



... eine starke Verbindung

LEISTUNGSERKLÄRUNG

DoP Nr.: **MKT-2.3-300_de**

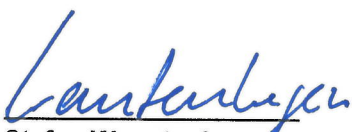
- ◇ **Eindeutiger Kenncode des Produkttyps:** **Injektionssystem VMH für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse**
- ◇ **Verwendungszweck(e):** System für nachträglich eingemörtelte Bewehrungsanschlüsse, siehe Anhang B
- ◇ **Hersteller:** MKT Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co.KG
Auf dem Immel 2
67685 Weilerbach
- ◇ **System(e) zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit:** 1
- ◇ **Europäisches Bewertungsdokument:** **EAD 330087-00-0601**
Europäische Technische Bewertung: **ETA-17/0715, 18.07.2018**
Technische Bewertungsstelle: DIBt, Berlin
Notifizierte Stelle(n): NB 2873 – Technische Universität Darmstadt

◇ **Erklärte Leistung(en):**

Wesentliche Merkmale	Leistung
Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)	
Charakteristische Widerstände für statische und quasi-statische Einwirkungen	Anhang C1
Brandschutz (BWR 2)	
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Anhang C2 – C3

Die Leistung des vorstehenden Produkts entspricht der erklärten Leistung / den erklärten Leistungen.
Für die Erstellung der Leistungserklärung im Einklang mit der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 ist allein der obengenannte Hersteller verantwortlich.

Unterzeichnet für den Hersteller und im Namen des Herstellers von:


Stefan Weustenhagen
(Geschäftsführer)
Weilerbach, 01.01.2021

i.V. 
Dipl.-Ing. Detlef Bigalke
(Leiter der Produktentwicklung)



Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

Betonstahl	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø22	Ø24	Ø25	Ø28	Ø32
Statische und quasi-statische Einwirkung							✓				
Brandbeanspruchung							✓				

Zuganker ZA	M12	M16	M20	M24
Statische und quasi-statische Einwirkung			✓	
Brandbeanspruchung			✓	

Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton gemäß EN 206-1:2000
- Festigkeitsklasse C12/15 bis C50/60 gemäß EN 206-1:2000
- Maximal zulässiger Chloridgehalt im Beton von 0,40 % (CL 0,40) bezogen auf den Zementgehalt gemäß EN 206-1:2000
- Nicht karbonatisierter Beton

Anmerkung: Bei einer karbonatisierten Oberfläche des bestehenden Betons ist die karbonatisierte Schicht vor dem Anschluss des neuen Stabes im Bereich des nachträglichen Bewehrungsanschlusses mit dem Durchmesser von $\varnothing + 60$ mm zu entfernen.

Die Tiefe des zu entfernenden Betons muss mindestens der Mindestbetondeckung für die entsprechenden Umweltbedingungen nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 entsprechen.

Dies entfällt bei neuen, nicht karbonatisierten Bauteilen und bei Bauteilen in trockener Umgebung.

Temperaturbereich:

- - 40 °C bis +80 °C (max. Kurzzeit-Temperatur +80 °C und max. Langzeit-Temperatur +50 °C)

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter Bedingungen trockener Innenräume (verzinkter Stahl, nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl)
- Bauteile im Freien und in Feuchträumen, wenn besonders aggressive Bedingungen vorliegen (hochkorrosionsbeständiger Stahl)

Bemerkung: Aggressive Bedingungen sind z.B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Seewasser oder der Bereich der Spritzzone von Seewasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z.B. Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

Injektionssystem VMH für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B1

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Bemessung:

- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen
- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs
- Die Bemessung erfolgt nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010, EN 1992-1-2:2004+AC:2008 und Anhang B3 und B4
- Die tatsächliche Lage der Bewehrung im vorhandenen Bauteil ist auf der Grundlage der Baudokumentation festzustellen und beim Entwurf zu berücksichtigen

Einbau:

- Trockener oder feuchter Beton
- Einbau in wassergefüllte Bohrlöcher ist nicht erlaubt
- Überkopfmontage erlaubt
- Bohrlocherstellung durch Hammer-, Saug- oder Pressluftbohren
- Überprüfung der Lage der vorhandenen Bewehrung (wenn die Lage der vorhandenen Bewehrungsstäbe nicht ersichtlich ist, müssen diese mittels dafür geeigneter Bewehrungssuchgeräte auf Grundlage der Baudokumentation festgestellt und für die Übergreifungsstöße am Bauteil markiert werden)
- Die Betonierfugen sind mindestens derart aufzurauen, dass die Zuschlagstoffe herausragen
- Der Einbau von nachträglich eingemörtelten Bewehrungsstäben und Zugankern ZA ist durch entsprechend geschultes Personal und unter Überwachung auf der Baustelle vorzunehmen; die Bedingungen für die entsprechende Schulung des Baustellenpersonals und für die Überwachung auf der Baustelle obliegt den Mitgliedstaaten, in denen der Einbau vorgenommen wird
- Die Mindestbetondeckung gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010 ist einzuhalten

Injektionssystem VMH für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

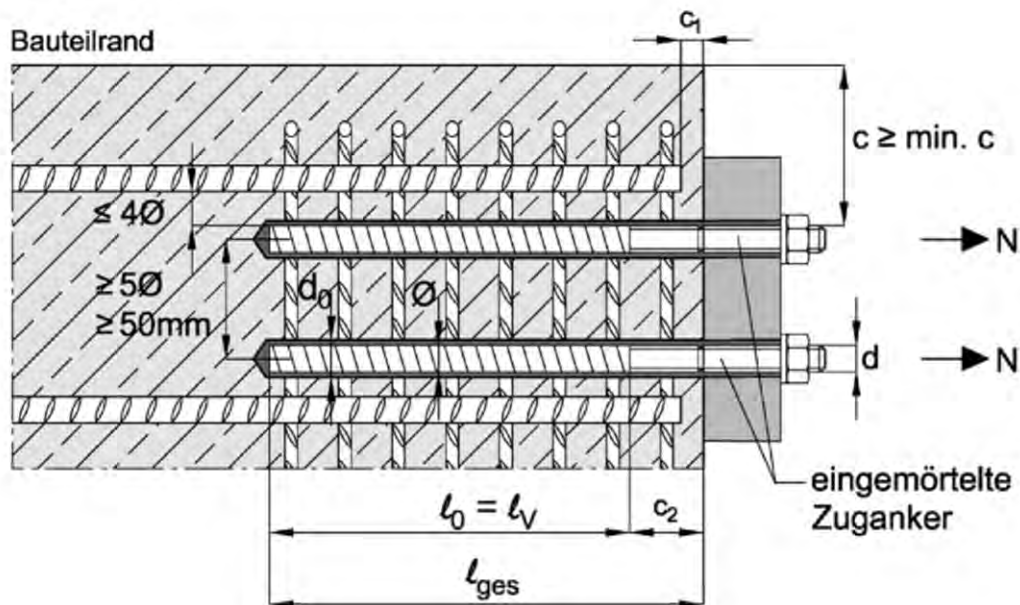
Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B2

Allgemeine Konstruktionsregeln für Zuganker ZA

- Die Länge des eingemörtelten Gewindes darf nicht zur Verankerungslänge hinzugerechnet werden
- Bewehrungsanschlüsse mit dem Zuganker ZA dürfen nur für die Übertragung von Zugkräften in Richtung der Stabachse verwendet werden
- Die Zugkraft muss über einen Übergreifungsstoß in die im Bauteil vorhandene Bewehrung weitergeleitet werden
- Der Querlastabtrag ist durch geeignete zusätzliche Maßnahmen sicher zu stellen, z.B. durch Schubknaggen oder durch Dübel mit einer europäischen technischen Bewertung (ETA)
- In der Ankerplatte sind die Durchgangslöcher für den Zuganker als Langlöcher in Richtung der Querkraft auszuführen
- Ist der lichte Abstand der gestoßenen Stäbe größer als $4\emptyset$, so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Stababstand um $4\emptyset$ vergrößert werden

Bild B1: Zuganker ZA



- c Betondeckung des eingemörtelten Zugankers ZA
 c_1 Betondeckung an der Stirnseite des einbetonierten Bewehrungsstabes
 c_2 Länge des eingemörtelten Gewindes
 $\min c$ Mindestbetondeckung nach Tabelle B1 und EN 1992-1-1:2004+AC:2010
 \emptyset Durchmesser des Zugankers (eingemörtelter Betonstahl)
 d Durchmesser des Zugankers (Gewindeteil)
 l_0 Übergreifungslänge gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010
 l_v wirksame Setztiefe $l_v \geq l_0 + c_1$
 l_{ges} gesamte Setztiefe $l_{ges} \geq l_0 + c_2$
 d_0 Bohrerennendurchmesser nach Anhang B6, Tabelle B4

Injektionssystem VMH für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

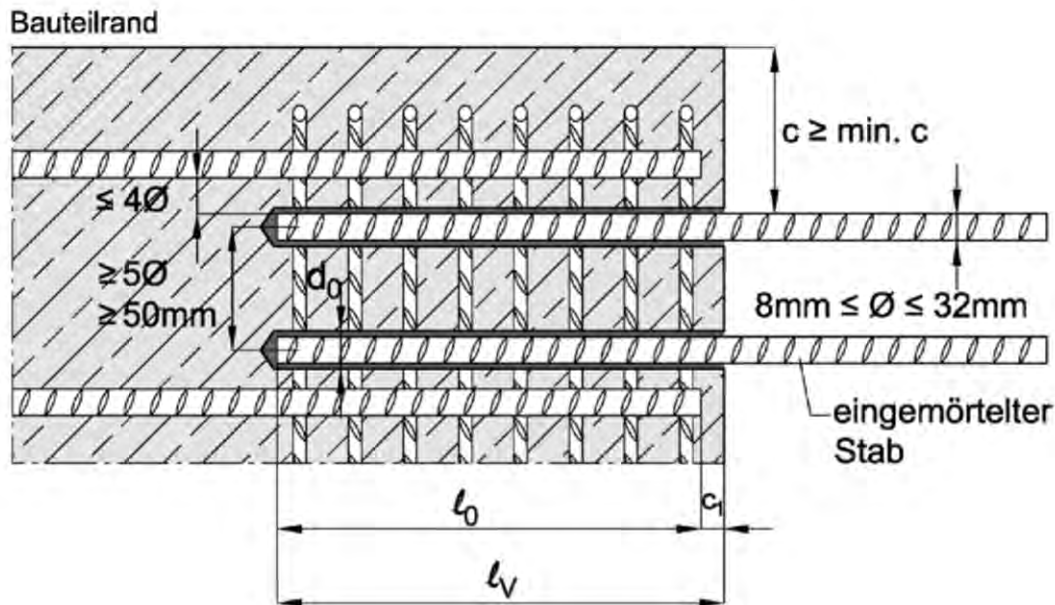
Verwendungszweck
 Allgemeine Konstruktionsregeln (Zuganker ZA)

Anhang B3

Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelten Betonstahl

- Die Übertragung von Querkräften zwischen vorhandenem und neuem Beton ist gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010 nachzuweisen
- Bewehrungsanschlüsse dürfen nur für die Übertragung von Zugkräften in Richtung der Stabachse verwendet werden.
- Ist der lichte Abstand der gestoßenen Stäbe größer als $4\varnothing$, so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Stababstand um $4\varnothing$ vergrößert werden

Bild B2: Eingemörtelter Betonstahl



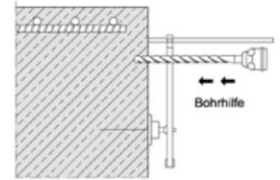
- c Betondeckung des eingemörtelten Betonstahls
- c_1 Betondeckung an der Stirnseite des eingemörtelten Betonstahls
- min c Mindestbetondeckung nach Tabelle B1 und EN 1992-1-1:2004+AC:2010
- \varnothing Durchmesser des eingemörtelten Betonstahls
- l_0 Übergreifungslänge gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010
- l_v wirksame Setztiefe $l_v \geq l_0 + c_1$
- d_0 Bohrerinnendurchmesser nach Anhang B6, Tabelle B4

Injektionssystem VMH für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Allgemeine Konstruktionsregeln (eingemörtelter Betonstahl)

Anhang B4

Tabelle B1: Mindestbetondeckung min c¹⁾ des eingemörtelten Betonstahls und Zugankers ZA in Abhängigkeit vom Bohrverfahren



Bohrverfahren	Stabdurchmesser	min c	
		(ohne Bohrhilfe)	(mit Bohrhilfe)
Hammerbohren Saugbohren	< 25 mm	30 mm + 0,06 l _v ≥ 2 Ø	30 mm + 0,02 l _v ≥ 2 Ø
	≥ 25 mm	40 mm + 0,06 l _v ≥ 2 Ø	40 mm + 0,02 l _v ≥ 2 Ø
Pressluftbohren	< 25 mm	50 mm + 0,08 l _v	50 mm + 0,02 l _v
	≥ 25 mm	60 mm + 0,08 l _v	60 mm + 0,02 l _v

¹⁾ Siehe Anhang B3 und B4; Die Mindestbetondeckung gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010 ist einzuhalten

Tabelle B2: Abmessungen und Installationsparameter Zuganker ZA

Größe			M12	M16	M20	M24	
Gewindedurchmesser	d	[mm]	12	16	20	24	
Betonstahldurchmesser	Ø	[mm]	12	16	20	25	
Querschnittsfläche (Gewindeteil)	A _s	[mm ²]	84	157	245	353	
Schlüsselweite	SW	[mm]	19	24	30	36	
Wirksame Setztiefe	l _v	[mm]	entsprechend statischer Berechnung				
Länge des eingemörtelten Gewindes	verzinkt	c ₂	[mm]	≥ 20	≥ 20	≥ 20	≥ 20
	A4/HCR			≥ 100	≥ 100	≥ 100	≥ 100
Max. Installationsmoment	T _{inst}	[Nm]	50	100	150	150	

Tabelle B3: Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

Temperatur im Bohrloch	Verarbeitungszeit	Mindest - Aushärtezeit	
		in trockenem Beton	feuchtem Beton
-5 °C bis -1 °C	50 min	5 h	10 h
0 °C bis +4 °C	25 min	3,5 h	7 h
+5 °C bis +9 °C	15 min	2 h	4 h
+10 °C bis +14 °C	10 min	1 h	2 h
+15 °C bis +19 °C	6 min	40 min	80 min
+20 °C bis +29 °C	3 min	30 min	60 min
+30 °C bis +40 °C	2 min	30 min	60 min
Kartuschentemperatur	+5°C bis +40°C		

Injektionssystem VMH für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Mindestbetondeckung / Installationsparameter ZA / Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

Anhang B5

Tabelle B4: Bohren und Reinigen

Betonstahl Ø	Zuganker ZA	Bohrerdurch- messer	Bürstendurchmesser	
			Bürsten- Ø	min. Bürsten- Ø
		d_0	d_b	$d_{b,min}$
[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]
8		12	14	12,5
10		14	16	14,5
12	M12	16	18	16,5
14		18	20	18,5
16	M16	20	22	20,5
20	M20	25	27	25,5
22		28	30	28,5
24		32	34	32,5
25	M24	32	34	32,5
28		35	37	35,5
32		40	43	40,5

**Druckluftschlauch (min. 6 bar)
mit Handschiebeventil**



**Empfohlene Druckluftpistole
(min. 6 bar)**



Bürste RB



Bürstenverlängerung



SDS Plus Adapter



**Injektionsadapter
VM-IA**



Mischerverlängerung



Statikmischer



Injektionssystem VMH für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

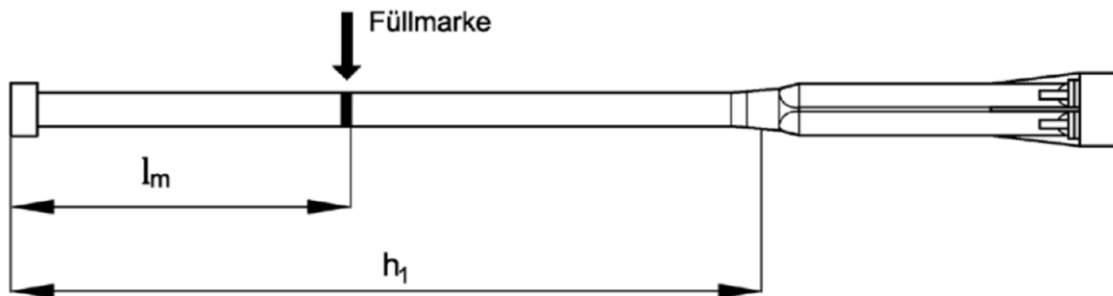
Verwendungszweck
Reinigungs- und Installationszubehör

Anhang B6

Tabelle B5: Installationszubehör und max. Verankerungstiefe

Beton- stahl Ø	Zug- anker ZA	Bohrer- durch- messer d ₀	Injektions- adapter ¹⁾	Kartuschen: alle Formate				Kartuschen: side-by-side (825 ml)		
				Hand- oder Akku- Pistole		Druckluftpistole		Druckluftpistole		
				ℓ _{v,max} [cm]	Mischer- ver- längerung	ℓ _{v,max} [cm]	Mischer- ver- längerung	ℓ _{v,max} [cm]	Mischer- ver- längerung	
8		12	-	70	VM-XE 10	80	VM-XE 10	80	VM-XE 10	
10		14	VM-IA 14			100		100		100
12	M12	16	VM-IA 16					120		120
14		18	VM-IA 18			140		140		
16	M16	20	VM-IA 20	50	VM-XE 10 VM-XLE 16	70	VM-XE 10 VM-XLE 16	160	VM-XLE 16	
20	M20	25	VM-IA 25			200		200		
22		28	VM-IA 28					50		200
24		32	VM-IA 32			200				200
25	M24	32	VM-IA 32							200
28		35	VM-IA 35							
32		40	VM-IA 40							

¹⁾ Für die Horizontal- oder Überkopfmontage, sowie bei Bohrlöchern tiefer als 240mm



Auf Mischer und Mischerverlängerung müssen Mörtel-Füllmarke l_m und Bohrlochtiefe h_1 mit einem Klebeband oder Textmarker markiert werden. Grobe Abschätzung: $l_m = \frac{1}{3} \cdot h_1$

Solange das Bohrloch mit Mörtel befüllen, bis die Mörtel-Füllmarken Markierung l_m sichtbar wird.

Optimales Mörtelvolumen: $l_m = h_1 * (1,2 * \frac{\phi^2}{d_0^2} - 0,2)$ [mm]

l_m Länge vom Ende des Stauzapfens bis zur Markierung auf der Mischerverlängerung

h_1 Bohrlochtiefe = geplante Setztiefe (l_v bzw. l_{ges})

Ø Stabdurchmesser

d_0 Bohrerennendurchmesser

Injektionssystem VMH für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck

Installationszubehör, max. Verankerungslänge, Markierung für Mischerverlängerung

Anhang B7

Tabelle B6: Auspressgeräte

Kartusche		Manuell		Druckluftbetrieben
Typ	Größe			
Koaxial	150, 280, 333 ml	z.B.: VM-P 330		z.B.: VM-P 345 Pneumatik
	380 bis 420 ml	z.B.: VM-P 380 Standard	z.B.: VM-P 380 Profi	z.B.: VM-P 380 Pneumatik
Side-by-side	235, 345 ml	z.B.: VM-P 345 Standard	z.B.: VM-P 345 Profi	z.B.: VM-P 345 Pneumatik
	825 ml	-	-	z.B.: VM-P 825 Pneumatik

Alle Kartuschen können auch mit einer Akkupistole ausgepresst werden (z.B. VM-P Akku)

Injektionssystem VMH für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

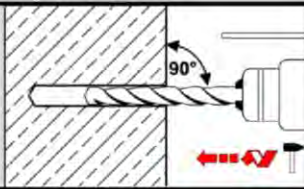
Verwendungszweck
Auspressgeräte

Anhang B8

Montageanweisung

Bohrlocherstellung

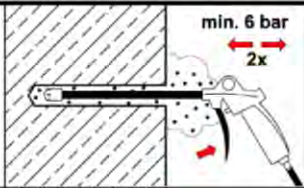
1.



Bohrerdurchmesser entsprechend Anhang B7 wählen, Bohrloch mit Hammer-, Saug- oder Pressluftbohrer in gewählter Bohrlochtiefe erstellen. Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln.

Reinigung

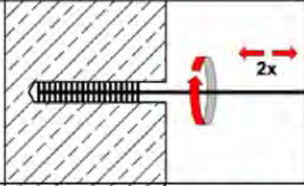
2a.



Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her min. **2x** vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) (Anhang B6) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Bei tiefen Bohrlöchern sind Verlängerungen zu verwenden.

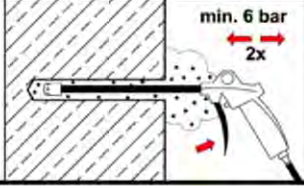
2.

2b.



Bohrloch mit geeigneter Drahtbürste gem. Tabelle B4 (minimaler Bürstendurchmesser $d_{b,min}$ ist einzuhalten und zu überprüfen) min. **2x** mittels Drehbewegung ausbürsten. Bei tiefen Bohrlöchern Bürstenverlängerung benutzen.

2c.



Anschließend das Bohrloch vom Bohrlochgrund her erneut min. **2x** vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Bei tiefen Bohrlöchern sind Verlängerungen zu verwenden.

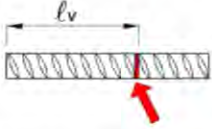


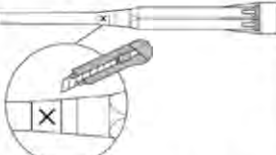

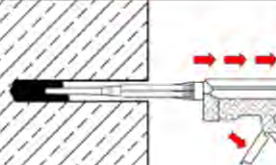
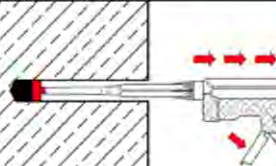
Injektionssystem VMH für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Montageanweisung
Bohrlocherstellung und Reinigung

Anhang B9

Montageanweisung (Fortsetzung)

Vorbereiten und Befüllen des Bohrlochs

5		Markierung auf dem Bewehrungsstab entsprechend der Setztiefe l_v anbringen.
6		Bohrlochtiefe durch Einführen des Stabes in das leere Bohrloch bis zur Markierung überprüfen.
7		Kartusche mit Statikmischer (ggf. Verlängerungsrohr und Injektionsadapter) vorbereiten. Den mitgelieferten Statikmischer fest auf die Kartusche aufschrauben und in geeignete Auspresspistole (Tabelle B6) einlegen. Bei jeder Arbeitsunterbrechung länger als die empfohlene Verarbeitungszeit (Tabelle B3) und bei jeder neuen Kartusche ist der Statikmischer auszutauschen.
7a		Bei Verwendung der Mischverlängerung VM-XLE 16 muss die Spitze des Mixers an der Position „X“ abgeschnitten werden.
8		Mörtelvorlauf ist nicht zur Befestigung geeignet. Daher Vorlauf solange verwerfen, bis sich eine gleichmäßig graue Mischfarbe eingestellt hat, jedoch mind. 3 volle Hübe.
9		Injektionsmörtel vom Bohrlochgrund her ca. zu 2/3 luftblasenfrei injizieren. Langsames Zurückziehen des Statikmischer aus dem Bohrloch verhindert die Bildung von Luftpinschlüssen. Für Setztiefen größer 190mm passende Mischverlängerungen (Anhang B6) verwenden. Die temperaturrelevanten Verarbeitungszeiten (Tabelle B3) sind einzuhalten.
10		Für die Horizontal- oder Überkopfmontage, sowie bei Bohrlochern tiefer als 240mm, sind Injektionsadapter zu verwenden. Die temperaturrelevanten Verarbeitungszeiten (Tabelle B3) sind einzuhalten.



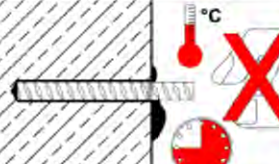

Injektionssystem VMH für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Montageanweisung (Fortsetzung)
Vorbereiten und Befüllen des Bohrlochs

Anhang B10

Montageanweisung (Fortsetzung)

Setzen des Bewehrungsanschlusses

11		<p>Bewehrungsstab oder Zuganker unverzüglich bis zur Setztiefenmarkierung mit drehender Bewegung in das Bohrloch einführen. Der Stab sollte schmutz-, fett- und ölfrei sein.</p>
12		<p>Nach Installation des Bewehrungsstabes oder Zugankers ist sicherzustellen, dass der Ringspalt komplett mit Mörtel ausgefüllt ist. Tritt kein Injektionsmörtel heraus, ist diese Voraussetzung nicht erfüllt und die Anwendung muss wiederholt werden. Bei Überkopfmontage ist das Befestigungselement zu fixieren (z.B. Holzkeile).</p>
13		<p>Aushärtezeit des Injektionsmörtels entsprechend Tabelle B3 einhalten. Achtung: die Verarbeitungszeit kann auf Grund von unterschiedlichen Untergrund-Temperaturen variieren. Stab während der Aushärtezeit nicht bewegen oder belasten.</p>
14		<p>Nach Ablauf der Aushärtezeit (Tabelle B3) kann der Bewehrungsstab oder Zuganker belastet werden.</p>

Injektionssystem VMH für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Montageanweisung (Fortsetzung)
Setzen des Bewehrungsanschlusses

Anhang B11

Minimale Verankerungslänge und minimale Übergreifungslänge

Die minimale Verankerungslänge $\ell_{b,min}$ und die minimale Übergreifungslänge $\ell_{0,min}$ gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010 ($\ell_{b,min}$ nach Gl. 8.6 und Gl. 8.7 und $\ell_{0,min}$ nach Gl. 8.11) müssen mit dem Erhöhungsfaktor α_{lb} nach Tabelle C1 multipliziert werden.

Tabelle C1: Erhöhungsfaktor α_{lb} in Abhängigkeit der Betonfestigkeitsklasse und Bohrverfahren

Betonfestigkeitsklasse	Bohrverfahren	Stabdurchmesser	Erhöhungsfaktor α_{lb} [-]
C12/15 bis C50/60	Hammerbohren Saugbohren Pressluftbohren	Ø8 bis Ø32 ZA-M12 bis ZA-M24	1,0

Tabelle C2: Reduktionsfaktor k_b für alle Bohrverfahren

Stabdurchmesser		Betonfestigkeitsklasse								
		C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
Ø8 bis Ø32 ZA-M12 bis ZA-M24	k_b [-]	1,0								

Tabelle C3: Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd,PIR}$ in N/mm² für alle Bohrverfahren und für gute Verbundbedingungen

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

mit

f_{bd} : Bemessungswert der Verbundspannung in N/mm², in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse und dem Stabdurchmesser entsprechend EN 1992-1-1:2004+AC:2010 (für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit 0,7 zu multiplizieren)

k_b : Reduktionsfaktor gem. Tabelle C2

Stabdurchmesser		Betonfestigkeitsklasse								
		C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
Ø8 bis Ø32 ZA-M12 bis ZA-M24	$f_{bd,PIR}$ [N/mm ²]	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3

Injektionssystem VMH für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Leistungen

Erhöhungsfaktor α_{lb}
Bemessungswerte der Verbundspannungen $f_{bd,PIR}$

Anhang C1

Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,fi}$ unter Brandbeanspruchung in den Betonfestigkeitsklassen C12/15 bis C50/60 (alle Bohrverfahren):

Der Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,fi}$ unter Brandbeanspruchung ist nach folgender Gleichung zu berechnen:

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

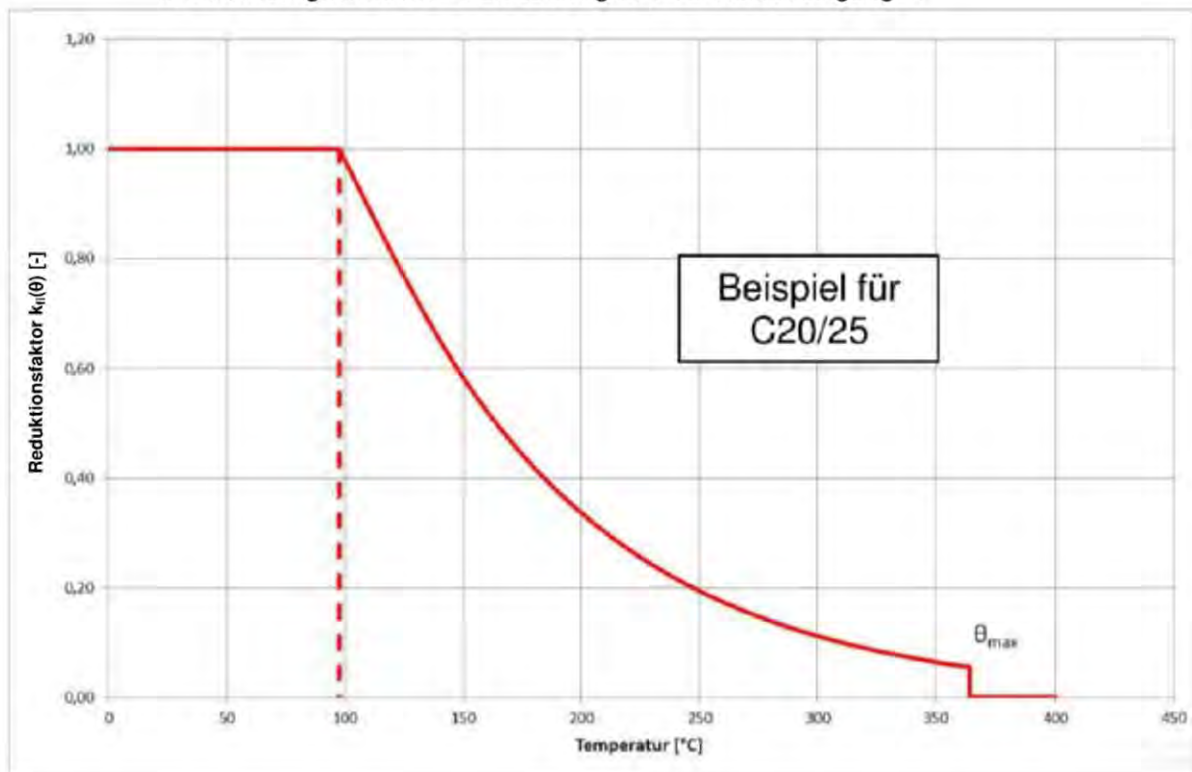
$$\text{mit: } \theta \leq 364^\circ\text{C: } k_{fi}(\theta) = 30,34 \cdot \theta^{(0+0,011)} / (f_{bd,PIR} \cdot 4,3) \leq 1,0$$

$$\theta > 364^\circ\text{C: } k_{fi}(\theta) = 0$$

$f_{bd,fi}$	Bemessungswert der Verbundspannung unter Brandbeanspruchung in N/mm ²
θ	Temperatur in °C in der Mörtelfuge
$k_{fi}(\theta)$	Reduktionsfaktor unter Brandbeanspruchung
$f_{bd,PIR}$	Bemessungswert der Verbundspannung in N/mm ² im kalten Zustand gem. Tabelle C2 in Abhängigkeit von Betonfestigkeitsklasse, Stabdurchmesser, Bohrverfahren und Verbundbereich gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010
γ_c	Teilsicherheitsbeiwert gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010
$\gamma_{M,fi}$	Teilsicherheitsbeiwert gemäß EN 1992-1-2:2004+AC:2008

Für den Nachweis unter Brandbeanspruchung sind die Verankerungslängen nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 Gleichung 8.3 mit der temperaturabhängigen Verbundspannung $f_{bd,fi}$ zu ermitteln.

Bild C1: Beispielkurve des Reduktionsfaktors $k_{fi}(\theta)$ in Betonfestigkeitsklasse C20/25 bei guten Verbundbedingungen



Injektionssystem VMH für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Leistungen

Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,fi}$ für Bewehrungsstäbe unter Brandbeanspruchung

Anhang C2

Tabelle C4: Charakteristische Zugtragfähigkeit unter Brandbeanspruchung, Zuganker ZA, Beton C12/15 bis C50/60, gemäß Technical Report TR 020

Zuganker ZA		M12	M16	M20	M24
Stahlversagen					
Stahl verzinkt					
Charakteristische Zugtragfähigkeit	R30	$\sigma_{Rk,s,fi}$	[N/mm ²]	20	
	R60			15	
	R90			13	
	R120			10	
Nichtrostender Stahl A4, HCR					
Charakteristische Zugtragfähigkeit	R30	$\sigma_{Rk,s,fi}$	[N/mm ²]	30	
	R60			25	
	R90			20	
	R120			16	

Bemessungswert der Stahlspannung $\sigma_{Rd,s,fi}$ unter Brandbeanspruchung für den Zuganker ZA

Der Bemessungswert der Stahlspannungen $\sigma_{Rd,s,fi}$ unter Brandbeanspruchung wird gemäß folgender Formel berechnet:

$$\sigma_{Rd,s,fi} = \sigma_{Rk,s,fi} / \gamma_{M,fi}$$

mit:

$\sigma_{Rk,s,fi}$ Charakteristische Zugtragfähigkeit gemäß Tabelle C4

$\gamma_{M,fi}$ Teilsicherheitsbeiwert unter Brandbeanspruchung gemäß EN 1992-1-2:2004+AC:2008

Injektionssystem VMH für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Leistungen

Bemessungswert der Stahlspannungen für Zuganker ZA unter Brandbeanspruchung

Anhang C3