

Anwendungs- / Verarbeitungshinweis

Montageanleitung Art. 143505

Artikelnummer:

143505

Sprachen:

de

EXPERTS WITH
PASSION

 **BERNER**

MONTAGEANLEITUNG

BEWEHRUNGSANSCHLUSS MIT
BERNER MULTIVERBUNDSYSTEM MCS DIAMOND



Inhaltsverzeichnis

1	Systembeschreibung	3
1.1	Multiverbundsystem MCS Diamond	3
1.2	Rebar-Koffer MCS	3
1.3	Erforderliche Werkzeuge und Hilfsmittel	4
1.4	Bohrhilfe	4
2	Ausführung Bewehrungsanschluss	5
2.1	Markieren der Lage der Bohrung	5
2.2	Befestigen der Bohrhilfe	7
2.3	Erstellen des Bohrlochs	7
2.3.1	Hammergebohrtes Bohrloch	7
2.3.2	Diamantgebohrtes Bohrloch	7
2.4	Aufrauen der Anschlussfuge	9
2.5	Bohrlochreinigung	9
2.5.1	Hammerbohren oder Pressluftbohren	9
2.5.2	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 Multiverbundsystem MCS Diamond	12
2.9	Einsetzen des Bewehrungsstabes	15
2.10	Mörtelaushärtung	16
3	Ergänzungszubehör	17
4	Montageprotokoll (Kopiervorlage)	18

1 Systembeschreibung

1.1 Multiverbundsystem MCS Diamond

Der Bewehrungsanschluss mit dem Berner Multiverbundsystem MCS dient der nachträglichen Herstellung von Anschlüssen mit Betonstabstählen für **Verankerungen** und für **Übergreifungsstöße** im Stahlbetonbau oder mit dem Bewehrungs-Gewinde-Anker BRA für **Übergreifungsstöße**. Die nachträglichen Bewehrungsanschlüsse können mit dem Multiverbundsystem MCS Diamond (Abb. 1) hergestellt werden.

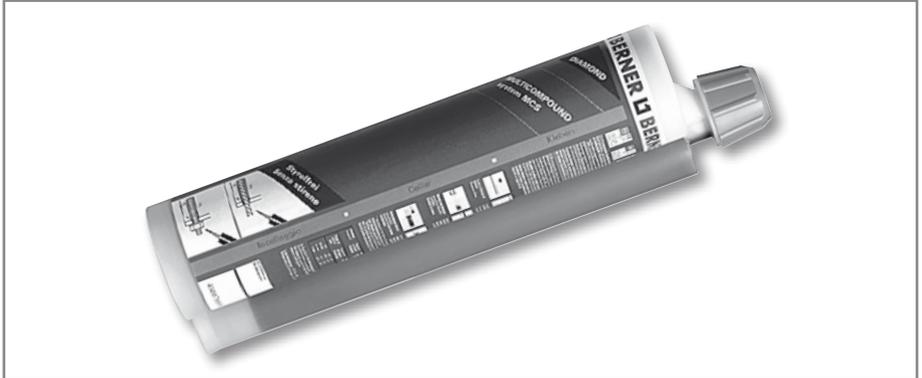


Abb. 1: Multiverbundsystem MCS Diamond
390 ml, Art.-Nr. 114861 / 585 ml, Art.-Nr. 143505 / 1500 ml
390 ml, Art.-Nr. 114861(CH) / 585 ml, Art.-Nr. 143505(CH) / 1500 ml

1.2 Rebar-Koffer MCS

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



Abb. 2: Rebar-Koffer MCS, Art.-Nr. 114864

1 Systembeschreibung

1.3 Erforderliche Werkzeuge und Hilfsmittel

Neben dem Berner Multiverbundsystem, dem Rebar-Koffer MCS und dem 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.
- Berner Auspresspistole (manuell oder pneumatisch).
- Verlängerungsrohr für Mischrohr, $\varnothing 9$ mm bzw. $\varnothing 15$ mm.
- zusätzliche Mischrohre.
- 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.

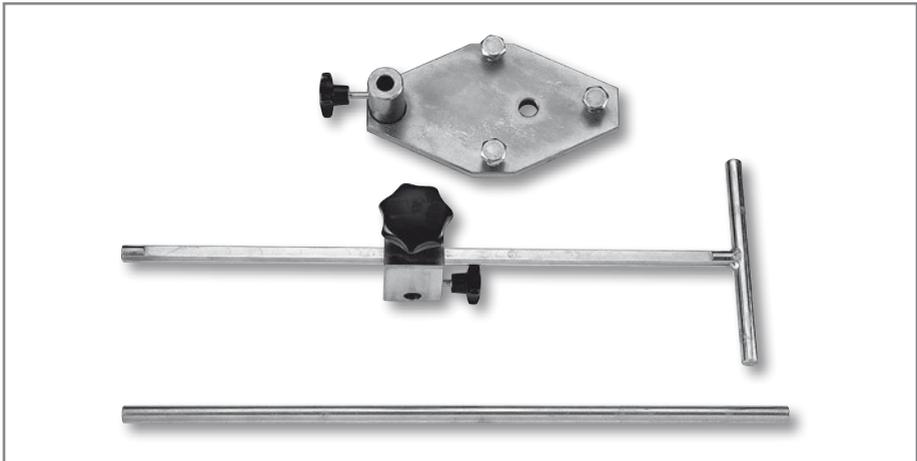


Abb. 3: Bohrhilfe, Art.-Nr. 143401

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-21.8-1944 (MCS Diamond) 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)

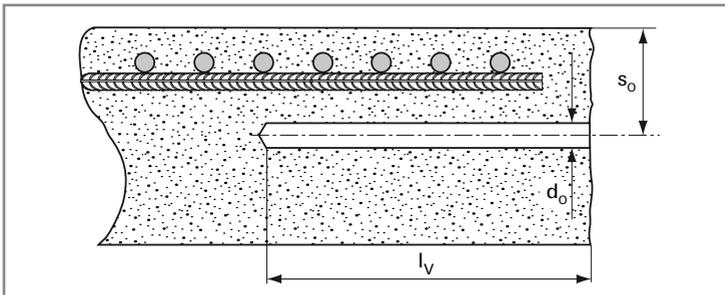


Abb. 4:
Verankerung nahe
am Bauteilrand

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	≤ 20	$30 \text{ mm} + 0,06 l_v$	$30 \text{ mm} + 0,02 l_v \geq 2 d_s$
	≥ 25	$40 \text{ mm} + 0,06 l_v$	$40 \text{ mm} + 0,02 l_v \geq 2 d_s$
Pressluftbohren	≤ 20	$50 \text{ mm} + 0,08 l_v$	$50 \text{ mm} + 0,02 l_v$
	≥ 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]	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			400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	2000	
		bei Druckluftbohren ohne Bohrhilfe			112	120	128	136	144	152	160	172	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 zu 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.

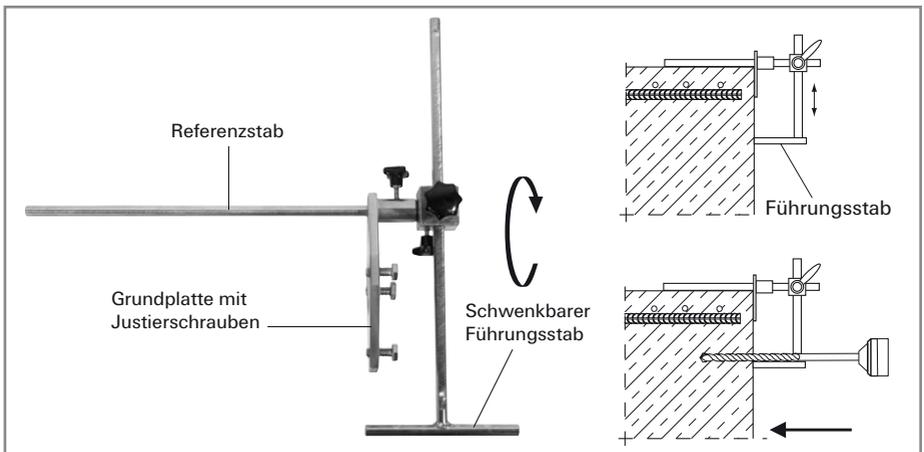


Abb. 5: Bohrhilfe (Grundplatte, Referenzstab, Führungsstab)

2.3 Erstellen des Bohrlochs

2.3.1 Hammergebohrtes Bohrloch

- Bei Bohrlochern mit einer Setztiefe $I_v > 25 \text{ cm}$ 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 I_v** (maximale Bohrlochtiefe) ist Tabelle 3 zu entnehmen.

2.3.2 Diamantgebohrtes Bohrloch

- Das Diamantbohrverfahren darf nur bei der Verwendung des Multiverbundsystems MCS Diamond 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)

Tabelle 3: Maximal zulässige Setztiefen

Stabdurchmesser	Bohrer-Nenn-durchmesser	Bohr-schneiden-durchmesser	Maximal zulässige Setztiefe l_v [mm]		
			Kartusche		1500 ml pneumatische Auspress-pistole (groß)
d_s [mm]	d_o [mm]	d_{cut} [mm]	390 ml, 585 ml		
			manuelle Auspress-pistole	Akku und pneumatische Auspresspistole (klein)	
8	12	$\leq 12,50$	1000	1000	1800
10	14	$\leq 14,50$		1200	
12/BRA 12	16	$\leq 16,50$			
14	18	$\leq 18,50$			
16/BRA 16	20	$\leq 20,55$			
18/20/BRA 20	25	$\leq 25,55$	700	1300	2000
22 / 24 / 25	30	$\leq 30,55$		1000	
26 / 28	35	$\leq 35,70$	500	700	
30 / 32 / 34	40	$\leq 40,70$	-	500	
36	45	$\leq 45,70$			
40	55	$\leq 55,70$			

Tabelle 4: Einbauzubehör

Stabdurchmesser	d_s [mm]	8	10	12	14	16	18 20	22 24 25	26 28	30 32 34	36	40
Bohrdurchmesser	d_o [mm]	12	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 Injektions-hilfe und der Reini-gungsbürste		weiß	blau	rot	gelb	grün	schwarz	grau	braun	natur		

¹⁾ Für die 390 ml-Kartusche ist die Verlängerung \emptyset 9 mm zu verwenden. Die zugehörigen maximalen Setztiefen sind Tabelle 3 zu entnehmen.

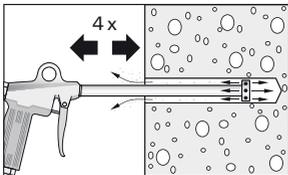
2 Ausführung Bewehrungsanschluss

2.4 Aufrauen der Anschlussfuge

- Nach Vorgabe des Planers ist vor dem Betonieren des anzuschließenden Bauteils die Anschlussfuge (vorhandene Betonoberfläche) mindestens derart 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 Hammerbohren oder Pressluftbohren

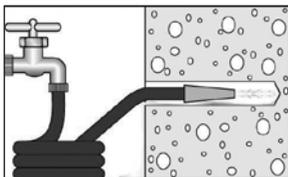


Bohrloch vom Grund her mit passendem Düsenaufsatz (Tab. 4) **4 mal ausblasen** (ölfreie Druckluft ≥ 6 bar).

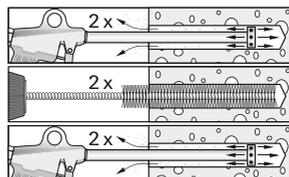
2.5.2 Diamantbohren



Bohrkern ausbrechen und entfernen.



Spülen, bis klares Wasser kommt.



Bohrloch vom Grund her mit passendem Düsenaufsatz (Tab. 4) **2 mal ausblasen** (ölfreie Druckluft ≥ 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 ≥ 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.

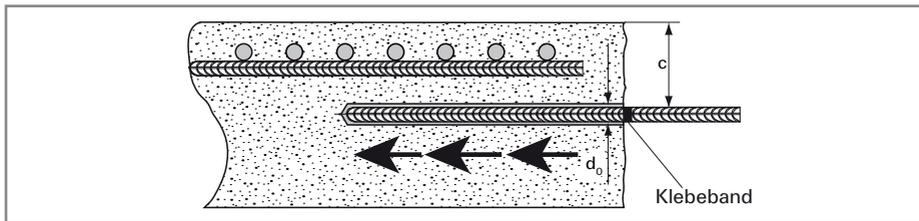


Abb. 6: Prüfen der Gängigkeit des Bewehrungsstabes und der Bohrlochtiefe

2.7 Ablängen, Markieren und Aufstecken des Verlängerungsrohres

- Die Mischrohre müssen mit entsprechenden **Verlängerungsrohren** ($\varnothing 9$ mm bzw. $\varnothing 15$ mm) verlängert werden. – Auf das kleine Mischrohr passen die Verlängerungsrohre $\varnothing 9$ mm. – Auf die großen Mischrohre für die 1500 ml-Kartusche + abgebrochene Mischerspitze 585-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 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:
 $l_m = 1/3 \times \text{Bohrlochtiefe } (l_v)$ (Gl. 3)

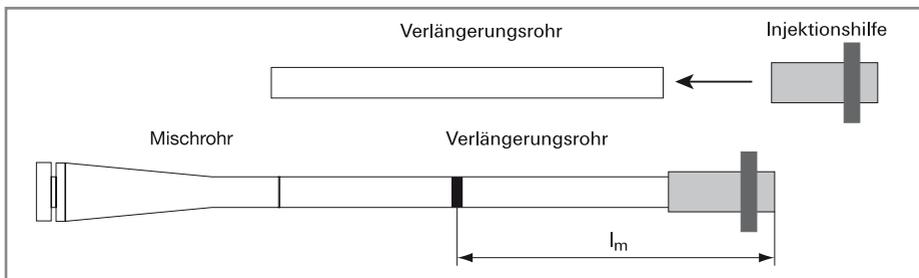


Abb. 7: Aufbau der Injektionsverlängerung

2 Ausführung Bewehrungsanschluss

Tabelle 5: 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/ BRA12	14	16/ BRA16	18	20/ BRA20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40		
	Bohrenndurchmesser d_o [mm]																		
	12	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	320	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

2 Ausführung Bewehrungsanschluss

2.8 Verfüllen des Bohrlochs mit Multiverbundsystem MCS Diamond

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

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

Tabelle 6: Offenzeiten und Aushärtezeiten des Multiverbundsystems MCS Diamond

Baustofftemperatur [°C]	Minimale Aushärtezeit ¹⁾ [Stunden]	Mörteltemperatur [°C]	Maximale Verarbeitungszeit ³⁾ [Minuten]
+ 5 bis +10	MCS Diamond 40	+ 5 bis +10 ²⁾	MCS Diamond 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

¹⁾ In feuchtem Beton sind die Aushärtezeiten zu verdoppeln.

²⁾ Bei Verarbeitungstemperaturen unter 10 °C muss das Multiverbundsystem MCS Diamond auf 20 °C erwärmt werden.

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_{MCS} dient folgende Gleichung:

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

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

d_s = Bewehrungsstabdurchmesser in [mm]

l_v = Setztiefe in [m]

- Kartusche mit aufgeschraubtem Mischrohr 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.

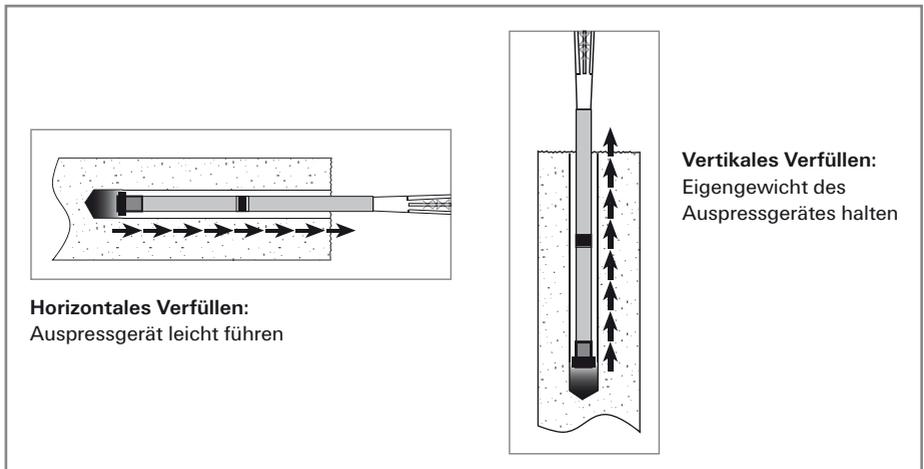


Abb. 8: Gleichmäßiges und **blasenfreies** Auspressen des Mörtels

2 Ausführung Bewehrungsanschluss

Tabelle 7: Mörtelmengen für ausgewählte Setztiefen

Bohrloch- tiefe = Setztiefe ℓ_v [mm]	Mörtelmenge [ml]										
	Stabdurchmesser [mm]										
	8	10	12/ BRA12	14	16/ BRA16	20/ BRA20	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 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).

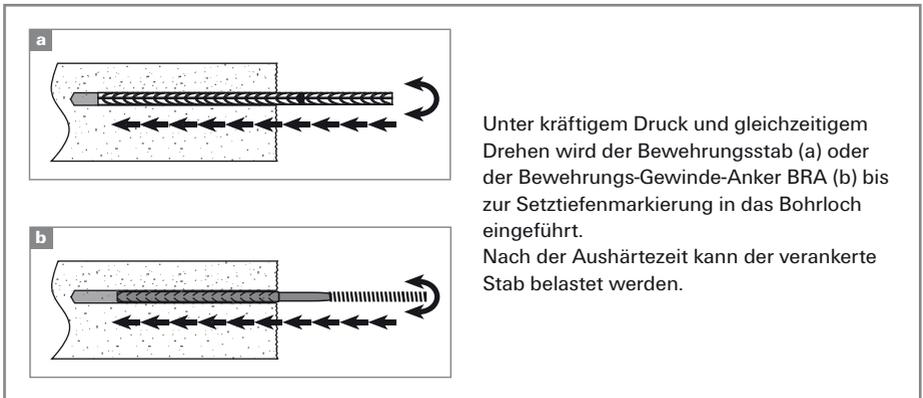


Abb. 9: Einsetzen des Bewehrungsstabes

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.

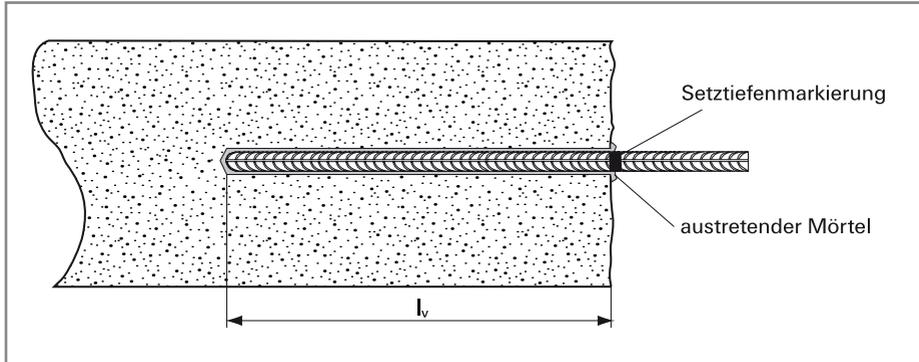


Abb. 10: Setzkontrolle

2.10 Mörtelaushärtung

Siehe Tabelle Offenzeiten/Aushärtezeiten (Tab. 6).

- 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-21.8-1944 (MCS Diamond)) ist zu jedem Bewehrungsanschluss das Montageprotokoll (siehe Abschnitt 4) vollständig auszufüllen und sowohl vom Monteur als auch vom Bauleiter zu unterschreiben.

3 Ergänzungszubehör

Tabelle 8: Ergänzungszubehör Rebar-Koffer MCS

Artikel-Nr.	Beschreibung
114864	Rebar-Koffer MCS
143436	Bürste für Bohr-Ø 12 mm
143383	Bürste für Bohr-Ø 14 mm
143389	Bürste für Bohr-Ø 16 mm
143390	Bürste für Bohr-Ø 18 mm
143391	Bürste für Bohr-Ø 20 mm
143392	Bürste für Bohr-Ø 25 mm
143393	Bürste für Bohr-Ø 30 mm
143394	Bürste für Bohr-Ø 35 mm
143395*	Bürste für Bohr-Ø 40 mm
143396*	Bürste für Bohr-Ø 45 mm
143397*	Bürste für Bohr-Ø 55 mm
143404-10	Injektionshilfe Bohr-Ø 12 Weiß (Ø 9)
143405-10	Injektionshilfe Bohr-Ø 14 Blau (Ø 9)
143406-10	Injektionshilfe Bohr-Ø 16 Rot (Ø 9)
143407-10	Injektionshilfe Bohr-Ø 18 Gelb (Ø 9)
143413-10	Injektionshilfe Bohr-Ø 20 Grün (Ø 9)
143417-10	Injektionshilfe Bohr-Ø 20 Grün (Ø 15)
143418-10	Injektionshilfe Bohr-Ø 25 Schwarz (Ø 9)
143419-10	Injektionshilfe Bohr-Ø 25 Schwarz (Ø 15)
143420-10	Injektionshilfe Bohr-Ø 30 Grau (Ø 9)
143421-10	Injektionshilfe Bohr-Ø 30 Grau (Ø 15)
143422-10	Injektionshilfe Bohr-Ø 35 Braun (Ø 9)
143423-10	Injektionshilfe Bohr-Ø 35 Braun (Ø 15)
143424-10*	Injektionshilfe Bohr-Ø 40 Neutral (Ø 9)
143425-10*	Injektionshilfe Bohr-Ø 40 Neutral (Ø 15)
143426-10*	Injektionshilfe Bohr-Ø 45 Neutral (Ø 9)
143427-10*	Injektionshilfe Bohr-Ø 45 Neutral (Ø 15)
143428-10*	Injektionshilfe Bohr-Ø 55 Neutral (Ø 9)
143429-10*	Injektionshilfe Bohr-Ø 55 Neutral (Ø 15)
143430-2	Druckluftdüse Ø 12–Ø 15
143431-2	Druckluftdüse Ø 16–Ø 19
143432-2	Druckluftdüse Ø 20–Ø 25
143433-2	Druckluftdüse Ø 30–Ø 35
143434-2*	Druckluftdüse Ø 40–Ø 55
143398	Verlängerung für Reinigungsbürste (M8 x 420)
143435-2	SDS-Aufnahme mit Innengewinde M8
143399	Bürstenkontrollschablone
143400	Druckluft-Reinigungsschlauch
143402-10	MCS-Verlängerungsschlauch Ø 9
143403-10	MCS-Verlängerungsschlauch Ø 15
143401	Bohrhilfe
61704	Augenschutzbrille Profi
114861-6	Verbundmörtel MCS Diamond 390 ml
114862-10	Mischrohr für MCS Diamond 390 ml
143505-6	Verbundmörtel MCS Diamond 585 ml
143459-10	Mischrohr für MCS Diamond 585 ml

* keine Lagerware



Montageprotokoll für nachträglichen Bewehrungsanschluss mit Multiverbundsystem MCS Diamond

nach Zulassung Z-21.8-1944 (MCS Diamond)

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 ____ Bewehrungs-Gewinde-Anker BRA**Bohrlocherstellung:** mit Bohrhilfe Elektro-Bohrhammer Pressluft-Bohrhammer Diamantbohrer**Vorbereiten der Anschlussfuge:** Betonoberfläche in der Anschlussfuge nach Vorgabe des Ausführungsplans aufrauen**Bohrlochreinigung bis zum Bohrlochgrund nach Z-21.8-1944 für Bewehrungsanschluss mit MCS Diamond****■ Hammer-/Pressluftbohren:****Trockenes oder feuchtes Bohrloch:** 4 x ausblasen mit passendem Düsenaufsatz
(ölfreie Druckluft ≥ 6 bar)**■ Diamantbohren:** Kontrolle der Edelstahlbürste mit Schablone**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)

Seite 2 – Montageprotokoll für nachträglichen Bewehrungsanschluss mit MCS Diamond

Protokoll muss vollständig ausgefüllt werden. Zutreffendes bitte ankreuzen.

Montageprotokoll-Nr.:

Datum:

Verfüllen der Bohrlöcher und Setzen der Bewehrungsstäbe nach Z-21.8-1944

Kartuschengröße: 390 ml 585 ml 1500 ml _____ ml

Charge/Haltbarkeitsdatum: _____

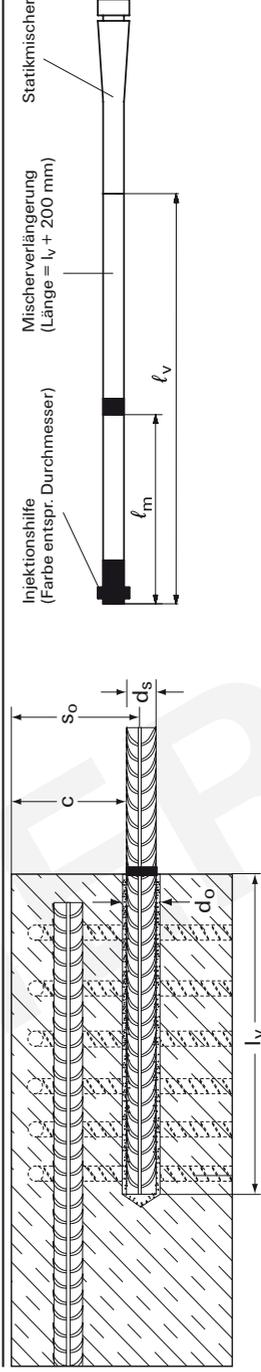
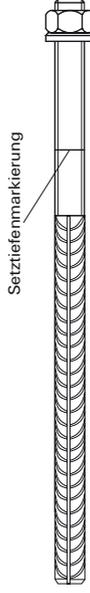
Auspressgerät: Handauspressgerät Akku-Auspressgerät Pneumatisches Auspressgerät

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

Bewehrungs-Gewinde-Anker BRA

Montagedrehmoment T_{inst} (Nm)

BRA 12 50 Nm BRA 16 100 Nm BRA 20 150 Nm



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

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 Berner AG 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.

The Berner Group

Berner SE

Bernerstraße 6
74653 Künzelsau

T +49 (0) 7940 121-0
F +49 (0) 7940 121-203
info@berner-group.com

www.berner-group.com