

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



## Europäische Technische Bewertung

ETA-22/0674  
vom 26. Juli 2023

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

fischer Hinterschnittanker FSU

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Mechanischer Dübel zur Verankerung in Beton

Hersteller

fischerwerke GmbH & Co. KG  
Klaus-Fischer-Straße 1  
72178 Waldachtal  
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

fischerwerke

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

18 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-v02, Edition 06/2023

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

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

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

## Besonderer Teil

### 1 Technische Beschreibung des Produkts

Der fischer Hinterschnittanker FSU ist ein Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl, der in ein zylindrisches Bohrloch gesteckt wird und durch einen wegkontrolliert selbstschneidend erzeugten Hinterschnitt 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
Charakteristische Widerstände unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Lasten) Methode A	Siehe Anhang C 1 und C 3
Charakteristische Widerstände unter Querlast (statische und quasi-statische Lasten)	Siehe Anhang C 2
Verschiebungen	Siehe Anhang C 6
Charakteristische Widerstände und Verschiebungen für die seismische Leistungskategorie C1 und C2	Siehe Anhang C 5 und C 6

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang 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 330232-01-0601-v02 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

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

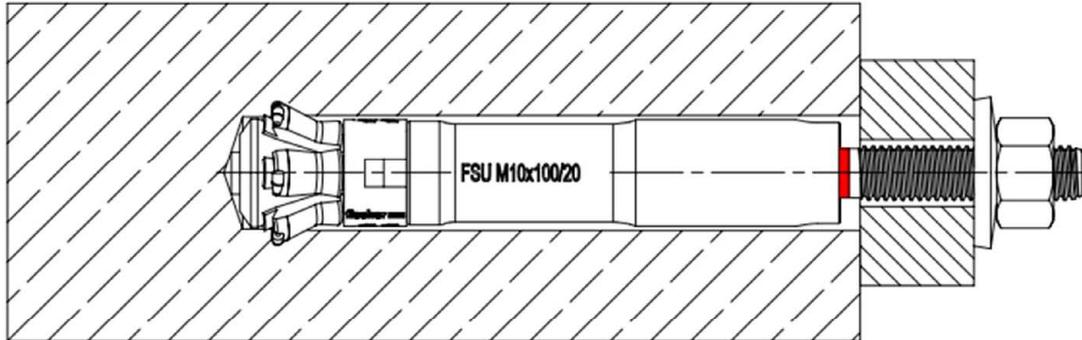
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 26. Juli 2023 vom Deutschen Institut für Bautechnik

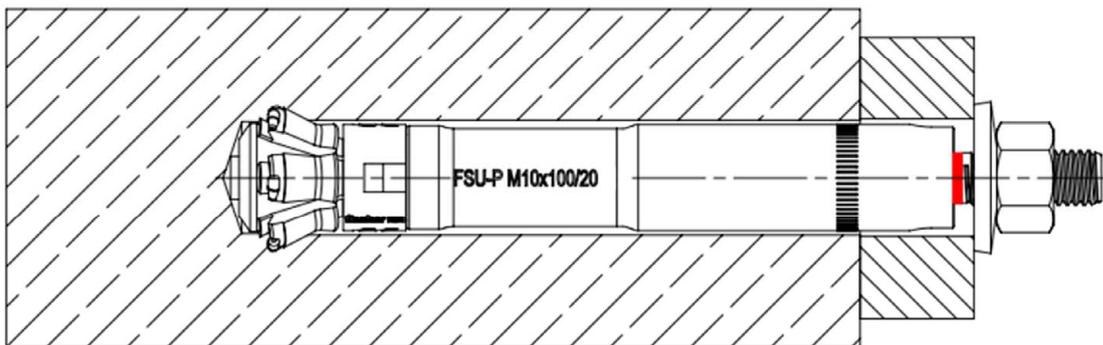
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Referatsleiterin

Beglaubigt  
Ziegler

### Vorsteckanker FSU



### Durchsteckanker FSU-P



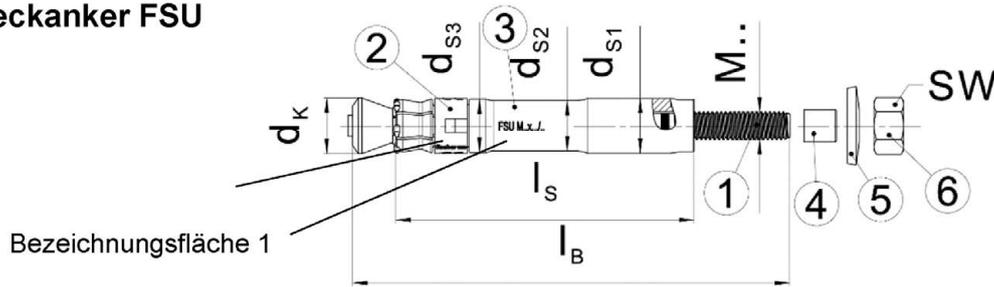
*(Abbildungen nicht maßstäblich)*

fischer Hinterschnittanker FSU

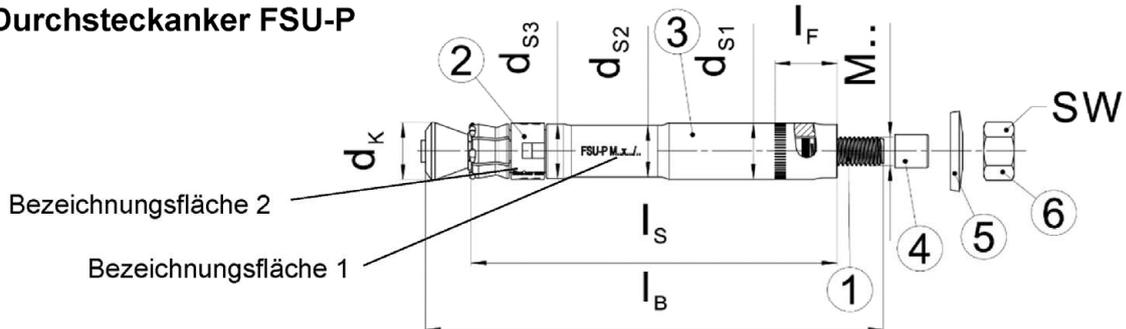
**Produktbeschreibung**  
Einbauzustand

**Anhang A 1**

### Vorsteckanker FSU



### Durchsteckanker FSU-P



Produktkennzeichnung, Beispiel: FSU-P M10x100/20 optional: Firmenkennung

Dübeltyp

Gewindegröße x effektive Verankerungstiefe ( $h_{ef}$ ) / Max. Dicke des Anbauteils ( $t_{fix}$ )

**Tabelle A2.1: Abmessungen [mm]**

Dübeltyp	$t_{fix}$	$d_k$	$d_{s1}$	$d_{s2}$	$d_{s3}$	M	$l_s$	$l_B$	$l_F$	SW
FSU M10x100/20	$\leq 20$	19,3	19	17,5	18,5	10	100	148	-	17
FSU M12x125/30	$\leq 30$	21,5	21	19,3	20,5	12	125	188	-	19
FSU M12x125/50	$\leq 50$	21,5	21	19,3	20,5	12	125	208	-	19
FSU-P M10x100/20	$\geq 10 \leq 20$	19,3	19	17,5	18,5	10	120	148	20	17
FSU-P M12x125/30	$\geq 12 \leq 30$	21,5	21	19,3	20,5	12	155	188	30	19
FSU-P M12x125/50	$\geq 12 \leq 50$	21,5	21	19,3	20,5	12	175	208	50	19

**Tabelle A2.2: Werkstoffe FSU**

Teil	Bezeichnung	Werkstoff
		FSU, FSU-P
1	Konusbolzen	Stahl, verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 4042:2018
2	Kunststoffhülse	Kunststoff
3	Hülse	Stahl, verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 4042:2018
4	Schutzkappe	Kunststoff
5	Unterlegscheibe	Stahl, verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 4042:2018
6	Sechskantmutter	Stahl, verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 4042:2018

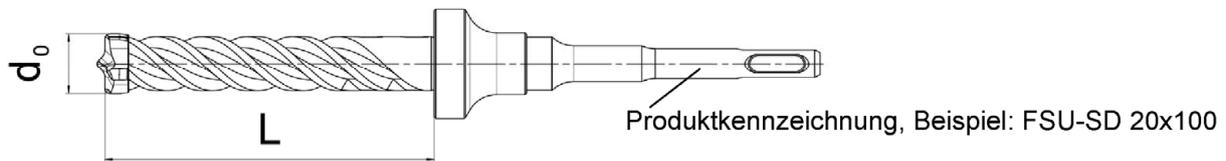
(Abbildungen nicht maßstäblich)

fischer Hinterschnittanker FSU

**Produktbeschreibung**  
Produktkennzeichnung, Abmessungen und Werkstoffe

**Anhang A 2**

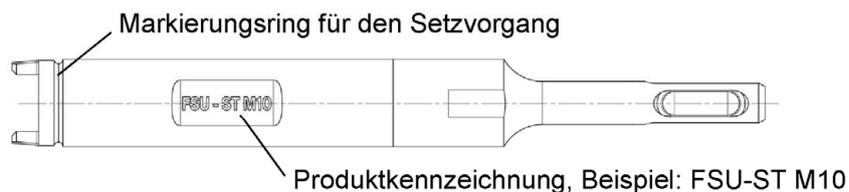
### Bundbohrer FSU-SD



**Tabelle A3.1:** Notwendige Bundbohrer für FSU

Dübeltyp	Typ Bundbohrer	d <sub>0</sub> [mm]	L [mm]
FSU M10x100/20	FSU-SD 20x100	20	107
FSU M12x125/30	FSU-SD 22x125	22	132
FSU M12x125/50			
FSU-P M10x100/20	FSU-SD 20x120	20	127
FSU-P M12x125/30	FSU-SD 22x155	22	162
FSU-P M12x125/50	FSU-SD 22x175	22	182

### Maschinen - Setzwerkzeug FSU-ST



**Tabelle A3.2:** Notwendige Setzwerkzeuge für FSU

Dübeltyp	Setzwerkzeug Typ
FSU M10x100/20	FSU-ST M10
FSU M12x125/30	FSU-ST M12
FSU M12x125/50	
FSU-P M10x100/20	FSU-ST M10
FSU-P M12x125/30	FSU-ST M12
FSU-P M12x125/50	

**Tabelle A3.3:** Empfehlungen für Hammerbohrmaschinen für FSU-ST

Technisches Merkmal	Empfehlung
Bohrer Aufnahme [-]	SDS plus
Hammer Drehzahl Umdrehungen pro Minute [U/min]	600 - 1800
Hammer Schlagenergie [J]	2 - 5

(Abbildungen nicht maßstäblich)

fischer Hinterschnittanker FSU

**Produktbeschreibung**  
Setzwerkzeuge

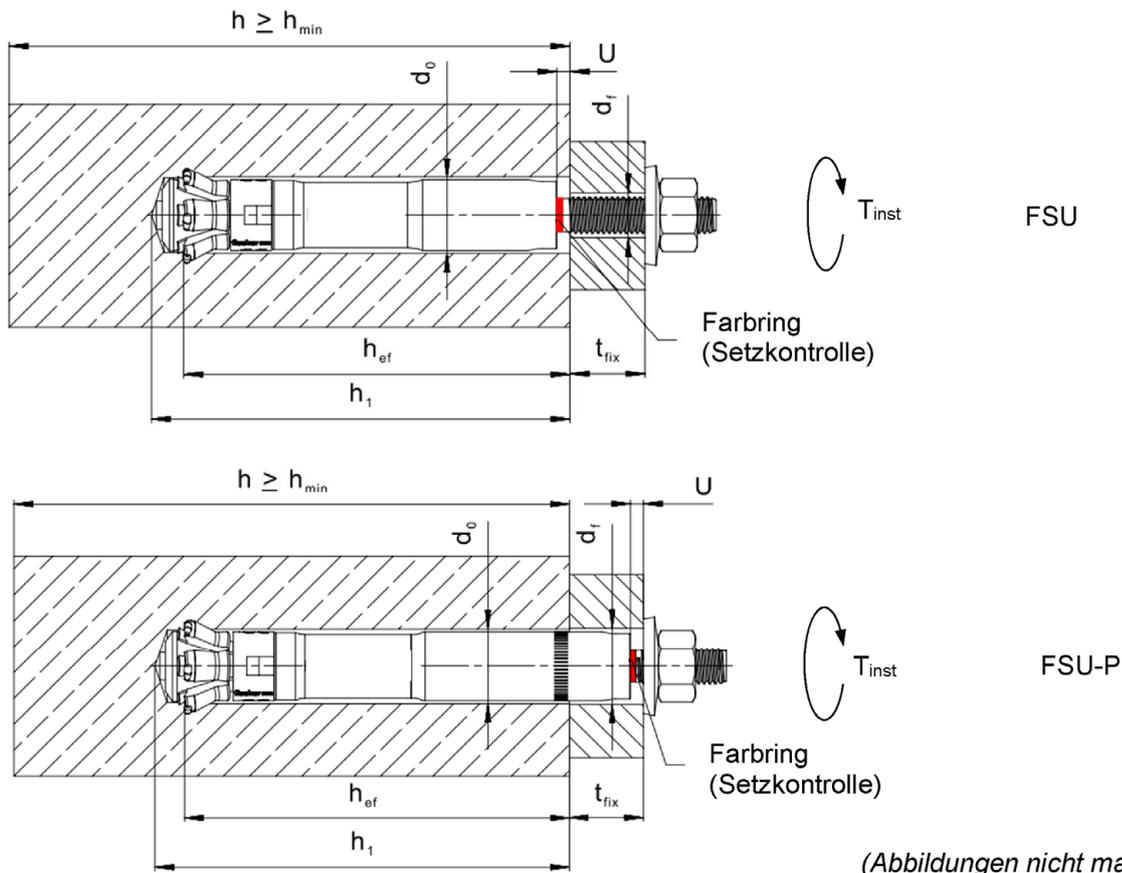
**Anhang A 3**

<b>Spezifikation des Verwendungszwecks</b>							
<b>Beanspruchung der Verankerung:</b>							
Größe	FSU			FSU-P			
	M10x100 /20	M12x125 /30	M12x125 /50	M10x100 /20	M12x125 /30	M12x125 /50	
Statische und quasi-statische Belastungen	✓						
Gerissener und ungerissener Beton							
Seismische Einwirkung für Leistungskategorie							C1
							C2
Brandbeanspruchung							
<p><b>Verankerungsgrund:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdichteter bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern (gerissen oder ungerissen) gemäß EN 206-1:2013+A2:2021</li> <li>• Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013+A2:2021</li> </ul> <p><b>Anwendungsbedingungen (Randbedingungen):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume</li> </ul> <p><b>Bemessung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Bemessung der Verankerung erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs</li> <li>• 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.)</li> <li>• Bemessung der Verankerungen erfolgt nach EN 1992-4:2018 und EOTA Technischer Report TR 055:2018</li> <li>• Bei Anforderungen an den Brandschutz ist sicherzustellen, dass lokale Betonabplatzungen vermieden werden</li> </ul>							
fischer Hinterschnittanker FSU					<b>Anhang B 1</b>		
<b>Verwendungszweck</b> Spezifikationen							

## Montagekennwerte

Tabelle B2.1: Montagekennwerte

Größe	FSU			FSU-P		
	M10x100 /20	M12x125 /30	M12x125 /50	M10x100 /20	M12x125 /30	M12x125 /50
Nomineller Bohrdurchmesser $d_0$	20	22	22	20	22	22
Maximaler Schneidendurchmesser $d_{cut} \leq$	20,5	22,5	22,5	20,5	22,5	22,5
Bohrlochtiefe am tiefsten Punkt $h_1 \geq$	107	132	132	$127-t_{fix}$	$162-t_{fix}$	$182-t_{fix}$
Effektive Verankerungstiefe $h_{ef} \geq$ [mm]	100	125	125	100	125	125
Durchmesser der Durchgangsbohrung im Anbauteil $d_f \leq$	12	14	14	21	23	23
Anbauteildicke $t_{fix}$	$\leq 20$	$\leq 30$	$\leq 50$	$\geq 10 \leq 20$	$\geq 12 \leq 30$	$\geq 12 \leq 50$
Unterstand nach dem Setzen $U$	2 - 5	3 - 6	3 - 6	2 - 5	3 - 6	3 - 6
Montagedrehmoment $T_{inst}$ [Nm]	40	80	80	40	80	80



fischer Hinterschnittanker FSU

Verwendungszweck  
Montageparameter

Anhang B 2

## Montageanleitung

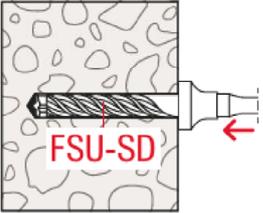
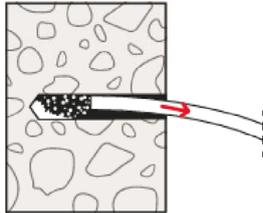
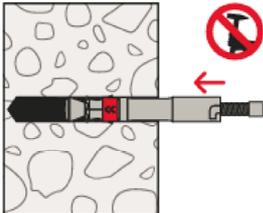
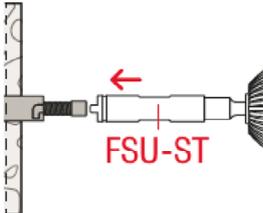
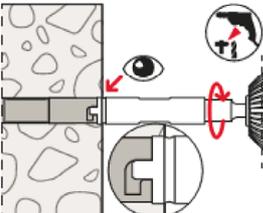
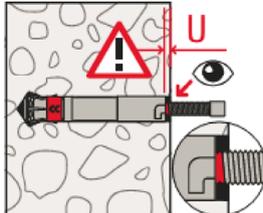
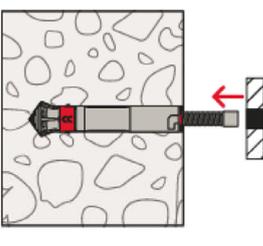
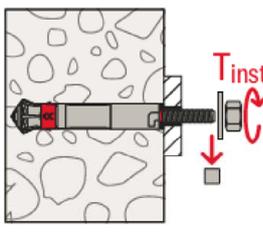
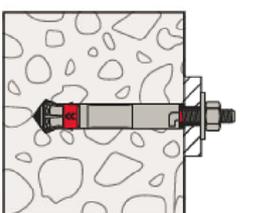
- Einbau nur durch entsprechend geschultes Personal gemäß den technischen Zeichnungen und unter Aufsicht des Bauleiters.
- Einbau nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch der einzelnen Teile.
- Einbau nach Angaben des Herstellers und nach Konstruktionszeichnungen mit den angegebenen Werkzeugen (Maschinensetzwerkzeug FSU-ST, Bundbohrer FSU-SD).
- Bohrerherstellung senkrecht zur Betonoberfläche (Toleranz +/- 5°).
- Entfernen des Bohrmehls aus dem Bohrloch.
- Setzen des Dübels unter Sicherstellung der vollständigen Verspreizung derart, dass nach dem Setzen die farbige Ringmarkierung auf dem Bolzen über dem oberen Rand der Spreizhülse sichtbar ist. Dafür ist es erforderlich, das vorgesehene Setzwerkzeug FSU-ST so zu verwenden, dass am Ende des Setzvorgangs der Markierungsring auf dem Setzwerkzeug in einer Ebene mit der Betonoberfläche (Vorsteckmontage), bzw. mit der Oberfläche des Anbauteils (Durchsteckmontage) liegt.
- Setzen des Dübels unter Sicherstellung der vollen Quertragfähigkeit derart, dass der Unterstand U der Spreizhülse zur Betonoberfläche (Vorsteckmontage), bzw. zur Oberfläche des Anbauteils (Durchsteckmontage) die im Anhang B 2, Tabelle B2.1 angegebenen Werte einhält.
- Positionierung der Bohrungen und Hinterschnidungen ohne Beschädigung der Bewehrung.
- 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.
- Aufbringen der im Anhang B 2, Tabelle B2.1 angegebenen Montagedrehmomente unter Verwendung eines kalibrierten Drehmomentschlüssels.

fischer Hinterschnittanker FSU

Verwendungszweck  
Montageanleitung

Anhang B 3

### Montageanleitung für Vorsteckanker FSU

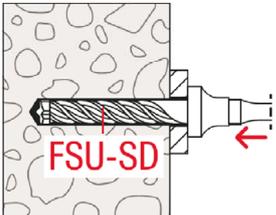
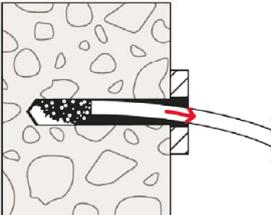
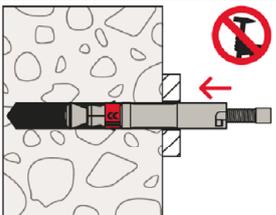
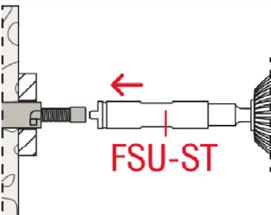
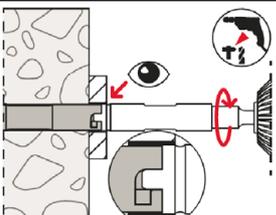
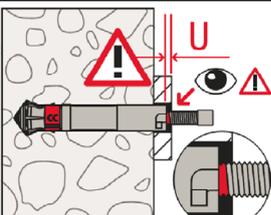
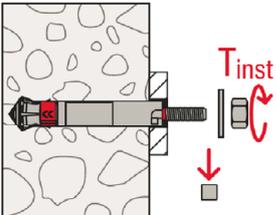
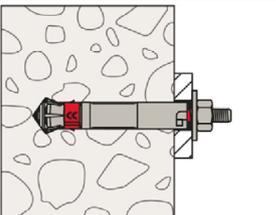
<p>1) </p>	<p>2) </p>	<p>1) Bohrloch erstellen mit dem zugehörigen Bundbohrer FSU-SD (siehe Tabelle A3.1). 2) Bohrloch reinigen.</p>
<p>3) </p>	<p>4) </p>	<p>3) Einbringen des Ankers in das Bohrloch von Hand. Hierbei keine Schlagwerkzeuge benutzen. 4) Verwendung des zugehörigen Setzwerkzeuges FSU-ST (siehe Tabelle A3.2) sowie Beachtung der Empfehlungen für den Bohrhammer (siehe Tabelle A3.3).</p>
<p>5) </p>	<p>6) </p>	<p>5) Das Setzwerkzeug FSU-ST in die dafür vorgesehenen Nuten am Anker setzen. Den Setzvorgang im Dreh- Schlaggang des Bohrhammers durchführen. Der Setzvorgang ist abgeschlossen, wenn der Markierungsring des Setzwerkzeuges mit der Betonoberfläche bündig ist. 6) Nach dem Entfernen des Setzwerkzeuges muss die rote Ringmarkierung auf dem Bolzen über der Oberkante der Ankerhülse sichtbar sein. Der Unterstand U zwischen der Oberkante der Hülse und der Betonoberfläche muss im angegebenen Bereich nach Tabelle B2.1 liegen.</p>
<p>7) </p>	<p>8) </p>	<p>7) Positionieren des Anbauteils. 8) Entfernen der Schutzkappe. Aufbringen der Unterlegscheibe und der Sechskantmutter auf den Konusbolzen. Auf die korrekte Ausrichtung der Federscheibe achten, so dass der Außendurchmesser der Scheibe im nicht verspannten Zustand nur am Anbauteil anliegt. Aufbringen des Montagedrehmoments.</p>
<p>9) </p>		<p>9) Korrekt installierter Anker.</p>

fischer Hinterschnittanker FSU

Verwendungszweck  
Montageanweisung

Anhang B 4

### Montageanleitung für Durchsteckanker FSU-P

<p>1) </p>	<p>2) </p>	<p>1) Bohrloch erstellen mit dem zugehörigen Bundbohrer FSU-SD (siehe Tabelle A3.1) unter Einhaltung des angegebenen Werts der Anbauteildicken (siehe Tabelle B2.1). 2) Bohrloch reinigen.</p>
<p>3) </p>	<p>4) </p>	<p>3) Einbringen des Ankers in das Bohrloch von Hand. Hierbei keine Schlagwerkzeuge benutzen. 4) Verwendung des zugehörigen Setzwerkzeuges FSU-ST (siehe Tabelle A3.2) sowie Beachtung der Empfehlungen für den Bohrhammer (siehe Tabelle A3.3).</p>
<p>5) </p>	<p>6) </p>	<p>5) Das Setzwerkzeug FSU-ST in die dafür vorgesehenen Nuten am Anker setzen. Den Setzvorgang im Dreh- Schlaggang des Bohrhammers durchführen. Der Setzvorgang ist abgeschlossen, wenn der Markierungsring des Setzwerkzeuges mit der Oberfläche des Anbauteils bündig ist. 6) Nach dem Entfernen des Setzwerkzeugs muss die rote Ringmarkierung auf dem Bolzen über der Oberkante der Ankerhülse sichtbar sein. Der Unterstand U zwischen der Oberkante der Hülse und der Betonoberfläche muss im angegebenen Bereich nach Tabelle B2.1 liegen.</p>
<p>7) </p>		<p>7) Entfernen der Schutzkappe. Aufbringen der Unterlegscheibe und der Sechskantmutter auf den Konusbolzen. Auf die korrekte Ausrichtung der Federscheibe achten, so dass der Außendurchmesser der Scheibe im nicht verspannten Zustand nur am Anbauteil anliegt. Aufbringen des Montagedrehmoments.</p>
<p>8) </p>		<p>8) Korrekt installierter Anker.</p>

fischer Hinterschnittanker FSU

Verwendungszweck  
Montageanweisung

Anhang B 5

<b>Tabelle C1.1: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung</b>					
Größe			FSU, FSU-P		
			M10x100	M12x125	
<b>Stahlversagen</b>					
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	44,2	65,9	
Teilsicherheitsbeiwert für Stahlversagen	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,5		
<b>Herausziehen</b>					
Charakteristischer Widerstand in C20/25	Gerissener Beton	$N_{Rk,p}$	[kN]	30,0	40,0
	Ungerissener Beton			44,2	65,9
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p}$ $N_{Rk,p} = \psi_c * N_{Rk,p} (C20/25)$	$\psi_c$	[-]	C25/30	1,12	
			C30/37	1,22	
			C35/45	1,32	
			C40/50	1,41	
			C45/55	1,50	
			C50/60	1,58	
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0		
<b>Betonausbruch und Spaltversagen</b>					
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	100	125	
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	[-]	8,9		
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$		12,7		
Charakteristischer Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3 \times h_{ef}$		
Charakteristischer Randabstand	$c_{cr,N}$		$1,5 \times h_{ef}$		
Charakt. Achsabstand gegen Spalten	$s_{cr,sp}$		$3 \times h_{ef}$		
Charakt. Randabstand gegen Spalten	$c_{cr,sp}$		$1,5 \times h_{ef}$		
Charakt. Widerstand gegen Spalten	$N_{Rk,sp}^0$		[kN]	$\min \{N_{Rk,c}^0; N_{Rk,p}\}^1$	
<sup>1)</sup> $N_{Rk,c}^0$ gemäß EN 1992-4:2018					
fischer Hinterschnittanker FSU				<b>Anhang C 1</b>	
<b>Leistung</b> Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung					

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

Größe			FSU	
			M10x100	M12x125
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>				
Charakteristischer Widerstand	$V^0_{RK,s}$	[kN]	26,8	38,2
Teilsicherheitsbeiwert für Stahlversagen	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25	
Faktor für Duktilität	$k_7$	[-]	1,0	
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>				
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{RK,s}$	[Nm]	59,8	104,8
Teilsicherheitsbeiwert für Stahlversagen	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25	
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>				
Faktor für Pryoutversagen	$k_8$	[-]	2,0	
<b>Betonkantenbruch</b>				
Effektive Ankerlänge im Beton	$l_f$	[mm]	100	125
Effektiver Ankerdurchmesser	$d_{nom}$		19	21

**Tabelle C2.2: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung FSU-P**

Größe			FSU-P			
			M10x100		M12x125	
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>						
Charakteristischer Widerstand	für $t_{fix}$	[mm]	$10 \leq t_{fix} < 15$	$15 \leq t_{fix} \leq 20$	$12 \leq t_{fix} < 20$	$20 \leq t_{fix} \leq 50$
	$V^0_{RK,s}$	[kN]	66,1	69,6	86,4	96,7
Teilsicherheitsbeiwert für Stahlversagen	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25			
Faktor für Duktilität	$k_7$	[-]	1,0			
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>						
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{RK,s}$	[Nm]	59,8		104,8	
Teilsicherheitsbeiwert für Stahlversagen	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25			
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>						
Faktor für Pryoutversagen	$k_8$		2,0			
<b>Betonkantenbruch</b>						
Effektive Ankerlänge im Beton	$l_f$	[mm]	100		125	
Effektiver Ankerdurchmesser	$d_{nom}$		19		21	

fischer Hinterschnittanker FSU

**Leistung**

Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung

**Anhang C 2**

**Tabelle C3.1: Minimale Dicke der Betonbauteile FSU**

Größe	FSU		
	M10x100/20	M12x125/30	M12x125/50
Minimale Dicke Betonbauteil $h_{\min}$ [mm]	170	215	

**Tabelle C3.2: Minimale Dicke der Betonbauteile FSU-P**

Größe	FSU-P		
	M10x100/20	M12x125/30	M12x125/50
Maximale Dicke des Anbauteils $t_{\text{fix,max}}$ [mm]	20	30	50
Minimale Dicke Betonbauteil $h_{\min}$	$190-t_{\text{fix}}^{(1)}$	$245-t_{\text{fix}}^{(1)}$	$265-t_{\text{fix}}^{(1)}$

<sup>1)</sup>  $t_{\text{fix}}$  = Tatsächliche Dicke des Anbauteils

**Tabelle C3.3: Minimale Achs- und Randabstände**

Größe	FSU, FSU-P		
	M10x100/20	M12x125/30	M12x125/50
Minimaler Achsabstand $s_{\min}$ [mm]	80	90	
Minimaler Randabstand $c_{\min}$	80	90	

fischer Hinterschnittanker FSU

**Leistung**

Minimale Dicke des Betonbauteils, minimaler Achsabstand und minimaler Randabstand

**Anhang C 3**

**Tabelle C4.1: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter Brandbeanspruchung**

Größe	FSU, FSU-P		
	M10x100	M12x125	
Charakteristischer Widerstand <b>Stahlversagen</b>	$N_{Rk,s,fi}$ R30	3,7	4,5
	R60	2,2	3,2
	R90	1,7	2,8
	R120	1,5	2,6
Charakteristischer Widerstand <b>Betonausbruch</b>	$N_{Rk,c,fi}$ R30-R90 [kN]	19,9	34,8
	R120	15,9	27,7
Charakteristischer Widerstand <b>Herausziehen</b>	$N_{Rk,p,fi}$ R30-R90	7,5	10,0
	R120	6,0	8,0

**Tabelle C4.2: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter Brandbeanspruchung**

Größe	FSU, FSU-P		
	M10x100	M12x125	
Charakteristischer Widerstand <b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>	$V_{Rk,s,fi}$ R30 [kN]	3,7	4,4
	R60	2,2	3,0
	R90	1,7	2,6
	R120	1,5	2,3
Charakteristisches Biegemoment <b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>	$M^0_{Rk,s,fi}$ R30 [Nm]	4,8	6,9
	R60	2,9	5,0
	R90	2,2	4,4
	R120	1,9	4,0

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite gemäß EN 1992-4:2018

**Tabelle C4.3: Minimale Achs- und Randabstände unter Brandbeanspruchung für Zug- und Querlast**

Größe	FSU, FSU-P
Minimaler Achsabstand $s_{min,fi}$ [mm]	Alle Abmessungen $4 \cdot h_{ef}$
Minimaler Randabstand $c_{min,fi}$ [mm]	$c_{min,fi} = 2 \cdot h_{ef}$ , bei mehrseitiger Brandbeanspruchung $c_{min,fi} \geq 300$ mm

fischer Hinterschnittanker FSU

**Leistung**  
Charakteristische Werte unter Brandbeanspruchung

**Anhang C 4**

<b>Tabelle C5.1: Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter Erdbebenbeanspruchung C1</b>								
<b>Größe</b>				<b>FSU, FSU-P</b>				
				<b>M10x100</b>		<b>M12x125</b>		
Faktor für Ringspaltverfüllung	Ohne Ringspaltverfüllung	$\alpha_{gap}$	[-]	0,5				
<b>Stahlversagen</b>								
Charakteristischer Widerstand Zugbelastung C1		$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	44,2		65,9		
<b>Herausziehen</b>								
Charakteristischer Widerstand Zugbelastung im gerissenen Beton C1		$N_{Rk,p,C1}$	[kN]	30,0		40,0		
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>								
			für $t_{fix}$	[mm]	$10 \leq t_{fix} < 15$	$15 \leq t_{fix} \leq 20$	$12 \leq t_{fix} < 20$	$20 \leq t_{fix} \leq 50$
Charakteristischer Widerstand Querbelastung C1		$V_{Rk,s,C1}$ FSU	[kN]	18,8		26,8		
		$V_{Rk,s,C1}$ FSU-P		46,3	48,7	60,5	67,7	
<b>Tabelle C5.2: Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter Erdbebenbeanspruchung C2</b>								
<b>Größe</b>				<b>FSU, FSU-P</b>				
				<b>M10x100</b>		<b>M12x125</b>		
Faktor für Ringspaltverfüllung	Ohne Ringspaltverfüllung	$\alpha_{gap}$	[-]	0,5				
<b>Stahlversagen</b>								
Charakteristischer Widerstand Zugbelastung C2		$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	44,2		65,9		
<b>Herausziehen</b>								
Charakteristischer Widerstand Zugbelastung im gerissenen Beton C2		$N_{Rk,p,C2}$	[kN]	30,0		40,0		
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>								
			für $t_{fix}$	[mm]	$10 \leq t_{fix} < 15$	$15 \leq t_{fix} \leq 20$	$12 \leq t_{fix} < 20$	$20 \leq t_{fix} \leq 50$
Charakteristischer Widerstand Querbelastung C2		$V_{Rk,s,C2}$ FSU	[kN]	20,1		24,5		
		$V_{Rk,s,C2}$ FSU-P		39,6	41,8	51,8	62,9	
fischer Hinterschnittanker FSU						<b>Anhang C 5</b>		
<b>Leistung</b> Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter Erdbebenbeanspruchung C1 und C2								

**Tabelle C6.1: Verschiebungen unter statischer und quasistatischer Zuglast**

Größe			FSU, FSU-P	
			M10x100	M12x125
Zuglast im gerissenen Beton C20/25	N	[kN]	22,1	32,1
Verschiebungen	$\frac{\delta_{N0}}{\delta_{N\infty}}$	[mm]	1,1	1,3
			2,8	3,0
Zuglast im ungerissenen Beton C20/25	N	[kN]	22,1	32,1
Verschiebungen	$\frac{\delta_{N0}}{\delta_{N\infty}}$	[mm]	1,1	1,3
			2,3	2,3

**Tabelle C6.2: Verschiebungen unter statischer und quasistatischer Querlast**

Größe			FSU, FSU-P	
			M10x100	M12x125
Querlast im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25	V	[kN]	13,8	21,3
Verschiebungen FSU	$\frac{\delta_{V0}}{\delta_{V\infty}}$	[mm]	5,4	6,7
			8,0	10,0
Querlast im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25	V	[kN]	36,3	52,2
Verschiebungen FSU-P	$\frac{\delta_{V0}}{\delta_{V\infty}}$	[mm]	5,9	7,2
			8,8	10,7

**Tabelle C6.3: Verschiebungen unter Zuglast unter Erdbebenbeanspruchung C2**

Größe			FSU, FSU-P	
			M10x100	M12x125
Verschiebungen	$\frac{DLS}{ULS}$	$\delta_{N,C2}$ [mm]	4,6	4,6
			11,4	10,4

**Tabelle C6.4: Verschiebungen unter Querlast unter Erdbebenbeanspruchung C2**

Größe			FSU, FSU-P	
			M10x100	M12x125
Verschiebungen FSU	$\frac{DLS}{ULS}$	$\delta_{V,C2}$ [mm]	5,2	5,0
			7,3	6,7
Verschiebungen FSU-P	$\frac{DLS}{ULS}$	$\delta_{V,C2}$ [mm]	4,8	5,0
			10,7	18,5

fischer Hinterschnittanker FSU

**Leistung**  
Verschiebungen unter Zug- und Querlast

**Anhang C 6**