen.		Mutter entfernen.
6		Unterlegscheibe und Hutmutter montieren		Hutmutter aufschrauben.
7		Montagedrehmoment T_{inst} aufbringen.		

Würth Fixanker W-FAZ PRO/S / W-FAZ PRO/A4 / W-FAZ PRO/HCR

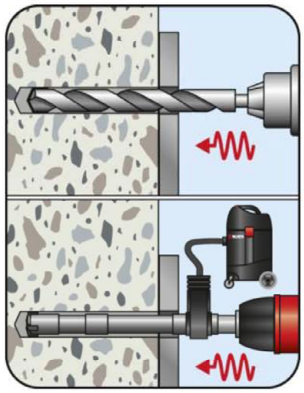
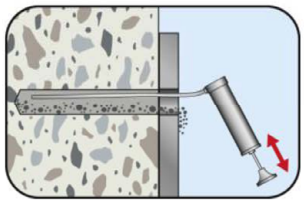
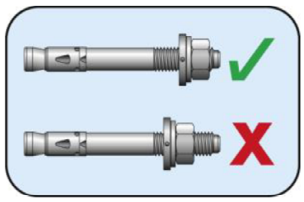
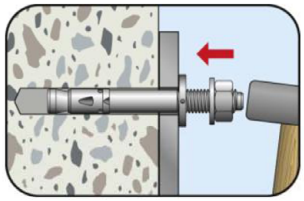
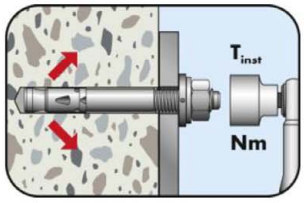
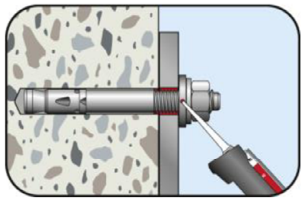
Verwendungszweck
Montageanleitung mit Hutmutter

Anhang B6

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-20/0229

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Montageanweisung mit Ringspaltverfüllung

1		Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds erstellen. Bei Verwendung eines Saugbohrers mit Schritt 3 fortfahren.
2		Bohrloch vom Grund her ausblasen oder aussaugen.
3		Verfüllscheibe zusätzlich zur Unterlegscheibe aufstecken. Position der Mutter überprüfen.
4		Dübel einschlagen.
5		Montagedrehmoment T_{inst} aufbringen.
6		Ringspalt zwischen Bolzen und Anbauteil mit Mörtel verfüllen (Druckfestigkeit ≥ 40 N/mm²). Beiliegende Mischerreduzierung verwenden. Verarbeitungshinweise des Mörtels beachten! Der Ringspalt ist komplett verfüllt, wenn Mörtel austritt.

Würth Fixanker W-FAZ PRO/S / W-FAZ PRO/A4 / W-FAZ PRO/HCR

Verwendungszweck
Montageanweisung mit Ringspaltverfüllung

Anhang B7

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-20/0229

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C1: Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung** unter statischer und quasi statischer Belastung, **W-FAZ PRO/S verzinkt**

Dübelgröße			**W-FAZ PRO/S** (vz)			
			M8	**M10**	**M12**	**M16**
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0			
Stahlversagen						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	19,8	30,4	44,9	79,3
Elastizitätsmodul	E_s	[N/mm²]	210.000			
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,5			
Herausziehen						
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,cr}$	[kN]	9,5	15	22	30
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p,cr}$	ψ_C	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,439}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,265}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,339}$
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,ucr}$	[kN]	14	24	30	50
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p,ucr}$	ψ_C	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,489}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,448}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,203}$
Spalten						
Charakteristischer Widerstand	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	min ($N_{Rk,p}$; $N^0_{Rk,c}$ [3])			
Charakteristischer Randabstand [2]	$c_{cr,sp}$	[mm]	$\frac{A_{sp} + 0{,}8 \cdot (h_{sp} - h_{ef})^2}{(3{,}41 \cdot h_{sp} - 0{,}59 \cdot h_{ef})}$			
Charakteristischer Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	2 · $c_{cr,sp}$			
Betonversagen						
Minimale effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	[mm]	35 [1]	40	50	65
Maximale effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,max}$	[mm]	90	100	125	160
Charakteristischer Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 · h_{ef}			
Charakteristischer Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	2 · $c_{cr,N}$			
Faktor k_1 gerissener Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7			
Faktor k_1 ungerissener Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0			

[1] Befestigungen mit Verankerungstiefen h_{ef} < 40mm sind auf die Verwendung statisch unbestimmter Bauteile unter Innenraumbedingungen beschränkt.
[2] Ansetzbare Bauteildicke h_{sp} und Fläche A_{sp} zur Bestimmung des charakteristischen Randabstandes $c_{cr,sp}$ nach Tabelle B3
[3] $N^0_{Rk,c}$ nach EN 1992-4:2018

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-20/0229

Würth Fixanker W-FAZ PRO/S / W-FAZ PRO/A4 / W-FAZ PRO/HCR

Leistung
Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung**

Anhang C1

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C2: Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung** unter statischer und quasi-statischer Belastung, **W-FAZ PRO/A4 und W-FAZ PRO/HCR**

Dübelgröße			**W-FAZ PRO/A4 und W-FAZ PRO/HCR**			
			M8	**M10**	**M12**	**M16**
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0			
Stahlversagen						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	19,8	30,4	44,9	74,6
Elastizitätsmodul - W-FAZ PRO/A4	E_s	[N/mm²]	200.000			
Elastizitätsmodul - W-FAZ PRO/HCR	E_s	[N/mm²]	195.000			
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,5			
Herausziehen						
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,cr}$	[kN]	9,5	17	22	35
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p,cr}$	ψC	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,488}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,435}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,350}$
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,ucr}$	[kN]	20	25	42	50
Erhöhungsfaktor $N_{Rk,p,ucr}$	ψC	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,240}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,364}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,213}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,196}$
Spalten						
Charakteristischer Widerstand	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	min ($N_{Rk,p}$; $N^0_{Rk,c}$ [3])			
Charakteristischer Randabstand [2]	$c_{cr,sp}$	[mm]	$\frac{A_{sp} + 0{,}8 \cdot (h_{sp} - h_{ef})^2}{(3{,}41 \cdot h_{sp} - 0{,}59 \cdot h_{ef})}$			
Charakteristischer Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$			
Betonausbruch						
Minimale, effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	[mm]	35 [1]	40	50	65
Maximale, effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,max}$	[mm]	90	100	125	160
Charakteristischer Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1{,}5 \cdot h_{ef}$			
Charakteristischer Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,N}$			
Faktor k_1 gerissener Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7			
Faktor k_1 ungerissener Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0			

[1] Befestigungen mit Verankerungstiefen $h_{ef} < 40$ mm sind auf die Verwendung statisch unbestimmter Bauteile unter Innenraumbedingungen beschränkt

[2] Ansetzbare Bauteildicke h_{sp} und Fläche A_{sp} zur Bestimmung des charakteristischen Randabstandes $c_{cr,sp}$ nach Tabelle B3

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

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-20/0229

Würth Fixanker W-FAZ PRO/S / W-FAZ PRO/A4 / W-FAZ PRO/HCR

Leistung
Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung**

Anhang C2

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C3: Charakteristische Werte bei **Querlast** unter statischer und quasi-statischer Belastung

Dübelgröße				**W-FAZ PRO/S / W-FAZ PRO/A4 / W-FAZ PRO/HCR**			
				M8	**M10**	**M12**	**M16**
Montagesicherheitsbeiwert		γ_{inst}	[-]	1,0			
Stahlversagen ohne Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand	W-FAZ PRO/S	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	15,7	26,8	38,3	60,0
	W-FAZ PRO/A4 W-FAZ PRO/HCR	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	16,8	27,8	39,8	69,5
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Ms}	[-]	1,25			
Duktilitätsfaktor		k_7	[-]	1,0			
Stahlversagen mit Hebelarm							
Charakteristischer Biegewiderstand	W-FAZ PRO/S	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30	60	105	240
	W-FAZ PRO/A4 W-FAZ PRO/HCR	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	27	55	99	223
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Ms}	[-]	1,25			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite							
Pry-out Faktor	W-FAZ PRO/S	k_8	[-]	2,8	3,1	3,0	3,6
	W-FAZ PRO/A4 W-FAZ PRO/HCR	k_8	[-]	2,7	2,8	3,3	3,4
Betonkantenbruch							
Wirksame Dübellänge bei Querlast		l_f	[mm]	h_{ef} [1)]			
Wirksamer Außendurchmesser		d_{nom}	[mm]	8	10	12	16

[1)] Befestigungen mit Verankerungstiefen $h_{ef} < 40$ mm sind auf die Verwendung statisch unbestimmter Bauteile unter Innenraumbedingungen beschränkt.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-20/0229

Würth Fixanker W-FAZ PRO/S / W-FAZ PRO/A4 / W-FAZ PRO/HCR

Leistung
Charakteristische Werte bei **Querbeanspruchung**

Anhang C3

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C4: Charakteristische Werte bei **seismischer Beanspruchung,** Leistungskategorie **C1**

Dübelgröße				**W-FAZ PRO/S / W-FAZ PRO/A4 / W-FAZ PRO/HCR**							
				M8		**M10**		**M12**		**M16**	
Effektive Verankerungstiefe		$h_{ef} \geq$	[mm]	40	45	40	60	50	70	65	85
Zugbeanspruchung											
Montagebeiwert		γ_{inst}	[-]	1,0							
Stahlversagen											
Charakteristischer Widerstand	W-FAZ PRO/S	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	19,8		30,4		44,9		79,3	
	W-FAZ PRO /A4 und /HCR	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	19,8		30,4		44,9		74,6	
Herausziehen											
Charakteristischer Widerstand	W-FAZ PRO/S	$N_{Rk,p,C1}$	[kN]	9,1		15,0		22,0		30,0	
	W-FAZ PRO /A4 und /HCR	$N_{Rk,p,C1}$	[kN]	9,0		17,0		22,0		35,0	
Querbeanspruchung											
Stahlversagen ohne Hebelarm											
Charakteristischer Widerstand	W-FAZ PRO/S	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	11,7	13,4	22,5	24,4	30,0	33,8	48,8	52,3
	W-FAZ PRO /A4 und /HCR	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	11,0	12,7	20,6	22,2	33,2	33,2	61,1	64,3
Faktor für Verankerungen	**mit** Ringspalt	α_{gap}	[-]	0,5							
	ohne Ringspalt	α_{gap}	[-]	1,0							

Tabelle C5: Charakteristische Werte bei **seismischer Beanspruchung,** Leistungskategorie **C2**

Dübelgröße				**W-FAZ PRO/S / W-FAZ PRO/A4 / W-FAZ PRO/HCR**							
				M8		**M10**		**M12**		**M16**	
Effektive Verankerungstiefe		$h_{ef} \geq$	[mm]	40	45	40	60	50	70	65	85
Zugbeanspruchung											
Montagebeiwert		γ_{inst}	[-]	1,0							
Stahlversagen											
Charakteristischer Widerstand	W-FAZ PRO/S	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	19,8		30,4		44,9		79,3	
	W-FAZ PRO /A4 und /HCR	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	19,8		30,4		44,9		74,6	
Herausziehen											
Charakteristischer Widerstand	W-FAZ PRO/S	$N_{Rk,p,C2}$	[kN]	2,8	3,6	7,3	12,5	10,7	19,0	19,8	35,2
	W-FAZ PRO /A4 und /HCR	$N_{Rk,p,C2}$	[kN]	2,3	3,2	5,0	7,7	8,0	13,8	19,0	29,4
Querbeanspruchung											
Stahlversagen ohne Hebelarm											
Charakteristischer Widerstand	W-FAZ PRO/S	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	7,3	11,3	15,4	19,0	18,3	28,0	39,4	43,3
	W-FAZ PRO /A4 und /HCR	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	7,5	8,6	12,5	15,9	22,4	25,6	42,7	46,1
Faktor für Verankerungen	**mit** Ringspalt	α_{gap}	[-]	0,5							
	ohne Ringspalt	α_{gap}	[-]	1,0							

Würth Fixanker W-FAZ PRO/S / W-FAZ PRO/A4 / W-FAZ PRO/HCR

Leistung
Charakteristischer Widerstand bei **seismischer Beanspruchung**

Anhang C4

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-20/0229

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C6: Charakteristische Werte bei **Zug- und Querbeanspruchung** unter **Brandeinwirkung**

Dübelgröße				**W-FAZ PRO/S / W-FAZ PRO/A4 / W-FAZ PRO/HCR**			
				M8	**M10**	**M12**	**M16**
Zugbeanspruchung							
Stahlversagen							
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,2	2,6	4,6	7,7
	R60			1,0	1,9	3,3	5,6
	R90			0,7	1,3	2,1	3,5
	R120			0,6	1,0	1,5	2,5
Querbeanspruchung							
Stahlversagen ohne Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand	R30	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	4,0	7,5	12,3	20,7
	R60			2,7	5,1	8,5	14,2
	R90			1,4	2,7	4,6	7,7
	R120			0,8	1,6	2,7	4,5
Stahlversagen mit Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	4,1	9,6	19,1	43,8
	R60			2,8	6,6	13,1	30,1
	R90			1,5	3,5	7,2	16,4
	R120			0,8	2,0	4,2	9,6

$N_{Rk,p,fi}$ nach EN 1992-4:2018

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-20/0229

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C7: Verschiebung unter **Zugbeanspruchung,** W-FAZ PRO/S verzinkt

Dübelgröße			**W-FAZ PRO/S** (vz)			
			M8	**M10**	**M12**	**M16**
Verschiebung unter statischer und quasi-statischer Beanspruchung $\delta_{N0} = \delta_{N0\text{- Faktor}} \cdot N$ N: einwirkende Zugkraft $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot N$						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	35	40	50	65
Gerissener Beton						
Faktor für Verschiebung	$\delta_{N0\text{- Faktor}}$	[mm/kN]	0,13	0,05	0,04	0,03
	$\delta_{N\infty\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,29	0,20	0,15	0,11
Ungerissener Beton						
Faktor für Verschiebung	$\delta_{N0\text{- Faktor}}$	[mm/kN]	0,03	0,01	0,004	0,005
	$\delta_{N\infty\text{- Faktor}}$	[mm/kN]	0,03	0,03	0,03	0,03

Verschiebung unter seismischer Beanspruchung **C2**										
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	40	45	40	60	50	70	65	85
Verschiebung für DLS	$\delta_{N,\ C2(DLS)}$	[mm]	3,9	4,9	2,8	4,7	2,4	4,2	2,5	4,5
Verschiebung für ULS	$\delta_{N,\ C2(ULS)}$	[mm]	11,3	14,3	9,4	16,1	7,3	12,9	7,2	12,8

Tabelle C8: Verschiebung unter **Zugbeanspruchung,** W-FAZ PRO/A4 und W-FAZ PRO/HCR

Dübelgröße			**W-FAZ PRO/A4 / W-FAZ PRO/HCR**			
			M8	**M10**	**M12**	**M16**
Verschiebung unter statischer und quasi-statischer Beanspruchung $\delta_{N0} = \delta_{N0\text{- Faktor}} \cdot N$ N: einwirkende Zugkraft $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot N$						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	35	40	50	65
Gerissener Beton						
Faktor für Verschiebung	$\delta_{N0\text{- Faktor}}$	[mm/kN]	0,11	0,06	0,05	0,02
	$\delta_{N\infty\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,27	0,17	0,16	0,08
Ungerissener Beton						
Faktor für Verschiebung	$\delta_{N0\text{- Faktor}}$	[mm/kN]	0,02	0,00	0,001	0,00
	$\delta_{N\infty\text{- Faktor}}$	[mm/kN]	0,05	0,05	0,05	0,05

Verschiebung unter seismischer Beanspruchung **C2**										
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	40	45	40	60	50	70	65	85
Verschiebung für DLS	$\delta_{N,\ C2(DLS)}$	[mm]	2,0	2,9	2,6	4,1	3,3	5,7	3,3	5,1
Verschiebung für ULS	$\delta_{N,\ C2(ULS)}$	[mm]	7,7	11,1	10,8	16,8	10,4	18,0	9,0	13,9

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-20/0229

Würth Fixanker W-FAZ PRO/S / W-FAZ PRO/A4 / W-FAZ PRO/HCR

Leistung
Verschiebung unter Zugbeanspruchung

Anhang C6

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C9: Verschiebung unter **Querbeanspruchung,** W-FAZ PRO/S verzinkt

Dübelgröße			**W-FAZ PRO/S** (vz)							
			M8		**M10**		**M12**		**M16**	
Verschiebung unter statischer und quasi-statischer Beanspruchung $\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} * V$ V: einwirkende Querkraft $\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} * V$										
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	35		40		50		65	
Faktor für Verschiebung	$\delta_{V0\text{- Faktor}}$	[mm/kN]	0,15		0,09		0,09		0,07	
	$\delta_{V\infty\text{- Faktor}}$	[mm/kN]	0,22		0,13		0,14		0,11	
Verschiebung unter seismischer Beanspruchung **C2** [1]										
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	40	45	40	60	50	70	65	85
Verschiebung für DLS	$\delta_{V,C2(DLS)}$	[mm]	2,8	2,7	3,0	3,1	3,4	3,7	3,4	3,8
Verschiebung für ULS	$\delta_{V,C2(ULS)}$	[mm]	5,1	5,0	5,0	5,5	6,3	9,9	6,0	9,6

[1] Bei Verankerungen mit Lochspiel muss zusätzlich der Ringspalt berücksichtigt werden

Tabelle C10: Verschiebung unter **Querbeanspruchung,** W-FAZ PRO/A4 und W-FAZ PRO/HCR

Dübelgröße			**W-FAZ PRO/A4 / W-FAZ PRO/HCR**							
			M8		**M10**		**M12**		**M16**	
Verschiebung unter statischer und quasi-statischer Beanspruchung $\delta_{V0} = \delta_{V0\text{- Faktor}} * V$ V: einwirkende Querkraft $\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} * V$										
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	35		40		50		65	
Faktor für Verschiebung	$\delta_{V0\text{- Faktor}}$	[mm/kN]	0,26		0,14		0,12		0,09	
	$\delta_{V\infty\text{- Faktor}}$	[mm/kN]	0,39		0,20		0,17		0,14	
Verschiebung unter seismischer Beanspruchung **C2** [1]										
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	40	45	40	60	50	70	65	85
Verschiebung für DLS	$\delta_{V,C2(DLS)}$	[mm]	2,8	3,0	3,4	3,5	3,5	4,2	3,8	4,4
Verschiebung für ULS	$\delta_{V,C2(ULS)}$	[mm]	5,2	5,1	7,0	8,4	7,5	11,8	7,8	11,1

[1] Bei Verankerungen mit Lochspiel muss zusätzlich der Ringspalt berücksichtigt werden

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-20/0229

Würth Fixanker W-FAZ PRO/S / W-FAZ PRO/A4 / W-FAZ PRO/HCR

Leistung
Verschiebung bei Querbeanspruchung

Anhang C7