

LEISTUNGSERKLÄRUNG

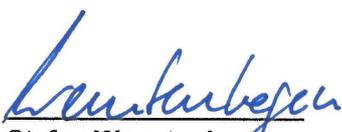
DoP Nr.: MKT-2.3-100_de

- ◇ **Eindeutiger Kenncode des Produkttyps:** Injektionssystem VME
- ◇ **Verwendungszweck(e):** Nachträglich eingemörtelter Bewehrungsanschluss mit dem Injektionssystem VME, 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-07/0299, 09.11.2017
Technische Bewertungsstelle: DIBt, Berlin
Notifizierte Stelle(n): NB 2873 – Technische Universität Darmstadt
- ◇ **Erklärte Leistung(en):**

Wesentliche Merkmale	Leistung
Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)	
Erhöhungsfaktor α_{lb} , Verbundspannungen f_{bd}	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:

- Statische oder quasistatische Verankerungen
- Brandbeanspruchungen

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 oder Bauteile 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. bei Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

Bemessung:

- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels anzugeben (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.).
- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt nach EN 1992-1-1 und Anhang B2.
- Die tatsächliche Lage der Bewehrung im vorhandenen Bauteil ist auf der Grundlage der Baudokumentation festzustellen und beim Entwurf zu berücksichtigen.

Einbau:

- Im trockenen oder feuchten Beton
- Nicht in wassergefüllte Bohrlöcher
- Überkopfmontage erlaubt.
- 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).
- Bohrlochherstellung durch Hammerbohren, Saugbohren, Pressluftbohren oder Diamantbohren.
- Bei der Aushärtung des Injektionsmörtels, darf die Bauteiltemperatur +5°C nicht unterschreiten und +40°C nicht überschreiten.
- Der Einbau von nachträglich eingemörtelten Bewehrungsstäben beziehungsweise 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.

Injektionssystem VME

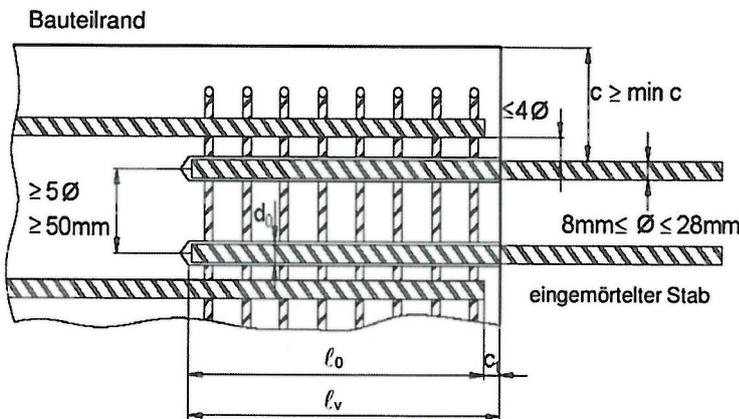
Verwendungszweck
Spezifizierung des Verwendungszwecks

Anhang B1

Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelte Bewehrungsstäbe und Zuganker ZA

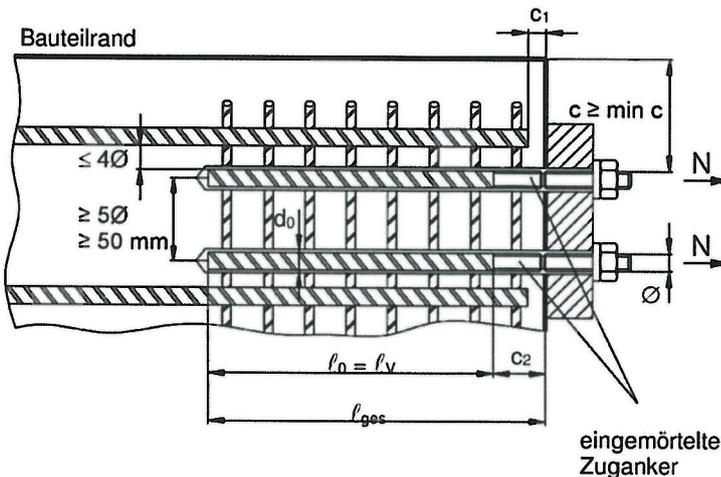
- Die Verbundspannung f_{bd} darf nach EN 1992-1-1 angesetzt werden.
- Die Übertragung von Querkraften zwischen vorhandenem und neuem Beton ist gem. EN 1992-1-1 nachzuweisen.
- Ist der lichte Abstand der gestoßenen Stäbe größer als $4 \varnothing$, so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Stababstand und $4 \varnothing$ vergrößert werden.
- Das Mindestmaß der Betondeckung nach EN 1992-1-1 muss eingehalten werden.

Bild B1: eingemörtelte Bewehrungsstäbe



- c Betondeckung des eingemörtelten Bewehrungsstabes
- c_1 Betondeckung an der Stirnseite des einbetonierten Bewehrungsstabes
- $\min c$ Mindestbetondeckung nach Tabelle B1
- \varnothing Durchmesser des eingemörtelten Bewehrungsstabes
- l_0 Übergreifungslänge gemäß EN 1992-1-1
- l_v Setztiefe $l_v \geq l_0 + c_1$
- d_0 Bohrerenddurchmesser nach Anhang B4, Tabelle B4

Bild B2: Zuganker ZA



- c Betondeckung des eingemörtelten Zugankers ZA
- c_1 Betondeckung an der Stirnseite des einbetonierten Bewehrungsstabes
- $\min c$ Mindestbetondeckung nach Tabelle B1
- c_2 Länge des eingemörtelten Gewindes ($c_2 > c_1$; beachte Tabelle B1)
- \varnothing Durchmesser des Zugankers
- l_0 Übergreifungslänge gemäß EN 1992-1-1
- l_{ges} Setztiefe $l_{ges} \geq l_0 + c_2$
- d_0 Bohrerenddurchmesser siehe Anhang B4, Tabelle B4

Injektionssystem VME

Verwendungszweck
Allgemeine Konstruktionsregeln

Anhang B2

Tabelle B1: Mindestbetondeckung min c¹⁾ des eingemörtelten Bewehrungsstabes und Zuganker ZA in Abhängigkeit vom Bohrverfahren und der Bohrtoleranz

Bohrverfahren	Stabdurchmesser	min c (ohne Bohrhilfe)	min c (mit Bohrhilfe)
Hammerbohren Saugbohren Diamantbohren	< 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⁾ Die Mindestbetondeckung gemäß EN 1992-1-1 ist einzuhalten.

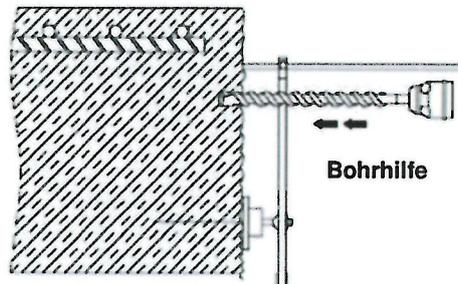


Tabelle B2: Abmessungen und Installationsparameter der Zuganker ZA

Größe			M12	M16	M20	M24
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]	$l_v = l_{ges} - C_2$			
Länge des eingemörtelten Gewindes	verzinkt	C ₂	≥ 20	≥ 20	≥ 20	≥ 20
	A4 / HCR		≥ 100	≥ 100	≥ 100	≥ 100
Max. Installationsmoment	T _{inst}	[Nm]	50	100	150	150

Tabelle B3: Maximale Setztiefe

Betonstahl / Zuganker ZA	Mörteltemperatur	Max. Setztiefe l _{v, max}
Ø 8 bis 12 mm	+5°C bis +19°C	130 cm
	≥20°C	200 cm
Ø 14 bis 28 mm	+5°C bis +19°C	200 cm
	≥20°C	280 cm

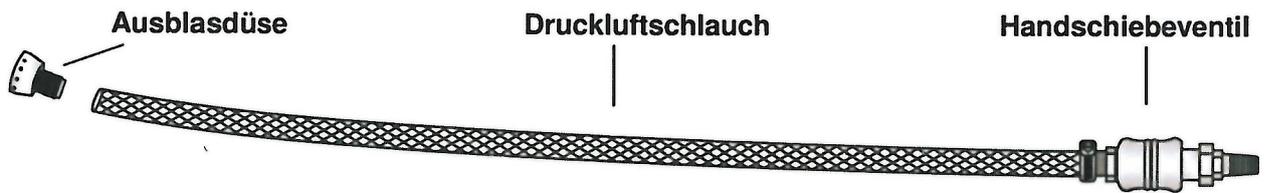
Injektionssystem VME

Verwendungszweck
Mindestbetondeckung, Montagekennwerte, maximale Setztiefe

Anhang B3

Tabelle B4: Installationszubehör

Stab- Ø	Zuganker ZA	Bohrer- durchmesser d ₀	Ausblas- düsen Ø	Bürsten Ø (Diamant- bohren)	AußenØ Verlängerungs- rohr	Injektions- adapter Ø
[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
8	-	12	10	13,0	10	10
10	-	14	10	15,5		13
12	M12	16	14	17,5		15
14	-	18	14	19,5		17
16	M16	20	17	22	16	19
20	M20	25	17	27		24
24	-	30	27	32		29
25	M24	32	27	34		31
26	-	32	27	34		31
28	-	35	27	37		34



1) Zusätzliches Reinigungszubehör für diamantgebohrte Löcher



Injektionssystem VME		Anhang B4
Verwendungszweck Reinigungs- und Installationszubehör		

Tabelle B5: Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

Temperatur im Bohrloch	Verarbeitungszeit	Mindest-Aushärtezeit
+5°C bis +9°C	60 min	72 h
+10°C bis +19°C	45 min	36 h
+20°C bis +29°C	30 min	10 h
+30°C bis +39°C	20 min	6 h
+40°C	12 min	4 h

Hinweis: Eine Mörteltemperatur > +20°C reduziert die Auspresskräfte und beschleunigt die Mörtelinjektion. Bei feuchtem Verankerungsgrund sind die Aushärtezeiten zu verdoppeln.

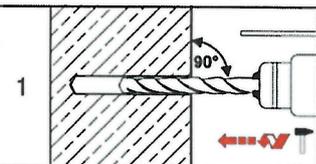
Montageanweisung

Vorbereitungen:

- Vor dem Erstellen des nachträglichen Bewehrungsanschlusses, karbonatisierten Beton entfernen und Oberfläche aufrauen.
- Position und Durchmesser der vorhandenen Bewehrung ermitteln. Es kann nur die zulässige Kraft der vorhandenen Bewehrung in die nachträglich eingemörtelte Bewehrung übertragen werden.
- Bohrhilfe in Richtung der vorhandenen Bewehrung ausrichten.
- Betonierfugen sind mindestens derart aufzurauen, dass die Zuschlagstoffe herausragen.

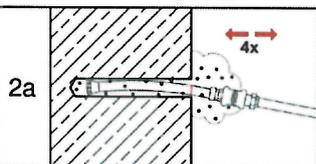
Erstellung und Reinigung hammer-, saug-, und pressluftgebohrter Löcher

Bohrlocherstellung



Bohrerdurchmesser entsprechend Tabelle B4 auswählen. Bohrloch mit Hammer-, Saug- oder Pressluftbohrer erstellen. Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln.

Bohrlochreinigung



Druckluftdüse und -schlauch passend zum Bohrloch auswählen und zusammen mit dem Ventil an Druckluft (≥ 6 bar) anschließen. Bohrlochtiefe am Schlauch markieren. Ventil öffnen, 4x über die gesamte Bohrlochtiefe ausblasen. Der Schlauch muss bei der Reinigung bis zur Markierung ins Bohrloch geschoben werden.

Injektionssystem VME

Verwendungszweck

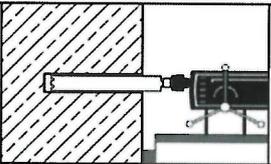
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten, Montageanweisung – Vorbereitung; Erstellung und Reinigung hammer-, saug- und pressluftgebohrter Löcher

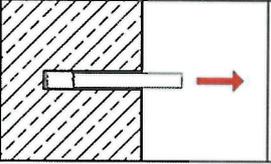
Anhang B5

Montageanweisung (Fortsetzung)

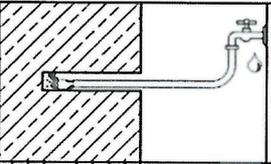
Erstellung und Reinigung diamantgebohrter Löcher

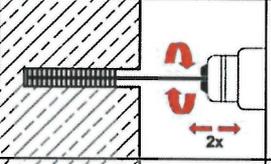
Bohrlocherstellung

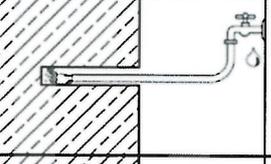
1a  Bohrloch mit Diamantbohrer erstellen.

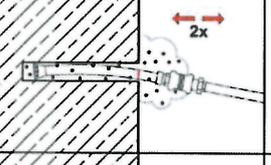
1b  Den Bohrkern komplett entfernen und die Bohrlochtiefe prüfen.

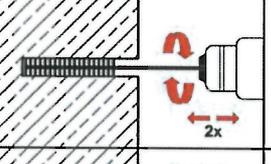
Bohrlochreinigung

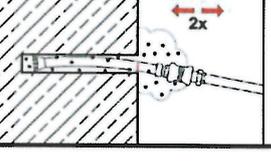
2a  Bohrloch mit Wasser vom Bohrlochgrund solange ausspülen bis nur noch klares Wasser aus dem Bohrloch austritt.

2b  Bürste passend zum Bohrloch auswählen. Bohrloch 2x maschinell ausbürsten. Bei tiefen Bohrlöchern Bürstenverlängerung benutzen.

2c  Bohrloch nochmals mit Wasser vom Bohrlochgrund solange ausspülen bis nur noch klares Wasser aus dem Bohrloch austritt.

2d  Druckluftdüse und -schlauch passend zum Bohrloch auswählen und zusammen mit dem Ventil an Druckluft (≥ 6 bar) anschließen. Am Schlauch Bohrlochtiefe markieren. Ventil öffnen, dann 2x über die gesamte Bohrlochtiefe ausblasen. Der Schlauch muss bei der Reinigung bis zur Markierung ins Bohrloch geschoben werden.

2e  Bohrloch erneut mindestens 2x ausbürsten (siehe Schritt 2b).

2f  Bohrloch erneut mindestens 2x ausblasen (siehe Schritt 2d).

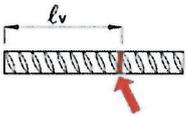
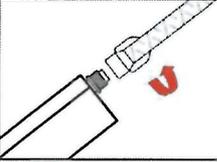
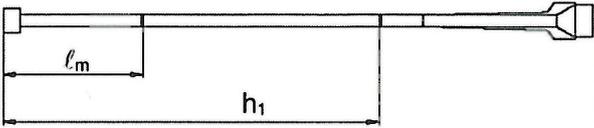
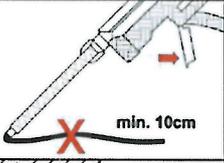
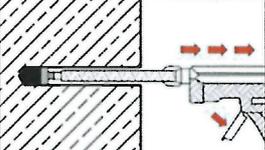
Injektionssystem VME

Verwendungszweck
Montageanweisung
Erstellung und Reinigung diamantgebohrter Löcher

Anhang B6

Montageanweisung (Fortsetzung)

Verfüllen des Bohrlochs

3a		Markierung auf dem Bewehrungsstab entsprechend der Setztiefe l_v anbringen.
3b		Bohrlochtiefe durch Einführen des Stabes in das Bohrloch bis zur Markierung überprüfen.
4		Kartusche mit Statikmischer, Verlängerungsrohr und Injektionsadapter vorbereiten. Verlängerungsrohrlänge muss der Bohrlochtiefe entsprechen.
5		<p>Markierungslänge l_m auf Mischerverlängerung anbringen:</p> <p>a) Grobe Abschätzung: $l_m = 1/3 * h_1$ [mm]</p> <p>b) Präzise Formel für optimales Mörtelvolumen (pressluftgebohrte Löcher):</p> $l_m = h_1 * (1,2 * \frac{\varnothing^2}{d_0^2} - 0,2)$ [mm] <p>l_m Länge vom Ende des Stauzapfens bis zur Markierung auf der Mischerverlängerung h_1 Bohrlochtiefe = geplante Setztiefe (l_v resp. l_{ges}) \varnothing Stabdurchmesser d_0 Bohrernenddurchmesser</p> <p>Bei hammer- und diamantgebohrten Löchern darf l_m mit dem Faktor 1,10 multipliziert werden.</p> 
6		Vor der Anwendung einen ca. 10 cm langen Strang (Mörtelvorlauf) auspressen, bis der Mörtel gleichmäßig gefärbt ist. Mörtelvorlauf nicht verwenden!
7		Injektionsmörtel vom Bohrlochgrund luftblasenfrei injizieren. Solange das Bohrloch mit Mörtel befüllen, bis die Mörtel-Füllmarken Markierung l_m sichtbar wird.

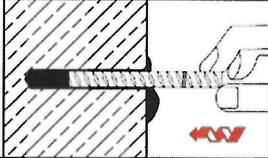
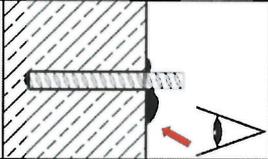
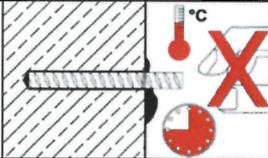
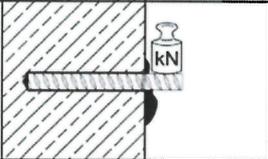
Injektionssystem VME

Verwendungszweck
 Montageanweisung
 Verfüllen des Bohrlochs

Anhang B7

Montageanweisung (Fortsetzung)

Setzen des Bewehrungsanschlusses

7		<p>Bewehrungsstab oder Zuganker unverzüglich bis zur Setztiefenmarkierung mit drehender Bewegung in das Bohrloch einführen.</p> <p>Der Stab sollte schmutz-, fett- und ölfrei sein.</p>
8		<p>Überschüssiger Injektionsmörtel muss aus dem Bohrloch austreten. Tritt kein Mörtel aus, Bewehrungsstab sofort aus dem Bohrloch entfernen. Nach dem Aushärten ausbohren und erneut bei Schritt 2 beginnen.</p>
9		<p>Aushärtezeit des Injektionsmörtels entsprechend Anhang B4, Tabelle B5 einhalten. Stab während der Aushärtezeit nicht bewegen oder belasten.</p>
10		<p>Nach Ablauf der Aushärtezeit kann der Bewehrungsstab oder Zuganker belastet werden.</p>

Injektionssystem VME

Verwendungszweck
Montageanweisung
Setzen des Bewehrungsanschlusses

Anhang B8

Minimale Verankerungslänge und minimale Übergreifungslänge

Die minimale Verankerungslänge $\ell_{b,min}$ und die minimale Übergreifungslänge $\ell_{0,min}$ gemäß EN 1992-1-1 ($\ell_{b,min}$ 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}

Betonfestigkeitsklasse	Bohrverfahren	Erhöhungsfaktor α_{lb}
C12/15 bis C50/60	Hammerbohren, Saugbohren oder Pressluftbohren	1,0
	Diamantbohren	1,5

Tabelle C2: Bemessungswerte der Verbundspannung f_{bd} ¹⁾

Betonstahl Zuganker ZA	Betonfestigkeitsklasse									
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60	
Bemessungswert der Verbundspannung f_{bd}										
Hammerbohren, Saugbohren oder Pressluftbohren	[N/mm ²]	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
Diamantbohren	[N/mm ²]	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,0	3,4	3,7	3,7

¹⁾ Mit $\eta_1 = 1,0$ gemäß EN 1992-1-1 für gute Verbundbedingungen (für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit 0,7 zu multiplizieren)

Injektionssystem VME

Leistungen
Erhöhungsfaktor
Bemessungswerte der Verbundspannungen f_{bd}

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:

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

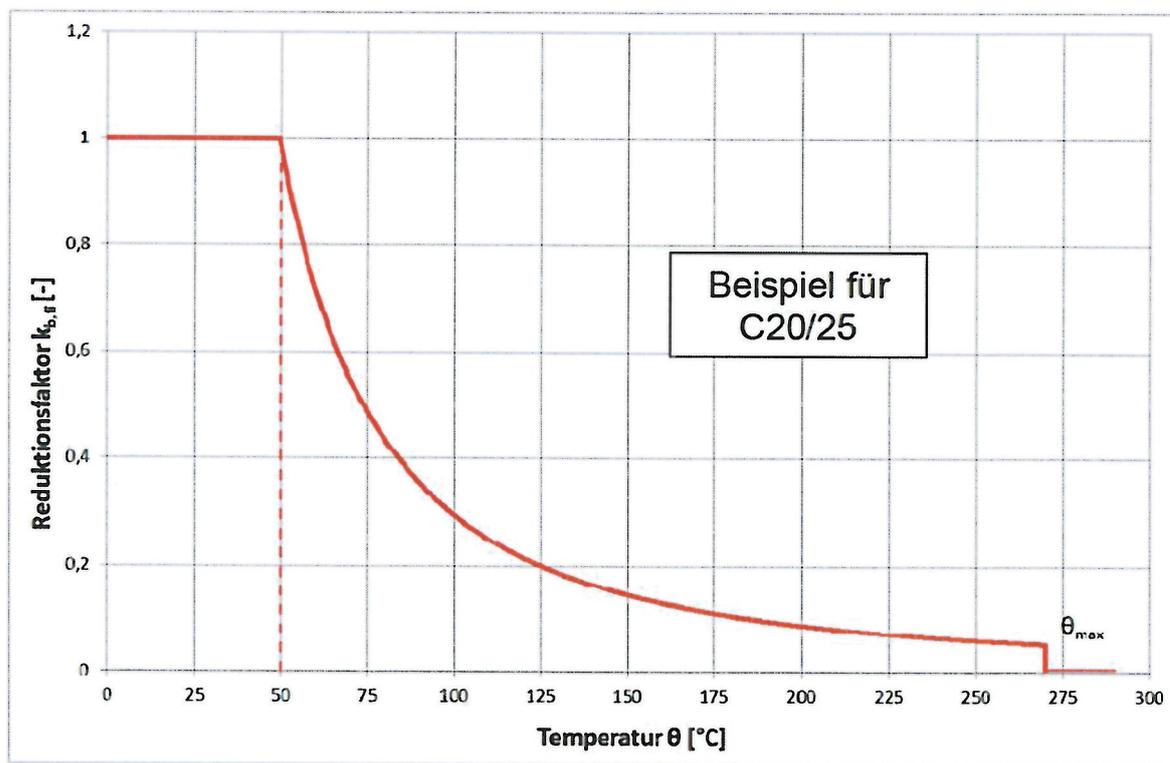
mit: $\theta \leq 270^\circ\text{C}$: $k_{b,fi}(\theta) = 9221,2 \cdot \theta^{-1,747} / (f_{bd} \cdot 4,3) \leq 1,0$

$\theta > 270^\circ\text{C}$: $k_{b,fi}(\theta) = 0$

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

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 $k_{b,fi}(\theta)$ in Betonfestigkeitsklasse C20/25 bei guten Verbundbedingungen



Injektionssystem VME

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

Anhang C2

Tabelle C3: Charakteristische Zugtragfähigkeit unter Brandbeanspruchung, Zuganker ZA, Betonfestigkeitsklasse C12/15 bis C50/60, gemäß Technical Report TR 020

Zuganker ZA		M12	M16	M20	M24
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 C3
 $\gamma_{M,fi}$ Widerstandsbeiwert unter Brandbeanspruchung gemäß EN 1992-1-2

Injektionssystem VME

Leistungen
 Bemessungswert der Stahlspannung für Zuganker ZA unter Brandbeanspruchung

Anhang C3