

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

Europäische Technische
Bewertungsstelle für Bauprodukte



Europäische Technische Bewertung

ETA-25/1105
vom 23. Januar 2026

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 Artikel 95(4) der Verordnung (EU) Nr. 2024/3110, auf der Grundlage von

Deutsches Institut für Bautechnik

Selkent Injektionssystem SEL-EPA PLUS

Verbunddübel und Verbundspreizdübel zur Verankerung in Beton

Selkent Fastenings Ltd.

Osprey House

New Mill Road

BR5 3QJ ORPINGTON, LONDON

GROSSBRITANNIEN

Werk Selkent

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

EAD 330499-02-0601

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 36 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 2024/3110.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Das "Injektionssystem Selkent SEL-EPA Plus" ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel Selkent SEL-EPA Plus, SEL-EPA Plus Low Speed und einem Stahlteil gemäß Anhang A3 besteht.

Das Stahlteil wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesteckt und durch Verbund zwischen Stahlteil, Injektionsmörtel und Beton verankert.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von mindestens 50 Jahren. Die 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 Angaben 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 bis B6, C1 bis C4
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C1 und C2
Verschiebungen unter Kurzzeit- und Langzeitbelastung	Siehe Anhang C5
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorie C1 und C2	Leistung nicht bewertet

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Leistung nicht bewertet

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Inhalt, Emission und/oder Freisetzung von gefährlichen Stoffen	Leistung nicht bewertet

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 330499-02-0601 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.

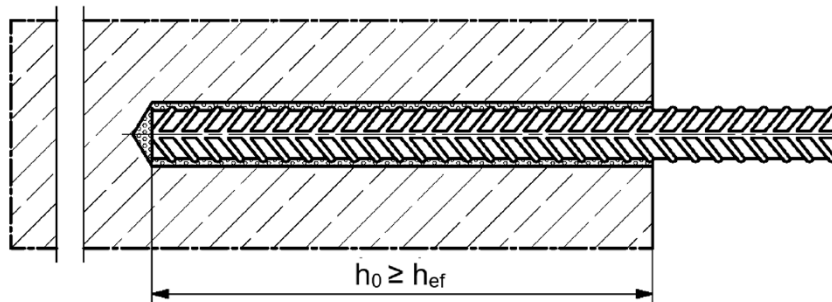
Ausgestellt in Berlin am 23. Januar 2026 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Baderschneider

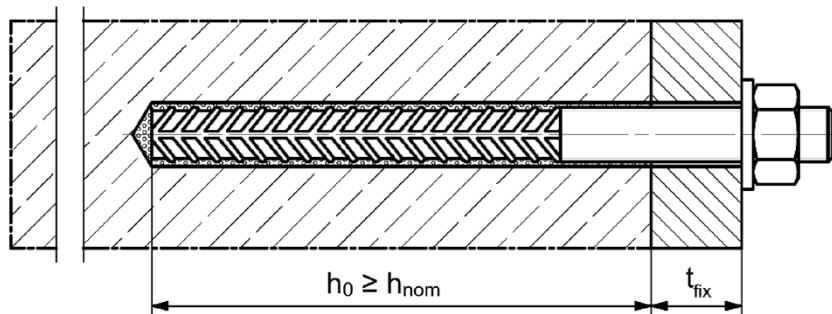
Einbauzustände Teil 1

Betonstahl

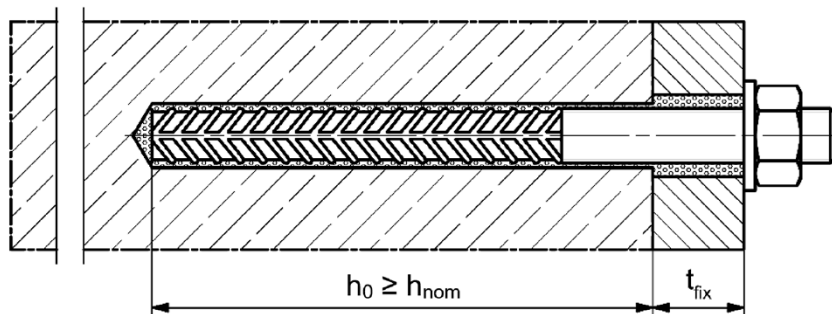


Selkent Bewehrungsanker FRA

Vorsteckmontage



Durchsteckmontage (Ringspalt mit Mörtel verfüllt)



Abbildungen nicht maßstäblich

h_0 = Bohrlochtiefe

h_{ef} = Effektive Verankerungstiefe

t_{fix} = Dicke des Anbauteils

h_{nom} = Gesamteinbindetiefe des Dübels im Beton

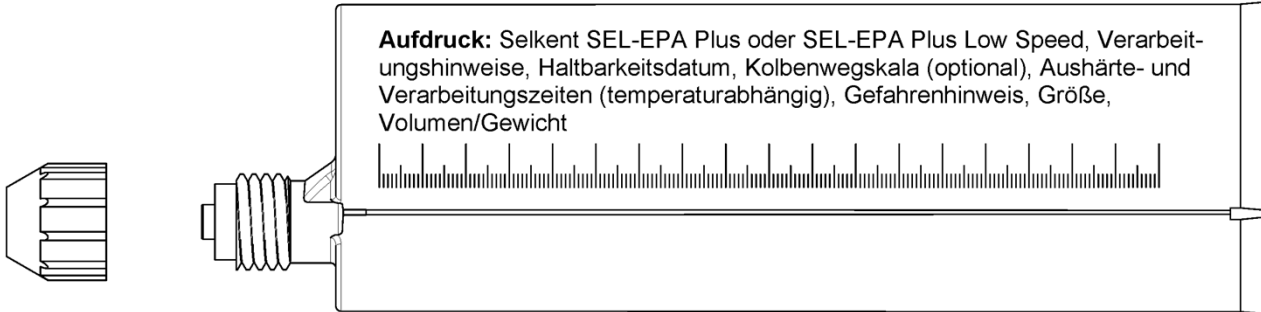
Injektionssystem Selkent SEL-EPA Plus

Produktbeschreibung
Einbauzustände Teil 1

Anhang A1

Übersicht Systemkomponenten Teil 1

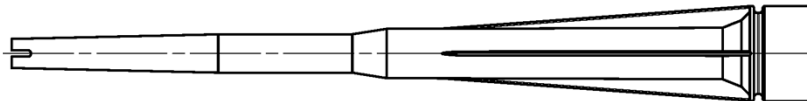
Injektionskartusche (Shuttlekartusche) mit Verschlusskappe; Größen: 360ml, 825 ml



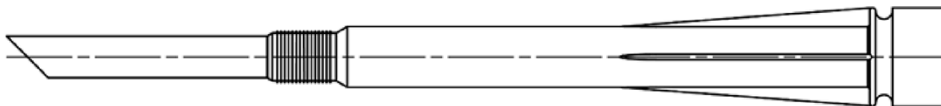
Injektionskartusche (Koaxialkartusche) mit Verschlusskappe; Größen: 300 ml, 380 ml, 400 ml, 410 ml



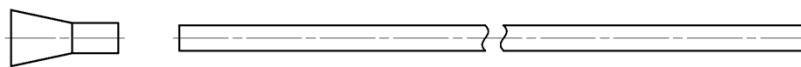
Statikmischer für Selkent SEL-EPA Plus für Injektionskartuschen bis 410 ml



Statikmischer Selkent für SEL-EPA Plus für Injektionskartuschen mit 825 ml



Injektionshilfe und Verlängerungsschlauch Ø 9 für Statikmischer für Selkent SEL-EPA Plus; Injektionshilfe und Verlängerungsschlauch Ø 9 oder Ø 15 für Statikmischer für Selkent SEL-EPA Plus



Selkent Reinigungsbürste



Selkent Ausbläser



oder

Selkent Druckluft-Reinigungsgerät:



Abbildungen nicht maßstäblich

Injektionssystem Selkent SEL-EPA Plus

Produktbeschreibung

Übersicht Systemkomponenten Teil 1; Kartuschen / Statikmischer / Zubehör

Anhang A2

Übersicht Systemkomponenten Teil 2

Betonstahl

Nenndurchmesser: $\phi 8$, $\phi 10$, $\phi 12$, $\phi 14$, $\phi 16$, $\phi 20$, $\phi 25$, $\phi 28$

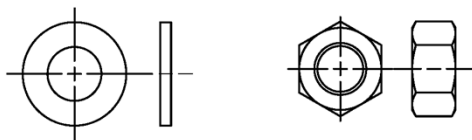


Selkent Bewehrungsanker FRA (Selkent FRA)

Größen: M12, M16, M20, M24



Scheibe / Mutter



Abbildungen nicht maßstäblich

Injektionssystem Selkent SEL-EPA Plus

Produktbeschreibung

Übersicht Systemkomponenten Teil 2; Stahlteile





Anhang A3

Tabelle A4.1: Werkstoffe

Teil	Bezeichnung	Material	
1	Injektionskartusche	Mörtel, Härter, Füllstoffe	
	Stahlart	Nichtrostender Stahl R gemäß EN 10088-1:2023 der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III nach EN 1993-1-4: 2006+A1:2015	Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR gemäß EN 10088-1:2023 der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC V nach EN 1993-1-4: 2006+A1:2015
2		Unterlegscheibe ISO 7089:2000 für Selkent Bewehrungs-anker FRA	1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2023
3	Sechskantmutter für Selkent FRA	Festigkeitsklasse 80 gemäß Selkent Spezifikation für Selkent FRA oder EN ISO 3506-2:2020 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2023	Festigkeitsklasse 80 gemäß Selkent Spezifikation für Selkent FRA oder EN ISO 3506-2:2020 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2023
4	Betonstahl	EN 1992-1-1:2004 und AC:2010, Anhang C Stäbe und Betonstahl vom Ring, Klasse B oder C mit f_{yk} und k gemäß NDP oder NCI der EN 1992-1-1/NA; $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ ($A_5 > 8 \%$)	
5	Selkent Bewehrungsanker FRA	Betonstahlteil: Stäbe und Betonstahl vom Ring Klasse B oder C mit f_{yk} und k gemäß NDP oder NCI der EN 1992-1-1:2004/AC:2010 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ ($A_5 > 8 \%$) Gewindeteil: Festigkeitsklasse 80 EN ISO 3506-1:2020	1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4578, 1.4439, 1.4362, 1.4062 gemäß EN 10088-1:2023 der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III nach EN 1993-1-4: 2006+A1:2015 1.4565; 1.4529 gemäß EN 10088-1:2023 der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC V nach EN 1993-1-4: 2006+A1:2015 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$; Bruchdehnung $A_5 > 8 \%$
Injektionssystem Selkent SEL-EPA Plus		Anhang A4	
Produktbeschreibung Werkstoffe			

Spezifizierung des Verwendungszwecks Teil 1

Tabelle B1.1: Übersicht Nutzungs- und Leistungskategorien

		Selkent SEL-EPA Plus mit ...			
		Betonstahl		Selkent FRA	
					
Hammerbohren mit Standardbohrer		alle Größen			
Hammerbohren mit Hohlbohrer (fischer „FHD“, Heller „Duster Expert“, Bosch „Speed Clean“, Hilti „TE CD, TE-YD“, DreBo „D-Plus“, DreBo „D-Max“)		Bohrerennendurchmesser (d ₀) 12 mm bis 35 mm			
Statische und quasi-statische Beanspruchung, im	ungerissenen Beton	Alle Größen	Tabelle: C1.1 C2.1 C3.1 C5.1	Alle Größen	Tabelle: C1.2 C2.1 C4.1 C5.2
	gerissenen Beton				
Nutzungs-kategorie	11 Trockener oder nasser Beton	alle Größen			
	12 Wasser-gefülltes Bohrloch	- ¹⁾		- ¹⁾	
Seismische Leistungs-kategorie	C1 ¹⁾	- ¹⁾		- ¹⁾	
	C2 ¹⁾	- ¹⁾		- ¹⁾	
Einbaurichtung	D3 (horizontale und vertikale Montage nach unten)				
Einbautemperatur	T _{i,min} = -5 °C bis T _{i,max} = +40 °C für die Standard-Temperaturschwankungen nach der Installation				
Gebrauchs-temperatur-bereiche	Temperaturbereich I	-40 °C bis +80 °C	(maximale Kurzzeittemperatur +80 °C; maximale Langzeittemperatur +50 °C)		
	Temperaturbereich II	-40 °C bis +120 °C	(maximale Kurzzeittemperatur +120 °C; maximale Langzeittemperatur +72 °C)		
1) Leistung nicht bewertet					
Injektionssystem Selkent SEL-EPA Plus					Anhang B1
Verwendungszweck Spezifikationen Teil 1					

Spezifizierung des Verwendungszwecks Teil 2

Verankerungsgrund:

- Verdichteter bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern der Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013+A2:2021.

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Verbindungselement für die Verwendung unter den Bedingungen trockener Innenräume (alle Stahlsorten).
- Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2015 entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklassen nach **Anhang A4 Tabelle A4.1**.

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt in Übereinstimmung mit EN 1992-4:2018.
- Die ingenieurmäßige Bemessung erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Planers.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten werden prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen angefertigt. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage der Dübel angegeben (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern).

Einbau:

- Einbau des Dübels durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Effektive Verankerungstiefe markieren und einhalten.

Injektionssystem Selkent SEL-EPA Plus or SEL-EPA Plus Low Speed

Verwendungszweck
Spezifikationen Teil 2

Anhang B2

Tabelle B3.1: Montagekennwerte für Betonstahl

Stabnennendurchmesser		ϕ	8 ¹⁾		10 ¹⁾		12 ¹⁾		14	16	20	25	28
Bohrernennendurchmesser	d_0	[mm]	10	12	12	14	14	16	18	20	25	30	35
Bohrlochtiefe	h_0		$h_0 = h_{ef}$										
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$		60	60	70	75	80	90	100	112			
	$h_{ef,max}$		160	200	240	280	320	400	500	560			
Vereinfachter Achs- und Randabstand ²⁾	s = c		40	45	55	60	65	85	110	130			
Mindestdicke des Betonbauteils	h_{min}	$h_{ef} + 30$ (≥ 100)					$h_{ef} + 2d_0$						

1) Beide Bohrernennendurchmesser sind möglich

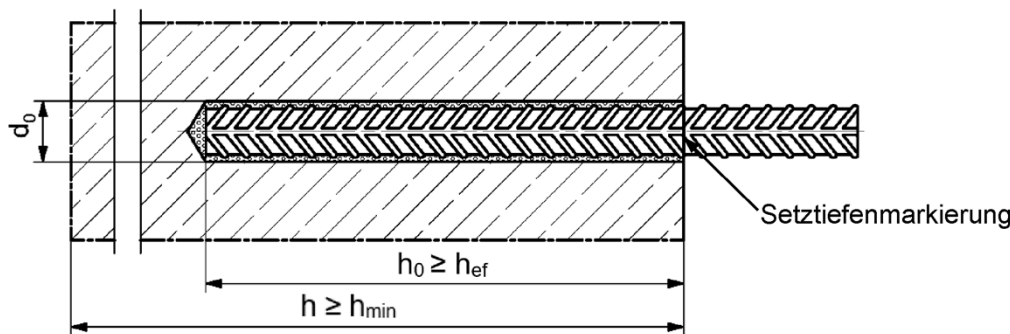
2) Detaillierte Berechnung nach **Anhang B5** und **B6**

Betonstahl



- Mindestwert der bezogenen Rippenfläche $f_{R,min}$ gemäß Anforderung aus EN 1992-1-1:2011
- Die Rippenhöhe muss im folgenden Bereich liegen: $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$
(ϕ = Stabnennendurchmesser, h_{rib} = Rippenhöhe)

Einbauzustände:



Abbildungen nicht maßstäblich

Injektionssystem Selkent SEL-EPA Plus

Verwendungszweck
Montagekennwerte Betonstahl

Anhang B3

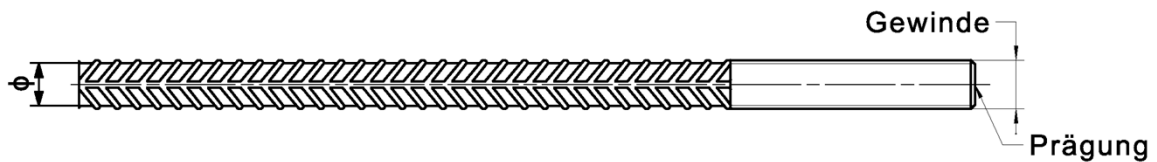
Tabelle B4.1: Montagekennwerte für Selkent Bewehrungsanker FRA

Bewehrungsanker FRA		Gewinde	M12 ¹⁾	M16	M20	M24
Stabnennendurchmesser	ϕ		12	16	20	25
Bohrennennendurchmesser	d_0		14 16	20	25	30
Bohrlochtiefe	h_0		$h_{ef} + l_e$			
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$		70	80	90	96
	$h_{ef,max}$		140	220	300	380
Abstand Betonoberfläche zur Schweißstelle	l_e		100			
Vereinfachter Achs- und Randabstand ²⁾	$s = c$	[mm]	55	65	85	105
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	Vorsteckmontage d_f		14	18	22	26
	Durchsteckmontage d_f		18	22	26	32
Mindestdicke des Betonbauteils	h_{min}		$h_0 + 30$	$h_0 + 2d_0$		
Maximales Montagedrehmoment	$\max T_{inst}$	[Nm]	40	60	120	150

1) Beide Bohrennennendurchmesser sind möglich

2) Detaillierte Berechnung nach **Anhang B5** und **B6**

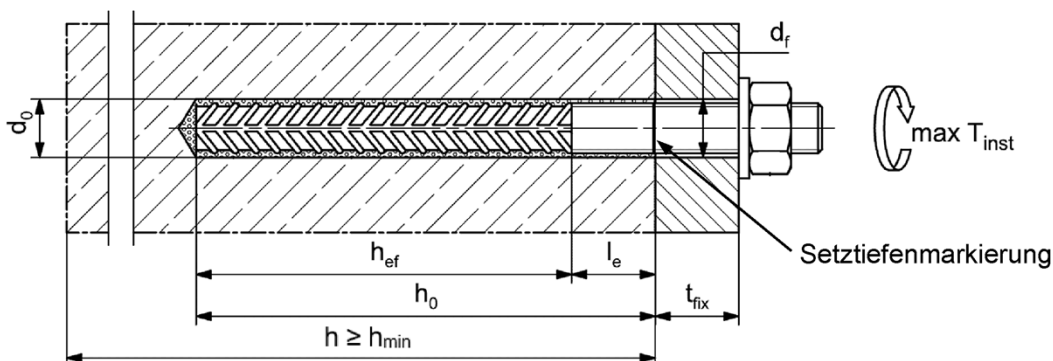
Selkent Bewehrungsanker FRA



Prägung stirnseitig z.B.:

- FRA (für nichtrostenden Stahl);
- FRA HCR (für hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR)

Einbauzustände:



Abbildungen nicht maßstäblich

Injektionssystem Selkent SEL-EPA Plus

Verwendungszweck
Montagekennwerte Selkent Bewehrungsanker FRA

Anhang B4

Tabelle B5.1: Minimale Achs- und Randabstände für Betonstahl und Selkent Bewehrungsanker FRA

Betonstahl / FRA (Stabnennendurchmesser)		ϕ	8	10	12	14	16	20	25	28
Minimaler Randabstand										
Ungerissener / Gerissener Beton	c_{min}	[mm]	40	45	45	45	50	55	75	80
Minimaler Achsabstand	s		gemäß Anhang B6							
Minimaler Achsabstand										
Ungerissener / Gerissener Beton	s_{min}	[mm]	40	45	55	60	65	85	120	140
Minimaler Randabstand	c		gemäß Anhang B6							
Erforderliche projizierte Fläche										
Ungerissener Beton	$A_{sp,req}$	[1000	8,0	13,0	22,0	23,0	24,0	38,5	47,5	64,0
Gerissener Beton		mm ²]	6,5	10,0	16,5	17,5	18,5	29,5	36,5	49,0

Spaltversagen für minimale Achs- und Randabstände in Abhängigkeit der effektiven Verankerungstiefe h_{ef}

Für die Berechnung des minimalen Achsabstands und des minimalen Randabstands der Anker in Kombination mit verschiedenen Einbindetiefen und -dicken des Betonbauteils ist die folgende Gleichung zu erfüllen:

$$A_{sp,req} < A_{sp,t}$$

$A_{sp,req}$ = erforderliche projizierte Fläche

$A_{sp,t}$ = projizierte Fläche (gemäß **Anhang B6**)

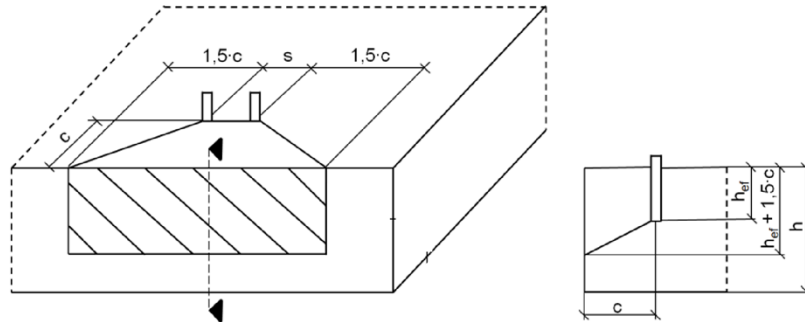
Injektionssystem Selkent SEL-EPA Plus

Verwendungszweck

Minimale Achs- und Randabstände für Betonstahl und Selkent Bewehrungsanker FRA

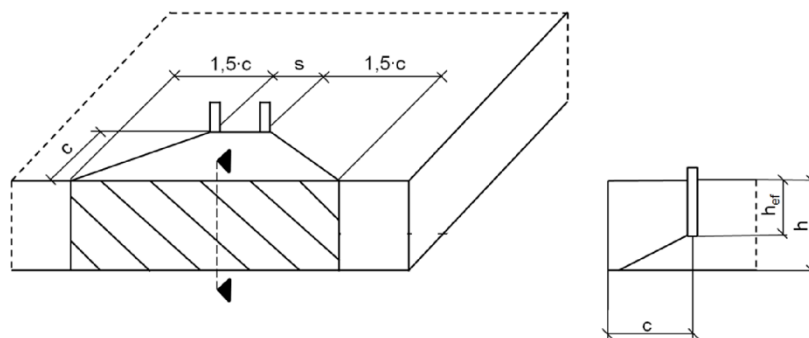
Anhang B5

Tabelle B6.1: Projizierte Fläche $A_{sp,t}$ bei einer Betonbauteildicke von $h > h_{ef} + 1,5 \cdot c$ und $h \geq h_{min}$



Einzelanker		$A_{sp,t} = (3 \cdot c) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²]	mit $c \geq c_{min}$
Ankergruppen mit	$s > 3 \cdot c$	$A_{sp,t} = (6 \cdot c) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²]	
Ankergruppen mit	$s \leq 3 \cdot c$	$A_{sp,t} = (3 \cdot c + s) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²]	

Tabelle B6.2: Projizierte Fläche $A_{sp,t}$ bei einer Betonbauteildicke von $h \leq h_{ef} + 1,5 \cdot c$ und $h \geq h_{min}$



Einzelanker		$A_{sp,t} = 3 \cdot c \cdot \text{vorhandenes } h$	[mm ²]	mit $c \geq c_{min}$
Ankergruppen mit	$s > 3 \cdot c$	$A_{sp,t} = 6 \cdot c \cdot \text{vorhandenes } h$	[mm ²]	
Ankergruppen mit	$s \leq 3 \cdot c$	$A_{sp,t} = (3 \cdot c + s) \cdot \text{vorhandenes } h$	[mm ²]	

Randabstände und Achsabstände sind auf 5 mm-Schritte aufzurunden

Abbildungen nicht maßstäblich

Injektionssystem Selkent SEL-EPA Plus

Verwendungszweck

Mindestdicke der Betonbauteile für Ankerstangen und Betonstahl;
minimale Achs- und Randabstände

Anhang B6

Tabelle B7.1: Kennwerte der Selkent Reinigungsbürsten BS (Stahlbürste mit Stahlborsten)
Die Größe der Reinigungsbürste bezieht sich auf den Bohrennenddurchmesser

Bohrennend- durchmesser	d_0	[mm]	10	12	14	16	18	20	25	35
Stahlbürsten- durchmesser BS	d_b		11	14	16	20		25	27	40



Tabelle B7.2: Bedingungen zur Verwendung eines Statikmischers ohne Verlängerungsschlauch

Bohrennend- durchmesser	d_0	[mm]	10	12	14	16	18	20	25	30	35
Bohrlochtiefe h_0 bei Verwendung	SEL-EPA Plus bis 410 ml		≤90		≤120	≤140	≤150	≤160	≤210		
	SEL-EPA Plus für 825 ml		-	-	≤90	≤160	≤180	≤190	≤220	≤250	

Tabelle B7.3 Maximale Verarbeitungszeit des Mörtels und minimale Aushärtezeit
(Die Temperatur im Beton darf während der Aushärtung des Mörtels den angegebenen Mindestwert nicht unterschreiten)

Temperatur im Verankerungsgrund [°C]	Maximale Verarbeitungszeit t_{work}		Minimale Aushärtezeit ¹⁾ t_{cure}	
	SEL-EPA Plus	SEL-EPA Plus Low Speed	SEL-EPA Plus	SEL-EPA Plus Low Speed
> -5 bis 0 ²⁾	20 min	40 min	24 h	5 d
> 0 bis 5 ²⁾	13 min	30 min	3 h	48 h
> 5 bis 10	9 min	20 min	90 min	24 h
> 10 bis 20	5 min	13 min	60 min	120 min
> 20 bis 30	4 min	9 min	45 min	60 min
> 30 bis 40	2 min	7 min	35 min	45 min

¹⁾ Im nassen Beton oder wassergefüllten Bohrlöchern sind die Aushärtezeiten zu verdoppeln

²⁾ Minimale Kartuschentemperatur +5°C

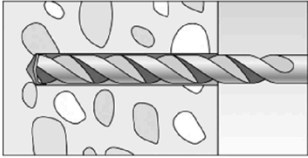
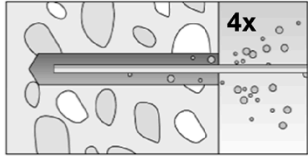
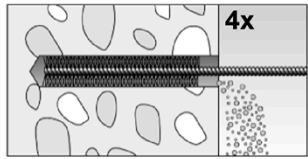
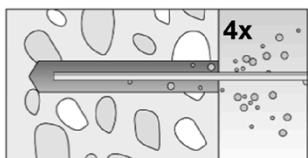
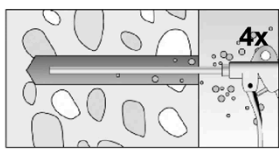
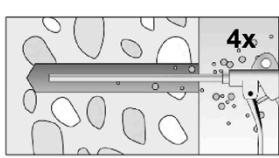
Injektionssystem Selkent SEL-EPA Plus

Verwendungszweck
Kennwerte der Reinigungsbürsten
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

Anhang B7


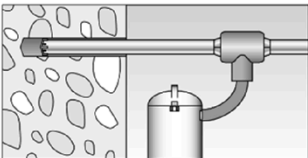
Montageanleitung Teil 1

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Standardbohrer)

1		Bohrloch erstellen. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabellen B3.1, B4.1 .
2		Bohrloch reinigen: Bei $h_{ef} \leq 12d$ und $d_0 < 18$ mm Bohrloch viermal von Hand ausblasen.
3		Bohrloch viermal ausbürsten. Für Bohrlochdurchmesser ≥ 30 mm eine Bohrmaschine benutzen. Bei tiefen Bohrlöchern Verlängerung verwenden. Passende Bürsten verwenden (siehe Tabelle B7.1).
4		Bohrloch reinigen: Bei $h_{ef} \leq 12d$ und $d_0 < 18$ mm Bohrloch viermal von Hand ausblasen.
		Bei $h_{ef} > 12d$ und / oder $d_0 \geq 18$ mm Bohrloch viermal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p \geq 6$ bar). Passende Selkent Druck- luftdüse verwenden.
		Bei $h_{ef} > 12d$ und / oder $d_0 \geq 18$ mm Bohrloch viermal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p \geq 6$ bar). Passende Selkent Druck- luftdüse verwenden.

Mit Schritt 5 fortfahren

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Hohlbohrer)

1		Einen geeigneten Hohlbohrer (siehe Tabelle B1.1) auf Funktion der Staubabsaugung prüfen
2		Verwendung eines geeigneten Staubabsaugsystems wie z.B. fischer FVC 35 M oder eines Staubabsaugsystems mit vergleichbaren Leistungsdaten. Bohrloch mit Hohlbohrer erstellen. Das Staubabsaugsystem muss den Bohrstaub konstant während des gesamten Bohrvorgangs absaugen und auf maximale Leistung eingestellt sein. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabellen B3.1, B4.1 .

Mit Schritt 5 fortfahren

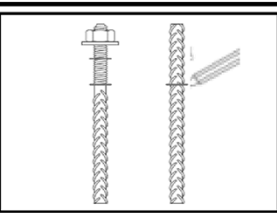
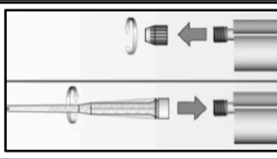
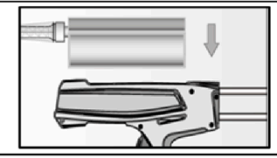
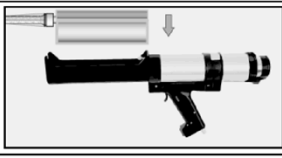
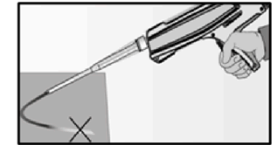
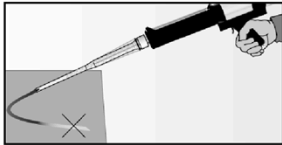
Injektionssystem Selkent SEL-EPA Plus

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 1

Anhang B8

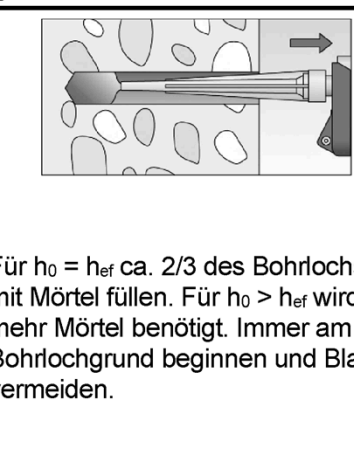
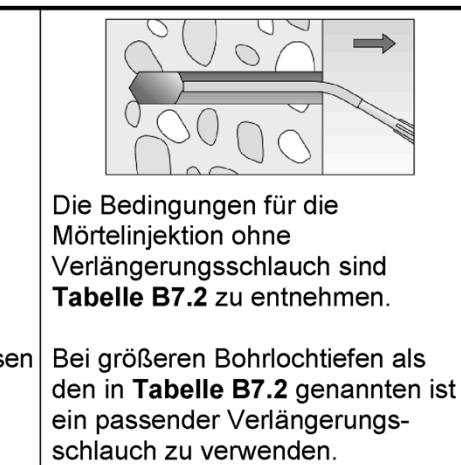

Montageanleitung Teil 2

Kartuschenvorbereitung

5		Setztiefe des Stahlteiles markieren.	
6		Verschlusskappe abschrauben. Statikmischer aufschrauben (die Mischspirale im Statikmischer muss deutlich sichtbar sein).	
7			Kartusche in das Auspressgerät legen.
8			Einen etwa 10 cm langen Strang auspressen, bis der Mörtel gleichmäßig grau gefärbt ist. Nicht gleichmäßig grauer Mörtel ist zu verwerfen.

Mit Schritt 9 fortfahren

Mörtelinjektion

9	 <p>Für $h_0 = h_{ef}$ ca. 2/3 des Bohrlochs mit Mörtel füllen. Für $h_0 > h_{ef}$ wird mehr Mörtel benötigt. Immer am Bohrlochgrund beginnen und Blasen vermeiden.</p>	 <p>Die Bedingungen für die Mörtelinjektion ohne Verlängerungsschlauch sind Tabelle B7.2 zu entnehmen. Bei größeren Bohrlochtiefen als den in Tabelle B7.2 genannten ist ein passender Verlängerungsschlauch zu verwenden.</p>	 <p>Bei tiefen Bohrlochern ($h_0 > 250$ mm) Injektionshilfe verwenden.</p>
---	---	--	---

Mit Schritt 10 fortfahren

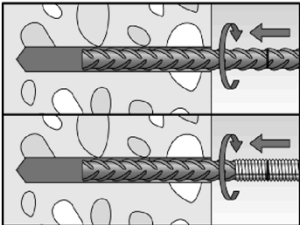
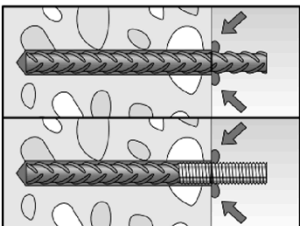

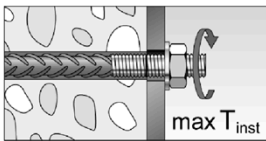
Injektionssystem Selkent SEL-EPA Plus

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 2

Anhang B9

Montageanleitung Teil 3

Montage Betonstahl und Selkent Bewehrungsanker FRA

10		<p>Nur sauberen und ölfreien Betonstahl oder Selkent FRA verwenden. Den Betonstahl oder den Selkent FRA kräftig bis zur Setztiefenmarkierung in das gefüllte Bohrloch schieben. Empfehlung: Erleichterung des Setzvorgangs durch hin und her drehende Bewegungen des Betonstahls oder des Selkent FRA.</p>			
		<p>Nach dem Erreichen der Setztiefenmarkierung muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein.</p>			
11		<p>Aushärtezeit abwarten, t_{cure} siehe Tabelle B7.3</p>	12		<p>Montage des Anbauteils mit Selkent FRA, $max T_{inst}$ siehe Tabelle B4.1</p>

Injektionssystem Selkent SEL-EPA Plus

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 3

Anhang B10

Tabelle C1.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von Betonstahl

Stabnennendurchmesser	ϕ	8	10	12	14	16	20	25	28
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung									
Charakteristischer Widerstand	$N_{RK,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}^{1)}$						
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung									
Ohne Hebelarm									
Charakteristischer Widerstand	$V^0_{RK,s}$	[kN]	$k_6^{2)}) \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$						
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0						
Mit Hebelarm									
Charakteristischer Widerstand	$M^0_{RK,s}$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{1)}$						

¹⁾ f_{uk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen.

²⁾ Gemäß EN 1992-4:2018 Abschnitt 7.2.2.3.1:

- $k_6 = 0,6$ für Dübel aus Stahl mit $f_{uk} \leq 500 \text{ N/mm}^2$,
- $= 0,5$ für Dübel aus Stahl mit $500 \text{ N/mm}^2 < f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$,
- $= 0,5$ für Dübel aus nichtrostendem Stahl.

Tabelle C1.2: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querzugbeanspruchung von Selkent Bewehrungsankern FRA

Selkent Bewehrungsanker FRA		M12	M16	M20	M24	
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung						
Charakteristischer Widerstand	$N_{RK,s}$	[kN]	62,0	111,0	173,0	236,5
Teilsicherheitsbeiwert ¹⁾						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,4			
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung						
Ohne Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	$V^0_{RK,s}$	[kN]	34,5	64,3	100,4	144,7
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0			
Mit Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	$M^0_{RK,s}$	[Nm]	107,4	273,0	532,2	920,4
Teilsicherheitsbeiwert ¹⁾						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,5			

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen

Injektionssystem Selkent SEL-EPA Plus

Leistungen

Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querzugbeanspruchung von Betonstahl und Selkent Bewehrungsanker FRA

Anhang C1

Tabelle C2.1: Charakteristischer Widerstand gegen Betonversagen unter Zug- / Querbeanspruchung

Größe		Alle Größen																			
Charakteristischer Widerstand gegen Betonversagen unter Zugbeanspruchung																					
Montagebeiwert		γ_{inst}	[-]		Siehe Anhänge C3 bis C4																
Faktoren für Betondruckfestigkeiten > C20/25																					
Erhöhungsfaktor ψ_c für gerissenen oder ungerissenen Beton $\tau_{Rk(X,Y)} = \psi_c \cdot \tau_{Rk}(C20/25)$	C25/30		[-]	1,05																	
	C30/37			1,10																	
	C35/45			1,15																	
	C40/50			1,19																	
	C45/55			1,22																	
	C50/60			1,26																	
Versagen durch Spalten																					
Randabstand	$h / h_{ef} \geq 2,0$		$c_{cr,sp}$	[mm]	1,0 h_{ef}																
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$				4,6 $h_{ef} - 1,8 h$																
	$h / h_{ef} \leq 1,3$				2,26 h_{ef}																
Achsabstand		$s_{cr,sp}$		2 $c_{cr,sp}$																	
Versagen durch Betonausbruch																					
Ungerissener Beton		$k_{ucr,N}$		[-]	11,0																
Gerissener Beton		$k_{cr,N}$			7,7																
Randabstand		$c_{cr,N}$		[mm]	1,5 h_{ef}																
Achsabstand		$s_{cr,N}$			2 $c_{cr,N}$																
Faktor für Dauerzugbelastung																					
Temperaturbereich		[°C]		50 / 80			72 / 120														
Faktor		Ψ_{sus}^0		[-]		0,74		0,87													
Charakteristischer Widerstand gegen Betonversagen unter Querbeanspruchung																					
Montagebeiwert		γ_{inst}		[-]		1,0															
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite																					
Faktor für Betonausbruch		k_8		[-]		2,0															
Betonkantenausbruch																					
Effektive Länge des Stahlteils unter Querkzugbelastung		l_f		[mm]		Für $d_{nom} \leq 24$ mm: min (h_{ef} ; 12 d_{nom}) Für $d_{nom} > 24$ mm: min (h_{ef} ; max (8 d_{nom} ; 300 mm))															
Rechnerische Durchmesser																					
Größe				M12		M16		M20		M24											
Selkent Bewehrungsanker FRA		d_{nom}		[mm]		12		16		20		25									
Stabnennendurchmesser		ϕ		[mm]		8		10		12		14		16		20		25		28	
Betonstahl		d_{nom}		[mm]		8		10		12		14		16		20		25		28	
Injektionssystem Selkent SEL-EPA Plus										Anhang C2											
Leistungen Charakteristischer Widerstand gegen Betonversagen unter Zug- / Querbeanspruchung																					

Tabelle C3.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Betonstahl im hammergebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton

Stabnennendurchmesser		ϕ	8	10	12	14	16	20	25	28		
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch												
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28		
Ungerissener Beton												
Charakteristischer Verbundwiderstand im ungerissenen Beton C20/25												
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)												
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11,0	11,0	11,0	10,0	10,0	9,5	9,0	8,5
	II: 72 °C / 120 °C				9,5	9,5	9,0	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0
Montagebeiwerte												
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0									
Gerissener Beton												
Charakteristischer Verbundwiderstand im gerissenen Beton C20/25												
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)												
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	- ¹⁾	3,0	5,0	5,0	5,0	4,5	4,0	4,0
	II: 72 °C / 120 °C				- ¹⁾	3,0	4,5	4,5	4,5	4,0	3,5	3,5
Montagebeiwerte												
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0									
¹⁾ Leistung nicht bewertet												
Injektionssystem Selkent SEL-EPA Plus									Anhang C3			
Leistungen Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Betonstahl												

Tabelle C4.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Selkent Bewehrungsankern FRA im hammergebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton

Selkent Bewehrungsanker FRA		M12	M16	M20	M24	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch						
Rechnerischer Durchmesser	d [mm]	12	16	20	25	
Ungerissener Beton						
Charakteristischer Verbundwiderstand im ungerissenen Beton C20/25						
<u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)</u>						
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C	$\tau_{RK,ucr}$ [N/mm ²]	11,0	10,0	9,5	9,5
	II: 72 °C / 120 °C		9,0	8,5	8,0	7,5
Montagebeiwerte						
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0			
Gerissener Beton						
Charakteristischer Verbundwiderstand im gerissenen Beton C20/25						
<u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)</u>						
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C	$\tau_{RK,cr}$ [N/mm ²]	5,0	5,0	4,5	4,0
	II: 72 °C / 120 °C		4,5	4,5	4,0	3,5
Montagebeiwerte						
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0			
Injektionssystem Selkent SEL-EPA Plus					Anhang C4	
Leistungen Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Selkent Bewehrungsankern FRA						

Tabelle C5.1: Verschiebungen für Betonstahl

Stabenn- durchmesser	ϕ	8	10	12	14	16	20	25	28
Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung¹⁾									
Ungerissener Beton; Temperaturbereich I, II									
δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,10	0,10	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13
Gerissener Beton; Temperaturbereich I, II									
δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	- ³⁾	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		- ³⁾	0,27	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,35
Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung²⁾									
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II									
δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09
1) Berechnung der effektiven Verschiebung: $\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau$ $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau$ $\tau =$ einwirkende Verbundspannung unter Zugbeanspruchung					2) Berechnung der effektiven Verschiebung: $\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V$ $\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V$ $V =$ einwirkende Querbeanspruchung				
3) Leistung nicht bewertet									

Tabelle C5.2: Verschiebungen für Selkent Bewehrungsanker FRA

Selkent Bewehrungs- anker FRA	M12	M16	M20	M24	
Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung¹⁾					
Ungerissener Beton; Temperaturbereich I, II					
δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,10	0,10	0,10	0,10
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,12	0,12	0,12	0,13
Gerissener Beton; Temperaturbereich I, II					
δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,12	0,13	0,13	0,13
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,30	0,30	0,30	0,35
Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung²⁾					
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II					
δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,10	0,10	0,09	0,09
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,11	0,11	0,10	0,10
1) Berechnung der effektiven Verschiebung: $\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau$ $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau$ $\tau =$ einwirkende Verbundspannung unter Zugbeanspruchung			2) Berechnung der effektiven Verschiebung: $\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V$ $\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V$ $V =$ einwirkende Querbeanspruchung		

Injektionssystem Selkent SEL-EPA Plus

Leistungen
Verschiebungen Betonstahl und Selkent Bewehrungsanker FRA

Anhang C5