

Montageanleitung

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionsmörtel

FIS RC, FIS EM Plus und FIS V



fischer ®
innovative solutions

Inhaltsverzeichnis

1	Systembeschreibung	3
1.1	Injektionsmörtel FIS RC / FIS EM Plus / FIS V	3
1.2	FIS-Bewehrungskoffer	3
1.3	Erforderliche Werkzeuge und Hilfsmittel	4
1.4	Bohrhilfe	4
2	Ausführung Bewehrungsanschluss	5
2.1	Markieren der Lage der Bohrung	5
2.1	Tabelle 1: Mindestbetondeckung	5
2.1	Tabelle 2: Mindestrandabstand	6
2.2	Befestigen der Bohrhilfe	7
2.3	Erstellen des Bohrlochs	7
2.3.1	Hammergebohrtes Bohrloch	7
2.3.2	Diamantgebohrtes Bohrloch	7
2.3.2	Tab. 3 - 5: Max. Setztiefen mit Kartuschen und Pistolenzuordnung	8 - 9
2.3.2	Tab. 6: Einbauzubehör	10
2.4	Aufrauen der Anschlussfuge	10
2.5	Bohrlochreinigung	10
2.5.1	Bohrlochreinigung FIS RC	10
2.5.2	Bohrlochreinigung FIS EM Plus	10
2.5.2.1	Bohrlochreinigung FIS EM Plus bei Hammerbohren o. Pressluftbohren	10
2.5.2.2	Bohrlochreinigung FIS EM Plus bei Diamantbohren	11
2.5.3.3	Bohrlochreinigung FIS V	11
2.6	Markieren und Überprüfen der Setztiefe am Bewehrungsstab	12
2.7	Ablängen, Markieren und Aufstecken des Verlängerungsrohres	12
2.7	Tab. 7: Markierungslänge l_m in Abhängigkeit von der Setztiefe l_v bzw. $l_{e,ges}$	13
2.8	Verfüllen des Bohrlochs mit Injektionsmörtel	14
2.8	Tab. 8 - 10: Offenzeiten und Aushärtezeiten der Injektionsmörtel	14 - 15
2.8	Tab. 11: Mörtelmengen für ausgewählte Setztiefen	17
2.9	Einsetzen des Bewehrungsstabes	18
2.10	Mörtelaushärtung	19
2.11	Montageprotokoll	19
3	Ergänzungszubehör Tab. 12	20
4	Montageprotokoll (Kopiervorlage)	22

1 Systembeschreibung

1.1 Injektionsmörtel FIS RC / FIS EM Plus / FIS V

Der Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionsmörteln FIS dient der nachträglichen Herstellung von Anschlüssen mit Betonstabstählen für **Verankerungen** und für **Übergreifungsstöße** im Stahlbetonbau oder mit dem Bewehrungsanker FRA (nicht mit FIS RC) für **Übergreifungsstöße**.

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



Abb. 1:
Injektionsmörtel FIS RC,
FIS EM Plus, FIS V

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).

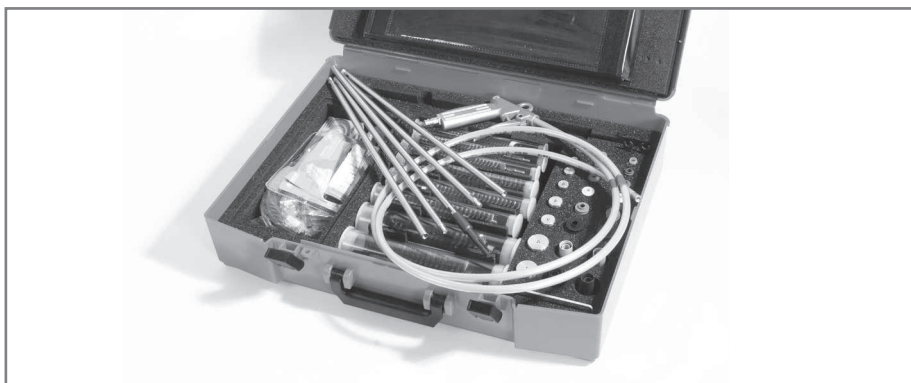


Abb. 2: FIS-Bewehrungskoffer

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 Auspressgerät (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 (Butylkautschukhandschuhe > 120 Min. (EN 374) für FIS EM Plus).

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.

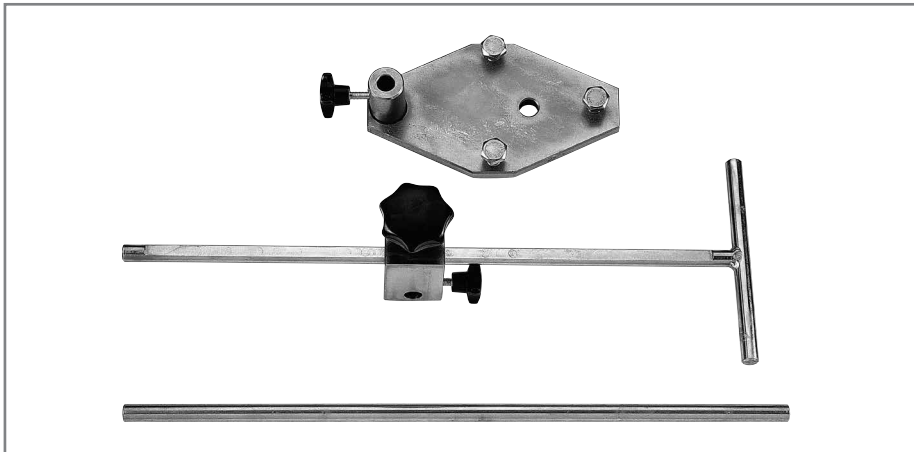


Abb. 3: Bohrhilfe

2 Ausführung Bewehrungsanschluss

Die Lage der Bohrungen, Wahl des Bohrlochdurchmessers, 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-21.8-2089 (FIS RC), Z-21.8-2087 (FIS EM Plus) oder Z-21.8-1783 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) 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)

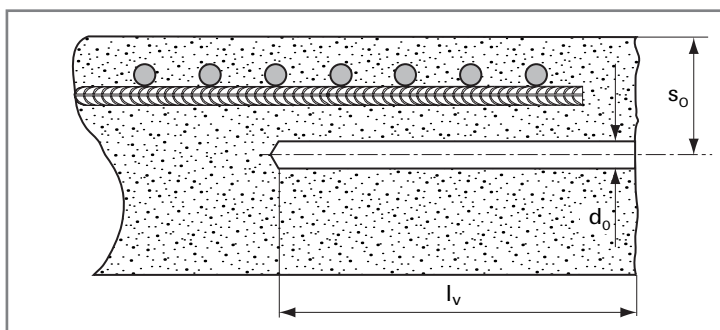


Abb. 4:
Verankerung nahe
am Bauteilrand

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	≤ 20	30 mm + 0,06 l_v	30 mm + 0,02 $l_v \geq 2 d_s$
	≥ 25	40 mm + 0,06 l_v	40 mm + 0,02 $l_v \geq 2 d_s$
Pressluftbohren	≤ 20	50 mm + 0,08 l_v	50 mm + 0,02 l_v
	≥ 25	60 mm + 0,08 l_v	60 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]	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]	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]	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]	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]	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]	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]	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]	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]	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 zu 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.

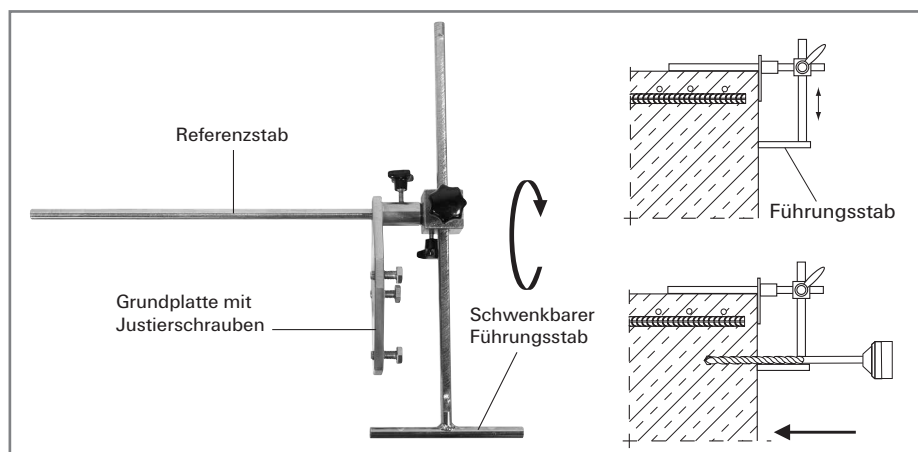


Abb. 5: Bohrhilfe (Grundplatte, Referenzstab, Führungsstab)

2.3 Erstellen des Bohrlochs

2.3.1 Hammergebohrtes Bohrloch

- Bei Bohrlöchern mit einer Setztiefe $l_v > 25$ 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 2 zu entnehmen.

2.3.2 Diamantgebohrtes Bohrloch

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

2 Ausführung Bewehrungsanschluss

- Die **maximale Setztiefe** $l_{v,max}$ (maximale Bohrlochtiefe) ist Tabelle 2 zu entnehmen.
- Bei diamantgebohrten Bohrlochern ist ein spezielles Reinigungsverfahren einzuhalten (siehe Kap. 2.5.2.2)

Tabelle 3: Maximale Setztiefen mit Kartuschen und Pistolenzuordnung für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse mit FIS RC

Kartuschengröße			390 ml	585 ml	390 ml	585 ml	1500 ml		
Auspresspistole			Hand & Akku		Pneumatisch				
Stab-Ø d_s [mm]	Bohrernenn-Ø d_o [mm]	Bohrschneiden-Ø d_{cut} [mm]	Maximal zulässige Setztiefe $l_{v,max}$ [mm]						
8	10/12	$\leq 10,5/\leq 12,5$	1000	1000	1400	2000	2000	2500	3000
10	12/14	$\leq 12,5/\leq 14,5$							
12	14/16	$\leq 14,5/\leq 16,5$							
14	18	$\leq 18,5$							
16	20	$\leq 20,55$	600	600	1400	2000	2000	2500	3000
20	25	$\leq 25,55$							
25	30	$\leq 30,55$							
28	35	$\leq 35,7$							
32	40	$\leq 40,7$							
Minimale Betontemperatur			-15 °C					-5 °C	
Maximale Betontemperatur			+40 °C					+20 °C	

Tabelle 4: Maximale Setztiefen mit Kartuschen und Pistolenzuordnung für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse mit FIS EM Plus

Kartuschengröße			390 ml, 585 ml	390 ml, 585 ml	1500 ml
Auspresspistole			Hand	Akku/Pneumatisch	Pneumatisch
Stab-Ø d_s [mm]	Bohrernenn-Ø d_o [mm]	Bohrschneiden-Ø d_{cut} [mm]	Maximal zulässige Setztiefe $l_{v,max}$ [mm]		
8	10/12	$\leq 10,5/\leq 12,5$	1000	1000	1800
10	12/14	$\leq 12,5/\leq 14,5$		1200	
12/ FRA 12	14/16	$\leq 14,5/\leq 16,5$			
14	18	$\leq 18,5$			
16/ FRA 16	20	$\leq 20,55$		1500	
20/ FRA 20	25	$\leq 25,55$	700	1300	2000
22/25	30	$\leq 30,55$	500	1000	
26/28	35	$\leq 35,7$		700	
30/32/34	40	$\leq 40,7$	-	500	
36	45	$\leq 45,7$			
40	55	$\leq 55,7$			
Minimale Betontemperatur			+5 °C		
Maximale Betontemperatur			+40 °C		

Tabelle 5: Maximale Setztiefen mit Kartuschen und Pistolenzuordnung für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse mit FIS V

Kartuschengröße			< 500 ml		> 500 ml
Auspresspistole			Hand	Akku/Pneumatisch	Pneumatisch
Stab-Ø d_s [mm]	Bohrernenn-Ø d_o [mm]	Bohrschneiden-Ø d_{cut} [mm]	Maximal zulässige Setztiefe $l_{v,max}$ [mm]		
8	10/12	$\leq 10,5/\leq 12,5$	1000	1000	1800
10	12/14	$\leq 12,5/\leq 14,5$		1200	
12/ FRA 12	14/16	$\leq 14,5/\leq 16,5$			
14	18	$\leq 18,5$			
16/ FRA 16	20	$\leq 20,55$		1500	
20/ FRA 20	25	$\leq 25,55$	700	1300	2000
25/ FRA 24	30	$\leq 30,55$	500	1000	
28	35	$\leq 35,7$		700	
Minimale Betontemperatur			0 °C		
Maximale Betontemperatur			+40 °C		

2 Ausführung Bewehrungsanschluss

Tabelle 6: Einbauzubehör

Stabdurchmesser	d_s	[mm]	8	10	12	14	16	18 20	22 24 25	26 28	30 32 34	36	40
Bohrdurchmesser	d_b	[mm]	10/12	12/14	14/16	18	20	25	30	35	40	45	55
Reinigungsdüse	\emptyset	[mm]	11		15		19		28		38		
Verlängerungsrohr	\emptyset	[mm]	9 ¹⁾				9 ¹⁾ oder 15						
Farbe der Injektionshilfe und der Reinigungsbürste			natur	blau	rot	gelb	grün	schwarz	grau	braun	rot	gelb	natur

¹⁾ Für die 300 ml-, 360 ml- und 390 ml-Kartusche ist die Verlängerung \emptyset 9 mm zu verwenden. Die zugehörigen maximalen Setztiefen sind Tabelle 2 zu entnehmen.

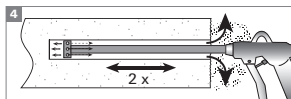
2.4 Aufrauen der Anschlussfuge

- Nach Vorgabe des Planers ist vor dem Betonieren des anzuschließenden Bauteils die Anschlussfuge (vorhandene Betonoberfläche) mindestens derart aufzurauen, 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!).

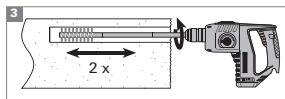
2.5 Bohrlochreinigung

2.5.1 FIS RC

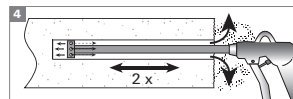
Bohrlocherstellung durch Hammerbohren oder Pressluftbohren (Diamantbohren nicht zulässig).



Bohrloch ausblasen:
Bohrloch vom Grund her mit passendem Düsenaufsatz (Tab. 3) **2 mal ausblasen** (ölfreie Druckluft ≥ 6 bar).



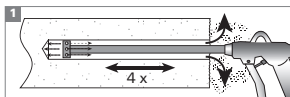
Bohrloch ausbürsten:
Passende Edelstahlbürste (Tab. 3) mit Verlängerung in elektrische Bohrmaschine spannen und das Bohrloch **2 mal ausbürsten**.



Bohrloch ausblasen (Kontrolle):
Bohrloch vom Grund her mit passendem Düsenaufsatz (Tab. 3) **2 mal ausblasen** (ölfreie Druckluft ≥ 6 bar).

2.5.2 FIS EM Plus

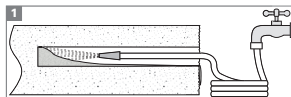
2.5.2.1 Hammerbohren oder Pressluftbohren



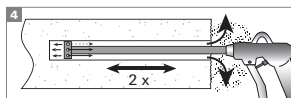
Bohrloch vom Grund her mit passendem Düsenaufsatz (Tab. 3) **4 mal ausblasen** (ölfreie Druckluft ≥ 6 bar).

2 Ausführung Bewehrungsanschluss

2.5.2.2 Diamantbohren



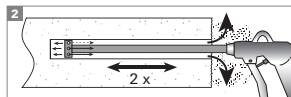
Spülen, bis klares Wasser kommt.



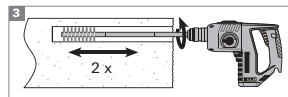
Bohrloch vom Grund her mit passendem Düsenaufsatz (Tab. 3) **2 mal ausblasen** (ölfreie Druckluft ≥ 6 bar).



Bohrkern ausbrechen und entfernen.



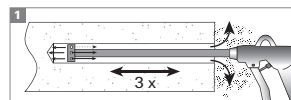
Bohrloch vom Grund her mit passendem Düsenaufsatz (Tab. 3) **2 mal ausblasen** (ölfreie Druckluft ≥ 6 bar).



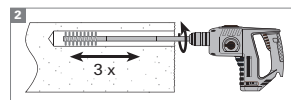
Passende Edelstahlbürste (Tab. 3) mit Verlängerung in elektrische Bohrmaschine spannen und das Bohrloch **2 mal ausbürsten**.

2.5.3.3 FIS V

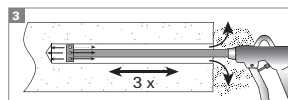
Bohrlocherstellung durch Hammerbohren oder Pressluftbohren (Diamantbohren nicht zulässig).



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



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



Bohrloch ausblasen (Kontrolle): Bohrloch vom Grund her mit passendem Düsenaufsatz (Tab. 3) **3 mal ausblasen** (ölfreie Druckluft ≥ 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.

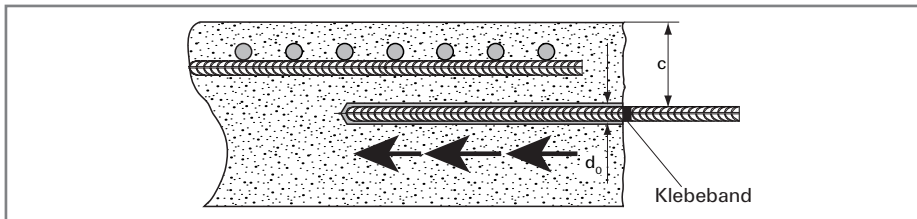


Abb. 6: Prüfen der Gängigkeit des Bewehrungsstabes und der Bohrlochtiefe

2.7 Ablängen, Markieren und Aufstecken des Verlängerungsrohres

- Die Statikmischer müssen mit entsprechenden **Verlängerungsrohren** ($\varnothing 9$ mm bzw. $\varnothing 15$ mm) verlängert werden. – Auf den kleinen Statikmischer FIS MR Plus passen die Verlängerungsrohre $\varnothing 9$ mm. – Auf die Statikmischer FIS UMR für die 585 ml- bzw. 1500 ml-Kartusche passen die Verlängerungsrohre $\varnothing 15$ 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 3 dargestellt.
- Schließlich ist auf dem Verlängerungsrohr mit Klebeband die Markierung der Injektionslänge l_m gemäß Abbildung 7 anzubringen.
- Tab. 4 gibt die Werte für l_m an. Auf der sicheren Seite liegend kann man anstelle der Tabellenwerte auch folgende Faustformel anwenden:

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

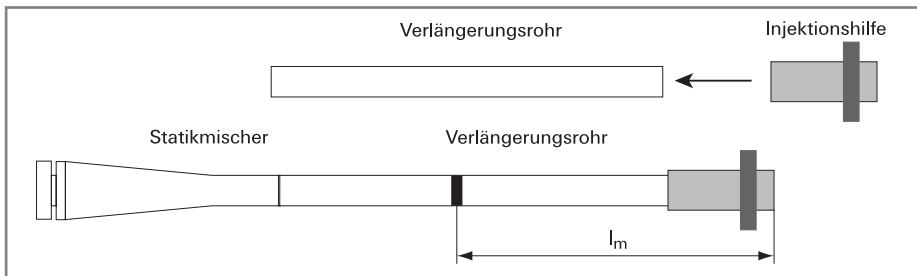


Abb. 7: Aufbau der Injektionsverlängerung

2 Ausführung Bewehrungsanschluss

Tabelle 7: Markierungslänge ℓ_m in Abhängigkeit von der Setztiefe ℓ_v bzw. $\ell_{e, ges}$

Bohrloch-tiefe = Setztiefe ℓ_v [mm]	Markierungslänge ℓ_m [mm]																	
	Stabdurchmesser d_s [mm]																	
	8	10	12/ FRA12	14	16/ FRA16	18	20/ FRA20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40	
	Bohrerinnendurchmesser d_o [mm]																	
	10/12	12/14	14/16	18	20	25	30	35	40	45	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	75												
200	65	80	95	105	115	80	120											
220	75	90	105	115	125	90	130	100										
240	80	100	115	125	135	100	140	105	135									
250	80	100	120	130	140	105	145	110	140	155								
260	85	105	125	135	150	110	150	115	145	165	120							
280	90	115	130	145	160	115	160	125	160	175	130	160						
300	100	125	140	160	170	125	170	135	170	190	140	170	140					
320	105	130	150	170	180	135	185	145	180	200	145	185	150	180				
340	110	140	160	180	190	145	195	150	190	215	155	195	160	190	225			
350	115	145	165	185	200	145	200	155	200	220	160	200	165	200	230			
360	120	150	170	190	205	150	205	160	205	225	165	205	170	205	240	205		
380	125	155	180	200	215	160	215	170	215	240	175	220	180	215	250	215		
400	130	165	190	210	225	170	230	175	225	250	185	230	190	225	265	225	175	
420	140	170	200	220	240	175	240	185	240	265	195	240	200	240	280	240	180	
450	150	185	215	235	255	190	255	200	255	285	205	260	215	255	300	255	195	
500	165	205	240	260	285	210	285	225	285	315	230	285	235	285	335	285	215	
550	180	225	260	290	310	230	310	245	310	345	255	315	260	310	365	310	240	
600	200	245	285	315	340	250	340	265	340	380	275	345	285	340	400	340	260	
650	215	270	310	340	370	275	370	290	370	410	300	370	310	370	434	370	280	
700	230	290	330	370	400	295	400	310	400	440	325	400	330	400	465	400	305	
750	250	310	355	395	425	315	425	335	435	475	345	425	355	425	500	425	325	
800	265	330	380	420	455	340	455	355	455	505	370	455	380	450	535	455	345	
850	280	350	405	445	480	360	480	380	480	535	390	480	405	480	565	480	370	
900	300	370	430	470	510	380	510	400	510	570	415	510	425	510	600	510	390	
950	315	390	450	500	540	400	540	420	540	600	440	540	450	540	635	540	410	
1000	330	410	475	525	570	420	570	445	570	635	460	570	475	570	665	565	435	
1100	360	450	520	580	625	465	625	490	625	695	505	625	525	625	735	625	480	
1200	400	490	570	630	680	505	680	535	680	760	555	680	570	680	800	680	520	
1300	430	530	620	680	740	550	740	580	740	820	600	740	615	740	865	740	565	
1400	460	570	670	730	790	590	795	620	795	885	645	795	665	795	935	795	610	
1500	500	610	720	790	850	630	850	670	850	950	690	850	710	850	1000	850	650	
1600	530	650	760	840	910	675	910	710	910	1010	740	910	760	910	1065	910	695	
1700	560	700	810	890	970	720	970	755	965	1075	785	960	810	965	1135	965	740	
1800	600	730	870	940	1030	760	1030	800	1020	1140	830	1020	855	1020	1200	1020	780	
1900									845	1080	1200	875	1080	900	1080	1265	1080	825
2000									890	1135	1265	925	1135	950	1135	1335	1135	870
2500										1585		1420		1420				
3000										1900		1705		1705				

2 Ausführung Bewehrungsanschluss

2.8 Verfüllen des Bohrlochs mit Injektionsmörteln FIS RC, FIS EM Plus bzw. FIS V

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

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

Tabelle 8: Offenzeiten und Aushärtezeiten des Injektionsmörtels FIS RC

Temperatur im Verankerungsgrund	Maximale Verarbeitungszeit ³⁾ [Minuten]	Minimale Aushärtezeit ¹⁾ [Minuten]
[°C]	FIS RC	FIS RC
≥ -15 bis -10 ¹⁾	60	36 h
≥ -10 bis -5 ¹⁾	30	24 h
≥ -5 bis ±0 ¹⁾	20	8 h
≥ ±0 bis +10	13	4 h
≥ +5 bis +10	9	120
≥ +10 bis +20	5	60
≥ +20 bis +30	4	45
≥ +30 bis +40	2	30

¹⁾ Bei Verarbeitungstemperaturen unter ±0 °C muss die Mörtelkartusche FIS RC auf +15 °C erwärmt werden.

Tabelle 9: Offenzeiten und Aushärtezeiten des Injektionsmörtels FIS EM Plus

Baustoff- temperatur	Maximale Verarbeitungszeit ³⁾ [Minuten]	Minimale Aushärtezeit ¹⁾ [Stunden]
[°C]	FIS EM Plus	FIS EM Plus
+ 5 bis +9 ²⁾	120	40
+10 bis +19	30	18
+20 bis +29	14	10
+30 bis +40	7	5

¹⁾ In feuchtem Beton sind die Aushärtezeiten zu verdoppeln.

²⁾ Bei Verarbeitungstemperaturen unter 10 °C muss der Mörtel FIS EM Plus auf 20 °C erwärmt werden.

³⁾ Zeitraum vom Beginn der Mörtelverfüllung bis zum Setzen und Positionieren des Bewehrungsstabes.

2 Ausführung Bewehrungsanschluss

Tabelle 10: Offenzeiten und Aushärtezeiten des Injektionsmörtels FIS V

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

¹⁾ In feuchtem Beton sind die Aushärtezeiten zu verdoppeln.

²⁾ Bei Temperaturen im Verankerungsgrund über 30 °C ist die Kartusche auf +15 °C ... +20 °C zu kühlen.

³⁾ Zeitraum vom Beginn der Mörtelverfüllung bis zum Setzen und Positionieren des Bewehrungsstabes.

2 Ausführung Bewehrungsanschluss

Verarbeitung:

Als Hilfe bei der **Planung der erforderlichen Mörtelmengen** V_{FIS} dient folgende Gleichung:

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

mit: d_{cut} = Bohrschneidendurchmesser in [mm] (siehe Tab. 2)

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 – nicht ziehen (Abb. 8).
- Verfüllung beenden, wenn die Markierung l_m der Injektionsverlängerung oberhalb der Betonoberfläche erscheint.

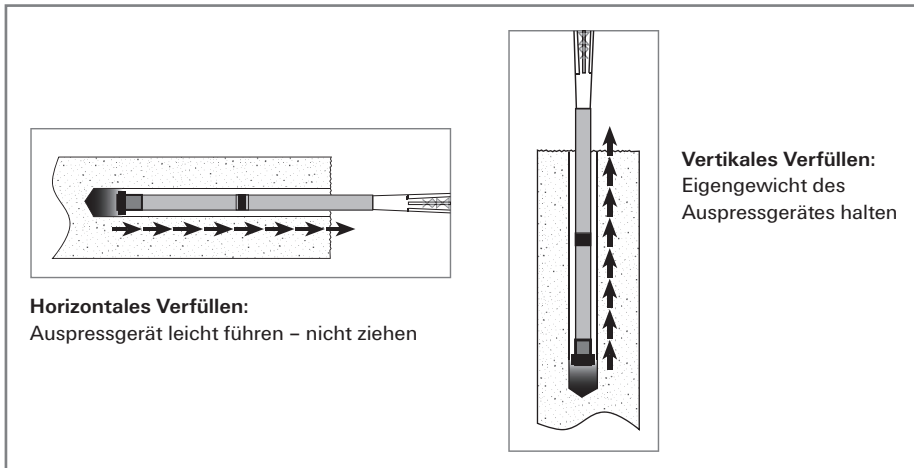


Abb. 8: Gleichmäßiges und **blasenfreies** Auspressen des Mörtels

2 Ausführung Bewehrungsanschluss

Tabelle 11: Mörtelmengen für ausgewählte Setztiefen

Bohrloch- tiefe = Setztiefe f_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
2500							646,9	1029,4	1349,3	
3000							776,3	1235,3	1619,2	
In obigen Mörtel- mengen wurde fol- gender 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).

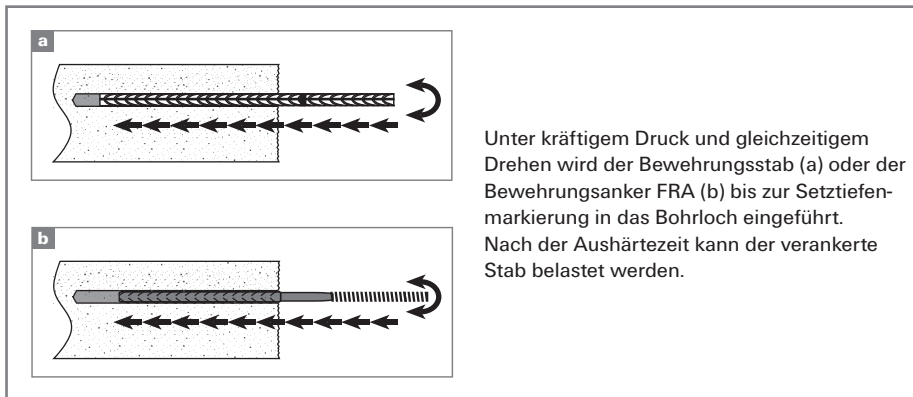


Abb. 9: Einsetzen des Bewehrungsstabes

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.

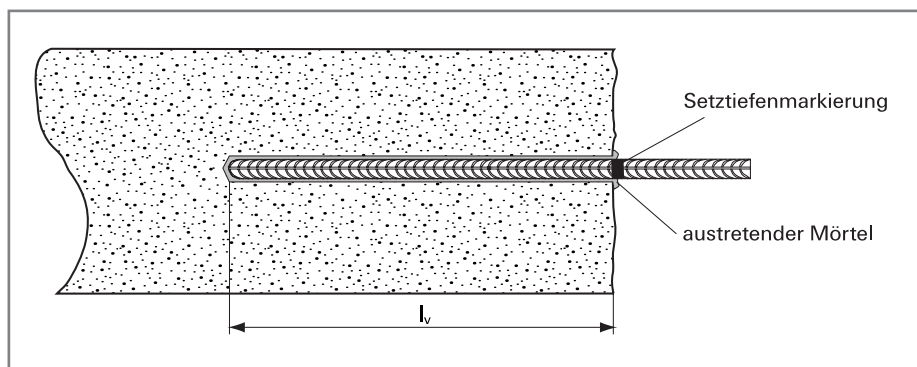


Abb. 10: Setzkontrolle

2.10 Mörtelaushärtung

Siehe Tabelle Offenzeiten/Aushärtezeiten (Tab. 8, 9 und 10).

- 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 Montage (gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-21.8-2089 (FIS RC), Z-21.8-2087 (FIS EM Plus) oder Z-21.8-1783 (FIS V)) ist zu jedem Bewehrungsanschluss das Montageprotokoll (siehe Abschnitt 4) vollständig auszufüllen und sowohl vom Monteur als auch vom Bauleiter zu unterschreiben.

3 Ergänzungszubehör

Tabelle 12: 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 Natur (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 Rot (Ø 9)
00505079	Injektionshilfe Bohr-Ø 40 Rot (Ø 15)
00508909	Injektionshilfe Bohr-Ø 45 Gelb (Ø 9)
00508910	Injektionshilfe Bohr-Ø 45 Gelb (Ø 15)
00505078	Injektionshilfe Bohr-Ø 55 Natur (Ø 9)
00505080	Injektionshilfe Bohr-Ø 55 Natur (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
00530800	FIS-Verlängerungsschlauch Ø 15
00001253	SDS-max Stocker
00090819	Bohrhilfe
00512401	FIS DP S-XL Pneumatik-Auspressgerät für 1500 ml-Kartuschen
00058027	FIS AP Pneumatik-Auspressgerät für 360 ml- und 390 ml-Kartuschen
00543629	FIS DCD S Akku-Auspressgerät für 360 ml- und 390 ml-Kartuschen
00511118	FIS DMS Hand-Auspressgerät für 360 ml- und 390 ml-Kartuschen
00510992	FIS DM S-L Hand-Auspressgerät für 585 ml-Kartuschen
00511125	FIS DP S-L Pneumatik-Auspressgerät für 585 ml-Kartuschen

Montageprotokoll für nachträglichen Bewehrungsanschluss mit Injektionsmörtel FIS RC, FIS EM Plus und FIS V

nach Zulassung Z-21.8-2089 & ETA-16/0909 (FIS RC),
Z-21.8-2087 & ETA-17/1056 (FIS EM Plus) und Z-21.8-1783 & ETA-08/0266 (FIS V)

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
 Betonstabstahl Bewehrungsanker FRA
- Bohrlocherstellung:** mit Bohrlilfe
 Elektro-Bohrhammer Pressluft-Bohrhammer Diamantbohrer

Vorbereiten der Anschlussfuge: Betonoberfläche in der Anschlussfuge nach Vorgabe des Ausführungsplans aufrauen

Bohrlochreinigung bis zum Bohrlochgrund bei Verwendung von FIS RC

- **Hammer-/Pressluftbohren:**
 Kontrolle der Edelstahlbürste mit Schablone
- Trockenes oder feuchtes Bohrloch:**
 2 x ausblasen mit passendem Düsenaufsatz (ölfreie Druckluft ≥ 6 bar)
 2 x maschinell ausbürsten mit Edelstahlbürste
 2 x ausblasen mit passendem Düsenaufsatz (ölfreie Druckluft ≥ 6 bar)

Bohrlochreinigung bis zum Bohrlochgrund bei Verwendung von FIS V

- **Hammer-/Pressluftbohren:**
 Kontrolle der Edelstahlbürste mit Schablone
- Trockenes oder feuchtes Bohrloch:**
 3 x ausblasen mit passendem Düsenaufsatz (ölfreie Druckluft ≥ 6 bar)
 3 x maschinell ausbürsten mit Edelstahlbürste
 3 x ausblasen mit passendem Düsenaufsatz (ölfreie Druckluft ≥ 6 bar)

Bohrlochreinigung bis zum Bohrlochgrund nach Z-2.1.8-2087 für Bewehrungsanschluss mit FIS EM Plus

- **Hammer-/Pressluftbohren:**
 Kontrolle der Edelstahlbürste mit Schablone
- Trockenes oder feuchtes Bohrloch:**
 4 x ausblasen mit passendem Düsenaufsatz (ölfreie Druckluft ≥ 6 bar)
- Bohrlochvorbereitung:**
 Spülen des Bohrloches, bis klares Wasser austritt
- Bohrlochreinigung:**
 2 x ausblasen mit passendem Düsenaufsatz (ölfreie Druckluft ≥ 6 bar)
 2 x maschinell ausbürsten mit Edelstahlbürste
 2 x ausblasen mit passendem Düsenaufsatz (ölfreie Druckluft ≥ 6 bar)

Protokoll muss vollständig ausgefüllt werden. Zutreffendes bitte ankreuzen.

Montageprotokoll-Nr.:	Datum:
------------------------------	---------------

Verfüllen der Bohrlöcher und Setzen der Bewehrungsstäbe nach Z-21.8-2089, Z-21.8-2087 bzw. Z-21.8-1783

Kartuschengröße: 360 ml 390 ml 585 ml 1500 ml

Charge/Haltbarkeitsdatum: _____

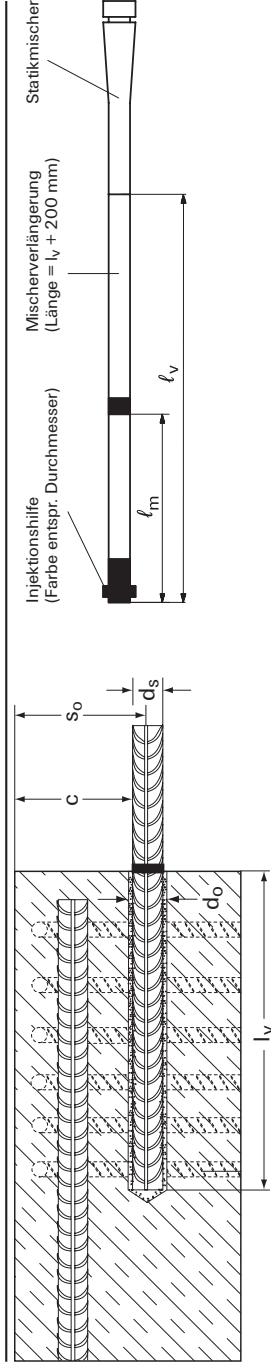
Auspressgerät: Handauspressgerät Akku-Auspressgerät Pneumatisches Auspressgerät

Temperatur: Luft: _____ °C Beton: _____ °C Mörtel: _____ °C Einbau: _____ Uhr

Bewehrungsanker FRA - nicht mit FIS RC

max. Montage Drehmoment T_{inst} (Nm)

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



Stab	Bohrlocherherstellung				Verfüllen der Bohrlöcher und Setzen der Bewehrungsstäbe								
	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 ($l_{ij} = l - l_v$)	Beton-deckung
Nr.	d_s [mm]	s_o [mm]	d_o [mm]	l_v [mm]	ja	nein	l [mm]	ja	l_m [mm]	ja	nein	l_{ij} [mm]	c [mm]

Inr.	σ_s [N/mm ²]	S_0 [mm]	σ_0 [N/mm ²]	σ_y [N/mm ²]	ja	nein	ja	nein	f_m [N/mm ²]	ja	nein	ja	nein	σ_{ly} [N/mm ²]	c [mm]

Bemerkungen:

Die ordnungsgemäße Ausführung nach Z-21.8-2089, Z-21.8-2087 bzw. Z-21.8-1783 wird hiermit bestätigt

Ort, Datum

Unterschrift Monteur

Unterschrift Bauleiter

Copyright:
fischer Deutschland Vertriebs GmbH
Klaus-Fischer-Straße 1
Deutschland
72178 Waldachtal

Tel: +49 744312-6000
Fax: +49 744312-4500
E-Mail: info@fischer.de
Internet: 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 Geschmacks-mustereintragung 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 und Planer.

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

Inhaltliche Änderungen vorbehalten.

Vertragspartner

169822 - 07/2018 - AI

fischer 
innovative solutions