

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

Europäische Technische
Bewertungsstelle für Bauprodukte



Europäische Technische Bewertung

ETA-24/0780
vom 4. Februar 2025

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

Deutsches Institut für Bautechnik

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem
Selkent SEL-V+

Systeme für nachträglich eingemörtelte
Bewehrungsanschlüsse

Selkent Fastenings Ltd
Riverside House Kangley Bridge Road
SE26 5 DA LONDON
GROSSBRITANNIEN

Werk Selkent

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

EAD 330087-01-0601, Edition 06/2021

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

Gegenstand dieser Europäischen Technischen Bewertung ist der nachträglich eingemörtelte Anschluss von Betonstahl mit dem "Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem Selkent SEL-V+" durch Verankerung oder Übergreifungsstoß in vorhandene Konstruktionen aus Normalbeton auf der Grundlage der technischen Regeln für den Stahlbetonbau.

Für den Bewehrungsanschluss werden Betonstahl mit einem Durchmesser ϕ von 8 bis 28 mm oder der Selkent Bewehrungsanker FRA oder FRA HCR in den Größen M12 bis M24 entsprechend Anhang A und Injektionsmörtel Selkent SEL-V+ verwendet. Das Stahlteil wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesteckt und durch Verbund zwischen dem Stahlteil, dem Injektionsmörtel und dem Beton verankert.

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 Bewehrungsanschluss 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 Bewehrungsanschlusses 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 statischer und quasi-statischer Beanspruchung	Siehe Anhang C1 und C2
Charakteristischer Widerstand unter seismischer Beanspruchung	Leistung nicht bewertet

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C2 und C3

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330087-01-0601 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 Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 4. Februar 2025 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt:
Baderschneider

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele Betonstahl Teil 1

Bild A1.1:

Übergreifungsstoß für Bewehrungsanschlüsse von Platten und Balken

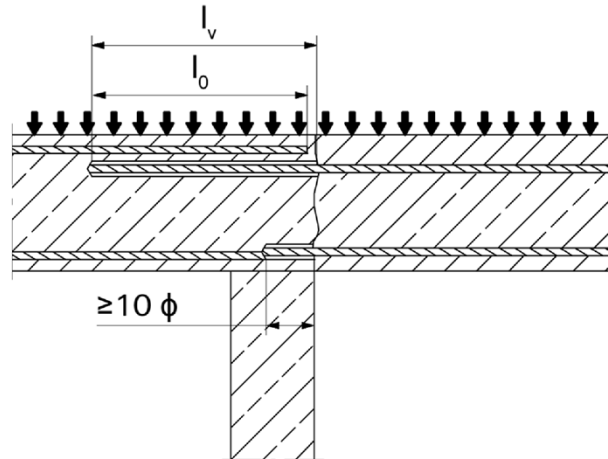


Bild A1.2:

Übergreifungsstoß einer biegebeanspruchten Stütze oder Wand an ein Fundament. Die Bewehrungsstäbe sind zugbeansprucht.

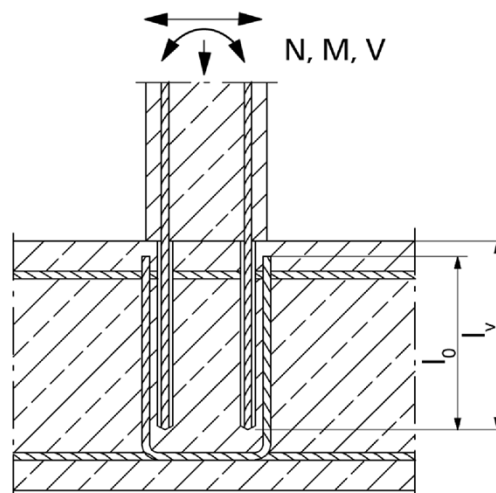
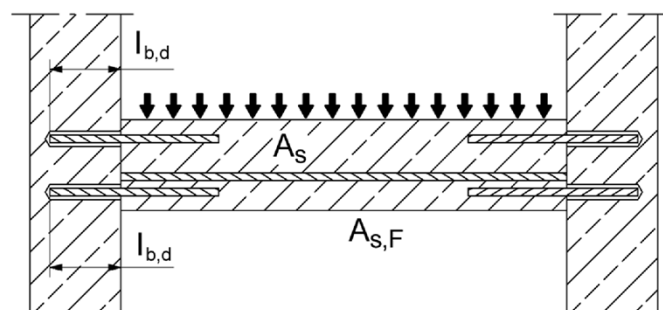


Bild A1.3:

Endverankerung von Platten oder Balken, die gelenkig gelagert berechnet wurden



Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem Selkent SEL-V+

Produktbeschreibung

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für Betonstahl Teil 1

Anhang A1

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele Betonstahl Teil 2

Bild A2.1:

Bewehrungsanschlüsse überwiegend auf Druck beanspruchter Bauteile

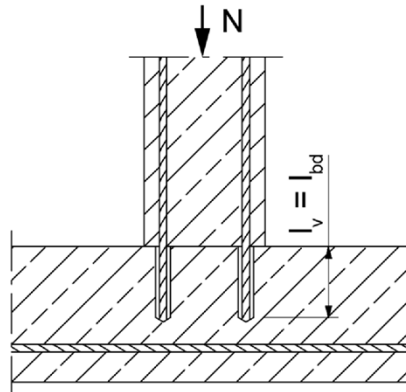
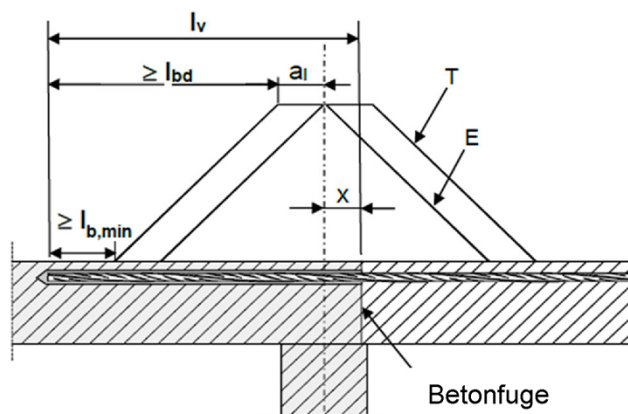


Bild A2.2:

Verankerung von Bewehrung zur Deckung der Zugkraftlinie im auf Biegung beanspruchten Bauteil



(nur nachträglich eingebauter Bewehrungsstahl ist dargestellt)

Erklärungen zu den Darstellungen

- T Zugkraftlinie
- E Hüllkurve von $M_{ed} / z + N_{ed}$ (siehe EN 1992-1-1:2011)
- x Abstand zwischen dem theoretischen Auflagerpunkt und der Betonfuge

Bemerkung zu **Bild A1.1 bis A1.3** und **Bild A2.1 bis A2.2**

In den Abbildungen ist keine Querbewehrung dargestellt. Die nach EN 1992-1-1:2011 erforderliche Querbewehrung muss vorhanden sein.

Die Querkraftübertragung zwischen altem und neuem Beton ist nach EN 1992-1-1:2011 zu bemessen. Vorbereitung der Fugen gemäß **Anhang B3** aus diesem Dokument.

Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem Selkent SEL-V+

Produktbeschreibung

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für Betonstahl Teil 2

Anhang A2

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele Selkent Bewehrungsanker FRA

Bild A3.1:

Übergreifungsstoß einer durch ein Biegemoment beanspruchten Stütze an ein Fundament.

1. Schubknagge (Dübel oder Schubknagge zur Querkraftübertragung)
2. Selkent Bewehrungsanker FRA (nur Zug)
3. Vorhandene Bügelbewehrung / Bewehrung für Übergreifung
4. Langloch

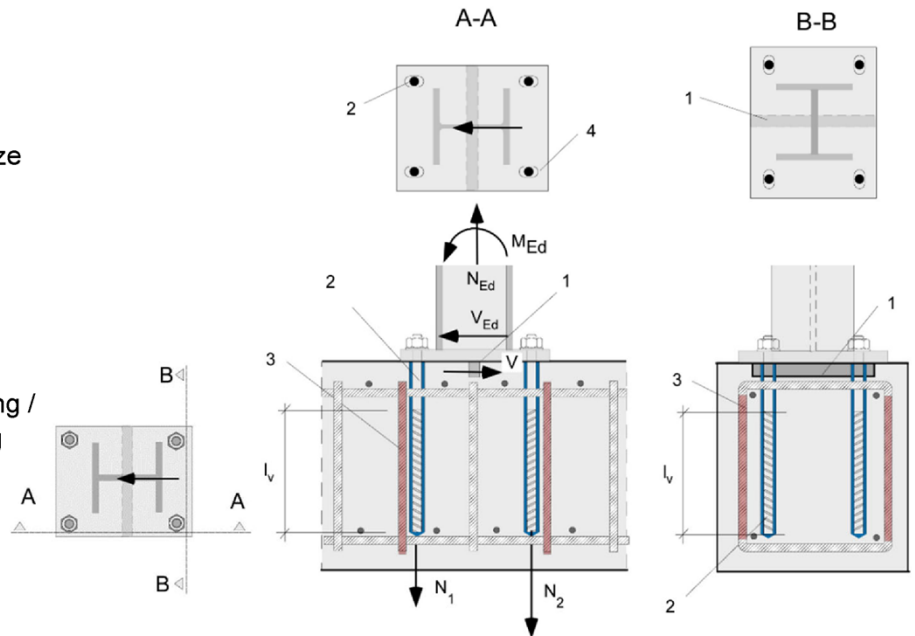
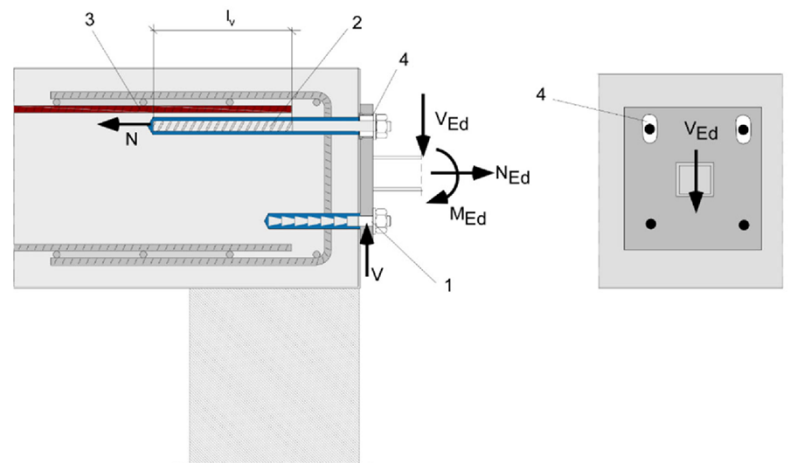


Bild A3.2:

Übergreifungsstoß für die Verankerung von Geländerpfosten oder ausragenden Bauteilen. In der Ankerplatte sind für den Selkent Bewehrungsanker FRA die Bohrlöcher als Langlöcher mit Achse in Richtung der Querkraft auszuführen.

1. Dübel zur Querkraftübertragung
2. Selkent Bewehrungsanker FRA (nur Zug)
3. Vorhandene Bügelbewehrung / Bewehrung für Übergreifung
4. Langloch



Die erforderliche Querbewehrung nach EN 1992-1-1:2011 ist in den Bildern nicht dargestellt. **Mit dem Selkent Bewehrungsanker FRA dürfen nur Zugkräfte in Richtung der Stabachse übertragen werden.** Die Zugkraft muss über einen Übergreifungsstoß mit der im Bauteil vorhandenen Bewehrung weitergeleitet werden. Der Querlastabtrag ist durch geeignete zusätzliche Maßnahmen sicher zu stellen, z.B. durch Schubknaggen oder durch Dübel mit einer europäisch technischen Bewertung (ETA)

Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem Selkent SEL-V+

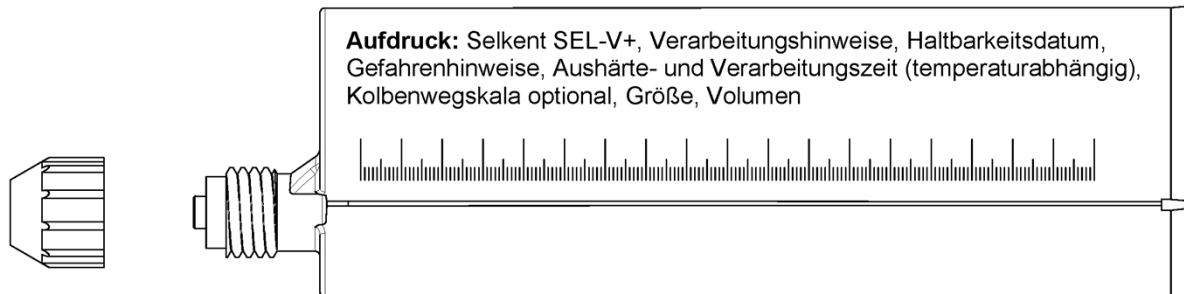
Produktbeschreibung

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für Selkent Bewehrungsanker FRA

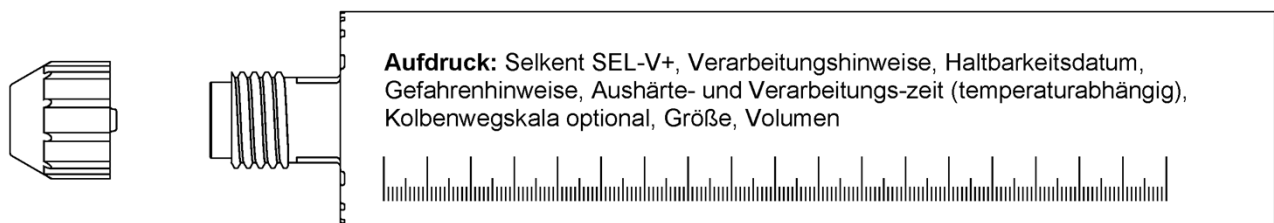
Anhang A3

Übersicht Systemkomponenten

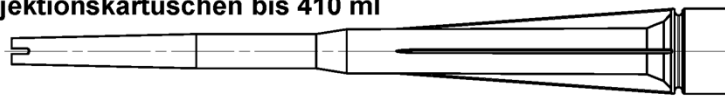
Injektionskartusche (Shuttlekartusche) mit Verschlusskappe; Größen: 360 ml, 825 ml



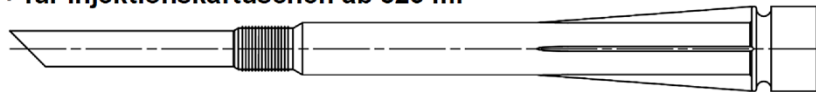
Injektionskartusche (Coaxialkartusche) mit Verschlusskappe; Größen: 300 ml, 380 ml, 400 ml, 410 ml



Statikmischer Selkent SEL-V+ für Injektionskartuschen bis 410 ml

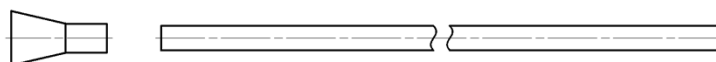


Statikmischer Selkent SEL-V+ für Injektionskartuschen ab 825 ml



Injektionshilfe und Verlängerungsschlauch Ø 9 für Statikmischer Selkent SEL-V+ für Injektionskartuschen bis 410 ml

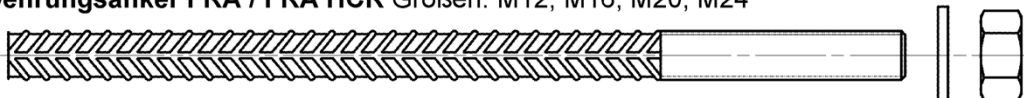
Injektionshilfe und Verlängerungsschlauch Ø 9 oder Ø 15 für Statikmischer Selkent SEL-V+ für Injektionskartuschen ab 825 ml



Betonstahl Größen: Ø8, Ø10, Ø12, Ø14, Ø16, Ø20, Ø25, Ø28



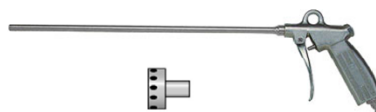
Selkent Bewehrungsanker FRA / FRA HCR Größen: M12, M16, M20, M24



Selkent Ausbläser



Druckluft-Reinigungsgerät mit Druckluftdüse



Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem Selkent SEL-V+

Produktbeschreibung

Übersicht Systemkomponenten; Injektionsmörtel, Statikmischer, Injektionshilfe, Betonstahl, Selkent Bewehrungsanker FRA, Reinigungswerkzeuge

Anhang A4

Eigenschaften von Betonstahl

Bild A5.1:



- Mindestwert der bezogenen Rippenfläche $f_{R,min}$ gemäß EN 1992-1-1:2011
- Maximaler Außendurchmesser des Bewehrungsstabes gemessen über die Rippen ist:
 - Nomineller Durchmesser des Betonstahls mit Rippen: $\phi + 2 \cdot h$ ($h \leq 0,07 \cdot \phi$)
 - (ϕ : Nomineller Durchmesser des Betonstahls; h_{rib} = Rippenhöhe)

Tabelle A5.1: Einbaubedingungen für Betonstahl

Stabnenndurchmesser		ϕ	8 ¹⁾		10 ¹⁾		12 ¹⁾		14	16	20	25 ¹⁾		28
Bohrernenndurchmesser	d_0	[mm]	10	12	12	14	14	16	18	20	25	30	35	35
Bohrlochtiefe	h_0		$h_0 = l_v$											
Effektive Verankerungstiefe	l_v		Gemäß statischer Berechnung											
Mindestdicke des Betonbauteils	h_{min}		$l_v + 30$ (≥ 100)						$l_v + 2d_0$					

¹⁾ Beide Bohrernenndurchmesser sind möglich

Tabelle A5.2: Materialien für Betonstahl

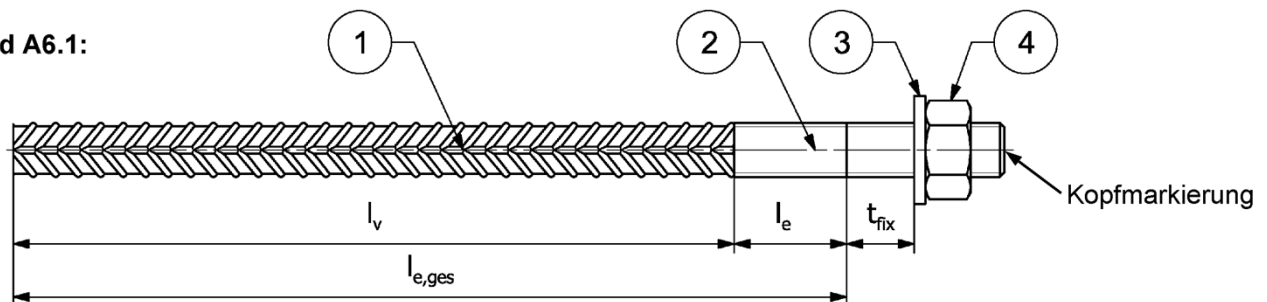
Bezeichnung	Betonstahl
Betonstahl EN 1992-1-1:2011, Anhang C	Stäbe und Betonstahl vom Ring Klasse B oder C mit f_{yk} und k gemäß NDP oder NCI gemäß EN 1992-1-1/NA $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem Selkent SEL-V+	Anhang A5
Produktbeschreibung Eigenschaften und Materialien von Betonstahl	

Eigenschaften von Selkent Bewehrungsankern FRA

Bild A6.1:



Kopfmarkierung z.B.: FRA (für nichtrostenden Stahl)

FRA HCR (für hochkorrosionsbeständigen Stahl)

Tabelle A6.1: Einbaubedingungen für Selkent Bewehrungsanker FRA

Gewindedurchmesser		M12 ²⁾		M16	M20	M24 ²⁾	
Nenn Durchmesser	ϕ [mm]	12		16	20	25	
Bohrernenn Durchmesser	d_0 [mm]	14	16	20	25	30	35
Bohrlochtiefe ($h_0 = l_{e,ges}$)	$l_{e,ges}$ [mm]	$l_v + l_e$					
Effektive Verankerungstiefe	l_v [mm]	Gemäß statischer Berechnung					
Abstand Bauteiloberfläche zur Schweissstelle	l_e [mm]	100					
Maximales Durchgangsloch im Anbauteil ¹⁾	Vorsteck d_f [mm]	14		18	22	26	
	Durchsteck d_f [mm]	16	18	22	26	32	40
Minimale Bauteildicke	h_{min} [mm]	$h_0 + 30$		$h_0 + 2d_0$			
Maximales Montagedrehmoment	$\max T_{inst}$ [Nm]	50		100	150	150	

¹⁾ Größere Durchgangslöcher im Anbauteil siehe EN 1992-4:2018

²⁾ Beide Bohrernenn Durchmesser sind möglich

Tabelle A6.2: Materialien für Selkent Bewehrungsanker FRA

Teil	Bezeichnung	Materialien	
		FRA Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III nach EN 1993-1-4: 2006+A1:2015	FRA HCR Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC V nach EN 1993-1-4: 2006+A1:2015
1	Betonstahl	Stäbe und Betonstahl vom Ring Klasse B oder C mit f_{yk} und k gemäß NDP oder NCI gemäß EN 1992-1-1:NA; $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$; ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$)	
2	Gewindestahl mit Teil- oder Vollgewinde	Nichtrostender Stahl, Festigkeitsklasse 80, gemäß EN 10088-1:2014	Hochkorrosionsbeständiger Stahl, Festigkeitsklasse 80, gemäß EN 10088-1:2014
3	Unterlegscheibe	Nichtrostender Stahl, gemäß EN 10088-1:2014	Hochkorrosionsbeständiger Stahl, gemäß EN 10088-1:2014
4	Sechskantmutter	Nichtrostender Stahl, Festigkeitsklasse 80, EN ISO 3506-2:2020, gemäß EN 10088-1:2014	Hochkorrosionsbeständiger Stahl, Festigkeitsklasse 80, EN ISO 3506-2:2020, gemäß EN 10088-1:2014

Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem Selkent SEL-V+

Produktbeschreibung
Eigenschaften und Materialien von Selkent Bewehrungsankern

Anhang A6

Spezifizierung des Verwendungszwecks Teil 1

Tabelle B1.1: Übersicht Nutzungs- und Leistungskategorien

Beanspruchung der Verankerung		Selkent SEL-V+ mit ...			
		Betonstahl 		Selkent Bewehrungsanker FRA 	
Hammerbohren oder Pressluft- bohren mit Standardbohrer 		alle Größen			
Hammerbohren mit Hohlbohrer  (fischer "FHD", Heller "Duster Expert", Bosch "Speed Clean", Hilti "TE-CD, TE-YD")		Bohrernennendurchmesser (d ₀) 12 mm bis 35 mm			
Nutzungs- kategorie I1 Trockener oder nasser Beton		Alle Größen			
Statische und quasi-statische Beanspruchung im ungerissenen Beton gerissenen Beton		alle Größen	Tabellen: C1.1 C1.2 C1.3	alle Größen	Tabellen: C1.1 C1.2 C1.3 C2.1 C2.2
Seismische Leistungskategorie		_1)		_1)	
Einbaurichtung		D3 (vertikal nach unten, horizontal und vertikal nach oben (z.B Überkopf))			
Einbautemperatur		T _{i,min} = 0 °C bis T _{i,max} = +40 °C			
Gebrauchs- temperaturbereich Temperatur- bereich		-40 °C to +80 °C		(maximale Kurzzeitemperatur +80 °C; maximale Langzeitemperatur +50 °C)	
Brandeinwirkung		alle Größen	Anhang C3	alle Größen	Tabelle C2.3
1) keine Leistung bewertet					
Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem Selkent SEL-V+					Anhang B1
Verwendungszweck Spezifikationen Teil 1					

Spezifizierung des Verwendungszwecks Teil 2

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Belastungen: Betonstahldurchmesser 8 mm bis 28 mm; FRA M12 bis M24
- Brandbeanspruchung: Betonstahldurchmesser 8 mm bis 28 mm; FRA M12 bis M24

Verankerungsgrund:

- bewehrter oder unbewehrter, verdichteter Normalbeton ohne Fasern gemäß EN 206:2013+A2:2021
 - Betonfestigkeitsklassen C12/15 bis C50/60 gemäß EN 206:2013+A2:2021
 - zulässiger Chloridgehalt von 0,40 % (CL 0.40) bezogen auf den Zementgehalt entsprechend EN 206:2013+A2:2021
 - nicht karbonisierter Beton
- Anmerkung: Bei einer karbonisierten Oberfläche des bestehenden Betons ist die karbonisierte Schicht vor dem Anschluss des neuen Stabes im Bereich des nachträglichen Bewehrungsanschlusses mit dem Durchmesser von $\phi + 60$ mm zu entfernen. Die Tiefe des zu entfernenden Betons muss mindestens der Mindestbetondeckung für die entsprechenden Umweltbedingungen nach EN 1992-1-1:2011 entsprechen. Dies entfällt bei neuen, nicht karbonisierten Bauteilen und bei Bauteilen in trockener Umgebung.

Anwendungsbedingung (Umweltbedingungen) mit Selkent Bewehrungsanker FRA:

- Für alle Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015 entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklassen nach **Anhang A6 Tabelle A6.2**.

Bemessung:

- Die ingenieurmäßige Bemessung nach EN 1992-1-1:2011, EN 1992-1-2:2011 und Anhang B3 und B4 erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Planers.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen.
- Die tatsächliche Lage der Bewehrung im vorhandenen Bauteil ist auf der Grundlage der Baudokumentation festzustellen und beim Entwurf zu berücksichtigen.

Einbau:

- Nachträglich eingemörtelter Betonstahl oder nachträglich eingemörtelte Selkent Bewehrungsanker FRA sind durch entsprechend geschultes Personal und unter Überwachung auf der Baustelle einzubauen. Die Bedingungen für die entsprechende Schulung des Baustellenpersonals und die Überwachung auf der Baustelle obliegt den Mitgliedstaaten, in denen der Einbau vorgenommen wird.
- Überprüfung der Lage der vorhandenen Bewehrung (wenn die Lage der vorhandenen Bewehrung nicht ersichtlich ist, muss diese mittels dafür geeigneter Bewehrungssuchgeräte auf Grundlage der Baudokumentation festgestellt und für die Übergreifungsstöße am Bauteil markiert werden).

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem Selkent SEL-V+

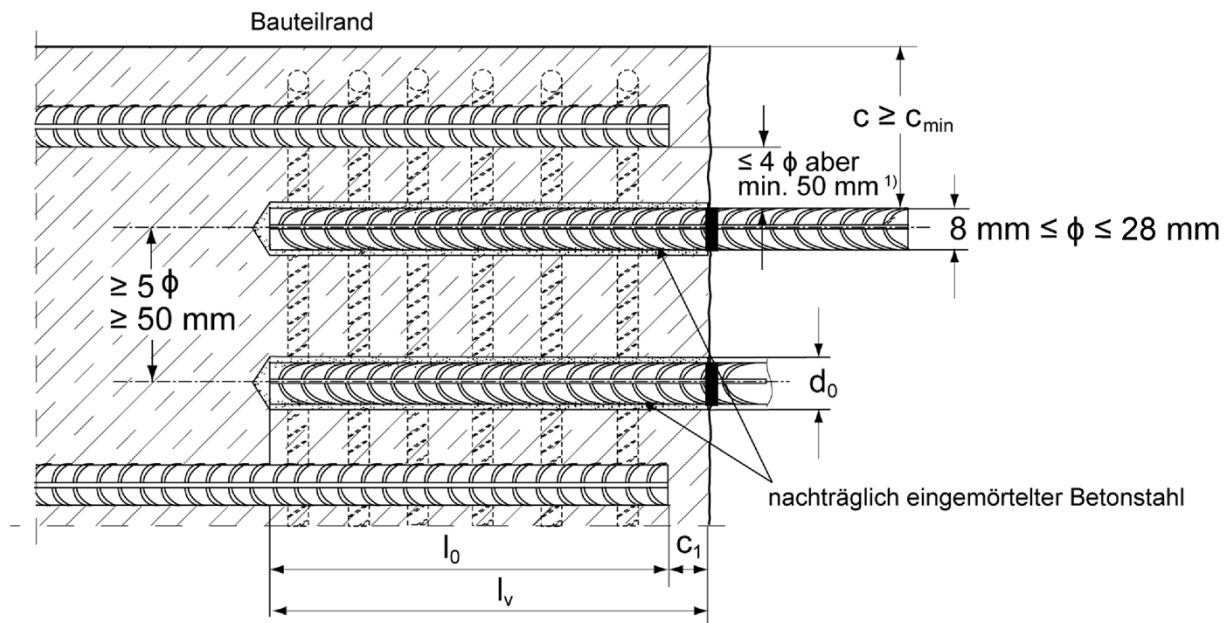
Verwendungszweck
Spezifikationen Teil 2

Anhang B2

Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelten Betonstahl

Bild B3.1:

- Bewehrungsanschlüsse dürfen nur für die Übertragung von Zugkräften in Richtung der Stabachse verwendet werden.
- Die Übertragung von Querkraften zwischen vorhandenem und neuem Beton ist entsprechend EN 1992-1-1:2011 nachzuweisen.
- Die Betonierfugen sind mindestens derart aufzurauen, dass die Zuschlagstoffe herausragen.



1) Ist der lichte Abstand der gestoßenen Stäbe größer als 4ϕ aber mindestens 50 mm, so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Abstand und 4ϕ aber mindestens 50 mm vergrößert werden.

c	Betondeckung des eingemörtelten Betonstahls
c ₁	Betondeckung an der Stirnseite des einbetonierten Betonstahls
c _{min}	Mindestbetondeckung gemäß Tabelle B5.1 und der EN 1992-1-1:2011, Abschnitt 4.4.1.2
ϕ	Nennndurchmesser Betonstahl
l ₀	Länge des Übergreifungsstoßes, gemäß EN 1992-1-1:2011 bei statischer Belastung
l _v	wirksame Setztiefe, $\geq l_0 + c_1$
d ₀	Bohrernennndurchmesser, siehe Anhang B6

Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem Selkent SEL-V+

Verwendungszweck

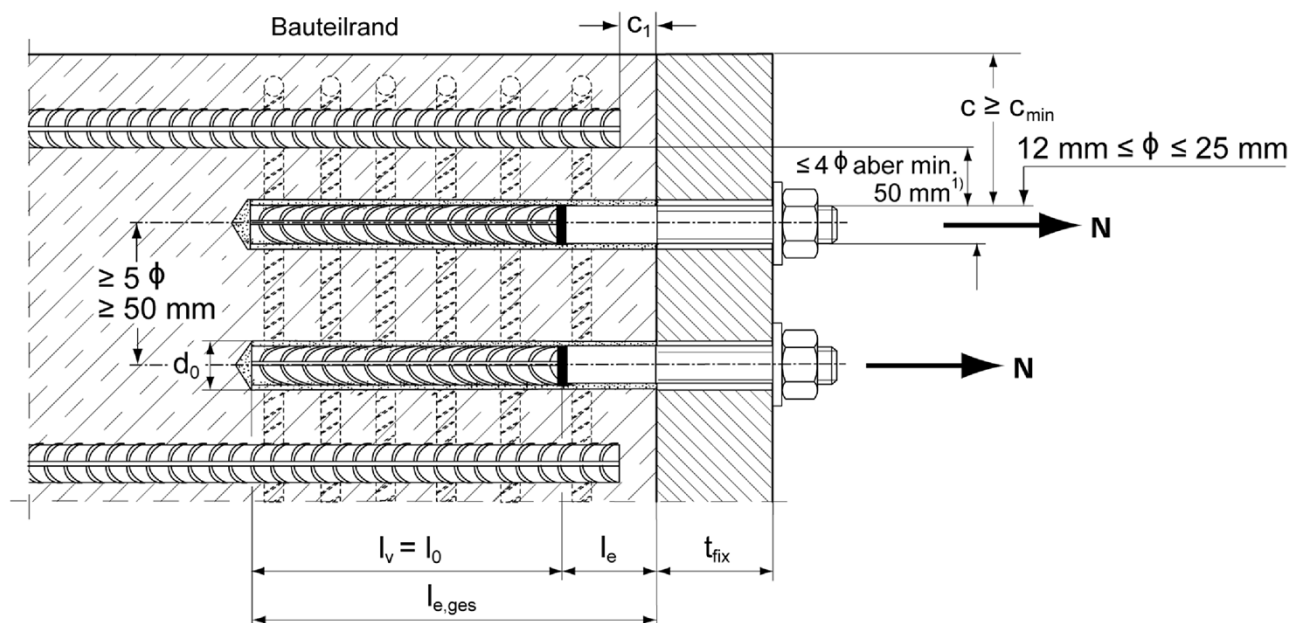
Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelten Betonstahl

Anhang B3

Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelte Selkent Bewehrungsanker FRA

Bild B4.1:

- Selkent Bewehrungsanker FRA dürfen nur für die Übertragung von Zugkräften in Richtung der Stabachse verwendet werden.
- Die Zugkraft muss über einen Übergreifungsstoß mit der im Bauteil vorhandenen Bewehrung weitergeleitet werden.
- Der Querlastabtrag ist durch geeignete zusätzliche Maßnahmen sicher zu stellen, z.B. durch Schubknaggen oder Dübel mit einer Europäischen Technischen Bewertung (ETA).
- In der Ankerplatte sind für den Selkent Bewehrungsanker FRA die Bohrlöcher als Langlöcher mit Achse in Richtung der Querkraft auszuführen.
- Die Länge des eingemörtelten Gewindes darf nicht zur Verankerungslänge hinzugerechnet werden.



¹⁾ Ist der lichte Abstand der gestoßenen Stäbe größer als 4ϕ aber mindestens 50 mm, so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Abstand und 4ϕ aber mindestens 50 mm vergrößert werden.

c	Betondeckung des eingemörtelten Selkent Bewehrungsankers FRA
C_1	Betondeckung an der Stirnseite des einbetonierten Betonstahls
C_{min}	Mindestbetondeckung gemäß Tabelle B5.1 und der EN 1992-1-1:2011, Abschnitt 4.4.1.2
ϕ	Nenn Durchmesser Betonstahl
l_0	Länge des Übergreifungsstoßes, gemäß EN 1992-1-1:2011, Abschnitt 8.7.3
$l_{e,ges}$	Setztiefe, $\geq l_0 + l_e$
d_0	Bohrernenn Durchmesser, siehe Anhang B6
l_e	Länge des eingemörtelten Gewindebereichs
t_{fix}	Dicke des Anbauteils
l_v	wirksame Setztiefe

Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem Selkent SEL-V+

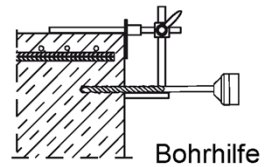
Verwendungszweck

Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelte Selkent Bewehrungsanker

Anhang B4

Tabelle B5.1: Minimale Betonüberdeckung c_{min} ¹⁾ in Abhängigkeit von der Bohrmethode und der Bohrtoleranz

Bohrmethode	Nenndurchmesser Betonstahl ϕ [mm]	Minimale Betonüberdeckung c_{min}	
		Ohne Bohrhilfe ²⁾ [mm]	Mit Bohrhilfe ²⁾ [mm]
Hammerbohren mit Standard- bohrer oder mit Hohlbohrer	< 25	30 mm + 0,06 $l_v \geq 2 \phi$	30 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \phi$
	≥ 25	40 mm + 0,06 $l_v \geq 2 \phi$	40 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \phi$
Pressluftbohren	< 25	50 mm + 0,08 l_v	50 mm + 0,02 l_v
	≥ 25	60 mm + 0,08 $l_v \geq 2 \phi$	60 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \phi$



¹⁾ Siehe Anhang B3, Bild B3.1 und Anhang B4, Bild B4.1

Anmerkung: Die minimale Betondeckung gemäß EN 1992-1-1:2011 muss eingehalten werden.

²⁾ Für FRA (HCR) $l_{e,ges}$ an Stelle von l_v

Tabelle B5.2: Auspressgeräte, zugehörige Kartuschen und maximale Einbindetiefen $l_{v,max}$

Betonstahl	Selkent Bewehrungs- anker FRA	Hand-Auspressgerät	Akku- und Pneumatik- Auspressgerät (klein)	Akku- und Pneumatik- Auspressgerät (groß)
		Kartuschengröße		
		< 500 ml		> 500 ml
ϕ [mm]	Gewinde [-]	l _{v,max} / l _{e,ges,max} [mm]		l _{v,max} / l _{e,ges,max} [mm]
8	---	1000	1000	1800
10	---			
12	FRA M12 FRA HCR M12		1200	
14	---			
16	FRA M16 FRA HCR M16		1500	
20	FRA M20 FRA HCR M20	700	1300	2000
25	FRA M24 FRA HCR M24		1000	
28	---	700	700	

**Tabelle B5.3: Bedingungen zur Verwendung eines Statikmischers ohne Verlängerungs-
schlauch**

Bohrernenndurch- messer d_0		[mm]	10	12	14	16	18	20	24	25	30	35
			≤ 90		≤ 120	≤ 140	≤ 150	≤ 160	≤ 190	≤ 210		
			-	-	≤ 90	≤ 160	≤ 180	≤ 190	≤ 220		≤ 250	

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem Selkent SEL-V+

Verwendungszweck

Minimale Betondeckung;
Auspressgeräte, zugehörige Kartuschen und maximale Einbindetiefen

Anhang B5

Tabelle B6.1: Verarbeitungszeiten t_{work} und Aushärtezeiten t_{cure}

Temperatur im Verankerungsgrund [°C]	Maximale Verarbeitungszeit ¹⁾ t_{work} Selkent SEL-V+	Minimale Aushärtezeit ²⁾ t_{cure} Selkent SEL-V+
0 bis 5 ³⁾	13 min	3 h
> 5 bis 10 ³⁾	9 min	90 min
> 10 bis 20	5 min	60 min
> 20 bis 30	4 min	45 min
> 30 bis 40 ⁴⁾	2 min	35 min

¹⁾ Zeitraum vom Beginn der Mörtelverfüllung bis zum Setzen und Positionieren des Betonstahls / Selkent Bewehrungsanker FRA.

²⁾ In feuchtem Beton sind die Aushärtezeiten zu verdoppeln.

³⁾ Bei Temperaturen im Verankerungsgrund unter 10°C, muss die Mörtelkartusche auf +15°C erwärmt werden.

⁴⁾ Bei Temperaturen im Verankerungsgrund über 30°C, muss die Mörtelkartusche auf +15°C bis 20°C heruntergekühlt werden.

Tabelle B6.2: Werkzeuge für die Bohrlocherstellung, Bohrlochreinigung und Mörtelverfüllung

Betonstahl	Selkent Bewehrungs- anker FRA	Bohren und Reinigen				Mörtelverfüllung		
		Bohrer- nenndurch- messer	Bohr- schneiden- durch- messer	Stahl- bürsten- durch- messer	Durch- messer der Druckluft- düse	Durch- messer des Verlänger- ungs- schlauch	Injektions- hilfe	
ϕ [mm]	Gewinde	d ₀ [mm]	d _{cut} [mm]	d _b [mm]	[mm]	[mm]	[Farbe]	
8 ¹⁾	---	10	≤ 10,50	11,0	---	9	---	
		12	≤ 12,50	12,5	11		natur	
10 ¹⁾	---	12	≤ 12,50	12,5			15	blau
		14	≤ 14,50	15				rot
12 ¹⁾	FRA M12 ¹⁾ FRA HCR M12 ¹⁾	14	≤ 14,50	15	19		9 oder 15	gelb
		16	≤ 16,50	17				grün
14	---	18	≤ 18,50	19	28	schwarz		
16	FRA M16 FRA HCR M16	20	≤ 20,55	21,5		grau		
20	FRA M20 FRA HCR M20	25	≤ 25,55	26,5		braun		
25 ¹⁾	FRA M24 ¹⁾ FRA HCR M24 ¹⁾	30	≤ 30,55	32	37	braun		
		35	≤ 35,70	37		braun		
28	---	35	≤ 35,70	37				

¹⁾ Beide Bohrerennendurchmesser sind möglich.

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem Selkent SEL-V+

Verwendungszweck

Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

Werkzeuge für die Bohrlocherstellung, Bohrlochreinigung und Mörtelverfüllung

Anhang B6

Sicherheitshinweise



Vor Benutzung bitte das Sicherheitsdatenblatt (SDB) für korrekten und sicheren Gebrauch lesen!

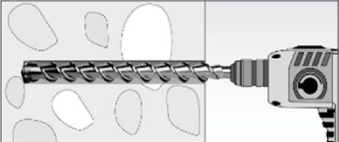
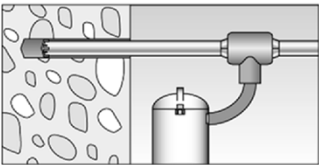
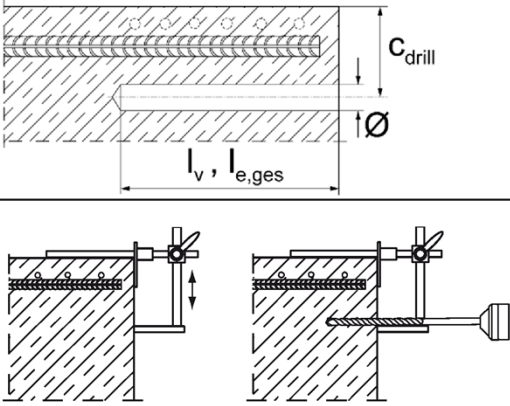
Bei der Arbeit mit Selkent SEL-V+ geeignete Schutzkleidung, Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.

Wichtig: Bitte Gebrauchsanweisung beachten, die jeder Verpackung beiliegt.

Montageanleitung Teil 1; Montage mit Selkent SEL-V+

Bohrlocherstellung

Bemerkung: Vor dem Bohren karbonisierten Beton entfernen; Kontaktflächen reinigen (siehe **Anhang B2**)
Bei Fehlbohrungen sind diese zu vermörteln.

1a	Hammer- oder Pressluftbohren 	Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt dreh Schlagend mit einem Hartmetall-Hammerbohrer oder Pressluftbohrer. Bohrergrößen siehe Tabelle B6.2.
1b	Hammerbohren mit Hohlbohrer 	Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt dreh Schlagend mit einem Hammerbohrer (Hohlbohrer). Absaugbedingungen siehe Bohrlochreinigung Anhang B8. Bohrergrößen siehe Tabelle B6.2.
2		Betonüberdeckung c messen und prüfen ($c_{drill} = c + \varnothing / 2$) Parallel zum Rand und zur bestehenden Bewehrung bohren. Wenn möglich, Bohrhilfe verwenden. Für Bohrtiefen $l_v > 20$ cm Bohrhilfe verwenden. Drei Möglichkeiten: A) Bohrhilfe B) Latte oder Wasserwaage C) Visuelle Kontrolle Minimale Betonüberdeckung c_{min} siehe Tabelle B5.1.

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem Selkent SEL-V+

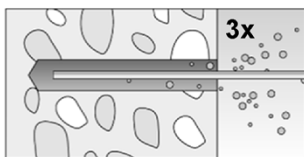
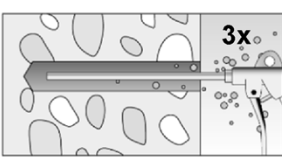
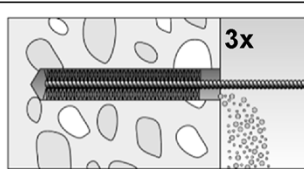
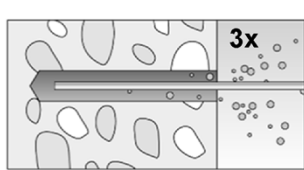
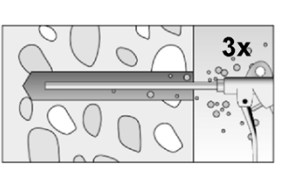
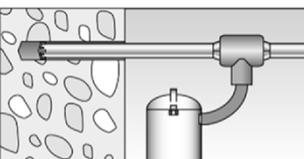
Verwendungszweck

Sicherheitshinweise; Montageanleitung Teil 1, Bohrlocherstellung

Anhang B7

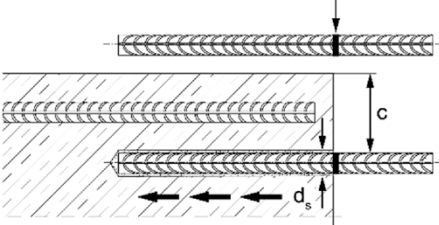
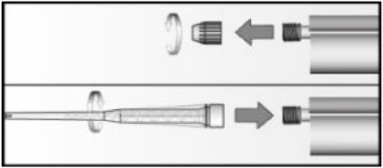
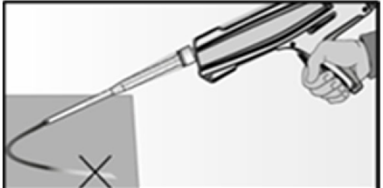
Montageanleitung Teil 2; Montage mit Selkent SEL-V+

Bohrlochreinigung

Hammerbohren oder Pressluftbohren				
3a		Bohrloch reinigen: Bei $d_0 < 18$ mm und Bohrtiefen l_v bzw. $l_{e,ges} \leq 12 \cdot \phi$ Bohrloch dreimal von Hand ausblasen.		Bei $d_0 > 18$ mm und Bohrtiefen l_v bzw. $l_{e,ges} > 12 \cdot \phi$ Bohrloch dreimal unter Verwen- dung ölfreier Druckluft ausblasen ($p \geq 6$ bar). Passende Druck- luftdüse verwenden (siehe Tabelle B6.2).
		Bohrloch dreimal ausbürsten. Für Bohrlochdurchmesser $d_0 \geq 30$ mm eine Bohrmaschine benutzen. Die maximale Drehzahl während der Reinigung darf 550 Umdrehungen pro Minute nicht überschreiten. Bei tiefen Bohrlöchern Verlängerung verwenden. Passende Bürsten verwenden (siehe Tabelle B6.2).		
		Bohrloch reinigen: Bei $d_0 < 18$ mm und Bohrtiefen l_v bzw. $l_{e,ges} \leq 12 \cdot \phi$ Bohrloch dreimal von Hand ausblasen.		Bei $d_0 > 18$ mm und Bohrtiefen l_v bzw. $l_{e,ges} > 12 \cdot \phi$ Bohrloch dreimal unter Verwen- dung ölfreier Druckluft ausblasen ($p \geq 6$ bar). Passende Druck- luftdüse verwenden (siehe Tabelle B6.2).
Hammerbohren mit Hohlbohrer				
3b		Verwendung eines geeigneten Staubabsaugsystems. Bohrloch mit Hohlbohrer erstellen. Das Staubabsaugsystem muss den Bohrstaub konstant während des gesamten Bohrvorgangs absaugen und auf maximale Leistung eingestellt sein. Keine weitere Bohrlochreinigung notwendig.		
Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem Selkent SEL-V+				Anhang B8
Verwendungszweck Montageanleitung Teil 2, Bohrlochreinigung				

Montageanleitung Teil 3; Montage mit Selkent SEL-V+

Vorbereitung der Betonstähle bzw. Selkent Bewehrungsanker FRA und der Mörtelkartusche

4		Nur saubere, ölfreie und trockene Betonstähle und Selkent Bewehrungsanker FRA verwenden. Die Einbindetiefe l_v markieren (z. B. mit Klebeband). Den Betonstahl in das Bohrloch stecken und prüfen, ob die Bohrlochtiefe und die Einbindetiefe l_v bzw. $l_{e,ges}$ übereinstimmen.
5		Die Verschlusskappe abschrauben. Den Statikmischer aufschrauben (die Mischspirale im Mischrohr muss deutlich sichtbar sein).
6		Die Mörtelkartusche in ein geeignetes Auspressgerät legen.
7		Einen ca. 10 cm langen Mörtelstrang auspressen bis die Farbe des Mörtels gleichmäßig grau gefärbt ist. Nicht gleichmäßig grau gefärbter Mörtel darf nicht verwendet werden.

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem Selkent SEL-V+

Verwendungszweck

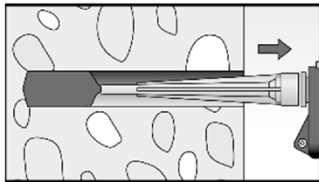
Montageanleitung Teil 3; Vorbereitung der Betonstähle / Selkent Bewehrungsanker und der Mörtelkartusche

Anhang B9

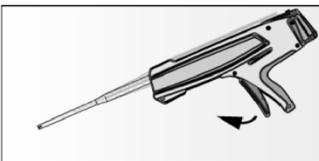
Montageanleitung Teil 4; Montage mit Selkent SEL-V+

Mörtelinjektion; ohne Verlängerungsschlauch

8a



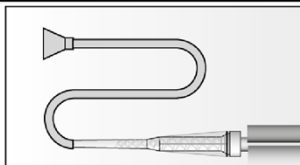
Das Bohrloch vom Grund her mit Mörtel verfüllen. Bei jedem Hub den Statikmischer langsam zurückziehen. Luftblasen sind zu vermeiden. Das Bohrloch zu ca. 2/3 mit Mörtel verfüllen, um sicher zu gehen, dass der Ringspalt zwischen Betonstahl und Beton über die gesamte Einbindetiefe vollständig verfüllt ist. Die Bedingungen für die Mörtelinjektion ohne Verlängerungsschlauch sind in **Tabelle B5.3** zu entnehmen.



Nach der Bohrlochverfüllung Auspressgerät entspannen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.

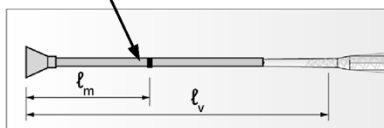
Mörtelinjektion; mit Verlängerungsschlauch

8b



Auf den Statikmischer ein geeigneter Verlängerungsschlauch und passende Injektionshilfe aufstecken (siehe **Tabelle B6.2**)

Mörtelmengenmarkierung



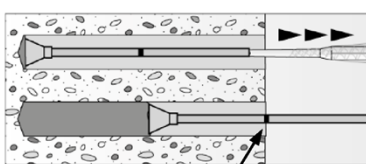
Jeweils eine Markierung für die erforderliche Mörtelmenge l_m und die Einbindetiefe l_v bzw. $l_{e,ges}$ anbringen (Klebeband oder Markierungsstift)

a) Faustformel:

$$l_m = \frac{1}{3} \cdot l_v \text{ resp. } l_m = \frac{1}{3} \cdot l_{e,ges} \text{ [mm]}$$

b) Genaue Gleichung für die optimale Mörtelmenge:

$$l_m = l_v \text{ resp. } l_{e,ges} \left(\left(1,2 \cdot \frac{d_s^2}{d_0^2} - 0,2 \right) \right) \text{ [mm]}$$

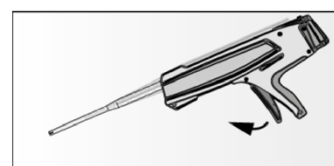


Mörtelmengenmarkierung

Die Injektionshilfe bis zum Bohrlochgrund in das Bohrloch einstecken und Mörtel injizieren. Während des Verfüllvorgangs der Injektionshilfe ermöglichen, dass sie durch den Druck des eingespritzten Mörtels automatisch aus dem Bohrloch herausgedrückt wird. Nicht aktiv herausziehen!

Das Bohrloch zu ca. 2/3 mit Mörtel verfüllen, um sicher zu gehen, dass der Ringspalt zwischen Betonstahl und Beton über die gesamte Einbindetiefe vollständig verfüllt wird.

Verfüllen, bis die Mörtelmengenmarkierung l_m sichtbar wird. Maximale Einbindetiefen siehe **Tabelle B5.2**.



Nach der Bohrlochverfüllung Auspressgerät entspannen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.

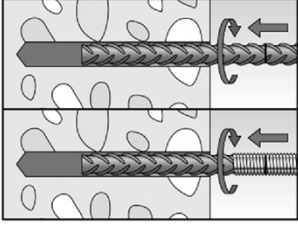
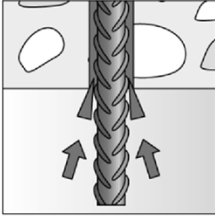
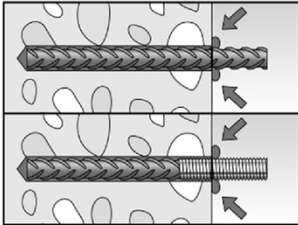
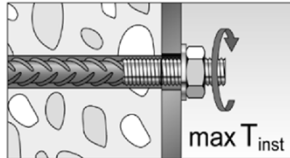
Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem Selkent SEL-V+

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 4, Mörtelinjektion

Anhang B10

Montageanleitung Teil 5; Montage mit Selkent SEL-V+

Setzen des Betonstahls bzw. Selkent Bewehrungsanker FRA

9		Den Betonstahl / Selkent Bewehrungsanker FRA in das verfüllte Bohrloch bis zur Setztiefenmarkierung einführen. Empfehlung: Erleichterung des Setzvorgangs durch hin und her drehende Bewegungen des Betonstahls / Selkent Bewehrungsankers FRA.
10		Bei Überkopfmontage den Betonstahl / Selkent Bewehrungsanker FRA gegen Herausfallen mit Keilen sichern bis der Mörtel auszuhärten beginnt.
11		Nach dem Setzen des Betonstahls / Selkent Bewehrungsanker FRA muss der Ringspalt vollständig mit Mörtel ausgefüllt sein. Setzkontrolle - Die gewünschte Setztiefe l_v ist erreicht, wenn die Setztiefenmarkierung am Bohrlochmund (Betonoberfläche) sichtbar ist - Sichtbarer Mörtelaustritt am Bohrlochmund
12		Beachtung der Verarbeitungszeit " t_{work} " (siehe Tabelle B6.1), die je nach Baustofftemperatur unterschiedlich sein kann. Während der Verarbeitungszeit " t_{work} " ist ein geringfügiges Ausrichten des Betonstahls / Selkent Bewehrungsanker FRA möglich. Eine Belastung des Bewehrungsanschlusses darf erst nach Ablauf der Aushärtezeit " t_{cure} " erfolgen (siehe Tabelle B6.1).
13		Montage des Anbauteils mit Selkent Bewehrungsanker FRA, max T_{inst} siehe Tabelle A6.1 .

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem Selkent SEL-V+

Verwendungszweck

Montageanleitung Teil 5, Setzen des Betonstahls bzw. Selkent Bewehrungsanker

Anhang B11

Minimale Verankerungslängen und minimale Übergreifungslängen

Die minimale Verankerungslänge $l_{b,min}$ und die minimale Übergreifungslänge $l_{o,min}$ entsprechend EN 1992-1-1:2011 müssen mit dem entsprechenden Erhöhungsfaktor α_{lb} gemäß **Tabelle C1.1** multipliziert werden.

Tabelle C1.1: Erhöhungsfaktor α_{lb} in Abhängigkeit der Betonfestigkeit und des Bohrverfahrens

Hammerbohren mit Standardbohrer oder mit Hohlbohrer, Pressluftbohrer									
Betonstahl / Selkent Bewehrungs- anker FRA ϕ [mm]	Erhöhungsfaktor α _{lb}								
	Betonfestigkeitsklasse								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 bis 25	1,0						1,1		1,2
28	1,0								

Tabelle C1.2: Abminderungsfaktor k_b in Abhängigkeit der Betonfestigkeit und des Bohrverfahrens

Hammerbohren mit Standardbohrer oder mit Hohlbohrer, Pressluftbohrer									
Betonstahl / Selkent Bewehrungs- anker FRA ϕ [mm]	Abminderungsfaktor k_b								
	Betonfestigkeitsklasse								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 bis 25	1,00								
28	1,00						0,91	0,84	0,84

Tabelle C1.3: Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd,PIR}$ in N/mm² in Abhängigkeit der Betonfestigkeit und des Bohrverfahrens und für gute Verbundbedingungen

$$f_{bd,PIR} = k_b \cdot f_{bd}$$

f_{bd} : Bemessungswerte der Verbundspannung in N/mm² in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse und dem Stabdurchmesser für gute Verbundbedingungen (für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit $\eta_1 = 0,7$ zu multiplizieren) und einem empfohlenen Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_c = 1,5$ gemäß EN 1992-1-1:2011

k_b : Abminderungsfaktor gemäß **Tabelle C1.2**

Hammerbohren mit Standardbohrer oder mit Hohlbohrer, Pressluftbohrer

Betonstahl / Selkent Bewehrungs- anker FRA ϕ [mm]	Verbundspannung $f_{bd,PIR}$ [N/mm ²]								
	Betonfestigkeitsklasse								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 bis 25	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
28	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,4	3,4	3,7

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem Selkent SEL-V+

Leistungen

Erhöhungsfaktor α_{lb} , Abminderungsfaktor k_b ,
Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd,PIR}$

Anhang C1

Tabelle C2.1: Nennwert der charakteristischen Streckgrenze für den Betonstahl des Selkent Bewehrungsankers FRA

S elkent Bewehrungsanker FRA / FRA HCR			M12	M16	M20	M24
Nennwert der charakteristischen Streckgrenze für den Betonstahl						
Betonstahl Durchmesser	ϕ	[mm]	12	16	20	25
Nennwert der charakt. Streckgrenze für den Betonstahl	f_{yk}	[N/mm ²]	500	500	500	500
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,15			

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen

Tabelle C2.2: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung von Selkent Bewehrungsanker FRA

S elkent Bewehrungsanker FRA / FRA HCR			M12	M16	M20	M24
Zugtragfähigkeit, Stahlversagen unter Zugbeanspruchung						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	62,0	111	173,0	236,5
Teilsicherheitsbeiwert						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,4			

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen

Tabelle C2.3: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen von Selkent Bewehrungsanker FRA unter Brandbeanspruchung R30 bis R120

S elkent Bewehrungsanker FRA / FRA HCR				M12	M16	M20	M24
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Brandbeanspruchung	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	2,5	4,7	7,4	10,6
	R60			2,1	3,9	6,1	8,8
	R90			1,7	3,1	4,9	7,1
	R120			1,3	2,5	3,9	5,6

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem Selkent SEL-V+

Leistungen

Nennwert der charakteristischen Streckgrenze für den Betonstahl des FRA;
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen von Selkent Bewehrungsanker FRA

Anhang C2

**Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,fi}$ bei erhöhter Temperatur für
Betonfestigkeitsklassen C12/15 bis C50/60 (alle Bohrverfahren)**

Der Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,fi}$ bei erhöhter Temperatur wird mit folgender Gleichung berechnet:

$$f_{bd,fi} = k_{fi}(\theta) \cdot f_{bd,PIR} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{m,fi}}$$

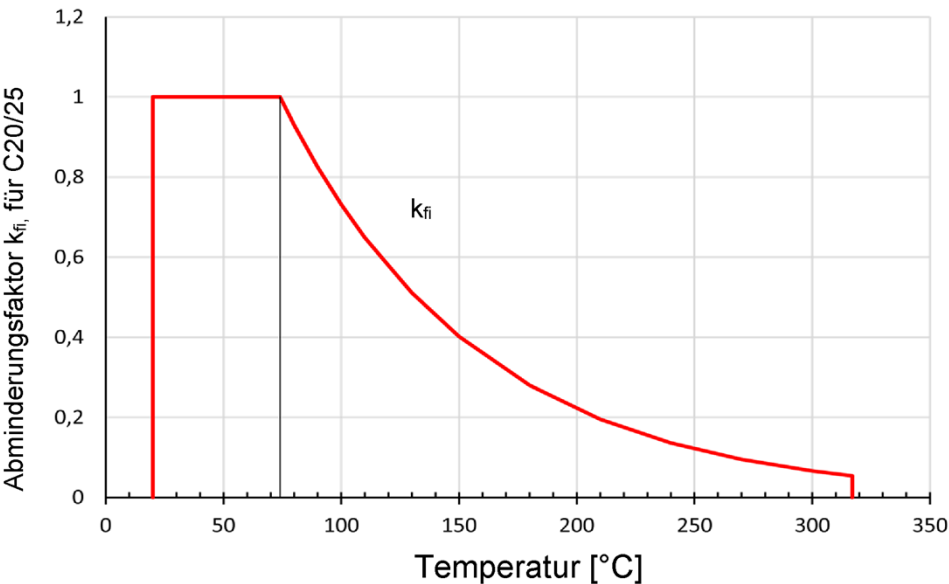
Wenn: $\theta > 74\text{ °C}$ $k_{fi}(\theta) = \frac{24,308 \cdot e^{-0,012 \cdot \theta}}{f_{bd,PIR} \cdot 4,3} \leq 1,0$

Wenn: $\theta > \theta_{max}$ (317 °C) $k_{fi}(\theta) = 0$

- $f_{bd,fi}$ = Bemessungswert der Verbundspannung bei erhöhter Temperatur in N/mm²
- θ = Temperatur in °C in der Verbundmörtelschicht
- $k_{fi}(\theta)$ = Abminderungsfaktor bei erhöhter Temperatur
- $f_{bd,PIR}$ = Bemessungswert der Verbundspannung in N/mm² im Kaltzustand gemäß **Tabelle C1.3** unter Berücksichtigung der Betonfestigkeitsklasse, des Durchmessers des Betonstahls, des Bohrverfahrens und der Verbundbedingungen nach EN 1992-1-1:2011
- γ_c = 1,5 empfohlener Teilsicherheitsbeiwert nach EN 1992-1-1:2011
- $\gamma_{m,fi}$ = 1,0 empfohlener Teilsicherheitsbeiwert nach EN 1992-1-1:2011

Für den Nachweis bei erhöhter Temperatur muss die Verankerungstiefe nach EN 1992-1-1:2011 Gleichung 8.3 berechnet werden und zwar mit dem temperaturabhängigen höchsten Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,fi}$.

Bild C3.1: Beispiel-Diagramm für den Abminderungsfaktor $k_{fi}(\theta)$ für die Betonfestigkeitsklasse C20/25 bei guten Verbundbedingungen



Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem Selkent SEL-V+

Leistungen
Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,fi}$ bei erhöhter Temperatur

Anhang C3