

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-20/0229
vom 26. Januar 2022

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Würth Fixanker W-FAZ PRO

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

23 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, Edition 05/2021

Diese Fassung ersetzt

ETA-20/0229 vom 3. April 2020

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Der Würth Fixanker W-FAZ PRO 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 Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von mindestens 50 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen) Methode A	Siehe Anhang B3, C1, C2
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C3
Verschiebungen	Siehe Anhang C8 und C9
Charakteristische Widerstände und Verschiebungen für die seismische Leistungskategorie C1 und C2	Siehe Anhang C4, C5, C8 und C9

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C6 und C7

3.3 Aspekte der Dauerhaftigkeit in Bezug auf die Grundanforderungen an Bauwerke

Wesentliches Merkmal	Leistung
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B1

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.

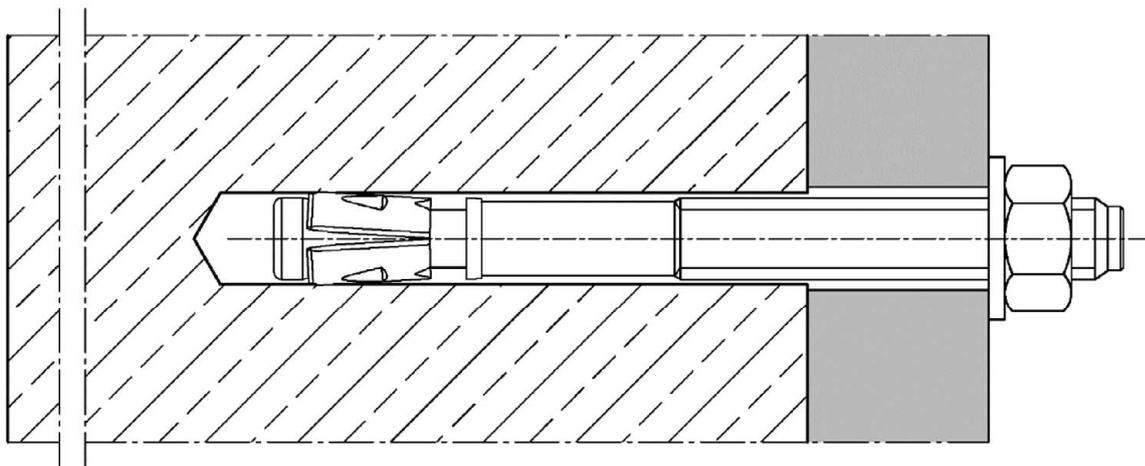
Ausgestellt in Berlin am 26. Januar 2022 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

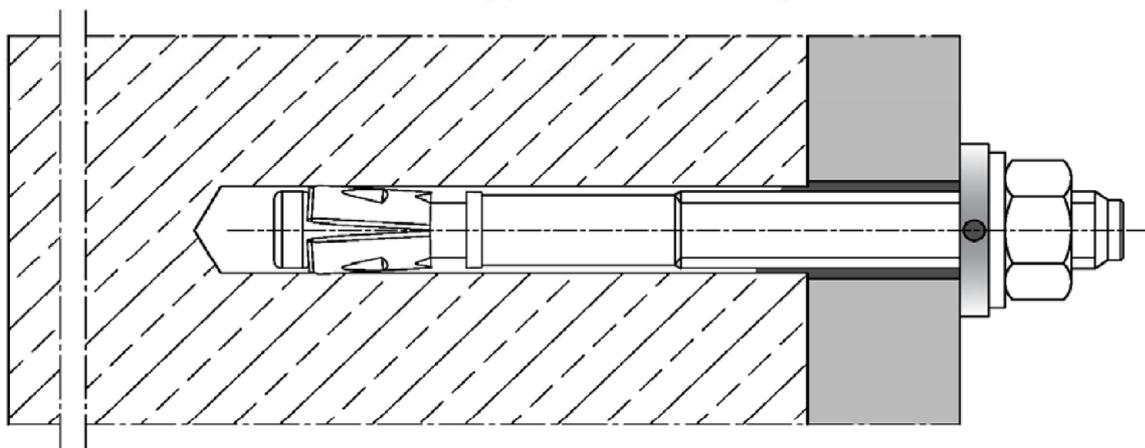
Beglaubigt
Baderschneider

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

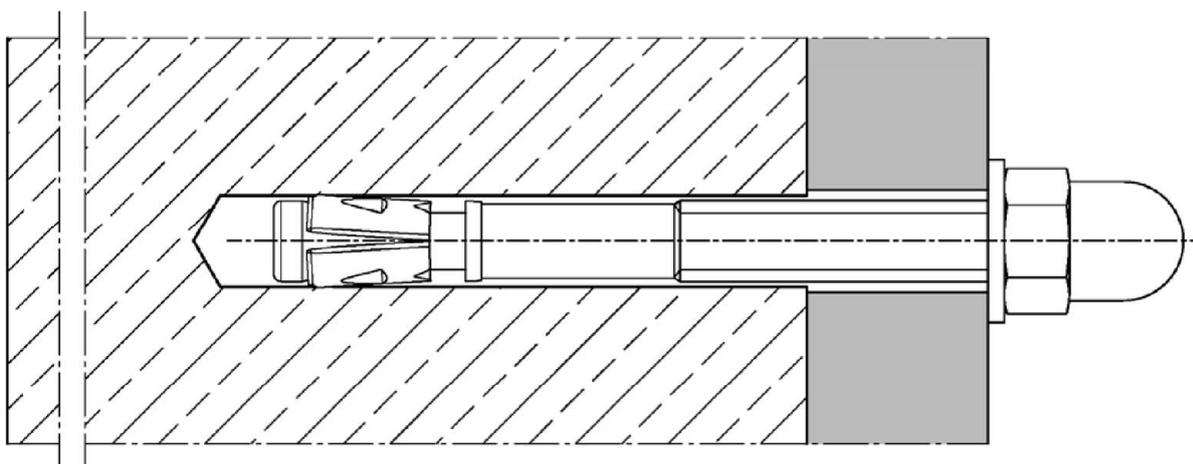
Einbauzustand



Einbauzustand mit Verfüllscheibe (optional mit Hutmutter)



Einbauzustand mit Hutmutter HM (optional mit Verfüllscheibe)

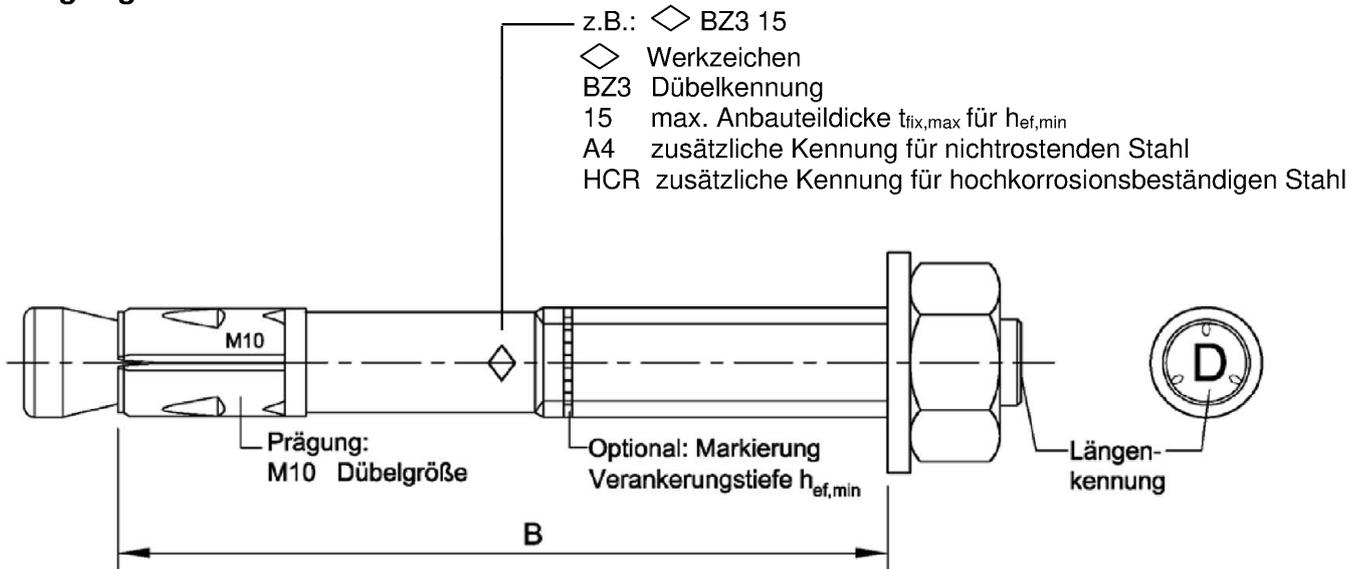


Würth Fixanker W-FAZ PRO

Produktbeschreibung
Produkt und Einbauzustand

Anhang A1

Prägung



Nutzbare Länge: **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 \geq	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 \geq	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 \geq	220	230	240	250	260	270	280	290

Maße in mm

Würth Fixanker W-FAZ PRO

Produktbeschreibung
Prägung

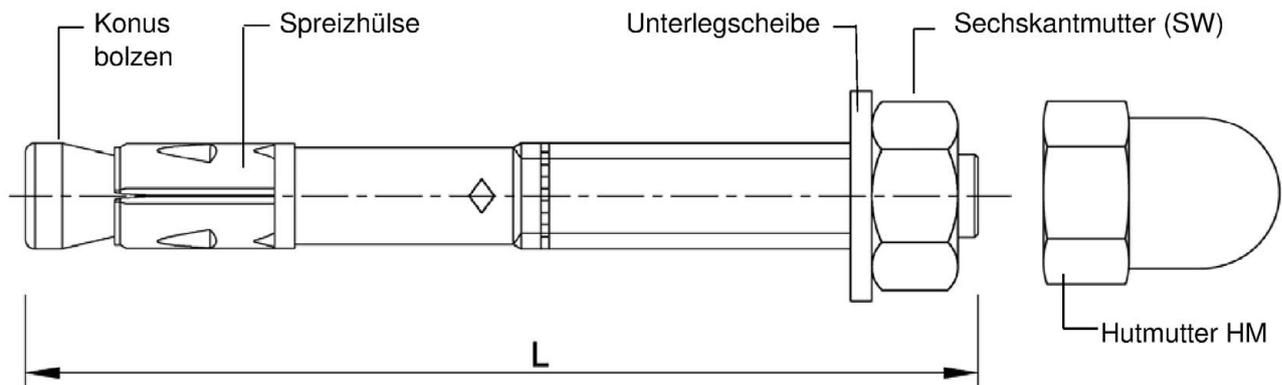
Anhang A2

Tabelle A2: Material

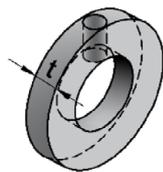
Teil	W-FAZ PRO/S	W-FAZ PRO/A4	W-FAZ PRO/HCR
	Stahl verzinkt	Nichtrostender Stahl CRC III	Hochkorrosions- beständiger Stahl CRC V
Konusbolzen	Stahl galvanisch verzinkt ≥ 5 µm, Bruchdehnung A ₅ ≥ 8%	Nichtrostender Stahl, Bruchdehnung A ₅ ≥ 8%	Hochkorrosionsbeständiger Stahl, Bruchdehnung A ₅ ≥ 8%
Sprezhülse	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

Produktbeschreibung
Material und Produktabmessungen

Anhang A3

Spezifizierung des Verwendungszwecks

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 ohne Fasern 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: alle Ausführungen
- Für alle anderen Bedingungen nach EN 1993-1-4:2015-10, entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklassen CRC nach Anhang A3, Tabelle A2:

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 055:2018, Fassung Februar 2018.

Einbau:

- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter Aufsicht des Bauleiters
- Bohrlocherstellung mit Hammer- oder Saugbohrer.
- Verwendung wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch einzelner Teile (Ausnahme: Verwendung Hutmutter HM).
- Der Dübel kann in Vorsteck- und Durchsteckmontage gesetzt werden.
- Optional kann der Ringspalt zwischen Bolzen und Anbauteil zur Reduzierung des Lochspiels verfüllt werden. Dazu ist die Verfüllscheibe (siehe Anhang A3) zusätzlich zur mitgelieferten Unterlegscheibe zu verwenden. Zur Verfüllung können die Würth Injektionsmörtel WIT-UH 300, WIT-VM 250, WIT-PE 1000, WIT-VIZ oder andere hochfeste Injektionsmörtel mit einer Druckfestigkeit $\geq 40\text{N/mm}^2$ verwendet werden.

Würth Fixanker W-FAZ PRO

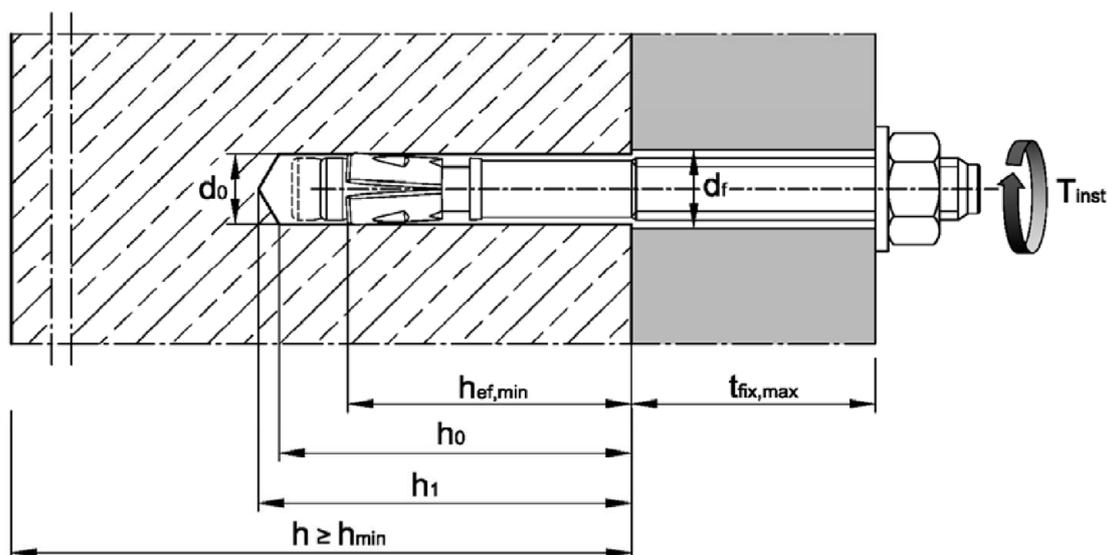
Verwendungszweck
Spezifizierung des Verwendungszwecks

Anhang B1

Tabelle B1: Montagekennwerte

Dübelgröße			W-FAZ PRO/S, W-FAZ PRO/A4, W-FAZ PRO/HCR				
			M8	M10	M12	M16	
Bohrerinnendurchmesser	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 B6, Bild 3)	C	[mm]	10,5	12,5	16,0	19,5	
Montagedrehmoment	W-FAZ PRO/S	T_{inst}	[Nm]	15	40	60	110
	W-FAZ PRO/A4	T_{inst}	[Nm]	15	40	55	100
	W-FAZ PRO/HCR						

¹⁾ Für größere Durchgangslöcher im Anbauteil, siehe EN 1992-4:2018, Kapitel 6.2.2.2



Würth Fixanker W-FAZ PRO

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B2

Tabelle B2: Mindestbauteildicke, minimale Rand- und Achsabstände

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
	für $s \geq$ [mm]	siehe Tabelle B4			
Minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	35	40	50	65
	für $c \geq$ [mm]	siehe Tabelle B4			
Für die Berechnung der minimalen Achs- und Randabstände bei der Montage in Verbindung mit variabler Verankerungstiefe und der Bauteildicke muss die folgende Gleichung erfüllt sein:					
$A_{sp,req} \leq A_{sp,ef}$					
Erforderliche Spaltfläche $A_{sp,req}$ und idealisierte Spaltfläche $A_{sp,ef}$ nach 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} [mm]	$\min(h; h_{ef} + 1,5 \cdot c \cdot \sqrt{2})$			
Fläche zur Ermittlung von $c_{cr,sp}$ ¹⁾	W-FAZ PRO/S	A_{sp} [mm ²]	$\frac{N_{Rk,sp}^0 - 2,573}{0,000436}$	$\frac{N_{Rk,sp}^0 + 2,040}{0,000693}$	$\frac{N_{Rk,sp}^0 + 3,685}{0,000692}$	$\frac{N_{Rk,sp}^0 + 3,738}{0,000875}$
	W-FAZ PRO/A4 W-FAZ PRO/HCR	A_{sp} [mm ²]	$\frac{N_{Rk,sp}^0 + 4,177}{0,000862}$	$\frac{N_{Rk,sp}^0 + 7,235}{0,000967}$	$\frac{N_{Rk,sp}^0 + 7,847}{0,000951}$	$\frac{N_{Rk,sp}^0 + 11,415}{0,000742}$

¹⁾ mit $N_{Rk,sp}^0$ in kN

Würth Fixanker W-FAZ PRO

Verwendungszweck
Minimale Rand- und Achsabstände
Erforderliche Flächen und ansetzbare Bauteildicke

Anhang B3

Tabelle B4: Flächen zur Ermittlung der erforderlichen Achs- und Randabstände bei der Montage

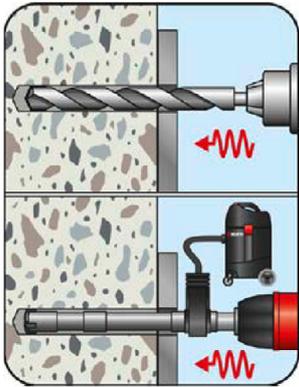
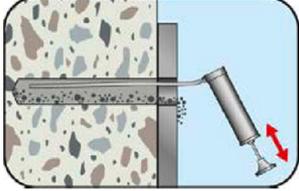
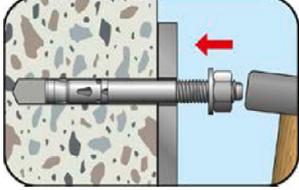
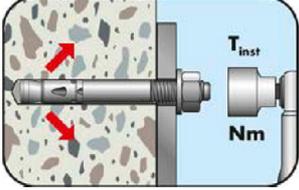
Dübelgröße		W-FAZ PRO/S, W-FAZ PRO/A4, W-FAZ PRO/HCR					
		M8	M10	M12	M16		
Für die Berechnung der minimalen Achs- und Randabstände bei der Montage in Verbindung mit variabler Verankerungstiefe und der Bauteildicke muss die folgende Gleichung erfüllt sein:							
$A_{sp,req} \leq A_{sp,ef}$							
Idealisierte Spaltfläche $A_{sp,ef}$							
Rand- und Achsabstände sind in 5 mm Schritten zu wählen bzw. zu runden.							
Bauteildicke: $h > h_{ef} + 1,5 \cdot c$							
Einzeldübel oder Dübelgruppe mit $s \geq 3 \cdot c$							
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (1,5 \cdot c + h_{ef})$			[mm ²]		
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (3 \cdot c)$			[mm ²]		
Dübelgruppe ($s < 3 \cdot c$)							
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (1,5 \cdot c + h_{ef})$			[mm ²]		
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (3 \cdot c)$			[mm ²]		
Bauteildicke: $h \leq h_{ef} + 1,5 \cdot c$							
Einzeldübel oder Dübelgruppe mit $s \geq 3 \cdot c$							
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot h$			[mm ²]		
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (h - h_{ef} + 1,5 \cdot c)$			[mm ²]		
Dübelgruppe ($s < 3 \cdot c$)							
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot h$			[mm ²]		
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (h - h_{ef} + 1,5 \cdot c)$			[mm ²]		
Erforderliche Spaltfläche $A_{sp,req}$							
W-FAZ PRO/S	gerissener Beton	$A_{sp,req}$	[mm ²]	13 900	23 700	31 500	42 300
	ungerissener Beton	$A_{sp,req}$	[mm ²]	22 500	34 700	41 300	50 200
W-FAZ PRO/A4 W-FAZ PRO/HCR	gerissener Beton	$A_{sp,req}$	[mm ²]	16 900	25 900	29 800	44 300
	ungerissener Beton	$A_{sp,req}$	[mm ²]	19 700	35 700	35 300	54 800

Würth Fixanker W-FAZ PRO

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

Anhang B4

Montageanweisung

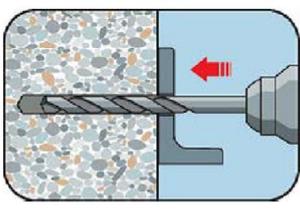
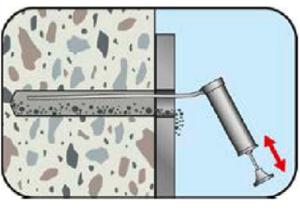
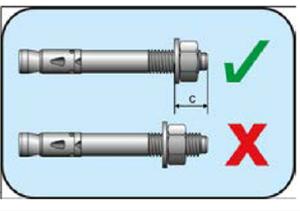
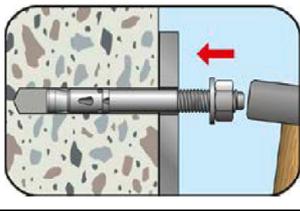
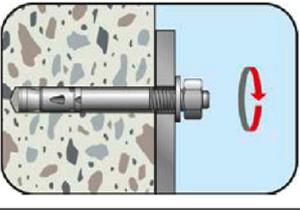
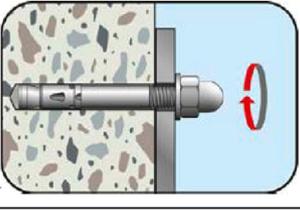
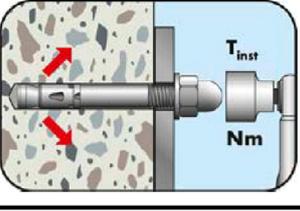
1		<p>Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds erstellen. Bei Verwendung eines Saugbohrers mit Schritt 3 fortfahren.</p>
2		<p>Bohrloch vom Grund her ausblasen oder aussaugen.</p>
3		<p>Dübel einschlagen.</p>
4		<p>Montagedrehmoment T_{inst} aufbringen.</p>

Würth Fixanker W-FAZ PRO

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B5

Montageanweisung mit Hutmutter HM

1		<p>Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds erstellen. Bei Verwendung eines Saugbohrers mit Schritt 3 fortfahren</p>
2		<p>Bohrloch vom Grund her ausblasen oder aussaugen.</p>
3		<p>Position der Mutter prüfen. Überstand C nach Einschlagen des Ankers siehe Anhang B2, Tabelle B1.</p>
4		<p>Dübel einschlagen.</p>
5		<p>Mutter entfernen.</p>
6		<p>Hutmutter aufschrauben</p>
7		<p>Montagedrehmoment T_{inst} aufbringen.</p>

Würth Fixanker W-FAZ PRO

Verwendungszweck
Montageanweisung mit Hutmutter

Anhang B6

Montageanweisung mit Ringspaltverfüllung

1		<p>Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds erstellen. Bei Verwendung eines Saugbohrers mit Schritt 3 fortfahren.</p>
2		<p>Bohrloch vom Grund her ausblasen oder aussaugen.</p>
3		<p>Verfüllscheibe zusätzlich zur Unterlegscheibe montieren. Dübel einschlagen.</p>
4		<p>Montagedrehmoment T_{inst} aufbringen.</p>
5		<p>Ringspalt zwischen Bolzen und Bauteil mit Injektionsmörtel verfüllen (siehe Anhang B1). Beiliegende Mischerreduzierung verwenden. Der Ringspalt ist komplett verfüllt, wenn Mörtel austritt.</p>

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

Würth Fixanker W-FAZ PRO

Verwendungszweck
Montageanweisung mit Ringspaltverfüllung

Anhang B7

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

Dübelgröße			W-FAZ PRO/S			
			M8	M10	M12	M16
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0			
Stahlversagen						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	19,8	30,4	44,9	79,3
Teilsicherheitsbeiwert ⁴⁾	γ_{Ms}	[-]	1,5			
Herausziehen						
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,cr}$	[kN]	9,5	15	22	30
Erhöhungsfaktor $N_{Rk,p,cr} = \psi/C \cdot N_{Rk,p,cr} (C20/25)$	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 $N_{Rk,p,ucr} = \psi/C \cdot N_{Rk,p,ucr} (C20/25)$	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]	$2 \cdot C_{cr,sp}$			
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]	$1,5 \cdot h_{ef}$			
Charakteristischer Achsabstand	$S_{cr,N}$	[mm]	$2 \cdot C_{cr,N}$			
Faktor	gerissener Beton	$k_{cr,N}$	7,7			
	ungerissener Beton	$k_{ucr,N}$	11,0			

¹⁾ Befestigungen mit Verankerungstiefen $h_{ef} < 40\text{mm}$ 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

⁴⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Würth Fixanker W-FAZ PRO

Leistung
Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung**, **W-FAZ PRO** (Stahl verzinkt)

Anhang C1

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, 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
Teilsicherheitsbeiwert ⁴⁾	γ_{Ms}	[-]	1,5			
Herausziehen						
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,cr}$	[kN]	9,5	17	22	35
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p,cr} = \psi_C \cdot N_{Rk,p,cr} (C20/25)$	ψ_C	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,488}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,435}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,350}$
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,ucr}$	[kN]	20	25	42	50
Erhöhungsfaktor $N_{Rk,p,ucr} = \psi_C \cdot N_{Rk,p,ucr} (C20/25)$	ψ_C	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,240}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,364}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,213}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,196}$
Spalten						
Charakteristischer Widerstand	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	$\min (N_{Rk,p} ; N^0_{Rk,c})$			
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	gerissener Beton	$k_{cr,N}$	7,7			
	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

⁴⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Würth Fixanker W-FAZ PRO

Leistung

Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung, W-FAZ PRO/A4 und W-FAZ PRO/HCR

Anhang C2

Tabelle C3: Charakteristische Werte bei **Querbeanspruchung** 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 ²⁾	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 ²⁾	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.

²⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Würth Fixanker W-FAZ PRO

Leistung
Charakteristische Werte bei **Querbeanspruchung**

Anhang C3

Tabelle C4: Charakteristische Werte, seismische 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	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	19,8	30,4	44,9	74,6				
	W-FAZ PRO/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	$N_{Rk,p,C1}$	[kN]	9,0	17,0	22,0	35,0				
	W-FAZ PRO/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	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	11,0	12,7	20,6	22,2	33,2	33,2	61,1	64,3
	W-FAZ PRO/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							

Würth Fixanker W-FAZ PRO

Leistung
Charakteristische Werte bei **Querbeanspruchung**

Anhang C4

Tabelle C5: Charakteristische Werte, seismische 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	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	19,8	30,4	44,9	74,6					
	W-FAZ PRO/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	$N_{Rk,p,C2}$	[kN]	2,3	3,2	5,0	7,7	8,0	13,8	19,0	29,4	
	W-FAZ PRO/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	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	7,5	8,6	12,5	15,9	22,4	25,6	42,7	46,1	
	W-FAZ PRO/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

Leistung
Charakteristischer Widerstand bei **seismischer Beanspruchung**

Anhang C5

Tabelle C6: Charakteristische Werte bei Zug- und Querbeanspruchung unter Brandeinwirkung, W-FAZ PRO/S (Stahl verzinkt)

Dübelgröße		W-FAZ PRO/S					
		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 <u>ohne</u> 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 <u>mit</u> 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

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

Würth Fixanker W-FAZ PRO

Leistung
Charakteristische Werte bei **Brandbeanspruchung, W-FAZ PRO/S** (Stahl verzinkt)

Anhang C6

Tabelle C7: Charakteristische Werte bei Zug- und Querbeanspruchung unter Brandeinwirkung, W-FAZ PRO/A4 und W-FAZ PRO/HCR

Dübelgröße				W-FAZ PRO/A4, W-FAZ PRO/HCR			
				M8	M10	M12	M16
Zugbeanspruchung							
Stahlversagen							
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	4,0	6,9	11,0	18,1
	R60			2,9	5,0	8,0	13,1
	R90			1,8	3,1	4,9	8,1
	R120			1,2	2,1	3,4	5,6
Querbeanspruchung							
Stahlversagen <u>ohne</u> Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand	R30	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	8,5	17,6	32,0	52,6
	R60			6,2	12,6	22,6	37,1
	R90			3,9	7,5	13,1	21,5
	R120			2,8	5,0	8,4	13,8
Stahlversagen <u>mit</u> Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	8,7	22,7	49,8	111,5
	R60			6,3	16,2	35,1	78,6
	R90			4,0	9,7	20,4	45,6
	R120			2,8	6,5	13,0	29,2

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

Würth Fixanker W-FAZ PRO

Leistung

Charakteristische Werte bei **Brandbeanspruchung, W-FAZ PRO/A4 und W-FAZ PRO/HCR**

Anhang C7

Tabelle C8: Verschiebung unter Zugbeanspruchung, W-FAZ PRO/S (Stahl verzinkt)

Dübelgröße		W-FAZ PRO/S								
		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 C9: 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

Würth Fixanker W-FAZ PRO

Leistung
Verschiebung unter Zugbeanspruchung

Anhang C8

Tabelle C10: Verschiebung unter Querbeanspruchung, W-FAZ PRO/S (Stahl verzinkt)

Dübelgröße			W-FAZ PRO/S							
			M8	M10	M12	M16				
Verschiebung unter statischer und quasi-statischer Beanspruchung										
$\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V$			V: einwirkende Querkraft							
$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} \cdot V$										
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 C11: Verschiebung unter Querbeanspruchung, W-FAZ PRO/SA4 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										
$\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V$			V: einwirkende Querkraft							
$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} \cdot V$										
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.

Würth Fixanker W-FAZ PRO

Leistung
Verschiebung unter Querbeanspruchung

Anhang C9