



**Technical and Test Institute
for Construction Prague**
Prosecká 811/76a
190 00 Prague
Czech Republic
eota@tzus.cz



Mitglied von



www.eota.eu

Europäische Technische Bewertung

**ETA 21/0981
10/11/2021**

(Deutsche Übersetzung, der Original-Bewertungsbescheid ist in tschechischer Sprache verfasst)

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt:
Technical and Test Institute for Construction Prague

Handelsbezeichnung des Bauprodukts VBM300

**Produktgruppe, zu welcher das
Bauprodukt gehört**

Product area code: 33
Bonded injection type anchor for use in
uncracked concrete

Hersteller

BEHA GmbH
Feldstraße 2a
Selke Aue OT Hausneindorf, 06458
Germany

Herstellerwerk

BEHA Werk 1

**Diese europäische technische
Bewertung umfasst**

15 Seiten einschließlich 12 Anhänge, die
Bestandteil dieser Bewertung bilden

**Diese europäische technische
Bewertung wird erteilt im Einklang mit
der Verordnung (EU)
Nr. 305/2011 auf Grundlage der**

EAD 330499-01-0601
Verbunddübel zur Verwendung in Beton

Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen komplett dem ursprünglichen ausgegebenen Dokument entsprechen und sollten als solche gekennzeichnet sein.

Die Reproduktion dieser Europäischen Technischen Bewertung, einschließlich von Übertragungen auf dem elektronischen Weg, muss in vollem Umfang erfolgen (außer den vertraulichen Anhangn). Teilreproduktionen können jedoch mit der schriftlichen Zustimmung der juristischen Person für die Technische Bewertung - des Technický a Zkušební Ústav Stavební Praha, s.p. (staatlicher Betrieb Technisches und Prüfinstitut für Bauwesen Prag) vorgenommen werden. Jede Teilreproduktion ist als solche zu kennzeichnen.

1. Technische Produktbeschreibung

BEHA Verbundmörtel VBM300 für ungerissenen Beton ist ein Verbunddübel (Injektionssystem), der aus einer Mörtelkartusche und einer Ankerstange besteht. Bei den Ankerstangen handelt es sich um eine handelsübliche Gewindestangen mit einer Sechskantmutter sowie einer Unterlegscheibe. Die Ankerstangen sind aus verzinktem oder aus hochkorrosionsbeständigem Stahl hergestellt.

Die Ankerstange wird drehend bis zur Verankerungstiefenmarkierung in das vermörtelte Bohrloch gedrückt. Der Dübel wird durch Verbund zwischen der Ankerstange, dem Injektionsmörtel und dem Beton verankert.

Ein Produktmuster, einschließlich der Produktbeschreibung befindet sich in der Anhang A.

2. Spezifikation des beabsichtigten Verwendungszwecks im Einklang mit dem betreffenden EAD

Die Eigenschaften, welche in Teil 3 genannt sind, gelten nur, sofern die Verwendung des Dübels im Einklang mit den Spezifikationen sowie mit den Bedingungen verwendet wird, welche in der Anhang B aufgeführt sind.

Die Anforderungen dieser Europäischen Technischen Bewertung beruhen auf einer angenommenen Nutzungsdauer der Dübel von 50 Jahren. Die Angaben über die Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

3. Produkteigenschaften sowie Verweise auf die Methoden, welche zur Produktbewertung verwendet wurden

3.1 Mechanische Tragfähigkeit und Stabilität (BWR 1)

Wesentliche Merkmale	Eigenschaften
Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Anhang C1, C2
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Anhang C1, C3
Verschiebungen unter Kurzzeit- und Langzeitbeanspruchung	Anhang C4
Dauerhaftigkeit	Anhang B1
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leistungskategorie C1 und C2	NPA

3.2 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Keine Leistung festgelegt.

3.3 Allgemeine Aspekte in Bezug auf die Nutzungseignung

Die Nutzungsdauer sowie Funktionsfähigkeit ist nur gewährleistet, sofern die Spezifikationen für den beabsichtigten Verwendungszweck entsprechend der Anhang B1 eingehalten werden.

4. Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit Angabe der Rechtsgrundlage

Im Einklang mit dem Beschluss der Europäischen Kommission 196/582/EC gilt das Bewertungs- und Überprüfungssystem für die Nachhaltigkeit der Eigenschaften (s. Verordnung (EU) Nr. 305/2011, Anhang V), welches in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt ist.

Produkt	beabsichtigter Verwendungszweck	Stufe oder Klasse	System
Verbunddübel aus Metall (Injektionssystem) zur Verankerung im Beton	Zum Befestigen und/oder zur Unterstützung im Beton von strukturellen Elementen (welche zur Stabilität des Bauwerks beitragen) oder von schweren Teilen.	-	1

¹ Amtsanzeiger EG L 254, 08.10.1996

5. Technische Angaben, welche zur Implementierung des AVCP-Systems erforderlich sind, so wie im betreffenden EAD festgelegt

Das Produktionssteuerungssystem muss im Einklang mit dem Prüfplan stehen, welcher zum Bestandteil der technischen Dokumentation dieser Europäischen Technischen Bewertung gehört. Der Prüfplan wird im Kontext mit dem Produktionssteuerungssystem festgelegt, welches vom Hersteller betrieben wird und wird beim TZÚS Praha, s.p. (Technisches und Prüfinstitut für Bauwesen Prag) hinterlegt.² Die im Rahmen des Produktionssteuerungssystems erzielten Ergebnisse müssen aufgezeichnet sowie entsprechend den Bestimmungen ausgewertet werden, welche im Prüfplan genannt sind.

ausgestellt in Prag am 10.11.2021

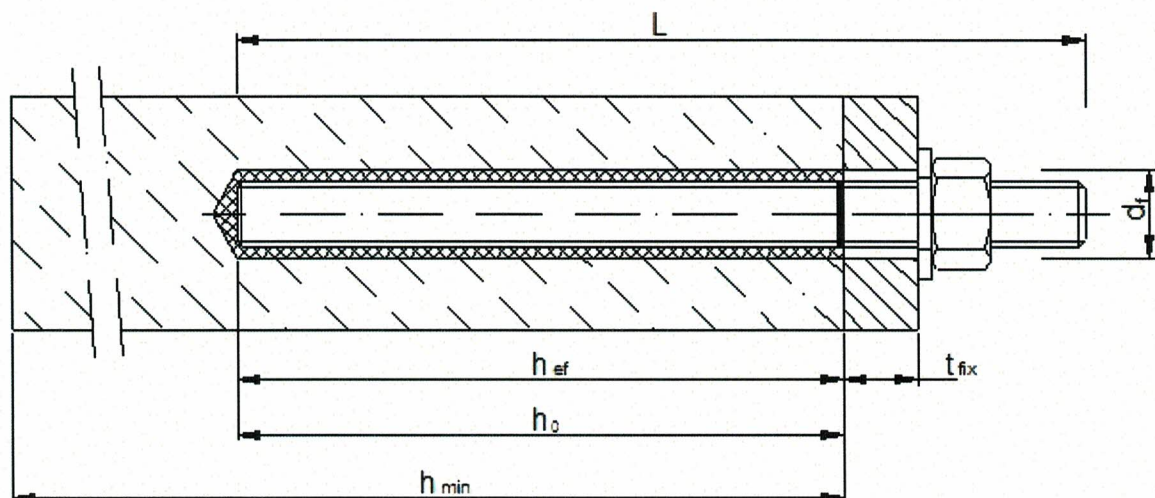
Ing. Mária Schaan

Leiterin der technischen Bewertungsstelle



² Der Prüfplan gehört zum vertraulichen Teil der ETA-Dokumentation und wird nicht veröffentlicht. Er wird lediglich zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit an die notifizierte Stelle übergeben.

Installation in Beton



- d_f = Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil
- t_{fix} = Dicke des Anbauteils
- h_{ef} = effektive Verankerungstiefe
- h_0 = Bohrlochtiefe
- h_{min} = Mindestbauteildicke

BEHA Verbundmörtel VBM300 für Beton

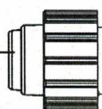
Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A 1

Kartusche: VBM300

150 ml, 280 ml, 300 ml bis 330 ml, 380 ml bis 420 ml Kartusche (Typ: coaxial)

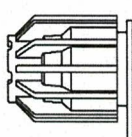
Schraubverschluss



Aufdruck: VBM300
Verarbeitungshinweise, Chargennummer, Haltbarkeit,
Lagertemperatur, Sicherheitshinweise, Aushärtezeit
und Verarbeitungszeit (abhängig von der Temperatur)
Optional: mit Kolbwegskala

235 ml, 345 ml bis 360 ml, 825 ml Kartusche (Typ: "side-by-side")

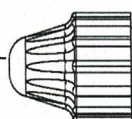
Schraubverschluss



Aufdruck: VBM300
Verarbeitungshinweise, Chargennummer, Haltbarkeit,
Lagertemperatur, Sicherheitshinweise, Aushärtezeit
und Verarbeitungszeit (abhängig von der Temperatur)
Optional: mit Kolbwegskala

165 ml und 300 ml Kartusche (Typ: Schlauchfolie)

Schraubverschluss



Aufdruck: VBM300
Verarbeitungshinweise, Chargennummer, Haltbarkeit,
Lagertemperatur, Sicherheitshinweise, Aushärtezeit
und Verarbeitungszeit (abhängig von der Temperatur)
Optional: mit Kolbwegskala

Statikmischer

SM-14W

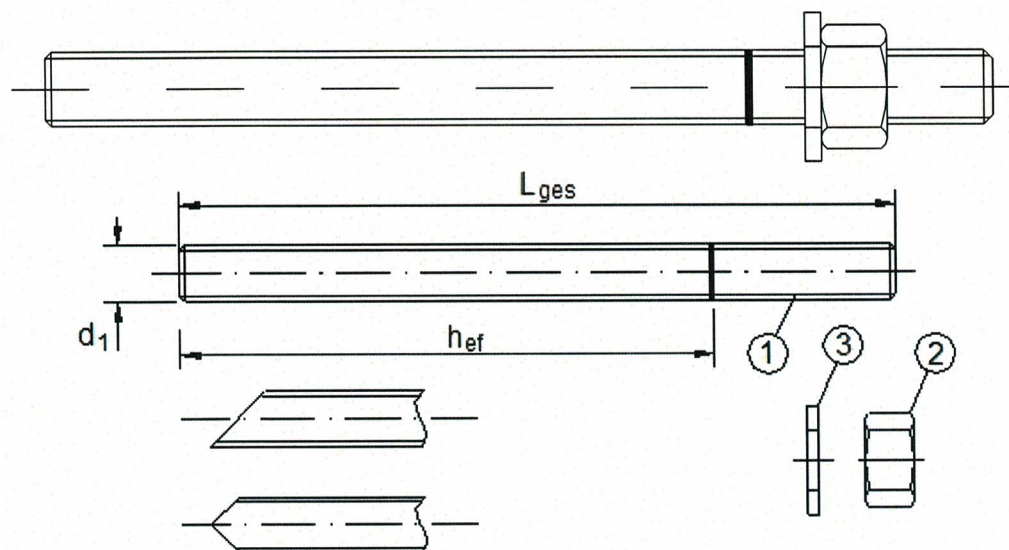


BEHA Verbundmörtel VBM300 für Beton

Produktbeschreibung
Injektionssystem

Anhang A 2

Gewindestange M8, M10, M12, M16, M20, M24 mit Unterlegscheibe und Mutter



Handelsübliche Gewindestange mit:

- Werkstoff, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß Tabelle A1
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004
- Markierung der Setztiefe

BEHA Verbundmörtel VBM300 für Beton

Produktbeschreibung
Werkstoffe

Anhang A 3

Tabelle A1: Material

Teil	Benennung	Werkstoff		
Stahlteile aus verzinktem Stahl (Stahl gemäß EN ISO 683-4:2018 oder EN 10263:2001) galvanisch verzinkt ≥ 5 µm gemäß EN ISO 4042:2018 oder feuerverzinkt ≥ 40 µm gemäß EN ISO 1461:2009 und EN ISO 10684:2004+AC:2009 oder diffusionsverzinkt ≥ 40 µm gemäß EN ISO 17668:2016				
1	Ankerstange	Festigkeitsklasse gemäß EN ISO 898-1:2013	4.6	$f_{uk}=400 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk}=240 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung
			4.8	$f_{uk}=400 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk}=320 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung
			5.6	$f_{uk}=500 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk}=300 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung
			5.8	$f_{uk}=500 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk}=400 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung
			8.8	$f_{uk}=800 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk}=640 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung
2	Sechskantmutter	Festigkeitsklasse gemäß EN ISO 898-2:2012	4	für Ankerstangen der Klasse 4.6 oder 4.8
			5	für Ankerstangen der Klasse 5.6 oder 5.8
			8	für Ankerstangen der Klasse 8.8
3	Unterlegscheibe, (z.B.: EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder EN ISO 7094:2000)	Stahl, galvanisch verzinkt, feuerverzinkt oder diffusionsverzinkt		
Stahlteile aus nichtrostendem Stahl A2 (Werkstoff 1.4301 / 1.4311 / 1.4307 / 1.4567 oder 1.4541, gemäß EN 10088-1:2014) und Stahlteile aus nichtrostendem Stahl A4 (Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4362 oder 1.4578, gemäß EN 10088-1:2014)				
1	Ankerstange ¹⁾	Festigkeitsklasse gemäß EN ISO 3506-1:2009	50	$f_{uk}=500 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk}=210 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung
			70	$f_{uk}=700 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk}=450 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung
			80	$f_{uk}=800 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk}=600 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung
2	Sechskantmutter ¹⁾	Festigkeitsklasse gemäß EN ISO 3506-1:2009	50	für Ankerstangen der Klasse 50
			70	für Ankerstangen der Klasse 70
			80	für Ankerstangen der Klasse 80
3	Unterlegscheibe, (z.B.: EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder EN ISO 7094:2000)	A2: Werkstoff 1.4301, 1.4311 / 1.4307 / 1.4567 oder 1.4541, EN 10088-1:2014 A4: Werkstoff 1.4401, 1.4404 / 1.4571 / 1.4362 oder 1.4578, EN 10088-1:2014		
Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl (Werkstoff 1.4529 oder 1.4565, gemäß EN 10088-1: 2014)				
1	Ankerstange	Festigkeitsklasse gemäß EN ISO 3506-1:2009	50	$f_{uk}=500 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk}=210 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung
			70	$f_{uk}=700 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk}=450 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung
			80	$f_{uk}=800 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk}=600 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung
2	Sechskantmutter	Festigkeitsklasse gemäß EN ISO 3506-1:2009	50	für Ankerstangen der Klasse 50
			70	für Ankerstangen der Klasse 70
			80	für Ankerstangen der Klasse 80
3	Unterlegscheibe, (z.B.: EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder EN ISO 7094:2000)	Werkstoff 1.4529 oder 1.4565, gemäß EN 10088-1: 2014		
¹⁾ Festigkeitsklasse 80 nur für nichtrostenden Stahl A4 + hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR				
BEHA Verbundmörtel VBM300 für Beton				
Produktbeschreibung Material				
Anhang A 4				

Angaben zum Verwendungszweck

Bedingungen der Verankerung:

- Statische oder quasi-statische Belastung.

Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern entsprechend EN 206:2013+A1:2016.
- Festigkeitsklasse von mindestens C20/25 und höchstens C50/60 entsprechend EN 206:2013+A1:2016.
- Ungerissener Beton

Temperaturbereich:

- -40°C bis +40°C (maximale Kurzzeittemperatur +40°C und maximale Langzeittemperatur +24°C)
- -40°C bis +80°C (maximale Kurzzeittemperatur +80°C und maximale Langzeittemperatur +50°C)

Anwendungsbedingungen (Umgebungsbedingungen)

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (alle Materialien).
- Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015 entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklassen:
 - Nichtrostendem Stahl A2 nach Anhang A 4, Tabelle A1: CRC II
 - Nichtrostendem Stahl A4 nach Anhang A 4, Tabelle A1: CRC III
 - Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR nach Anhang A 4, Tabelle A1: CRC V

Bemessung der Verankerungen:

- Es sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen für die betreffende Last anzufertigen, welche vom Dübel übertragen werden soll. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels anzugeben.
- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerung und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Die Bemessung der Verankerungen unter statischen und quasi-statischen Lasten erfolgt nach EN 1992-4

Beton Bedingungen:

- I1 - Einbau in trockenem oder nassem (wassergesättigtem) Beton, Verwendung in trockenem oder feuchtem Beton
- I2 - Einbau in wassergefüllte Bohrlöcher (kein Meerwasser), Verwendung in trockenem oder feuchtem Beton.

Installation:

- Bohrlochherstellung durch Hammer- oder Pressluftbohren
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.

Einbaurichtung:

- D3 - Einbau nach unten, horizontal und nach oben (z.B. Überkopf).

BEHA Verbundmörtel VBM300 für Beton

Verwendungszweck
Bedingungen

Anhang B 1

Tabelle B1: Montagekennwerte Gewindestange

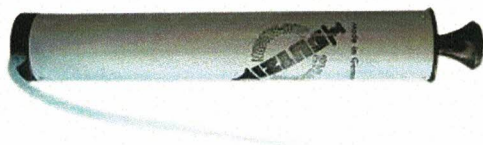
Dübelgröße		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24
Bohrernenndurchmesser	d_0 [mm] =	10	12	14	18	24	28
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$ [mm] =	60	60	70	80	90	96
	$h_{ef,max}$ [mm] =	160	200	240	320	400	480
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	d_f [mm] ≤	9	12	14	18	22	26
Maximales Montagedrehmoment	T_{inst} [Nm] ≤	10	20	40	80	120	160
Dicke des Anbauteils	$t_{fix,min}$ [mm] >	0					
	$t_{fix,max}$ [mm] <	1500					
Mindestbauteildicke	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm}$ $\geq 100 \text{ mm}$			$h_{ef} + 2d_0$		
Minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	40	50	60	80	100	120
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	40	50	60	80	100	120

Stahlbürste BLB



Tabelle B2: Parameter Reinigungs- und Setzwerkzeuge

Gewindestange	d_0 Bohrer - Ø	d_b Bürsten - Ø		$d_{b,min}$ min. Bürsten - Ø
(mm)	(mm)	(mm)		(mm)
M8	10	BLB10	12	10,5
M10	12	BLB12	14	12,5
M12	14	BLB14	16	14,5
M16	18	BLB18	20	18,5
M20	24	BLB24	26	24,5
M24	28	BLB28	30	28,5



Handpumpe (Volumen 750 ml)

Bohrernenndurchmesser (d_0): 10 mm bis 20 mm
oder Setztiefe bis 240 mm



Druckluft (min 6 bar)

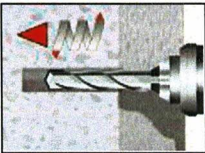
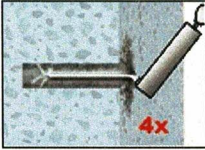
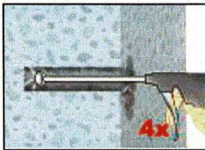
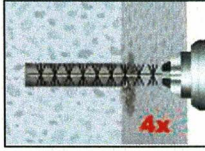
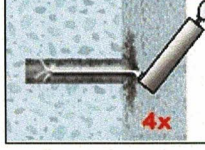
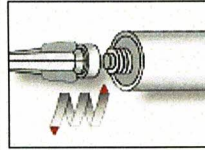
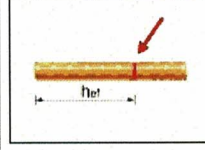
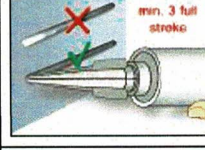
Bohrernenndurchmesser (d_0): 10 mm bis 28 mm

BEHA Verbundmörtel VBM300 für Beton

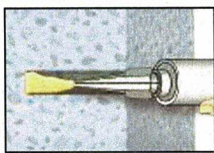
Verwendungszweck

Montageparameter
Reinigung

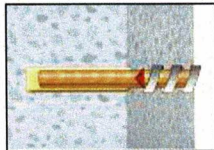
Anhang B 2

Montageanweisung	
	1 Bohrloch dreh Schlagend mit vorgeschriebenem Bohrer Nenndurchmesser (Tabelle B1) und gewählter Bohrlochtiefe erstellen.
 4x oder  4x  4x oder  4x	Achtung! Vor der Reinigung muss im Bohrloch stehendes Wasser entfernt werden. 2a. Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 4x vollständig mit Druckluft (min. 6bar) oder Handpumpe (Anhang B 2) ausblasen. Bei tiefen Bohrlöchern sind Verlängerungen zu verwenden. Bohrlöcher bis Durchmesser 20 mm dürfen mit der Handpumpe ausgeblasen werden. Bohrlöcher ab Durchmesser 20 mm oder Setztiefe ab 240 mm müssen mit min. 6 bar ölfreier Druckluft ausgeblasen werden. 2b. Bohrloch mit geeigneter Drahtbürste gem. Tabelle B2 (minimaler Bürstendurchmesser $d_{b,min}$ ist einzuhalten und zu überprüfen) 4x mittels eines Akkuschraubers oder Bohrmaschine ausbürsten. Bei tiefen Bohrlöchern sind Bürstenverlängerung zu verwenden. 2c. Anschließend das Bohrloch gem. Anhang 4 erneut vom Bohrlochgrund 4x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) oder Handpumpe (Anhang B 2) ausblasen. Bei tiefen Bohrlöchern sind Verlängerungen zu verwenden. Bohrlöcher bis Durchmesser 20 mm dürfen mit der Handpumpe ausgeblasen werden. Bohrlöcher ab Durchmesser 20 mm oder Setztiefe ab 240 mm müssen mit min. 6 bar ölfreier Druckluft ausgeblasen werden. Nach der Reinigung ist das Bohrloch bis zum Injizieren des Mörtels vor erneutem Verschmutzen in einer geeigneten Weise zu schützen. Ggf. ist die Reinigung unmittelbar vor dem Injizieren des Mörtels zu wiederholen.
   min. 3 full stroke	3 Den mitgelieferten Statikmischer fest auf die Kartusche aufschrauben und Kartusche in eine geeignete Auspresspistole einlegen. Bei Schlauchfolien Kartuschen: Den Schlauchfolienclip vor der Verwendung abschneiden. Bei jeder Arbeitsunterbrechung länger als die empfohlene Verarbeitungszeit (Tabelle B3) und bei jeder neuen Kartusche ist der Statikmischer zu erneuern. 4 Vor dem Injizieren des Mörtels die geforderte Setztiefe auf der Ankerstange markieren. 5 Der Mörtelvorlauf ist nicht zur Befestigung der Ankerstange geeignet. Daher Vorlauf solange verwerfen, bis sich eine gleichmäßig graue Mischfarbe eingestellt hat, jedoch min. 3 volle Hübe. Bei Schlauchfoliengebinden sind min. 6 volle Hübe zu verwerfen.
BEHA Verbundmörtel VBM300 für Beton	
Verwendungszweck Montageanweisung	Anhang B 3

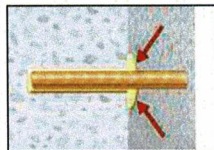
Montageanweisung (Fortsetzung)



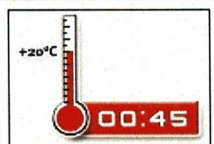
6. Gereinigtes Bohrloch vom Bohrlochgrund her ca. zu 2/3 mit Verbundmörtel befüllen. Langsames Zurückziehen des Statikmischers aus dem Bohrloch verhindert die Bildung von Lufteinschlüssen. Wird der Bohrlochgrund nicht erreicht, muss eine passende Mischerverlängerung verwendet werden. Die temperaturrelevanten Verarbeitungszeiten (Tabelle B3) sind zu beachten.



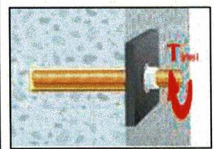
7. Befestigungselement mit leichten Drehbewegungen bis zur festgelegten Setztiefe einführen. Die Ankerstange muss schmutz-, fett-, und ölfrei sein.



8. Nach Installation des Ankers sollte der Ringspalt komplett mit Mörtel ausgefüllt sein. Tritt keine Masse nach Erreichen der Setztiefe heraus, ist diese Voraussetzung nicht erfüllt und die Anwendung muss vor Beendigung der Verarbeitungszeit wiederholt werden. Bei Überkopfmontage ist die Ankerstange während der Aushärtung zu fixieren (z.B. Holzkeile).



9. Die angegebene Aushärtezeit muss eingehalten werden. Anker während der Aushärtezeit nicht bewegen oder belasten. (s. Tabelle B3).



10. Nach vollständiger Aushärtung kann das Anbauteil mit dem zulässigen Drehmoment (Tabelle B1) montiert werden. Die Mutter muss mit einem kalibrierten Drehmomentschlüssel festgezogen werden.

Tabelle B3: Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

Beton Temperatur	Max. Verarbeitungszeit	Min. Aushärtezeit
-5 to -1 °C	90 min	6 h
0 to +4 °C	45 min	3 h
+5 to +9 °C	25 min	2 h
+10 to +14 °C	20 min	100 min
+15 to +19 °C	15 min	80 min
+20 to +29 °C	6 min	45 min
+30 to +34 °C	4 min	25 min
+35 to +39 °C	2 min	20 min
Kartuschen Temperatur	+5°C to +40°C	

BEHA Verbundmörtel VBM300 für Beton

Verwendungszweck
Montageanweisung (Fortsetzung)
Aushärtezeiten

Anhang B 4

Tabelle C1: Charakteristische Werte der Stahl Zugtragfähigkeit und Stahl Querzugtragfähigkeit von Gewindestangen

Größe			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	
Spannungsquerschnitt		A _s	[mm²]	36,6	58	84,3	157	245	353
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahlversagen ¹⁾									
Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8		N _{Rk,s}	[kN]	15 (13)	23 (21)	34	63	98	141
Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8		N _{Rk,s}	[kN]	18 (17)	29 (27)	42	78	122	176
Stahl, Festigkeitsklasse 8.8		N _{Rk,s}	[kN]	29 (27)	46 (43)	67	125	196	282
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 50		N _{Rk,s}	[kN]	18	29	42	79	123	177
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70		N _{Rk,s}	[kN]	26	41	59	110	171	247
Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 80		N _{Rk,s}	[kN]	29	46	67	126	196	282
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Widerstandsbeiwert ²⁾									
Stahl, Festigkeitsklasse 4.6		γ _{Ms,N}	[-]	2,0					
Stahl, Festigkeitsklasse 4.8		γ _{Ms,N}	[-]	1,5					
Stahl, Festigkeitsklasse 5.6		γ _{Ms,N}	[-]	2,0					
Stahl, Festigkeitsklasse 5.8		γ _{Ms,N}	[-]	1,5					
Stahl, Festigkeitsklasse 8.8		γ _{Ms,N}	[-]	1,5					
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 50		γ _{Ms,N}	[-]	2,86					
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70		γ _{Ms,N}	[-]	1,87					
Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 80		γ _{Ms,N}	[-]	1,6					
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahlversagen ¹⁾									
Ohne Hebelarm	Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8	V ⁰ _{Rk,s}	[kN]	9 (8)	14 (13)	20	38	59	85
	Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8	V ⁰ _{Rk,s}	[kN]	9 (8)	15 (13)	21	39	61	88
	Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	V ⁰ _{Rk,s}	[kN]	15 (13)	23 (21)	34	63	98	141
	Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 50	V ⁰ _{Rk,s}	[kN]	9	15	21	39	61	88
	Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70	V ⁰ _{Rk,s}	[kN]	13	20	30	55	86	124
	Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 80	V ⁰ _{Rk,s}	[kN]	15	23	34	63	98	141
Mit Hebelarm	Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	15 (13)	30 (27)	52	133	260	449
	Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	19 (16)	37 (33)	65	166	324	560
	Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	30 (26)	60 (53)	105	266	519	896
	Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 50	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	19	37	66	167	325	561
	Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	26	52	92	232	454	784
	Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 80	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	30	59	105	266	519	896
Charakteristische Quertragfähigkeit, Widerstandsbeiwert ²⁾									
Stahl, Festigkeitsklasse 4.6		γ _{Ms,V}	[-]	1,67					
Stahl, Festigkeitsklasse 4.8		γ _{Ms,V}	[-]	1,25					
Stahl, Festigkeitsklasse 5.6		γ _{Ms,V}	[-]	1,67					
Stahl, Festigkeitsklasse 5.8		γ _{Ms,V}	[-]	1,25					
Stahl, Festigkeitsklasse 8.8		γ _{Ms,V}	[-]	1,25					
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 50		γ _{Ms,V}	[-]	2,38					
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70		γ _{Ms,V}	[-]	1,56					
Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 80		γ _{Ms,V}	[-]	1,33					
¹⁾ Werte sind nur gültig für den hier angegebenen Spannungsquerschnitt A _s . Die Werte in Klammern gelten für unterdimensionierte Gewindestange mit geringerem Spannungsquerschnitt A _s für feuerverzinkte Gewindestangen gemäß. EN ISO 10684:2004+AC:2009.									
²⁾ Sofern andere nationalen Regelungen fehlen									

¹⁾ Werte sind nur gültig für den hier angegebenen Spannungsquerschnitt A_s. Die Werte in Klammern gelten für unterdimensionierte Gewindestange mit geringerem Spannungsquerschnitt A_s für feuerverzinkte Gewindestangen gemäß. EN ISO 10684:2004+AC:2009.
²⁾ Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

BEHA Verbundmörtel VBM300 für Beton

Leistungen

Charakteristische Werte der Stahl Zugtragfähigkeit und Stahl Querzugtragfähigkeit von Gewindestangen

Anhang C 1

Tabelle C2: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit bei Zugbeanspruchung im ungerissenen Beton

Dübelgröße			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	
Stahlversagen									
Charakteristische Zugtragfähigkeit		N _{Rk,s}	[kN]	A _s • f _{uk} (oder siehe Tabelle C1)					
Teilsicherheitsbeiwert		γ _{Ms,N}	[-]	Siehe Tabelle C1					
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch									
Charakteristische Festigkeit im ungerissenen Beton C20/25									
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	8,5	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
	wassergefülltes Bohrloch	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	8,5	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	6,5	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	wassergefülltes Bohrloch	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	6,5	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Erhöhungsfaktor für Beton ψ/c		C25/30		1,04					
		C30/37		1,08					
		C35/45		1,13					
		C40/50		1,15					
		C45/55		1,17					
		C50/60		1,19					
Betonausbruch									
Faktor		k _{ucr,N}	[-]	11,0					
Randabstand		c _{cr,N}	[mm]	1,5 h _{ef}					
Achsabstand		s _{cr,N}	[mm]	2 c _{cr,N}					
Spalten									
Randabstand	h/h _{ef} ≥ 2,0	c _{cr,sp}	[mm]	1,0 h _{ef}					
	2,0 > h/h _{ef} > 1,3			2 · h _{ef} ⎛ 2,5 − $\frac{h}{h_{ef}}$ ⎞					
	h/h _{ef} ≤ 1,3			2,4 h _{ef}					
Achsabstand		s _{cr,sp}	[mm]	2 c _{cr,sp}					
Montagebeiwert									
für trockenen und feuchten Beton		γ _{inst}	[-]	1,2					
für wassergefülltes Bohrloch		γ _{inst}	[-]	1,2					
BEHA Verbundmörtel VBM300 für Beton								Anhang C 2	
Leistungen Charakteristische Werte der Tragfähigkeit bei Zugbeanspruchung im ungerissenen Beton									

Tabelle C3: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit bei Querbeanspruchung im ungerissenen Beton

Dübelgröße			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24
Stahlversagen ohne Hebelarm								
Charakteristische Quertragfähigkeit Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	0,6 • A _s • f _{uk} (oder siehe Tabelle C1)					
Charakteristische Quertragfähigkeit Stahl, Festigkeitsklasse 5.6, 5.8 und 4.8 Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, alle Klassen	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	0,5 • A _s • f _{uk} (oder siehe Tabelle C1)					
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	Siehe Tabelle C1					
Duktilitätsfaktor	k ₇	[-]	1,0					
Stahlversagen mit Hebelarm								
Charakteristisches Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	1,2 • W _{el} • f _{uk} (oder siehe Tabelle C1)					
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	Siehe Tabelle C1					
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite								
Faktor	k ₈	[-]	2,0					
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0					
Betonkantenbruch								
Effektive Dübellänge	l _f	[mm]	l _f = min(h _{ef} ; 12 d _{nom})					
Außendurchmesser des Dübels	d _{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0					
BEHA Verbundmörtel VBM300 für Beton							Anhang C 3	
Leistungen Charakteristische Werte der Tragfähigkeit bei Querbeanspruchung im ungerissenen Beton								

Tabelle C4: Verschiebung unter Zugbeanspruchung ¹⁾

Dübelgröße			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24
Ungerissener Beton C20/25								
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	δ_{N0} -faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,10
	$\delta_{N\infty}$ -faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,10
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	δ_{N0} -faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
	$\delta_{N\infty}$ -faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,15	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-faktor} \cdot \tau;$$

$$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-faktor} \cdot \tau;$$

Tabelle C5: Verschiebung unter Querbeanspruchung ¹⁾

Dübelgröße			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24
Ungerissener Beton C20/25								
Alle Temperaturbereiche	δ_{V0} -faktor	[mm/kN]	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
	$\delta_{V\infty}$ -faktor	[mm/kN]	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-faktor} \cdot V;$$

$$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-faktor} \cdot V;$$

BEHA Verbundmörtel VBM300 für Beton**Leistungen**
Verschiebung**Anhang C 4**