

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

Europäische Technische
Bewertungsstelle für Bauprodukte



Europäische Technische Bewertung

ETA-22/0674
vom 12. April 2024

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die
die Europäische Technische Bewertung
ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung
enthält

Diese Europäische Technische Bewertung
wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU)
Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

fischer Hinterschnittanker FSU

Mechanischer Dübel zur Verankerung in Beton

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

fischerwerke

20 Seiten, davon 3 Anhänge, die fester Bestandteil dieser
Bewertung sind.

EAD 330232-01-0601-v02, Edition 12/2023

ETA-22/0674 vom 26. Juli 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 oder aus nicht rostendem 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 und 100 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 C1 und C3
Charakteristische Widerstände unter Querlast (statische und quasi-statische Lasten)	Siehe Anhang C2
Verschiebungen	Siehe Anhang C6 und C8
Charakteristische Widerstände und Verschiebungen für die seismische Leistungskategorie C1 und C2	Siehe Anhang C5 und C7

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C4

3.3 Aspekte der Dauerhaftigkeit

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-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

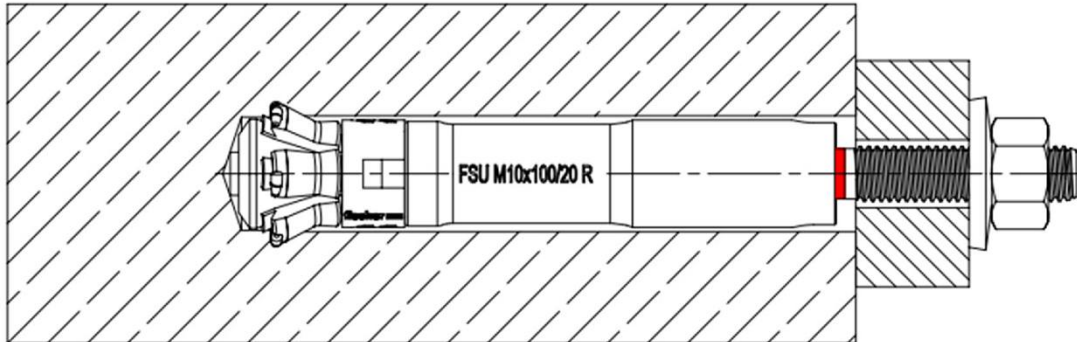
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 12. April 2024 vom Deutschen Institut für Bautechnik

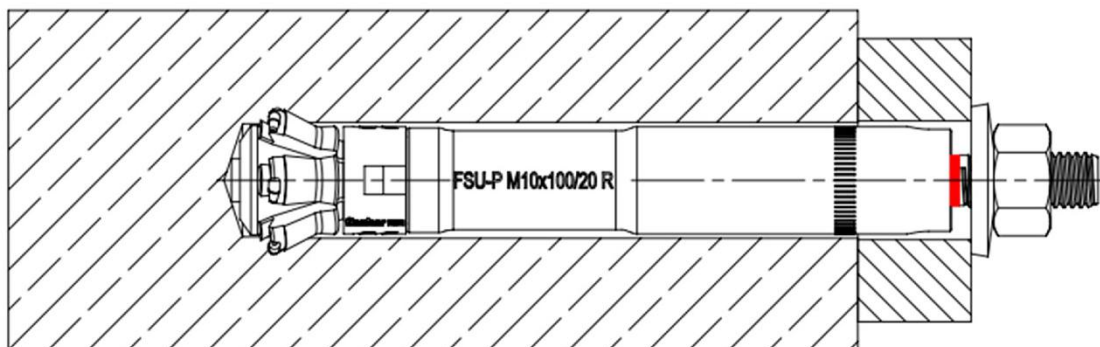
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Ziegler

Vorsteckanker FSU / FSU R



Durchsteckanker FSU-P / FSU-P R



(Abbildungen nicht maßstäblich)

fischer Hinterschnittanker FSU

Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A1

Bundbohrer FSU-SD

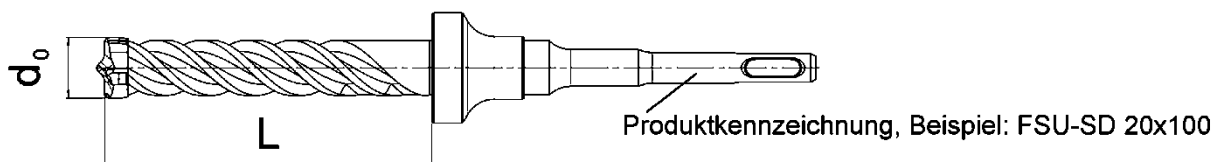


Tabelle A3.1: Notwendige Bundbohrer für FSU

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

Maschinen - Setzwerkzeug FSU-ST

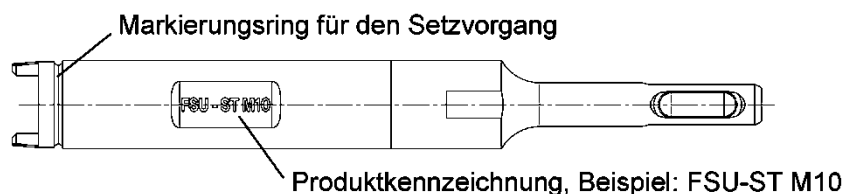


Tabelle A3.2: Notwendige Setzwerkzeuge für FSU

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

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 - 6

(Abbildungen nicht maßstäblich)

fischer Hinterschnittanker FSU

Produktbeschreibung
Setzwerkzeuge

Anhang A3

Spezifikation des Verwendungszwecks bei einer Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

Beanspruchung der Verankerung:

Größe	FSU, FSU R			FSU-P, FSU-P R		
	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						
Seismische Einwirkung für Leistungskategorie C2						
Brandbeanspruchung						

Verankerungsgrund:

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

Anwendungsbedingungen (Randbedingungen):

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

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerung erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten werden prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen angefertigt. In den Konstruktionszeichnungen ist die Position der Dübel anzugeben (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.)
- Bemessung der Verankerungen erfolgt nach EN 1992-4:2018 und EOTA Technischer Report TR 055:2018
- Bei Anforderungen an den Brandschutz ist sicherzustellen, dass lokale Betonabplatzungen vermieden werden
- Die Steifigkeitskennwerte k_A - k_D (Anhang C8) sind für die Verwendung in Finite-Element-Berechnungen, wie z.B. lineare und nichtlineare Federmodelle, zur Bemessung der Verankerung in Abhängigkeit der Verschiebungen und der Ankerplattensteifigkeit bestimmt.

fischer Hinterschnittanker FSU

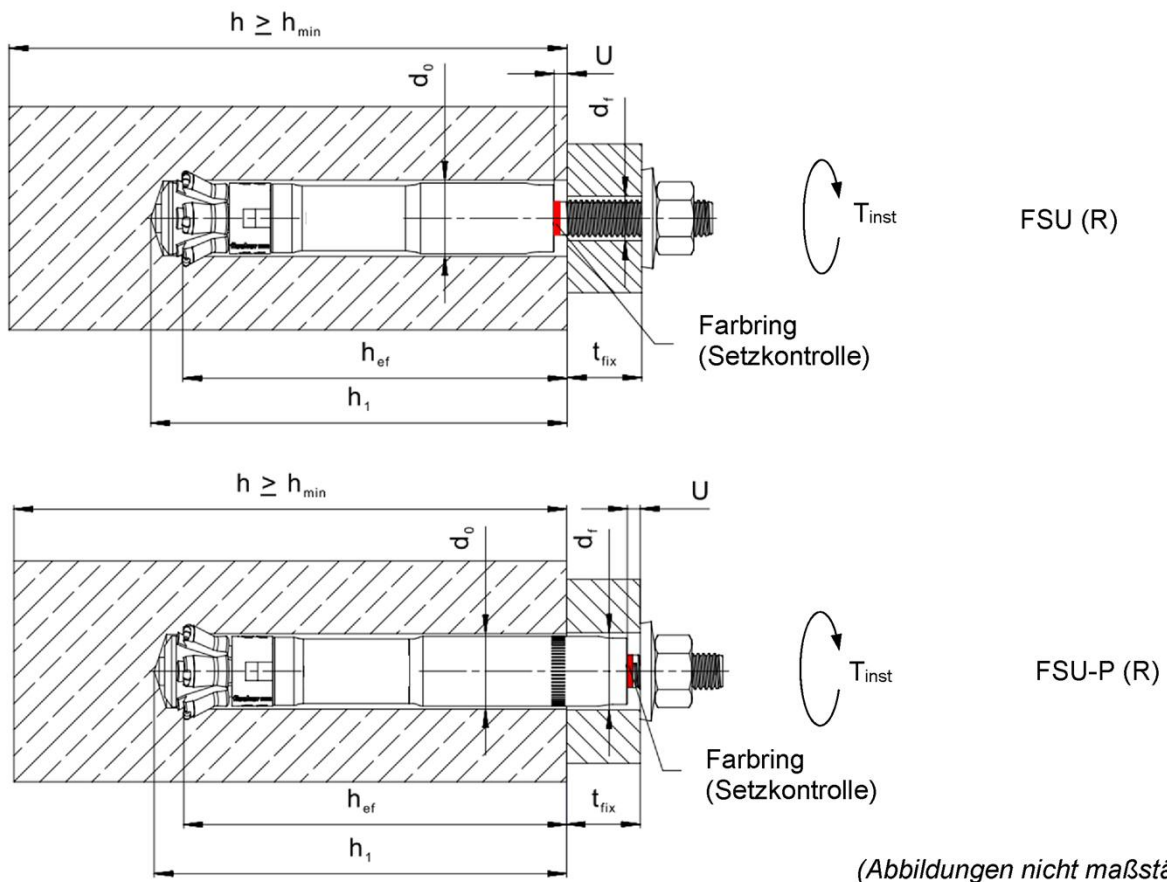
Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B1

Montagekennwerte

Tabelle B2.1: Montagekennwerte

Größe	FSU, FSU R			FSU-P, FSU-P R		
	M10x100 /20	M12x125 /30	M12x125 /50	M10x100 /20	M12x125 /30	M12x125 /50
Nomineller Bohrlochdurchmesser 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}	≤ 20	≤ 30	≤ 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
Montagekennwerte

Anhang B2

Montageanleitung

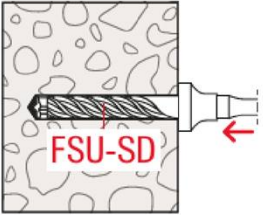
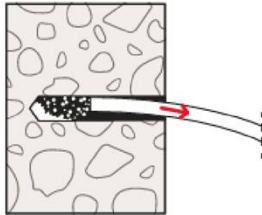
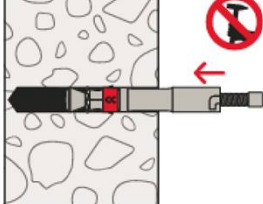
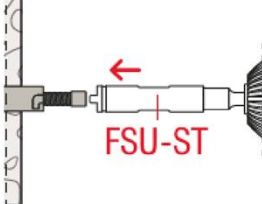
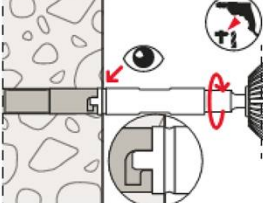
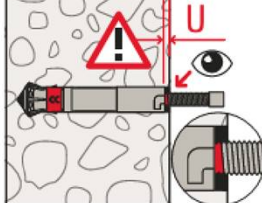


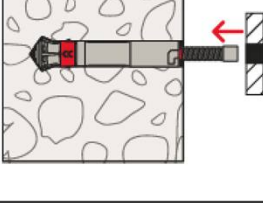
- Einbau nur durch entsprechend geschultes Personal gemäß den technischen Zeichnungen und unter Aufsicht des Bauleiters.
- Einbau nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch der einzelnen Teile.
- Einbau nach Angaben des Herstellers und nach Konstruktionszeichnungen mit den angegebenen Werkzeugen (Maschinensetzwerkzeug FSU-ST, Bundbohrer FSU-SD).
- Bohrerherstellung senkrecht zur Betonoberfläche (Toleranz $\pm 5^\circ$).
- 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 B2, Tabelle B2.1 angegebenen Werte einhält.
- Positionierung der Bohrungen und Hinterschneidungen 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 B2, Tabelle B2.1 angegebenen Montagedrehmomente unter Verwendung eines kalibrierten Drehmomentschlüssels.

fischer Hinterschnittanker FSU

Verwendungszweck
Montageanleitung

Anhang B3

Montageanleitung für Vorsteckanker FSU, FSU R

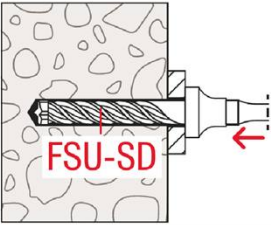
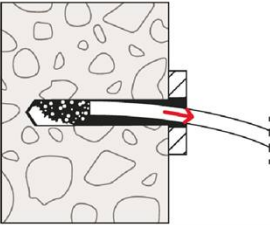
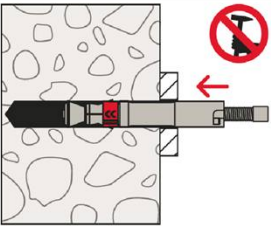
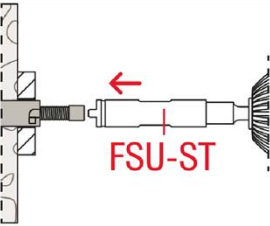
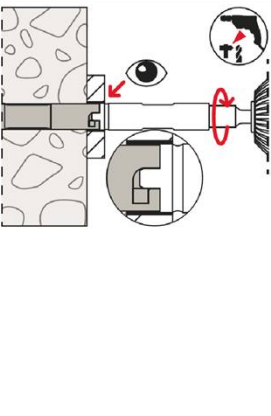
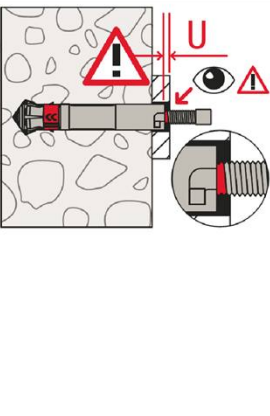
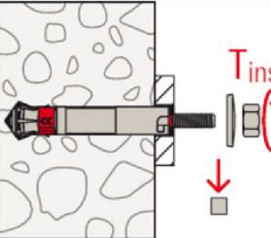
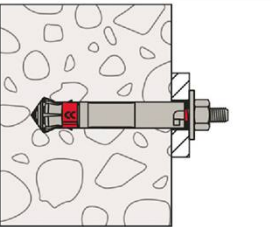
<p>1) </p>	<p>2) </p>	<p>1) Bohrloch erstellen mit dem zugehörigen Bundbohrer FSU-SD (siehe Tabelle A3.1). 2) Bohrloch reinigen.</p>
<p>3) </p>	<p>4) </p>	<p>3) Einbringen des Ankers in das Bohrloch von Hand. Hierbei keine Schlagwerkzeuge benutzen. 4) Verwendung des zugehörigen Setzwerkzeuges FSU-ST (siehe Tabelle A3.2) sowie Beachtung der Empfehlungen für den Bohrhämmer (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 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>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
Montageanleitung

Anhang B4

Montageanleitung für Durchsteckanker FSU-P, FSU-P R

<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
Montageanleitung

Anhang B5

Tabelle C1.1: Charakteristische Werte der **Zugtragfähigkeit** unter statischer und quasi-statischer Belastung für Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

Größe			FSU, FSU-P, FSU R, FSU-P R		
			M10x100	M12x125	
Stahlversagen					
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$ FSU, FSU-P	[kN]	44,2	65,9	
	$N_{Rk,s}$ FSU R, FSU-P R		45,7	67,4	
Teilsicherheitsbeiwert für Stahlversagen γ_{Ms}			[-]		
Teilsicherheitsbeiwert für Stahlversagen γ_{Ms}			1,5		
Herausziehen					
Charakteristischer Widerstand in C20/25	Gerissener Beton	[kN]	30,0	40,0	
	Ungerissener Beton		44,2	65,9	
			45,7	69,4	
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p}$; $N_{Rk,p,100}$					
$N_{Rk,p} = \psi_c * N_{Rk,p}$ (C20/25)					
$N_{Rk,p,100} = \psi_c * N_{Rk,p,100}$ (C20/25)					
			C25/30	1,12	
			C30/37	1,22	
			C35/45	1,32	
			C40/50	1,41	
			C45/55	1,50	
			C50/60	1,58	
Montagesicherheitsbeiwert			γ_{inst} [-]		
Montagesicherheitsbeiwert			1,0		
Betonausbruch und Spaltversagen					
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 x h_{ef}		
Charakteristischer Randabstand	$c_{cr,N}$		1,5 x h_{ef}		
Charakteristischer Achsabstand gegen Spalten	$s_{cr,sp}$		3 x h_{ef}		
Charakteristischer Randabstand gegen Spalten	$c_{cr,sp}$		1,5 x h_{ef}		
Charakteristischer Widerstand gegen Spalten	$N^0_{Rk,sp}$		[kN]	$\min \{N^0_{Rk,c}; N_{Rk,p}\}^{1)}$	
Charakteristischer Widerstand gegen Spalten					
1) $N^0_{Rk,c}$ gemäß EN 1992-4:2018					
fischer Hinterschnittanker FSU				Anhang C1	
Leistung Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren					

Tabelle C2.1: Charakteristische Werte der **Quertragfähigkeit** unter statischer und quasi-statischer Belastung für Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren **FSU, FSU R**

Größe	FSU, FSU R		
	M10x100	M12x125	
Stahlversagen ohne Hebelarm			
Charakteristischer Widerstand	$\frac{V^0_{Rk,s} \text{ FSU}}{V^0_{Rk,s} \text{ FSU R}}$ [kN]	26,8	38,2
		32,9	49,9
Teilsicherheitsbeiwert für Stahlversagen	γ_{Ms} [-]	1,25	
Faktor für Duktilität	k_7	1,0	
Stahlversagen mit Hebelarm			
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	59,8	104,8
Teilsicherheitsbeiwert für Stahlversagen	γ_{Ms} [-]	1,25	
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite			
Faktor für Pryoutversagen	k_8 [-]	2,4	
Betonkantenbruch			
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 für Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren **FSU-P, FSU-P R**

Größe	FSU-P, FSU-P R				
	M10x100	M12x125			
Stahlversagen ohne Hebelarm					
Charakteristischer Widerstand	für t_{fix} [mm]	10 ≤ t_{fix} < 15	15 ≤ t_{fix} ≤ 20	12 ≤ t_{fix} < 20	20 ≤ t_{fix} ≤ 50
	$\frac{V^0_{Rk,s} \text{ FSU-P}}{V^0_{Rk,s} \text{ FSU-P R}}$ [kN]	66,1	69,6	86,4	96,7
Teilsicherheitsbeiwert für Stahlversagen	γ_{Ms} [-]	1,25			
Faktor für Duktilität	k_7	1,0			
Stahlversagen mit Hebelarm					
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	59,8	104,8		
Teilsicherheitsbeiwert für Stahlversagen	γ_{Ms} [-]	1,25			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite					
Faktor für Pryoutversagen	k_8 [-]	2,4			
Betonkantenbruch					
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 für Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

Anhang C2

Tabelle C3.1: Minimale Dicke der Betonbauteile FSU, FSU R

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, FSU-P R

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

¹⁾ t_{fix} = Tatsächliche Dicke des Anbauteils

Tabelle C3.3: Minimale Achs- und Randabstände

Größe	FSU, FSU-P, FSU R, FSU-P R		
	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 C3

Tabelle C4.1: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter Brandbeanspruchung für Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

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

Tabelle C4.2: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter Brandbeanspruchung für Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

Größe	FSU, FSU-P		FSU R, FSU-P R				
	M10x100	M12x125	M10x100	M12x125			
Charakteristischer Widerstand Stahlversagen ohne Hebelarm	$V_{RK,s,fi}$	[kN]	R30	3,7	4,4	7,2	10,4
			R60	2,2	3,0	5,3	7,7
			R90	1,7	2,6	4,7	6,8
			R120	1,5	2,3	4,4	6,4
Charakteristisches Biegemoment Stahlversagen mit Hebelarm	$M^0_{RK,s,fi}$	[Nm]	R30	4,8	6,9	9,2	16,2
			R60	2,9	5,0	6,9	12,0
			R90	2,2	4,4	6,1	10,6
			R120	1,9	4,0	5,7	9,9

Betonversagen $V^0_{RK,c,fi}$ und $V_{RK,cp,fi}$

Gemäß EN 1992-4:2018

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

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

fischer Hinterschnittanker FSU

Leistung

Charakteristische Werte unter Brandbeanspruchung für Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

Anhang C4

Tabelle C5.1: Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter Erdbebenbeanspruchung C1 für Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

Größe				FSU, FSU-P, FSU R, FSU-P R					
				M10x100		M12x125			
Faktor für Ringspalt	Ohne Ringspaltverfüllung	α_{gap}	[-]	0,5					
Stahlversagen									
Charakteristischer Widerstand Zugbelastung C1	$N_{RK,s,C1}$	FSU, FSU-P	[kN]	44,2		65,9			
		FSU R, FSU-P R	[kN]	46,2		67,4			
Herausziehen									
Charakteristischer Widerstand Zugbelastung im gerissenen Beton C1		$N_{RK,p,C1}$	[kN]	30,0		40,0			
Stahlversagen ohne Hebelarm									
Charakteristischer Widerstand Querbelastung C1	$V_{RK,s,C1}$	für t_{fix}	[mm]	10 ≤ t_{fix} < 15	15 ≤ t_{fix} ≤ 20	12 ≤ t_{fix} < 20	20 ≤ t_{fix} ≤ 50		
				FSU		26,8			
				FSU R		34,9			
				FSU-P		46,3	48,7	60,5	67,7
				FSU-P R		52,2	56,4	72,0	72,5

Tabelle C5.2: Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter Erdbebenbeanspruchung C2 für Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

Größe				FSU, FSU-P, FSU R, FSU-P R					
				M10x100		M12x125			
Faktor für Ringspalt	Ohne Ringspaltverfüllung	α_{gap}	[-]	0,5					
Stahlversagen									
Charakteristischer Widerstand Zugbelastung C2	$N_{RK,s,C2}$	FSU, FSU-P	[kN]	44,2		65,9			
		FSU R, FSU-P R	[kN]	45,0		67,4			
Herausziehen									
Charakteristischer Widerstand Zugbelastung im gerissenen Beton C2		$N_{RK,p,C2}$	[kN]	30,0		40,0			
Stahlversagen ohne Hebelarm									
Charakteristischer Widerstand Querbelastung C2	$V_{RK,s,C2}$	für t_{fix}	[mm]	10 ≤ t_{fix} < 15	15 ≤ t_{fix} ≤ 20	12 ≤ t_{fix} < 20	20 ≤ t_{fix} ≤ 50		
				FSU		24,5			
				FSU R		31,9			
				FSU-P		39,6	41,8	51,8	62,9
				FSU-P R		37,2	56,6	67,3	

fischer Hinterschnittanker FSU

Leistung

Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter Erdbebenbeanspruchung C1 und C2 für Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

Anhang C5

Tabelle C6.1: Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Zuglast für Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

Größe			FSU, FSU-P, FSU R, FSU-P R	
			M10x100	M12x125
Zuglast im gerissenen Beton C20/25	N	[kN]	21,8	33,1
Verschiebungen	$\frac{\delta_{N0}}{\delta_{N\infty}}$	[mm]	1,1	1,3
			1,3	1,3
Zuglast im ungerissenen Beton C20/25	N	[kN]	21,8	33,1
Verschiebungen	$\frac{\delta_{N0}}{\delta_{N\infty}}$	[mm]	1,1	1,7
			2,8	2,8

Tabelle C6.2: Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Querlast für Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

Größe			FSU, FSU-P, FSU R, FSU-P R	
			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]	16,9	25,6
Verschiebungen FSU R	$\frac{\delta_{V0}}{\delta_{V\infty}}$	[mm]	2,4	3,8
			3,6	5,8
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
Querlast im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25	V	[kN]	39,6	55,4
Verschiebungen FSU-P R	$\frac{\delta_{V0}}{\delta_{V\infty}}$	[mm]	8,9	8,7
			13,4	13,1

fischer Hinterschnittanker FSU

Leistung

Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Last für Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

Anhang C6

Tabelle C7.1: Verschiebungen unter Zuglast unter Erdbebenbeanspruchung C2 für Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

Größe	FSU, FSU-P, FSU R, FSU-P R		
	M10x100	M12x125	
Verschiebungen	DLS	4,6	4,6
	ULS	11,4	10,4

Tabelle C7.2: Verschiebungen unter Querlast unter Erdbebenbeanspruchung C2 für Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

Größe	FSU, FSU-P, FSU R, FSU-P R		
	M10x100	M12x125	
Verschiebungen FSU	DLS	5,2	5,0
	ULS	7,3	6,7
Verschiebungen FSU R	DLS	4,7	4,1
	ULS	6,8	5,9
Verschiebungen FSU-P	DLS	4,8	5,0
	ULS	10,7	18,5
Verschiebungen FSU-P R	DLS	3,7	4,2
	ULS	7,8	13,2

fischer Hinterschnittanker FSU

Leistung

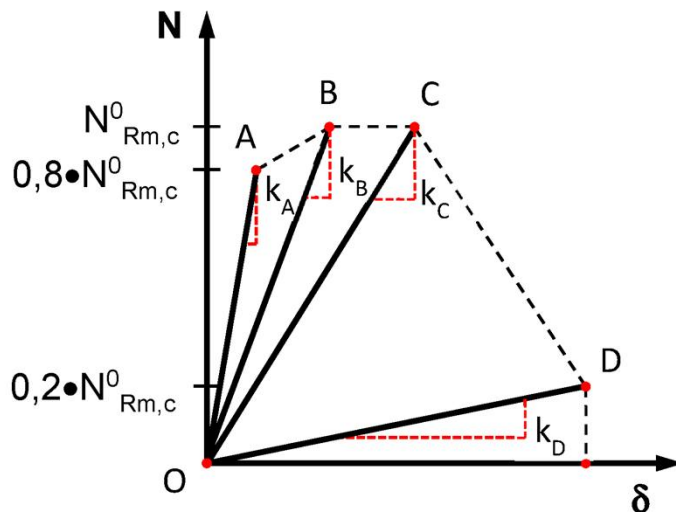
Verschiebungen unter Zug- und Querlast unter Erdbebenbeanspruchung C2 für Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

Anhang C7

Tabelle C8.1: Steifigkeitskennwerte (Mittelwerte) unter statischer und quasi-statischer Zuglast für Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

Größe		FSU, FSU-P, FSU-R, FSU-P R	
		M10x100	M12x125
Steifigkeitskennwerte im gerissenen Beton	$k_{A,cr}$	20,1	22,6
	$k_{B,cr}$	13,8	16,0
	$k_{C,cr}$	10,4	12,2
	$k_{D,cr}$	1,8	2,0
Steifigkeitskennwerte im ungerissenen Beton	$k_{A,ucr}$	33,1	35,0
	$k_{B,ucr}$	25,2	24,5
	$k_{C,ucr}$	20,6	17,3
	$k_{D,ucr}$	3,7	3,4

- Die Steifigkeitskennwerte k_A - k_D sind für die Verwendung in Finite-Element-Berechnungen, wie z.B. lineare und nichtlineare Federmodelle (k_A für lineares Federmodell und k_A - k_D für nichtlineares Federmodell), zur Bemessung der Verankerung in Abhängigkeit der Verschiebungen und der Ankerplattensteifigkeit bestimmt.
- $N_{Rm,c}^0$ = mittlerer Widerstand eines Einzelankers (Betonversagen). $N_{Rm,c}^0 = \frac{1}{0,75} \times N_{Rk,c}^0$
mit $N_{Rk,c}^0$ gemäß EN 1992-4:2018
- Für das lineare Federmodell: mittlere Verschiebung bei einer Last N : $\delta = N / k_A$



fischer Hinterschnittanker FSU

Leistung

Steifigkeitskennwerte unter statischer und quasi-statischer Zuglast für Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

Anhang C8