

# Montageanleitung

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionsmörtel FIS V und FIS EM.



# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1</b>	<b>Systembeschreibung</b>	<b>3</b>
1.1	Injektionsmörtel FIS V / FIS EM	3
1.2	FIS-Bewehrungskoffer	3
1.3	Erforderliche Werkzeuge und Hilfsmittel	4
1.4	Bohrhilfe	4
<b>2</b>	<b>Ausführung Bewehrungsanschluss</b>	<b>5</b>
2.1	Markieren der Lage der Bohrung	5
2.2	Befestigen der Bohrhilfe	7
2.3	Erstellen des Bohrlochs	7
2.3.1	Hammergebohrtes Bohrloch	7
2.3.2	Diamantgebohrtes Bohrloch	7
2.4	Aufräuen der Anschlussfuge	9
2.5	Bohrlochreinigung	9
2.5.1	FIS V	9
2.5.2	FIS EM	9
2.5.2.1	Hammerbohren oder Pressluftbohren	9
2.5.2.2	Diamantbohren	9
2.6	Markieren und Überprüfen der Setztiefe am Bewehrungsstab	10
2.7	Ablängen, Markieren und Aufstecken des Verlängerungsrohres	10
2.8	Verfüllen des Bohrlochs mit Injektionsmörtel FIS V bzw. FIS EM	12
2.9	Einsetzen des Bewehrungsstabes	15
2.10	Mörtelaushärtung	16
2.11	Montageprotokoll	16
<b>3</b>	<b>Ergänzungszubehör</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>Montageprotokoll (Kopiervorlage)</b>	<b>20</b>

# 1 Systembeschreibung

## 1.1 Injektionsmörtel FIS V / FIS EM

Der Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionsmörteln FIS dient der nachträglichen Herstellung von Anschlüssen mit Betonstabstählen für **Verankerungen** und für **Übergreifungsstöße** im Stahlbetonbau oder mit dem Bewehrungs-Gewinde-Anker FRA für **Übergreifungsstöße**.

Die nachträglichen Bewehrungsanschlüsse können mit den Injektionsmörteln FIS V und FIS EM (Abb. 1) hergestellt werden.



Abb. 1: Injektionsmörtel FIS V 360 ml/950 ml bzw. FIS EM 390 ml/585 ml/1100 ml

## 1.2 FIS-Bewehrungskoffer

Zum System gehört der **FIS-Bewehrungskoffer**, der die wichtigsten Zubehörteile enthält, die für eine fachgerechte Ausführung der o.g. Anschlüsse notwendig sind (Abb. 2).



Abb. 2: FIS-Bewehrungskoffer

# 1 Systembeschreibung

## 1.3 Erforderliche Werkzeuge und Hilfsmittel

Neben dem fischer Injektionsmörtel, dem FIS-Bewehrungskoffer und den einzumörtelnden Bewehrungsstäben werden noch folgende **Werkzeuge** und **Hilfsmittel** benötigt:

- Hammerbohrmaschine, Pressluftbohrmaschine oder Diamantbohrgerät.
- Akkuschauber oder Bohrmaschine (zum Ausbürsten des Bohrlochs).
- SDS plus- bzw. SDS max-Bohrer gemäß erforderlicher Bohrlochgeometrie.
- Kompressor für ölfreie Druckluft mit  $p \geq 6$  bar.
- fischer Auspresspistole (manuell, akkubetrieben oder pneumatisch).
- Verlängerungsrohr für Statikmischer,  $\varnothing 9$  mm bzw.  $\varnothing 15$  mm.
- zusätzliche Statikmischer.
- fischer Stocker zum Aufrauen der Anschlussfläche.
- geeignete Schutzkleidung, Schutzbrille und Schutzhandschuhe (Butylkautschuk, > 120 min. (EN 374)).

## 1.4 Bohrhilfe

Außerdem muss die Bohrlochherstellung nach Vorgabe des Planers ggf. mit der Bohrhilfe (Abb. 3) als Führungseinrichtung erfolgen, z. B. wenn nahe am Betonbauteilrand oder exakt parallel zu vorhandener Bewehrung gebohrt werden muss.

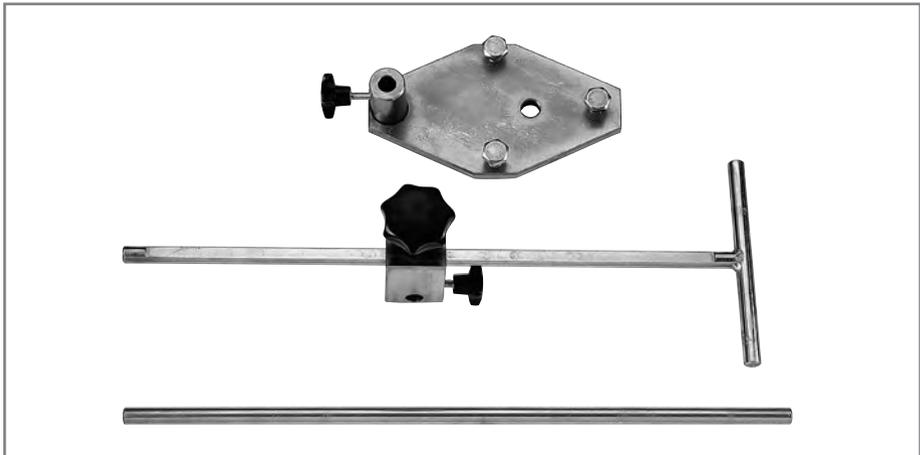


Abb. 3: Bohrhilfe

## 2 Ausführung Bewehrungsanschluss

Die Lage der Bohrungen, Wahl des Bohrl Lochdurchmessers, der Bohrtiefe und die Entscheidung über die Verwendung der Bohrhilfe wird vom Planer festgelegt und ist einzuhalten. Unstimmigkeiten sind mit dem Planer vor der Ausführung zu klären. Für die Ausführung von Bewehrungsanschlüssen gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-21.8-1783 (FIS V) oder Z-21.8-1874 (FIS EM) muss die ausführende Person erfolgreich an einer Zertifizierungsschulung teilgenommen haben und hierüber eine Bescheinigung besitzen. Zusätzlich muss der ausführende Betrieb im Besitz eines gültigen Eignungsnachweises sein. Für jeden Bewehrungsanschluss ist das Montageprotokoll (siehe Abschnitt 4) vollständig auszufüllen.

Die einzelnen Arbeitsschritte zur Herstellung eines nachträglichen Bewehrungsanschlusses sind in den Abschnitten 2.1 bis 2.11 detailliert beschrieben.

### 2.1 Markieren der Lage der Bohrung

- Der Ausführende hat mit darauf zu achten, dass bei einer Verankerung nahe am Bauteilrand (Abb. 4) die Mindestbetondeckung  $\min c$  (Tab. 1) und der Mindestabstand  $\min a_s$  (Gl. 1) der eingemörtelten Bewehrungsstäbe eingehalten werden.
- Die Mindestbohrabstände  $\min s_o$  (Gl. 2 oder Tab. 2) ergeben sich aus  $\min c$  und können für die jeweiligen Stabdurchmesser  $d_s$  und Bohrtiefen berechnet werden.
- Für den Mindestabstand  $\min a_s$  der eingemörtelten Bewehrungsstäbe untereinander gilt:  
 $\min a_s \geq 5 d_s$  (und  $\geq 50 \text{ mm}$ ) (Gl. 1)
- Für den Mindestrandabstand zum Bauteilrand gilt:  
 $\min s_o = c + d_s/2$  (Gl. 2)

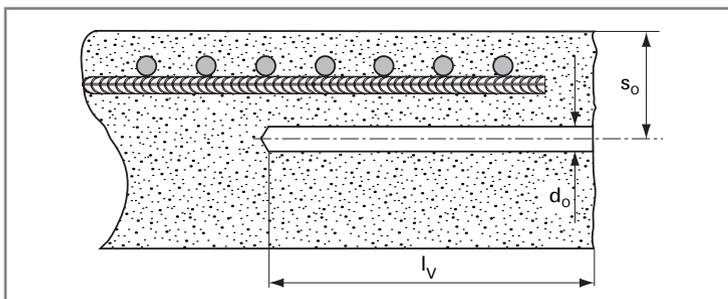


Abb. 4:  
Verankerung nahe  
am Bauteilrand

Tabelle 1: Mindestbetondeckung  $\min c$  in Abhängigkeit von der Setztiefe  $l_v$

Bohrverfahren	Stabdurchmesser $d_s$ (mm)	Mindestbetondeckung $\min c$ (mm)	
		ohne Bohrhilfe	mit Bohrhilfe
Hammerbohren/ Diamantbohren	$\leq 20$	$30 \text{ mm} + 0,06 l_v$	$30 \text{ mm} + 0,02 l_v \geq 2 d_s$
	$\geq 25$	$40 \text{ mm} + 0,06 l_v$	$40 \text{ mm} + 0,02 l_v \geq 2 d_s$
Pressluftbohren	$\leq 20$	$50 \text{ mm} + 0,08 l_v$	$50 \text{ mm} + 0,02 l_v$
	$\geq 25$	$60 \text{ mm} + 0,08 l_v$	$60 \text{ mm} + 0,02 l_v$

## 2 Ausführung Bewehrungsanschluss

Tabelle 2: Mindestrandabstand  $\min s_0$  für ausgewählte Setztiefen  $l_s$

Stabdurchmesser $d_s$ [mm]			Setztiefe $l_s$ [mm]															
			80	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800		
8	Mindestrandabstand der Bohrung $\min s_0$ [mm]	bei Hammerbohren ohne Bohrhilfe	39	46	52	58	64	70	76	82	88	94	106	118	130	142		
		bei Druckluftbohren ohne Bohrhilfe	61	70	78	86	94	102	110	118	126	134	150	166	182	198		
		bei Hammerbohren mit Bohrhilfe	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	58	62	66	70		
		bei Druckluftbohren mit Bohrhilfe	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	78	82	86	90		
10	Mindestrandabstand der Bohrung $\min s_0$ [mm]	Setztiefe $l_s$ [mm]																
		bei Hammerbohren ohne Bohrhilfe	41	47	53	59	65	71	77	83	89	95	107	119	131	143		
bei Druckluftbohren ohne Bohrhilfe		63	71	79	87	95	103	111	119	127	135	151	167	183	199			
bei Hammerbohren mit Bohrhilfe		37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	59	63	67	71			
bei Druckluftbohren mit Bohrhilfe	57	59	61	63	65	67	69	71	73	75	79	83	87	91				
12	Mindestrandabstand der Bohrung $\min s_0$ [mm]	Setztiefe $l_s$ [mm]																
		bei Hammerbohren ohne Bohrhilfe	44	48	54	60	66	72	78	84	90	96	108	120	132	144		
bei Druckluftbohren ohne Bohrhilfe		66	72	80	88	96	104	112	120	128	136	152	168	184	200			
bei Hammerbohren mit Bohrhilfe		39	40	42	44	46	48	50	52	54	56	60	64	68	72			
bei Druckluftbohren mit Bohrhilfe	59	60	62	64	66	68	70	72	74	76	80	84	88	92				
14	Mindestrandabstand der Bohrung $\min s_0$ [mm]	Setztiefe $l_s$ [mm]																
		bei Hammerbohren ohne Bohrhilfe	46	49	55	61	67	73	79	85	91	97	109	121	133	145		
bei Druckluftbohren ohne Bohrhilfe		69	73	81	89	97	105	113	121	129	137	153	169	185	201			
bei Hammerbohren mit Bohrhilfe		40	41	43	45	47	49	51	53	55	57	61	65	69	73			
bei Druckluftbohren mit Bohrhilfe	60	61	63	65	67	69	71	73	75	77	81	85	89	93				
16	Mindestrandabstand der Bohrung $\min s_0$ [mm]	Setztiefe $l_s$ [mm]																
		bei Hammerbohren ohne Bohrhilfe	48	50	56	62	68	74	80	86	92	98	110	122	134	146		
bei Druckluftbohren ohne Bohrhilfe		71	74	82	90	98	106	114	122	130	138	154	170	186	202			
bei Hammerbohren mit Bohrhilfe		42	42	44	46	48	50	52	54	56	58	62	66	70	74			
bei Druckluftbohren mit Bohrhilfe	62	62	64	66	68	70	72	74	76	78	82	86	90	94				
20	Mindestrandabstand der Bohrung $\min s_0$ [mm]	Setztiefe $l_s$ [mm]																
		bei Hammerbohren ohne Bohrhilfe	52	58	64	70	76	82	88	94	100	112	124	136	148			
bei Druckluftbohren ohne Bohrhilfe		76	84	92	100	108	116	124	132	140	156	172	188	204				
bei Hammerbohren mit Bohrhilfe		44	46	48	50	52	54	56	58	60	64	68	72	76				
bei Druckluftbohren mit Bohrhilfe	64	66	68	70	72	74	76	78	80	84	88	92	96					
25	Mindestrandabstand der Bohrung $\min s_0$ [mm]	Setztiefe $l_s$ [mm]																
		bei Hammerbohren ohne Bohrhilfe	68	71	77	83	89	95	101	107	113	125	137	149	161	173		
bei Druckluftbohren ohne Bohrhilfe		93	97	105	113	121	129	137	145	153	169	185	201	217	233			
bei Hammerbohren mit Bohrhilfe		58	59	61	63	65	67	69	71	73	77	81	85	89	93			
bei Druckluftbohren mit Bohrhilfe	78	79	81	83	85	87	89	91	93	97	101	105	109	113				
28	Mindestrandabstand der Bohrung $\min s_0$ [mm]	Setztiefe $l_s$ [mm]																
		bei Hammerbohren ohne Bohrhilfe	71	72	78	84	90	96	102	108	114	126	138	150	162	174		
bei Druckluftbohren ohne Bohrhilfe		97	98	106	114	122	130	138	146	154	170	186	202	218	234			
bei Hammerbohren mit Bohrhilfe		60	60	62	64	66	68	70	72	74	78	82	86	90	94			
bei Druckluftbohren mit Bohrhilfe	80	80	82	84	86	88	90	92	94	98	102	106	110	114				
32	Mindestrandabstand der Bohrung $\min s_0$ [mm]	Setztiefe $l_s$ [mm]																
		bei Hammerbohren ohne Bohrhilfe	76	80	86	92	98	104	110	116	128	140	152	164	176			
bei Druckluftbohren ohne Bohrhilfe		102	108	116	124	132	140	148	156	172	188	204	220	236				
bei Hammerbohren mit Bohrhilfe		64	64	66	68	70	72	74	76	80	84	88	92	96				
bei Druckluftbohren mit Bohrhilfe	83	84	86	88	90	92	94	96	100	104	108	112	116					
40	Mindestrandabstand der Bohrung $\min s_0$ [mm]	Setztiefe $l_s$ [mm]																
		bei Hammerbohren ohne Bohrhilfe		84	90	96	102	108	114	120	132	144	156	168	180			
bei Druckluftbohren ohne Bohrhilfe			112	120	128	136	144	152	160	176	192	208	224	240				
bei Hammerbohren mit Bohrhilfe			80	80	80	80	80	80	80	84	88	92	96	100				
bei Druckluftbohren mit Bohrhilfe		88	90	92	94	96	98	100	104	108	112	116	120					

## 2 Ausführung Bewehrungsanschluss

### 2.2 Befestigen der Bohrhilfe

- Bei Übergreifungsstößen ist grundsätzlich darauf zu achten, dass **parallel zur vorhandenen Bewehrung** und damit parallel zu einer Referenzoberfläche gebohrt wird.
- Bei Verwendung der Bohrhilfe ist diese zunächst mit einem Dübel befestigen.
- Danach ist die Grundplatte so zu justieren, dass der Referenzstab mit der Betonoberfläche parallel ist.
- Der schwenkbare Führungsstab ist schließlich so auszurichten, dass er sich in unmittelbarer Nähe der Bohrlochmarkierung befindet und somit als optische Führungshilfe für paralleles Bohren dienen kann.

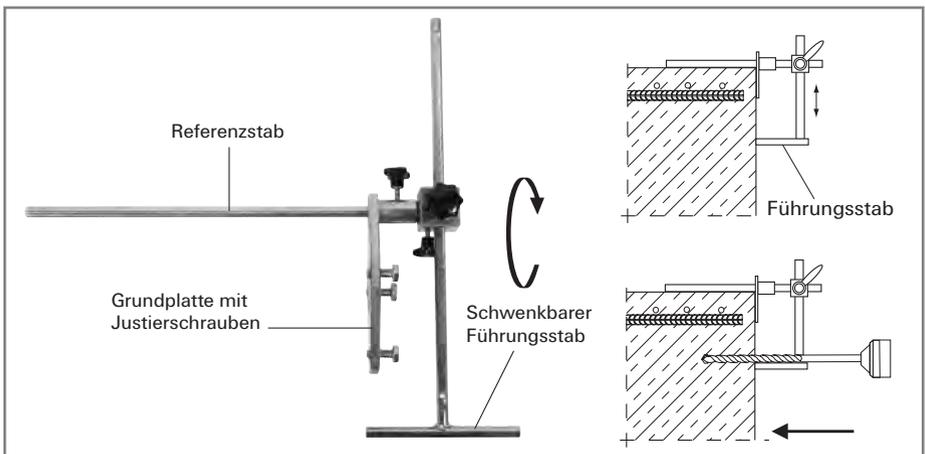


Abb. 5: Bohrhilfe (Grundplatte, Referenzstab, Führungsstab)

### 2.3 Erstellen des Bohrlochs

#### 2.3.1 Hammergebohrtes Bohrloch

- Bei Bohrlöchern mit einer Setztiefe  $l_v > 25 \text{ cm}$  ist mit einem kurzen Bohrer mindestens **15 cm vorzubohren**.
- Es wird empfohlen, nach Abschluss der Vorbohrung, die Betonoberfläche nach den Angaben des planenden Ingenieurs aufzurauen (siehe Abschnitt 2.4).
- Die **maximale Setztiefe  $l_v$**  (maximale Bohrlochtiefe) ist Tabelle 3 zu entnehmen.

#### 2.3.2 Diamantgebohrtes Bohrloch

- Das Diamantbohrverfahren darf nur bei der Verwendung des Injektionsmörtels FIS EM angewendet werden.

## 2 Ausführung Bewehrungsanschluss

- Die **maximale Setztiefe**  $l_v$  (maximale Bohrlochtiefe) ist Tabelle 3 zu entnehmen.
- Bei diamantgebohrten Bohrlöchern ist ein spezielles Reinigungsverfahren einzuhalten (siehe Kap. 2.5.2.2)

**Tabelle 3: Maximal zulässige Setztiefen**

Stabdurchmesser	Bohrer-Nenn-durchmesser	Bohrschneiden-durchmesser	Maximal zulässige Setztiefe $l_v$ [mm]		
			manuelle Auspresspistole	Akku und pneumatische Auspresspistole (klein)	950 ml, 1100 ml, 1500 ml pneumatische Auspresspistole (groß)
$d_s$ [mm]	$d_o$ [mm]	$d_{cut}$ [mm]	Kartusche 360 ml, 585 ml, 390 ml		
8	12	$\leq 12,50$	1000	1000	1800
10	14	$\leq 14,50$		1200	
12/FRA 12	16	$\leq 16,50$		1500	
14	18	$\leq 18,50$		1300	
16/FRA 16	20	$\leq 20,55$		1000	
20/FRA 20	25	$\leq 25,55$	700	700	2000
25	30	$\leq 30,55$	500	500	
28	35	$\leq 35,70$	-	500	
32	40	$\leq 40,70$			
40	55	$\leq 55,70$			

**Tabelle 4: Einbauzubehör**

Stabdurchmesser	$d_s$ [mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	32	40
Bohrdurchmesser	$d_o$ [mm]	12	14	16	18	20	25	30	35	40	55
Reinigungsdüse	$\emptyset$ [mm]	11		15		19		28		38	
Verlängerungsrohr	$\emptyset$ [mm]	9 <sup>1)</sup>				9 <sup>1)</sup> oder 15					
Farbe der Injektionshilfe und der Reinigungsbürste		weiß	blau	rot	gelb	grün	schwarz	grau	braun	natur	

<sup>1)</sup>Für die 360 ml- und 390 ml-Kartusche ist die Verlängerung  $\emptyset$  9 mm zu verwenden.  
Die zugehörigen maximalen Setztiefen sind Tab. 3 zu entnehmen.

## 2 Ausführung Bewehrungsanschluss

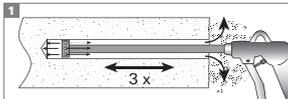
### 2.4 Aufrauen der Anschlussfuge

- Nach Vorgabe des Planers ist vor dem Betonieren des anzuschließenden Bauteils die Anschlussfuge (vorhandene Betonoberfläche) mindestens derart aufzuraufen, dass die Zuschlagsstoffe herausragen.
- Es ist ratsam, das Aufrauen der Anschlussfuge nicht erst nach dem Setzen des Bewehrungsstabes vorzunehmen, sondern **bereits nach dem Vorbohren** (Zugänglichkeit der Oberfläche!).

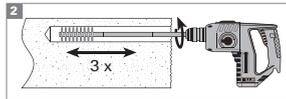
### 2.5 Bohrlochreinigung

#### 2.5.1 FIS V

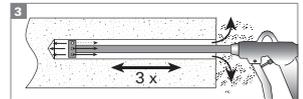
Bohrlocherstellung durch Hammerbohren oder Pressluftbohren (Diamantbohren nicht zulässig).



**Bohrloch ausblasen:**  
Bohrloch vom Grund her mit passendem Düsenaufsatz (Tab. 4) **3 mal ausblasen** (ölfreie Druckluft  $\geq 6$  bar).



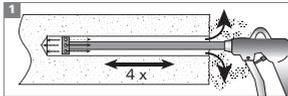
**Bohrloch ausbürsten:**  
Passende Edelstahlbürste (Tab. 4) mit Verlängerung in elektrische Bohrmaschine spannen und das Bohrloch **3 mal ausbürsten**.



**Bohrloch ausblasen (Kontrolle):**  
Bohrloch vom Grund her mit passendem Düsenaufsatz (Tab. 4) **3 mal ausblasen** (ölfreie Druckluft  $\geq 6$  bar).

#### 2.5.2 FIS EM

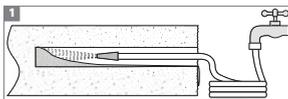
##### 2.5.2.1 Hammerbohren oder Pressluftbohren



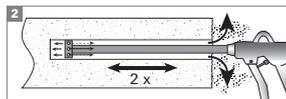
Bohrloch vom Grund her mit passendem Düsenaufsatz (Tab. 4) **4 mal ausblasen** (ölfreie Druckluft  $\geq 6$  bar).

##### 2.5.2.2 Diamantbohren

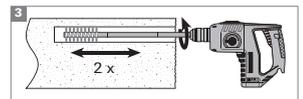
Bohrkern ausbrechen und entfernen.



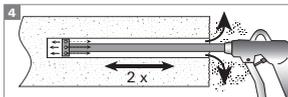
**Spülen**, bis klares Wasser kommt.



Bohrloch vom Grund her mit passendem Düsenaufsatz (Tab. 4) **2 mal ausblasen** (ölfreie Druckluft  $\geq 6$  bar).



Passende Edelstahlbürste (Tab. 4) mit Verlängerung in elektrische Bohrmaschine spannen und das Bohrloch **2 mal ausbürsten**.



Bohrloch vom Grund her mit passendem Düsenaufsatz (Tab. 4) **2 mal ausblasen** (ölfreie Druckluft  $\geq 6$  bar).

## 2 Ausführung Bewehrungsanschluss

### 2.6 Markieren und Überprüfen der Setztiefe am Bewehrungsstab

- Die vom planenden Ingenieur vorgegebene Setztiefe  $l_v$  ist mit **Klebeband** am Bewehrungsstab zu markieren.
- Der so markierte Bewehrungsstab wird probeweise **bis zum Bohrlochgrund** in das gereinigte Bohrloch eingeführt und dabei gedreht. Damit prüft man die **Gängigkeit** des Bewehrungsstabes und die **Bohrlochtiefe** (Abb. 6).
- Eventuelle **Grate** an der Schnittkante der Stäbe können die Gängigkeit behindern. Sie sind zu entfernen.

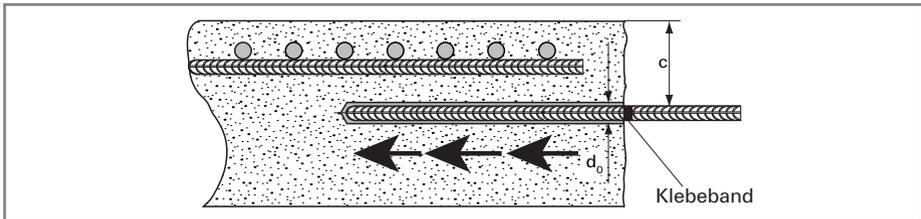


Abb. 6: Prüfen der Gängigkeit des Bewehrungsstabes und der Bohrlochtiefe

### 2.7 Ablängen, Markieren und Aufstecken des Verlängerungsrohres

- Die Statikmischer müssen mit entsprechenden **Verlängerungsrohren** ( $\varnothing 9 \text{ mm}$  bzw.  $\varnothing 15 \text{ mm}$ ) verlängert werden. – Auf den kleinen Statikmischer passen die Verlängerungsrohre  $\varnothing 9 \text{ mm}$ . – Auf die großen Statikmischer für die 950 ml-, 1100 ml- bzw. 1500 ml-Kartusche passen die Verlängerungsrohre  $\varnothing 15 \text{ mm}$ .
- Das Verlängerungsrohr wird ca. 20 cm länger gewählt als die Bohrlochtiefe.
- Auf das dem Bohrloch zugewandte Ende des Verlängerungsrohres steckt man die vorgeschriebene **Injektionshilfe** auf. Sie soll ein gleichmäßiges und blasenfreies Verfüllen ermöglichen. Die Zuordnung der Injektionshilfen ist in Tabelle 4 dargestellt.
- Schließlich ist auf dem Verlängerungsrohr mit Klebeband die Markierung der Injektionslänge  $l_m$  gemäß Abbildung 7 anzubringen.
- Tab. 5 gibt die Werte für  $l_m$  an. Auf der sicheren Seite liegend kann man anstelle der Tabellenwerte auch folgende Faustformel anwenden:  

$$l_m = 1/3 \times \text{Bohrlochtiefe } (l_v) \quad (\text{Gl. 3})$$

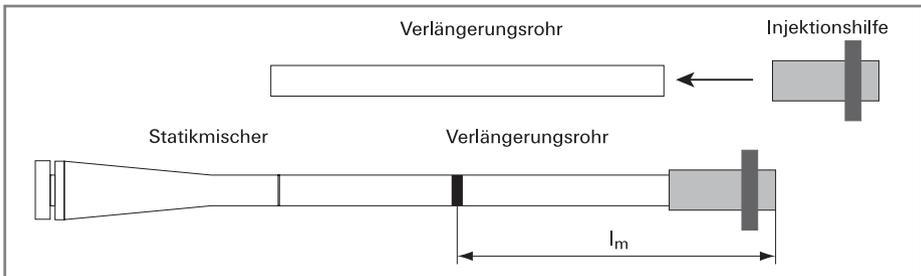


Abb. 7: Aufbau der Injektionsverlängerung

## 2 Ausführung Bewehrungsanschluss

**Tabelle 5: Markierungslänge  $\ell_m$  in Abhängigkeit von der Setztiefe  $\ell_v$  bzw.  $\ell_{e, ges}$**

Bohrloch- tiefe = Setztiefe $\ell_v$ [mm]	Markierungslänge $\ell_m$ [mm]									
	Stabdurchmesser $d_s$ [mm]									
	8	10	12/FRA12	14	16/FRA16	20/FRA20	25	28	32	40
	Bohrernennendurchmesser $d_o$ [mm]									
	12	14	16	18	20	25	30	35	40	55
80	25									
100	30	40								
120	40	50	55							
140	45	60	65	75						
160	50	65	75	85	90					
180	60	75	85	95	100					
200	65	80	95	105	115	120				
220	75	90	105	115	125	130				
240	80	100	115	125	135	140				
250	80	100	120	130	140	145	155			
260	85	105	125	135	150	150	165			
280	90	115	130	145	160	160	175	160		
300	100	125	140	160	170	170	190	170		
320	105	130	150	170	180	185	200	185	180	
340	110	140	160	180	190	195	215	195	190	
350	115	145	165	185	200	200	220	200	200	
360	120	150	170	190	205	205	225	205	205	
380	125	155	180	200	215	215	240	220	215	
400	130	165	190	210	225	230	250	230	225	175
420	140	170	200	220	240	240	265	240	240	180
450	150	185	215	235	255	255	285	260	255	195
500	165	205	240	260	285	285	315	285	285	215
550	180	225	260	290	310	310	345	315	310	240
600	200	245	285	315	340	340	380	345	340	260
650	215	270	310	340	370	370	410	370	370	280
700	230	290	330	370	400	400	440	400	400	305
750	250	310	355	395	425	425	475	425	425	325
800	265	330	380	420	455	455	505	455	450	345
850	280	350	405	445	480	480	535	480	480	370
900	300	370	430	470	510	510	570	510	510	390
950	315	390	450	500	540	540	600	540	540	410
1000	330	410	475	525	570	570	635	570	570	435
1100	360	450	520	580	625	625	695	625	625	480
1200	400	490	570	630	680	680	760	680	680	520
1300	430	530	620	680	740	740	820	740	740	565
1400	460	570	670	730	790	795	885	795	795	610
1500	500	610	720	790	850	850	950	850	850	650
1600	530	650	760	840	910	910	1010	910	910	695
1700	560	700	810	890	970	970	1075	960	965	740
1800	600	730	870	940	1030	1030	1140	1020	1020	780
1900							1200	1080	1080	825
2000							1265	1135	1135	870

## 2 Ausführung Bewehrungsanschluss

### 2.8 Verfüllen des Bohrlochs mit Injektionsmörtel FIS V bzw. FIS EM

Sowohl bei der Lagerung als auch bei der Verarbeitung des Injektionsmörtels sind die folgenden Temperatureinflüsse zu berücksichtigen:

- Lagertemperatur der Kartusche zwischen +5 °C und +25 °C

**Tabelle 6: Offenzeiten und Aushärtezeiten des Injektionsmörtels FIS V**

Baustofftemperatur [°C]	Minimale Aushärtezeit <sup>1)</sup> [Minuten] FIS V	Mörteltemperatur [°C]	Maximale Verarbeitungszeit <sup>3)</sup> [Minuten] FIS V
0 bis + 5	180	+ 5	13
+ 5 bis +10	90	+10	9
+10 bis +20	60	+20	5
+20 bis +30	45	+30	4
+30 bis +40	35	+40	2 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> In feuchtem Beton sind die Aushärtezeiten zu verdoppeln.

<sup>2)</sup> Bei Verarbeitungstemperaturen über 30 °C ist die Kartusche auf +15 °C ....+20 °C zu kühlen.

<sup>3)</sup> Zeitraum vom Beginn der Mörtelverfüllung bis zum Setzen und Positionieren des Bewehrungsstabes.

**Tabelle 7: Offenzeiten und Aushärtezeiten des Injektionsmörtels FIS EM**

Baustofftemperatur [°C]	Minimale Aushärtezeit <sup>1)</sup> [Stunden] FIS EM	Mörteltemperatur [°C]	Maximale Verarbeitungszeit <sup>3)</sup> [Minuten] FIS EM
+ 5 bis +10	40	+ 5 bis +10 <sup>2)</sup>	120
+10 bis +20	18	+10 bis +20	30
+20 bis +30	10	+20 bis +30	14
+30 bis +40	5	+30 bis +40	7

<sup>1)</sup> In feuchtem Beton sind die Aushärtezeiten zu verdoppeln.

<sup>2)</sup> Bei Verarbeitungstemperaturen unter 10 °C muss der Mörtel FIS EM auf 20 °C erwärmt werden.

<sup>3)</sup> Zeitraum vom Beginn der Mörtelverfüllung bis zum Setzen und Positionieren des Bewehrungsstabes.

## 2 Ausführung Bewehrungsanschluss

### Verarbeitung:

Die Mörtelmenge kann aus Tabelle 7 abgelesen werden oder überschläglich mit folgender Gleichung berechnet werden:

$$V_{\text{FIS}} = (d_{\text{cut}}^2 - d_s^2) \times 0,95 \times l_v \quad [\text{ml}]$$

mit:  $d_{\text{cut}}$  = Bohrschneidendurchmesser in [mm] (siehe Tab. 3)

$d_s$  = Bewehrungsstabdurchmesser in [mm]

$l_v$  = Setztiefe in [m]

- Kartusche mit aufgeschraubtem Statikmischer in Auspresspistole einlegen.
- Auspresspistole betätigen, bis der austretende Mörtel gleichmäßig grau gefärbt ist.
- Verlängerungsrohr aufstecken und Mörtel bis zum Ende des Verlängerungsrohres vorpressen.
- Verlängerungsrohr und Injektionshilfe bis zum Bohrlochgrund einführen und den Mörtel auspressen. In wassergefüllte Bohrlöcher darf nicht injiziert werden.
- Auspressgerät während des Verfüllens – dem Druck der Injektionshilfe folgend – führen (Abb. 8).
- Verfüllung beenden, wenn die Markierung  $l_m$  der Injektionsverlängerung oberhalb der Betonoberfläche erscheint.

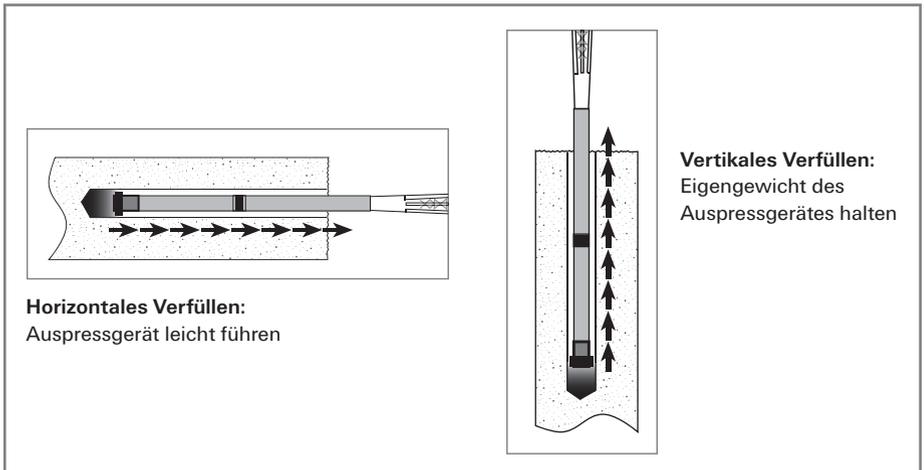


Abb. 8: Gleichmäßiges und **blasenfreies** Auspressen des Mörtels

## 2 Ausführung Bewehrungsanschluss

**Tabelle 8: Mörtelmengen für ausgewählte Setztiefen**

Bohrloch- tiefe = Setztiefe $\ell_v$ [mm]	Mörtelmenge [ml]									
	Stabdurchmesser [mm]									
	8	10	12/ FRA12	14	16/ FRA16	20/ FRA20	25	28	32	40
	Bohrerdurchmesser [mm]									
	12	14	16	18	20	25	30	35	40	55
80	6,7									
100	8,4	10,0								
120	10,0	12,0	13,4							
140	11,7	14,0	15,6	17,8						
160	13,4	16,0	17,8	20,3	23,2					
200	16,7	20,0	22,3	25,4	29,0	44,3				
250	20,9	25,0	27,9	31,8	36,2	55,4	64,7			
280	23,4	28,0	31,2	35,6	40,6	62,1	72,4	115,3		
300	25,1	30,0	33,5	38,2	43,5	66,5	77,6	123,5		
320	26,8	32,0	35,7	40,7	46,4	70,9	82,8	131,7	172,7	
350	29,3	35,0	39,1	44,6	50,7	77,6	90,5	144,1	188,9	
400	33,5	40,0	44,6	50,9	58,0	88,7	103,5	164,7	215,9	519,3
450	37,7	45,0	50,2	57,3	65,2	99,8	116,4	185,3	242,8	597,2
500	41,8	50,0	55,8	63,7	72,5	110,8	129,4	205,9	269,8	649,2
550	46,0	55,0	61,4	70,0	79,7	121,9	142,3	226,4	296,8	714,1
600	50,2	60,1	67,0	76,4	87,0	133,0	155,2	247,0	323,8	779,0
650	54,4	65,1	72,6	82,8	94,2	144,1	168,2	267,6	350,8	843,9
700	58,6	70,1	78,2	89,2	101,5	155,2	181,1	288,2	377,8	908,8
750	62,8	75,1	83,7	95,5	108,7	166,3	196,6	308,8	404,8	973,7
800	67,0	80,1	89,3	101,9	116,0	177,4	207,0	329,4	431,8	1038,7
850	71,2	85,1	94,9	108,3	123,2	188,5	219,9	350,0	458,7	1103,6
900	75,3	90,1	100,5	114,7	130,5	199,5	232,9	370,6	485,7	1168,5
950	79,5	95,1	106,1	121,0	137,7	210,6	245,8	391,2	512,7	1233,4
1000	83,7	100,1	111,7	127,4	144,9	221,7	258,7	411,7	539,7	1298,4
1100	92,1	110,1	122,8	140,1	159,4	243,9	284,6	452,9	593,7	1428,2
1200	100,5	120,2	134,0	152,9	173,9	266,1	310,5	494,1	647,6	1558,0
1300	108,9	130,2	145,2	165,6	188,4	288,3	336,4	535,3	701,6	1687,9
1400	117,2	140,2	156,4	178,4	202,9	310,4	362,2	576,5	755,6	1817,7
1500	125,6	150,2	167,5	191,1	217,4	332,6	388,1	617,6	809,6	1947,5
1600	134,0	160,2	178,7	203,9	231,9	354,8	414,0	658,8	863,5	2077,4
1700	142,4	170,2	190,0	216,6	246,4	377,0	439,9	700,0	917,5	2207,2
1800	150,7	180,3	201,1	229,3	260,9	399,1	465,8	741,2	971,5	2337,1
1900							491,7	782,3	1025,5	2466,9
2000							517,5	823,5	1079,4	2596,7
In obigen Mörtelmengen wurde folgender Überschuss berücksichtigt	20 %		15 %				10 %			

## 2 Ausführung Bewehrungsanschluss

### 2.9 Einsetzen des Bewehrungsstabes

- Nach Abschluss der Vermörtelung die Injektionsverlängerung aus dem Bohrloch ziehen.
- Der bereitliegende Bewehrungsstab ist unter **kräftigem Druck** und mit **drehender Bewegung** in das verfüllte Bohrloch bis zur **Setztiefenmarkierung** einzuführen (Abb. 9).

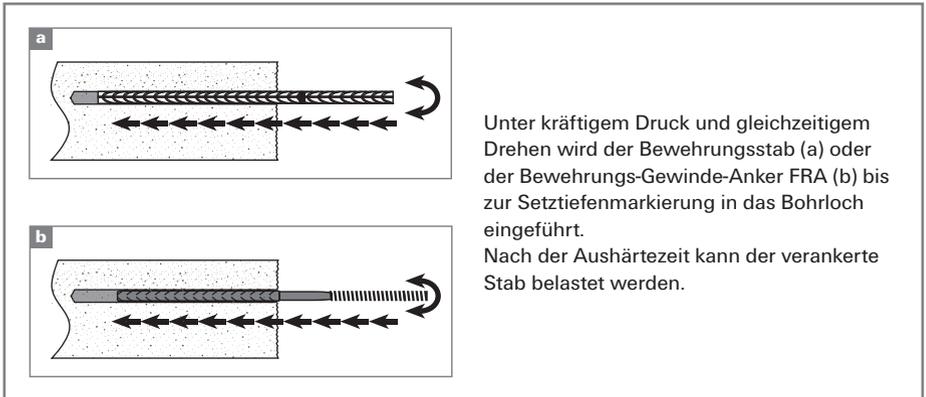


Abb. 9: Einsetzen des Bewehrungsstabes

## 2 Ausführung Bewehrungsanschluss

Das Setzen des Bewehrungsstabes gilt als korrekt ausgeführt wenn:

- kein Federn des Bewehrungsstabes auftritt;
- kein Platzen von Luftblasen auftritt;
- am Bohrlochmund ein Mörtelüberschuss erscheint;
- die Setztiefenmarkierung des Bewehrungsstabes bündig mit der Betonoberfläche ist.

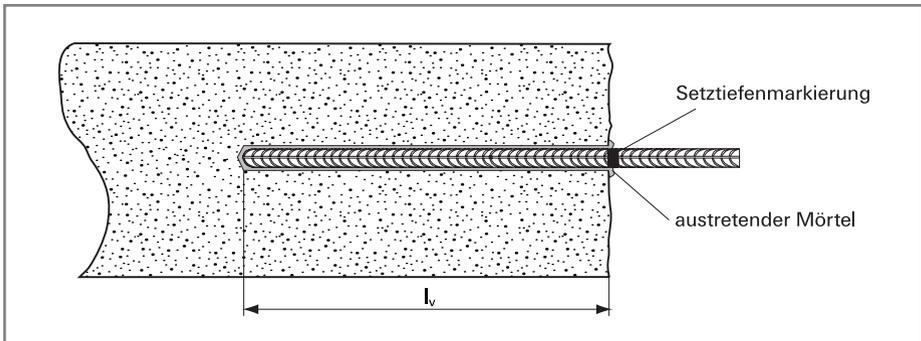


Abb. 10: Setzkontrolle

### 2.10 Mörtelaushärtung

Siehe Tabelle Offenzeiten/Aushärtezeiten (Tab. 6 bzw. 7).

- Bis zum Ende der Aushärtezeit darf der Bewehrungsstab nicht bewegt werden.
- Die Aushärtezeit ist abhängig von der Temperatur im Betonbauteil und beginnt nach Ende der Verarbeitungszeit.

### 2.11 Montageprotokoll

- Für eine zulassungskonforme Ausführung (gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-21.8-1783 (FIS V) oder Z-21.8-1874 (FIS EM)) ist zu jedem Bewehrungsanschluss das Montageprotokoll (siehe Abschnitt 4) vollständig auszufüllen und sowohl vom Monteur als auch vom Bauleiter zu unterschreiben.

### 3 Ergänzungszubehör

**Tabelle 9: Ergänzungszubehör FIS-Bewehrungskoffer**

Artikel-Nr.	Beschreibung
00001490	Bürste für Bohr-Ø 12 mm
00001491	Bürste für Bohr-Ø 14 mm
00001492	Bürste für Bohr-Ø 16 mm
00001493	Bürste für Bohr-Ø 18 mm
00001494	Bürste für Bohr-Ø 20 mm
00001495	Bürste für Bohr-Ø 25 mm
00090063	Bürste für Bohr-Ø 30 mm
00090071	Bürste für Bohr-Ø 35 mm
00505061	Bürste für Bohr-Ø 40 mm
00506254	Bürste für Bohr-Ø 45 mm
00505062	Bürste für Bohr-Ø 55 mm
00001497	Injektionshilfe Bohr-Ø 12 Weiß (Ø 9)
00001498	Injektionshilfe Bohr-Ø 14 Blau (Ø 9)
00001499	Injektionshilfe Bohr-Ø 16 Rot (Ø 9)
00001483	Injektionshilfe Bohr-Ø 18 Gelb (Ø 9)
00001506	Injektionshilfe Bohr-Ø 20 Grün (Ø 9)
00001508	Injektionshilfe Bohr-Ø 20 Grün (Ø 15)
00001507	Injektionshilfe Bohr-Ø 25 Schwarz (Ø 9)
00001509	Injektionshilfe Bohr-Ø 25 Schwarz (Ø 15)
00090689	Injektionshilfe Bohr-Ø 30 Grau (Ø 9)
00090700	Injektionshilfe Bohr-Ø 30 Grau (Ø 15)
00090699	Injektionshilfe Bohr-Ø 35 Braun (Ø 9)
00090701	Injektionshilfe Bohr-Ø 35 Braun (Ø 15)
00505077	Injektionshilfe Bohr-Ø 40 Neutral (Ø 9)
00505079	Injektionshilfe Bohr-Ø 40 Neutral (Ø 15)
00508909	Injektionshilfe Bohr-Ø 45 Neutral (Ø 9)
00508910	Injektionshilfe Bohr-Ø 45 Neutral (Ø 15)
00505078	Injektionshilfe Bohr-Ø 55 Neutral (Ø 9)
00505080	Injektionshilfe Bohr-Ø 55 Neutral (Ø 15)
00511956	Druckluftdüse Ø 12–Ø 15
00511957	Druckluftdüse Ø 16–Ø 19
00511958	Druckluftdüse Ø 20–Ø 25
00511959	Druckluftdüse Ø 30–Ø 35
00511960	Druckluftdüse Ø 40–Ø 55
00508791	Verlängerung für Reinigungsbürste
00511961	SDS-Aufnahme mit Innengewinde M8
00019684	Bürstenkontrollschablone
00019705	Druckluft-Reinigungsschlauch
00048983	FIS-Verlängerungsschlauch Ø 9
00001489	FIS-Verlängerungsschlauch Ø 15
00001253	SDS max. Stocker
00090819	Bohrhilfe





# Montageprotokoll für nachträglichen Bewehrungsanschluss mit Injektionsmörtel FIS V und FIS EM

nach Zulassung Z-21.8-1783 (FIS V) und Z-21.8-1874 (FIS EM)

Protokoll muss vollständig ausgefüllt werden. Zutreffendes bitte ankreuzen.

Montageprotokoll-Nr.: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

**Ausführungsplan:** Plan-Nr.: \_\_\_\_\_ vom: \_\_\_\_\_ Bauteilposition/Detail: \_\_\_\_\_

Bauvorhaben: \_\_\_\_\_

Bauleiter: \_\_\_\_\_ Tel.: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_

Tragwerksplaner: \_\_\_\_\_ Tel.: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_

**Ausführende Firma:** \_\_\_\_\_

Eignungsnachweis  
(Zertifizierung): \_\_\_\_\_ Ort/Datum: \_\_\_\_\_

Ansprechpartner: \_\_\_\_\_ Tel.: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_

Monteur: \_\_\_\_\_ Bescheinigung vom: \_\_\_\_\_

**Vorhandener Beton:**

Festigkeitsklasse C \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ (B \_\_\_\_\_)

**Vorhandene Bewehrung:**Stabdurchmesser \_\_\_\_\_ mm    Achsabstand \_\_\_\_\_ cm  
 Überprüfung der Lage der vorhandenen Bewehrung**Beschaffenheit Betonoberfläche:**

- Einzusetzende Bewehrung:**     Lage der einzusetzenden Bewehrung markieren  
 Bewehrungsstahl BSt \_\_\_\_\_  Bewehrungs-Gewinde-Anker FRA \_\_\_\_\_  
 mit Bohrhilfe  
**Bohrlocherstellung:**     Elektro-Bohrhammer     Pressluft-Bohrhammer     Diamantbohrer

**Vorbereiten der Anschlussfuge:**     Betonoberfläche in der Anschlussfuge nach Vorgabe des Ausführungsplans aufrauen**Bohrlochreinigung bis zum Bohrlochgrund nach Z-2.1.8-1783 für Bewehrungsanschluss mit FIS V****Hammer-/Pressluftbohren:** Kontrolle der Edelstahlbürste mit Schablone**Trockenes oder feuchtes Bohrloch:**

- 
- 3 x ausblasen mit passendem Düsenaufsatz (ölfreie Druckluft
- $\geq$
- 6 bar)
- 
- 
- 3 x maschinell ausbürsten mit Edelstahlbürste
- 
- 
- 3 x ausblasen mit passendem Düsenaufsatz (ölfreie Druckluft
- $\geq$
- 6 bar)

**Bohrlochreinigung bis zum Bohrlochgrund nach Z-2.1.8-1874 für Bewehrungsanschluss mit FIS EM****Hammer-/Pressluftbohren:** Kontrolle der Edelstahlbürste mit Schablone**Trockenes oder feuchtes Bohrloch:** 4 x ausblasen mit passendem Düsenaufsatz  
(ölfreie Druckluft  $\geq$  6 bar)**Bohrlochvorbereitung:** Spülen des Bohrloches, bis klares Wasser austritt**Bohrlochreinigung:**

- 
- 2 x ausblasen mit passendem Düsenaufsatz (ölfreie Druckluft
- $\geq$
- 6 bar)
- 
- 
- 2 x maschinell ausbürsten mit Edelstahlbürste
- 
- 
- 2 x ausblasen mit passendem Düsenaufsatz (ölfreie Druckluft
- $\geq$
- 6 bar)

# Seite 2 – Montageprotokoll für nachträglichen Bewehrungsanschluss mit Injektionsmörtel FIS V und FIS EM

Protokoll muss vollständig ausgefüllt werden. Zutreffendes bitte ankreuzen.

Montageprotokoll-Nr.:

Datum:

## Verfüllen der Bohrlöcher und Setzen der Bewehrungsstäbe nach Z-21.8-1783 bzw. Z-21.8-1874

Kartuschengröße:  360 ml  390 ml  585 ml  950 ml  1100 ml/1500 ml

Charge/Haltbarkeitsdatum: \_\_\_\_\_

Auspressgerät:  Handauspressgerät  Akku-Auspressgerät  Pneumatisches Auspressgerät

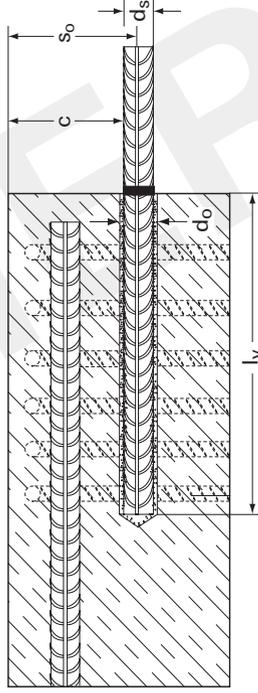
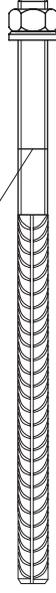
Temperatur: Luft: \_\_\_\_\_ °C Beton: \_\_\_\_\_ °C Mörtel: \_\_\_\_\_ °C Einbau: \_\_\_\_\_ Uhr

## Bewehrungs-Gewinde-Anker FRA

Montagedrehmoment  $T_{inst}$  (Nm)

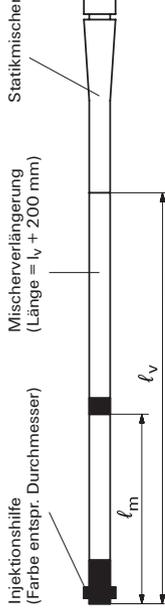
FRA 12  50 Nm FRA 16  100 Nm FRA 20  150 Nm

Setztiefenmarkierung



Injektionshilfe  
(Farbe entspr. Durchmesser)

Mischerverlängerung  
(Länge =  $l_v + 200$  mm)



Stab	Bohrlocherstellung			Verfüllen der Bohrlöcher und Setzen der Bewehrungsstäbe						Beton- deckung c [mm]				
	Stab-Ø	Rand-/ (Zw. Achs)- Abstand	Bohr- loch-Ø	Bohr- loch- tiefe	Bewehrungs- treffer	Setztiefen- markierung $l_v$ am Stab	Gesamt- länge Stab	Kontrolle Gängigkeit Stab	Füllmarkierung auf Mischer- verlängerung		Rückfedern des Stabes	Überschuss- mörtel vorhanden	Stab- überstand ( $l_u = l - l_v$ )	
Nr.	$d_s$ [mm]	$s_o$ [mm]	$d_o$ [mm]	$l_v$ [mm]	ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein	$l_u$ [mm]	c [mm]



Copyright:  
fischer Deutschland Vertriebs GmbH  
Weinhalde 14-18  
Deutschland  
72178 Waldachtal

Tel. +49 7443 12-6000  
Fax +49 7443 12-4500  
E-Mail: [info@fischer.de](mailto:info@fischer.de)  
Internet: [www.fischer.de](http://www.fischer.de)

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte sind für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Diese Montageanleitung wurde mit Sorgfalt erstellt. Die fischer Deutschland Vertriebs GmbH übernimmt jedoch für eventuelle Irrtümer in dieser Montageanleitung und deren Folgen keine Haftung. Ebenso wird keine Haftung für direkte Schäden oder Folgeschäden übernommen, die sich aus einer unsachgemäßen Anwendung der Produkte ergeben.

Baumaterialien (Ankergrund) genauso wie äußere Bedingungen (z. B. Umweltbedingungen wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit) variieren sehr stark. Der momentane Zustand des Untergrundmaterials und dessen Eignung muss deshalb vom Anwender geprüft werden. Wenn Sie über den Zustand Ihres Untergrundmaterials (z. B. über die Festigkeit) im Zweifel sind, wenden Sie sich an die zuständigen Statiker oder Planer.

Alle verwendeten Produktbezeichnungen und Markennamen sind Eigentum der Inhaber und nicht explizit als solche gekennzeichnet.

Inhaltliche Änderungen vorbehalten.

Vertragspartner: