

# VECO

VINYLESTER STYROLFREI

REVISION R02.11 19.08.2022

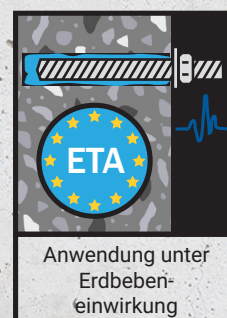


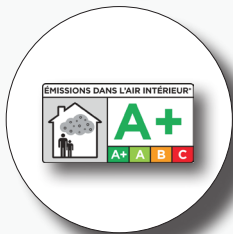
HINWEIS: DIESES TECHNISCHE DATENBLATT ERSETZT ALLE VORHERIGEN VERSIONEN. DIE ANWEISUNGEN IN DIESER DOKUMENTATION BASIEREN AUF UNSEREN TESTS UND ERFAHRUNGEN UND WURDEN NACH BESTEM WISSEN UND GEWISSEN ERSTELLT. AUFGRUND DER VIELZAHL AN VERSCHIEDENEN MATERIALIEN UND UNTERGRÜNDEN SOWIE DER VIELEN UNTERSCHIEDLICHEN MÖGLICHEN ANWENDUNGEN, DIE AUSSERHALB UNSERER KONTROLLE LIEGEN, ÜBERNEHMEN WIR KEINERLEI VERANTWORTUNG FÜR DIE ERZIELTEN ERGEBNISSE. DA DIE KONSTRUKTION UND DIE BESCHAFFENHEIT DES SUBSTRATS UND DIE VERARBEITUNGSBEDINGUNGEN AUSSERHALB UNSERER KONTROLLE LIEGEN, ÜBERNEHMEN WIR KEINERLEI HAFTUNG FÜR DIESE PUBLIKATION. IN JEDEM FALLE WIRD EMPFOHLEN, VOR DER ANWENDUNG ENTSPRECHENDE TESTS DURCHZUFÜHREN.

## Inhalt

## Seite

1. Allgemein	3
Produktbeschreibung	3
Eigenschaften und Vorteile	3
Anwendungsbeispiele	3
Verarbeitung und Lagerung	3
Anwendungsbereich und Verwendungszweck	3
Mechanische Eigenschaften (Mörtel)	4
Reaktivität	4
Montagezubehör - Beton	7
2. Verankerung in Beton	5
Montageanweisung - Beton	5
Montagekennwerte - Beton	8
Empfohlene Lasten - Beton	9
3. Verankerung in Mauerwerk	11
Montageanweisung	11
Montagekennwerte und Zubehör	14
Empfohlene Lasten (Bedingungen)	15
Empfohlene Lasten (Werte)	16
4. Nachträglicher Bewehrungsanschluß	18
Montageanweisung - Beton	18
Montagezubehör - Beton	20
Endverankerung und Übergreifungsstoß - Bemessungslast $N_{Rd}$	21
5. Chemische Beständigkeit	24





# 1. Allgemein

## Produktbeschreibung

Der VECO ist ein 2-Komponenten-Reaktionsharzmörtel auf Basis von styrolfreiem Vinylesterharz, der in einer 2-Komponenten-Kunststoffkartusche (ST - Standardkartusche; SF - Schlauchfolienkartusche) geliefert wird. Das kostengünstige Produkt kann in Kombination mit einem Hand-, Akku- oder Pneumatikwerkzeug und einem Statikmischer verarbeitet werden. Es wurde speziell für die Verankerung von Gewindestangen oder Bewehrungsstäben in Beton (auch haufwerksporrig) entwickelt. Aufgrund des hervorragenden Standverhaltens ist die Verwendbarkeit für Überkopfanwendungen gegeben. Das Produkt VECO Mörtel zeichnet sich durch einen großen Anwendungsbereich, einschließlich seismischer Belastung C1 + C2 mit einer Einbautemperatur von -10°C und einer Anwendungstemperatur bis 80°C, aus.

## Eigenschaften und Vorteile

- Europäische Bewertung für Dübel in Beton gem. EAD 330499-01-0601 (Option 1, Seismic C1 und C2): ETA-19/0402
- Europäische Bewertung für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse gem. EAD 330087-00-0601: ETA-19/0477
- für Schwerlastanwendungen - Verdübelung und nachträglicher Bewehrungsanschluss
- Überkopfmontage; wassergefüllte Bohrlöcher
- spreizdruckfreie Befestigung, daher geringe Rand- und Achsabstände möglich
- hohe chemische Beständigkeit
- geringe Geruchsentwicklung
- hohe Biegezug- und Druckfestigkeit
- Kartusche kann durch Austausch des Statikmischers und durch Wiederverschließen mit der original Verschlusskappe bis zum Ende

der Haltbarkeit wieder verwendet werden

## Anwendungsbeispiele

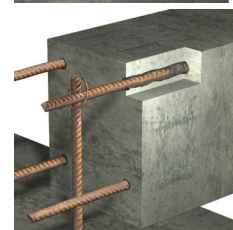
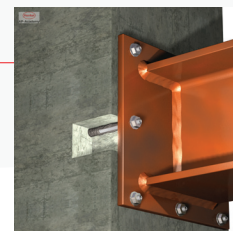
Geeignet zur Befestigung von Fassaden, Vordächern, Holzkonstruktionen, Metallkonstruktionen, Metallprofilen, Stützen, Trägern, Konsolen, Geländern, Gitter, Sanitärgegenständen, Rohrleitungen, Kabeltrassen, nachträgliche Bewehrungsanschlüsse (Sanierung oder Verstärkung), etc.

## Verarbeitung und Lagerung

- Lagerung: kühl, trocken und dunkel lagern; Lagertemperatur: +5°C bis +25°C
- Haltbarkeit: 18 Monate bei Kartuschensystemen (ST), 9 Monate bei Schlauchfolien (SF)

## Anwendungsbereich und Verwendungszweck

- Untergründe:  
gerissener und ungerissener Beton, Leichtbeton, Porenbeton, gefügedichter Naturstein (Achtung! Naturstein kann sich verfärben, deshalb vorab auf Eignung prüfen); hammergebohrte Löcher
- Befestigungselemente:  
Gewindestangen (galvanisch oder feuerverzinkt, Edelstahl A4 oder HCR); Bewehrungsseisen; sonstige profilierte Ankerstangen; Stahlprofile mit Hinterschnitten (z.B. gelochte Profile), usw.
- Temperaturbereich:  
-10°C (-10°C) bis zu +40°C Installationstemperatur;  
Kartuschentemperatur min. +5°C; optimal +20°C;  
-40°C bis +80°C Umgebungstemperatur nach vollständiger Aushärtung





## Mechanische Eigenschaften (Mörtel)

Eigenschaft	Testmethode	Ergebnis
UV-Beständigkeit	-	Pass
Wasserdichtigkeit	DIN EN 12390-8	0 mm
Temperaturstabilität	-	120 °C
pH-Wert	-	> 12
Rohdichte:	-	1,77 kg / dm <sup>3</sup>
Druckfestigkeit:	EN 196 Teil1	88 N / mm <sup>2</sup>
Biegefestigkeit:	EN 196 Teil1	15 N / mm <sup>2</sup>
E-Modul:	EN 12504-4	14000 N / mm <sup>2</sup>
Schrumpf	-	< 0,3 %
Härte Shore D	-	90
Elektrischer Widerstand	IEC 93	3,6 10 <sup>9</sup> W m
Wärmeleitfähigkeit	IEC 60093	0,65 W/m·K

## Reaktivität

Temperatur im Verankerungsgrund	VECO Tropical		VECO Standard, Blue <sup>1)</sup>		VECO Express	
	offene Verarbeitungszeit	Aushärtezeit in trockenem Verankerungsgrund <sup>2)</sup>	offene Verarbeitungszeit	Aushärtezeit in trockenem Verankerungsgrund <sup>2)</sup>	offene Verarbeitungszeit	Aushärtezeit in trockenem Verankerungsgrund <sup>2)</sup>
-10 °C bis -6 °C					60 min	4 h
-5 °C bis -1 °C			90 min	6 h	45 min	2 h
0 °C bis +4 °C			45 min	3 h	25 min	80 min
+5 °C bis +9 °C			25 min	2 h	10 min	45 min
+ 10 °C bis +14 °C	30 min	5 h	20 min	100 min	4 min	25 min
+ 15 °C bis +19 °C	20 min	210 min	15 min	80 min	3 min	20 min
+ 20 °C bis +29 °C	15 min	145 min	6 min	45 min	2 min	15 min
+ 30 °C bis +34 °C	10 min	80 min	4 min	25 min		
+ 35 °C bis +39 °C	6 min	45 min	2 min	20 min		
+ 40 °C bis +44 °C	4 min	25 min				
+45 °C	2 min	20 min				
Kartuschen-temperatur	+5 °C bis +45 °C		+5 °C bis +40 °C		0 °C bis +30 °C	

1) Der VECO Blue Injektionsmörtel besitzt eine Aushärtezeitkontrolle, indem nach Erreichen der Mindestaushärtezeit die Farbe von blau in grau wechselt. Die Aushärtezeitkontrolle gilt nur für die Standard Version des Mörtels.

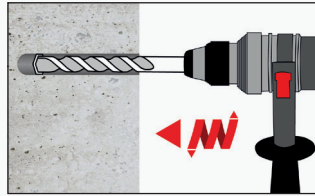
2) Die Aushärtezeiten in feuchtem Beton sind zu verdoppeln.



## 2. Verankerung in Beton

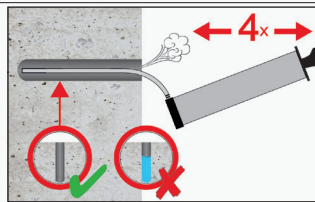
### Montageanweisung - Beton

#### Bohrloch erstellen



1. Bohrloch drehschlagend mit vorgeschriebenem Bohrerdurchmesser (Seite 7 - 8) und gewählter Bohrlochtiefe mit Hammerbohrer (HD) erstellen. Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln.

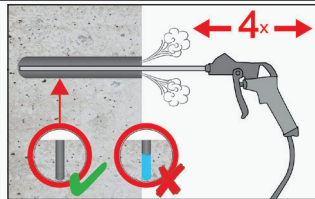
Achtung! Vor der Reinigung muss im Bohrloch stehendes Wasser entfernt werden.



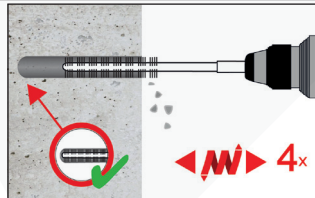
- 2a. Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 4x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) oder einer Handpumpe (Seite 7) ausblasen. Bei tiefen Bohrlöchern sind Verlängerungen zu verwenden.

Bohrlöcher bis Durchmesser 20 mm dürfen mit der Handpumpe ausgeblasen werden.

oder

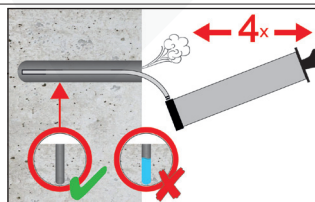


Bohrlöcher ab Durchmesser 20 mm oder Setztiefe ab 240 mm müssen mit min. 6 bar ölfreier Druckluft ausgeblasen werden.



- 2b. Bürstendurchmesser prüfen (Seite 7). Das Bohrloch ist mit geeigneter Drahtbürste  $> d_{b,min}$  (Seite 7) minimum 4x mittels eines Akkuschaubers oder Bohrmaschine auszubürsten.

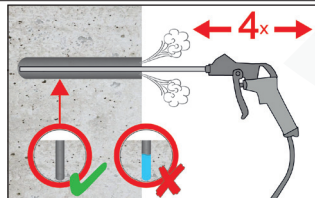
Bei tiefen Bohrlöchern geeignete Bürstenverlängerung benutzen.



- 2c. Abschließend das Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund her 4x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) oder einer Handpumpe (Seite 7) ausblasen. Bei tiefen Bohrlöchern sind Verlängerungen zu verwenden.

Bohrlöcher bis Durchmesser 20 mm dürfen mit der Handpumpe ausgeblasen werden.

oder



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. Einfließendes Wasser darf nicht zur erneuten Verschmutzung des Bohrloches führen.



	<p>3. Den mitgelieferten Statikmischer fest auf die Kartusche aufschrauben und Kartusche in eine geeignete Auspresspistole einlegen. Den Schlauchfolienclip vor der Verwendung abschneiden. Bei jeder Arbeitsunterbrechung länger als die maximale Verarbeitungszeit (Seite 4) und bei jeder neuen Kartusche ist der Statikmischer zu erneuern.</p>
	<p>4. Vor dem Injizieren des Mörtels die geforderte Setztiefe auf der Ankerstange markieren.</p>
	<p>5. Der Mörtelvorlauf ist nicht zur Befestigung der Ankerstange geeignet. Daher den Vorlauf solange verwerfen, bis sich eine gleichmäßig graue oder blaue Mischfarbe (VECO Blue) eingestellt hat, jedoch min. 3 volle Hübe. Bei Schlauchfoliengebunden sind min. 6 volle Hübe zu verwerfen..</p>
	<p>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 (Seite 4) sind zu beachten.</p>
	<p>7. Verfüllstutzen und Mischerverlängerung sind gem. Seite 7 für die folgenden Anwendungen zu verwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Horizontalmontage (horizontal Richtung) und Bodenmontage (vertikal Richtung nach unten): Bohrer-Ø <math>d_0 \geq 18</math> mm und Setztiefe <math>h_{ef} &gt; 250</math> mm</li> <li>• Überkopfmontage (vertikale Richtung nach oben): Bohrer-Ø <math>d_0 \geq 18</math> mm</li> </ul>
	<p>8. Bewehrungsstab mit leichter Drehbewegung (zur Verbesserung der Mörtelverteilung) bis zur Setztiefemarkierung in das Bohrlocheinführen.</p> <p>Der Bewehrungsstab sollte schmutz-, fett-, und ölfrei sein.</p>
	<p>9. Nach der Installation des Ankers muss der Ringspalt komplett mit Mörtel ausgefüllt sein. Tritt keine Masse nach Erreichen der Verankerungstiefe heraus, ist diese Voraussetzung nicht erfüllt und die Anwendung muss vor Beendigung der Verarbeitungszeit wiederholt werden. Bei Überkopfmontage ist die Ankerstange zu fixieren (z. B. Holzkeile)..</p>
	<p>10. Die angegebene Aushärtezeit muss eingehalten werden. Anker während der Aushärtezeit nicht bewegen oder belasten. (siehe Seite 4).</p>
	<p>11. Nach vollständiger Aushärtung kann das Anbauteil mit bis zu dem maximalen Drehmoment (Seite 8) montiert werden. Die Mutter muss mit einem kalibriertem Drehmomentschlüssel festgezogen werden.</p>



## Montagezubehör - Beton

CAC - Empfohlene Druckluftpistole (min 6 bar)  
Bohrerinnendurchmesser ( $d_0$ ): alle Durchmesser



MAC - Handpumpe (Volumen 750 ml)  
Bohrerdurchmesser ( $d_0$ ): 10 mm bis 20 mm  
Bohrlochtiefe ( $h_0$ ): < 240 mm



Ankerstangen	Betonstahl	$d_0$ Bohrer - Ø HD	$d_b$ Bürsten-Ø		$d_{b,min}$ min. Bürsten-Ø	Verfüllstutzen	Installationsrichtung und Anwendung von Verfüllstutzen			
			[mm]	[mm]			[mm]	[-]	↓	→
M 8		10	RBT 10	12	10,5	Kein Verfüllstutzen notwendig	[-]	↓	→	↑
M 10	8	12	RBT 12	14	12,5					
M 12	10	14	RBT 14	16	14,5					
	12	16	RBT 16	18	16,5					
M 16	14	18	RBT 18	20	18,5	VS 18	$h_{ef} > 250$ mm	$h_{ef} > 250$ mm	alle	
	16	20	RBT 20	22	20,5	VS 20				
M 20	20	24	RBT 24	26	24,5	VS 24				
M 24		28	RBT 28	30	28,5	VS 28				
M 27	25	32	RBT 32	34	32,5	VS 32				
M 30	28	35	RBT 35	37	35,5	VS 35				
	32	40	RBT 40	41,5	40,5	VS 40				



## Montagekennwerte - Beton

Dübelgröße (Ankerstangen)			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Außendurchmesser des Ankers	$d = d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16	20	24
Bohrernenn-durchmesser	$d_0$	[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	$d_f \leq$	[mm]	9	12	14	18	22	26
Maximales Montagedrehmoment	$T_{inst} \leq$	[Nm]	10	20	40	80	120	160
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

Dübelgröße (Betonstahl)			ø8	ø10	ø12	ø14	ø16	ø20	ø25
Außendurchmesser des Ankers	$d = d_{nom}$	[mm]	8	10	12	14	16	20	25
Bohrernenn-durchmesser	$d_0$	[mm]	12	14	16	18	20	25	32
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	[mm]	60	60	70	75	80	90	100
	$h_{ef,max}$	[mm]	160	200	240	280	320	400	500
Mindestbauteildicke	$h_{min}$	[mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$			$h_{ef} + 2d_0$			
Minimaler Achsabstand	$S_{min}$	[mm]	50	55	65	70	80	100	130
Minimaler Randabstand	$C_{min}$	[mm]	50	55	65	70	80	100	130



## Empfohlene Lasten - Beton

### Gewindestangen

Die empfohlenen Lastwerte gelten nur für Einzelanker zur überschlägigen Bemessung wenn die folgenden Bedingungen eingehalten sind:

- $c \geq 1,5 \times h_{ef}$      $s \geq 3,0 \times h_{ef}$      $h \geq 2 \times h_{ef}$
- $\psi_{sus} = 1,0$ ; Anteil permanenten Einwirkungen zur Gesamteinwirkung  $\leq \psi_{sus}^0$  siehe Tabelle unten.
- Die empfohlenen Lastwerte wurden unter Berücksichtigung der Teilsicherheitsbeiwerte für den Widerstand aus der ETA und einem Teilsicherheitsbeiwert für die Einwirkungen von  $\gamma_f=1.4$  berechnet, Der Teilsicherheitsbeiwert für Erdbebenbelastung ist  $\gamma_1 = 1,0$ .

Sind die aufgeführten Bedingungen nicht eingehalten, müssen die Lasten gem. EN 1992-4 neu berechnet werden. Für weitere Details ist die ETA-19/0402 zu beachten.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stahlqualität 5.8</li> <li>• Beton - C20/25</li> <li>• Hammerbohren (HD)</li> <li>• trockener, feuchter Beton</li> </ul>				M8	M10	M12	M16	M20	M24
				Empfohlene Zuglast	40°C / 24°C <sup>1)</sup> $\psi_{sus}^0 = 0,60$	ungerissen	$N_{rec,stat}$ [kN]	6,8	9,0
gerissen	$N_{rec,stat}$ [kN]	3,6	5,0			7,4	11,2	NPA	
	$N_{rec,eq,C1}$ [kN]	2,6	3,5			5,3	7,7		
	$N_{rec,eq,C2}$ [kN]	NPA				1,7	3,3		
80°C / 50°C <sup>1)</sup> $\psi_{sus}^0 = 0,60$	ungerissen	$N_{rec,stat}$ [kN]	5,2		6,7	9,9	15,0	25,4	37,7
	gerissen	$N_{rec,stat}$ [kN]	2,8		3,9	5,8	8,7	NPA	
		$N_{rec,eq,C1}$ [kN]	2,1		2,8	4,1	6,1		
		$N_{rec,eq,C2}$ [kN]	NPA		1,4	2,6			
Empfohlene Querzuglast ohne Hebelarm <sup>2) 3)</sup>	ungerissen	$V_{rec,stat}$ [kN]	6,3	9,7	14,3	20,8	34,1	48,1	
		gerissen	$V_{rec,stat}$ [kN]	6,3	8,4	11,7	14,8	NPA	
	$V_{rec,eq,C1}$ [kN]		4,2	5,8	8,5	12,5			
	$V_{rec,eq,C2}$ [kN]		NPA		2,8	5,3			
Setztiefe		$h_{ef}$ [mm]	80	90	110	125	170	210	
Randabstand		$c \geq$ [mm]	120	135	165	190	255	315	
Achsabstand		$s \geq$ [mm]	240	270	330	375	510	630	

<sup>1)</sup> Kurzzeit-Temperatur/ Langzeit-Temperatur

<sup>2)</sup> Querzuglasten sind gültig für alle Temperaturbereiche.

<sup>3)</sup> Bei seismischer Einwirkungen muss der Ringspalt zwischen Ankerstange und Durchgangsloch des Anbauteils mit Mörtel verfüllt werden, andernfalls muss  $\alpha_{gap} = 0,5$  gem. ETA-19/0402 berücksichtigt werden.

$N_{rec,stat}$   $V_{rec,stat}$  = empfohlene Lasten bei statischer und quasi-statischer Einwirkung

$N_{rec,eq}$   $V_{rec,eq}$  = empfohlene Lasten bei seismischer Einwirkung



### Betonstahl

Die empfohlenen Lastwerte gelten nur für Einzelanker zur überschlägigen Bemessung wenn die folgenden Bedingungen eingehalten sind:

- $c \geq 1,5 \times h_{ef}$      $s \geq 3,0 \times h_{ef}$      $h \geq 2 \times h_{ef}$
- $\psi_{SUS} = 1,0$ ; Anteil permanenten Einwirkungen zur Gesamteinwirkung  $\leq \psi_{SUS}^0$  siehe Tabelle unten.
- Die empfohlenen Lastwerte wurden unter Berücksichtigung der Teilsicherheitsbeiwerte für den Widerstand aus der ETA und einem Teilsicherheitsbeiwert für die Einwirkungen von  $\gamma_f=1.4$  berechnet.

Sind die aufgeführten Bedingungen nicht eingehalten, müssen die Lasten gem. EN 1992-4 neu berechnet werden. Für weitere Details ist die ETA-19/0477 zu beachten.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stahlqualität BSt 500</li> <li>• Beton - C20/25</li> <li>• Hammerbohren (HD)</li> <li>• trockener, feuchter Beton</li> </ul>					ø8	ø10	ø12	ø14	ø16	ø20	ø25
Empfohlene Zuglast	40°C / 24°C <sup>1)</sup> $\psi_{SUS}^0 = 0,60$	ungerissen	$N_{rec,stat}$ [kN]	5,6	7,9	11,5	14,0	16,2	27,6	42,5	
	80°C / 50°C <sup>1)</sup> $\psi_{SUS}^0 = 0,60$		$N_{rec,stat}$ [kN]	4,4	6,2	9,1	11,0	13,7	21,2	32,7	
Empfohlene Querkzuglast ohne Hebelarm <sup>2)</sup>	$V_{rec,stat}$ [kN]		6,7	10,5	14,8	18,0	20,8	34,1	48,4		
Setztiefe			$h_{ef}$ [mm]	80	90	110	115	125	170	210	
Randabstand			$c \geq$ [mm]	120	135	165	172,5	187,5	255	315	
Achsabstand			$s \geq$ [mm]	240	270	330	345	375	510	630	

<sup>1)</sup> Kurzzeit-Temperatur/ Langzeit-Temperatur

<sup>2)</sup> Querkzuglasten sind gültig für alle Temperaturbereiche.s.

$N_{rec,stat}$ ,  $V_{rec,stat}$  = empfohlene Lasten bei statischer und quasi-statischer Einwirkung



### 3. Verankerung in Mauerwerk

#### Montageanweisung

Vorbereitung der Kartusche	
	<b>1.</b> Die Kappe von der Kartusche entfernen und den mitgelieferten Statikmischer fest auf die Kartusche aufschrauben und Kartusche in eine geeignete Auspresspistole einlegen. Bei Schlauchfolien den Clip vor der Verwendung abschneiden. Bei jeder Arbeitsunterbrechung länger als die empfohlene Verarbeitungszeit (Seite 4) und bei jeder neuen Kartusche ist der Statikmischer zu erneuern.
	<b>2.</b> Vor dem Einsetzen der Ankerstange ist die Verankerungstiefe auf der Ankerstange zu markieren.
	<b>3.</b> Der Mörtelvorlauf ist nicht zur Befestigung der Ankerstange geeignet. Vor dem Injizieren ins Bohrloch, unvermischten Mörtel solange werfen, bis sich eine gleichmäßige graue Mischfarbe eingestellt hat, jedoch mindesten 3 volle Hübe, bei Schlauchfolien 6 volle Hübe
Installation in Vollstein (ohne Siebhülse)	
	<b>4.</b> Das Bohrloch, senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrundes, unter Verwendung eines Hartmetallbohrers mit vorgeschriebenem Bohrerenddurchmesser und Bohrlochtiefe entsprechend der Ankergröße und Einbindetiefe des gewählten Dübels (Seite 14), im Verankerungsgrund erstellen. Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln.
	<b>5a.</b> Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 2x vollständig mit einer Handpumpe (Seite 14) ausblasen.
	<b>5b.</b> Eine geeignete Drahtbürste $> d_{b,min}$ (Seite 14) in eine Bohrmaschine oder einen Akkuschauber einstecken und das Bohrloch minimum 2x ausbürsten. Bei tiefen Bohrlöchern geeignete Bürstenverlängerung benutzen.
	<b>5c.</b> Abschließend das Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund her 2x vollständig mit einer Handpumpe (Seite 14) ausblasen.
	<b>6.</b> Das Bohrloch vom Grund her zu mindestens 2/3 mit Mörtel füllen. Langsames Zurückziehen des Statikmischers aus dem Bohrloch verhindert die Bildung von Lufteinschlüssen. Die temperaturrelevanten Verarbeitungszeiten (Seite 4) sind zu beachten.



	<p>7. Befestigungselement mit leichten Drehbewegungen bis zur festgelegten Setztiefe eindrücken. Die Ankerstange muss schmutz-, fett- und ölfrei sein.</p>
	<p>8. Nach der Installation des Ankers sollte der Ringspalt komplett mit Mörtel ausgefüllt sein. Tritt keine Masse nach Erreichen der Verankerungstiefe heraus, ist diese Voraussetzung nicht erfüllt und die Anwendung muss vor Beendigung der Bearbeitungszeit wiederholt werden.</p>
	<p>9. Die angegebene Aushärtezeit muss eingehalten werden. Anker während der Aushärtezeit nicht bewegen oder belasten (Seite 4).</p>
	<p>10. Nach vollständiger Aushärtung kann das Anbauteil mit bis zu dem maximalen Installationsdrehmoment (Seite 16-17) montiert werden. Die Mutter muss mit einem kalibrierten Drehmomentschlüssel angezogen werden.</p>

Montageanleitung für Voll- und Lochstein (mit Siebhülse)

	<p>4. Das Bohrloch, senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrundes, unter Verwendung eines Hartmetallbohrers mit vorgeschriebenem Bohrernennendurchmesser und Bohrlochtiefe entsprechend der Ankergröße und Einbindetiefe des gewählten Dübels (Seite 14), im Verankerungsgrund erstellen. Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln.</p>
	<p>5a. Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 2x vollständig mit einer Handpumpe (Seite 14) ausblasen.</p>
	<p>5b. Eine geeignete Drahtbürste <math>&gt; d_{b,min}</math> (Seite 14) in eine Bohrmaschine oder einen Akkuschauber einstecken und das Bohrloch minimum 2x ausbürsten. Bei tiefen Bohrlöchern geeignete Bürstenverlängerung benutzen.</p>
	<p>5c. Abschließend das Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund her 2x vollständig mit einer Handpumpe (Seite 14) ausblasen.</p>



	<p>6. Die Siebhülse bündig mit der Oberfläche des Verankerungsgrundes in das Bohrloch einstecken. Sicherstellen, dass die Siebhülse optimal ins Bohrloch passt. Siebhülse niemals kürzen. Für die Installation durch Wärmedämmung hindurch und unter Verwendung der Siebhülse SH16x130/330 wird diese am Kopfende entsprechend der Dicke der Wärmedämmschicht gekürzt.</p>
	<p>7. Die Siebhülse vom Grund her mit Mörtel füllen. Die exakte Mörtelmenge ist dem Kartuschenetikett zu entnehmen. Die temperaturrelevanten Verarbeitungszeiten (Seite 4) sind zu beachten.</p>
	<p>8. Befestigungselement mit leichten Drehbewegungen bis zur festgelegten Setztiefe eindrücken. Die Ankerstange muss schmutz-, fett-, und ölfrei sein.</p>
	<p>9. Die angegebene Aushärtezeit muss eingehalten werden. Anker während der Aushärtezeit nicht bewegen oder belasten (Seite 4).</p>
	<p>10. Nach vollständiger Aushärtung kann das Anbauteil mit bis zu dem maximalen Installationsdrehmoment (Seite 16-17) montiert werden. Die Mutter muss mit einem kalibrierten Drehmomentschlüssel angezogen werden.</p>



## Montagekennwerte und Zubehör

Vollstein und Porenbeton			M8	M10	M12	M16
Bohrerinnendurchmesser	$d_0$	[mm]	10	12	14	18
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	80	90	100	100
Bohrlochtiefe	$h_0$	[mm]	80	90	100	100
Minimale Wanddicke	$h_{min}$	[mm]	$h_{ef} + 30$			
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	$d_f$	[mm]	9	12	14	18
Bürsten		[-]	RBT10	RBT12	RBT14	RBT18
Min. Bürstendurchmesser	$d_{b,min} \geq$	[mm]	10,5	12,5	14,5	18,5
Max. Installationsdrehmoment	$T_{inst,max}$	[Nm]	siehe Tabellen Seite 16-17			

Hohlstein und Vollstein mit SH			M8	M8/M10		M12 /M16			
Siebhülse			SH12x80	SH16x85	SH16x130 <sup>1)</sup>	SH16x130/ 330	SH20x85	SH20x130	SH20x200
Bohrerinnendurchmesser	$d_0$	[mm]	12	16	16	16	20	20	20
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	80	85	130	130	85	130	200
Bohrlochtiefe	$h_0$	[mm]	85	90	135	135 + $t_{fix}$ <sup>1)</sup>	90	135	205
Minimale Wanddicke	$h_{min}$	[mm]	115	115	175	175	115	175	240
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	$d_f$	[mm]	9	9 (M8) / 12 (M10)		14 (M12) / 18 (M16)			
Bürsten		[-]	RBT12	RBT16		RBT20			
Min. Bürstendurchmesser	$d_{b,min} \geq$	[mm]	12,5	16,5		20,5			
Max. Installationsdrehmoment	$T_{inst,max}$	[Nm]	siehe Tabellen Seite 16-17						

<sup>1)</sup>  $t_{fix} < 200$  mm

Bürste RBT und Bürstenverlängerung



Handpumpe (Volume 750 ml)



SDS Plus Adapter





## Empfohlene Lasten (Bedingungen)

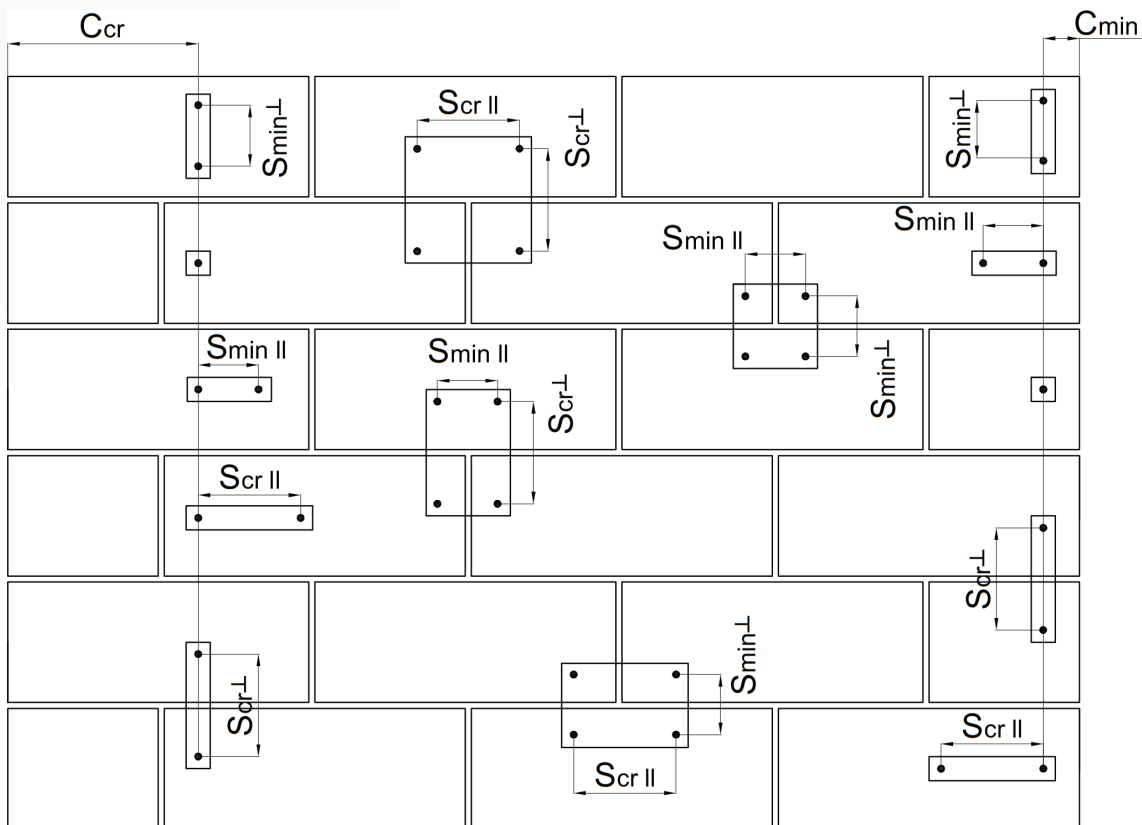
Die angegebenen empfohlenen Lasten dienen ausschließlich der Vorplanung und ersetzen keine Bemessung.

Folgenden Bedingungen müssen eingehalten werden:

- trockene Anwendungsbedingungen
- Temperaturbereich 24/40°C (Langzeit/Kurzzeit)
- Achsabstand  $s \geq s_{cr}$
- Randabstand  $c \geq c_{cr}$
- Festigkeitsklasse Mauermörtels mindestens M2,5
- Steifigkeit sowie Dichte und Abmessungen
- Fugen sind sichtbar
- Vertikalfuge ist vermörtelt
- Festigkeitsklasse der Ankerstange min. 5.8 oder höher

Die empfehlenden Lasten berücksichtigen alle Teilsicherheitsbeiwerte (Widerstand 2,5; Einwirkung 1,4) sowie alle Versagensarten. Eine Interaktion zwischen Zug und Querzug wurde nicht berücksichtigt.

Ist eine oder mehrere der oben aufgeführten Bedingungen nicht erfüllt, muss die Anwendung gem. TR054 und den Angaben aus der ETA neu berechnet werden.





## Empfohlene Lasten (Werte)

Benennung Druckfestigkeit Dichte Abmessungen	Abbildung	Ankerstange	Siebhülse	T <sub>inst</sub>	c <sub>cr</sub>	c <sub>min</sub>	s <sub>cr</sub>	s <sub>min</sub>	N <sub>empf.</sub>	V <sub>empf.</sub>
				[Nm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]
<b>Kalksandsteine gemäß EN 771-2</b>										
Kalksandvollstein KS ≥ 10 N/mm <sup>2</sup> ρ ≥ 2,0 kg/dm <sup>3</sup> ≥ 240x115x71 mm		M8 bis M16	ohne 12x80 16x85; 16x130 20x85; 20x130; 20x200	10	240	120	240	240	0,71	0,71
Kalksandlochstein KS-L 3DF ≥ 12 N/mm <sup>2</sup> ρ ≥ 1,4 kg/dm <sup>3</sup> ≥ 240x175x113 mm		M8 bis M16	12x80 16x85; 16x130 20x85; 20x130; 20x200	8	240	100	240	113	0,43	0,26
Kalksandlochstein KS-L 12DF ≥ 12 N/mm <sup>2</sup> ρ ≥ 1,4 kg/dm <sup>3</sup> ≥ 498x175x238 mm		M8 bis M16	12x80 16x85; 16x130 20x85; 20x130;	2	500	100	500	240	0,11	0,36
<b>Porenbeton gemäß EN 771-4</b>										
Porenbeton AAC 2 ≥ 2 N/mm <sup>2</sup> r ≥ 0,35 kg/dm <sup>3</sup> ≥ 449x240x249 mm		M8 bis M16	ohne 12x80 16x85; 16x130 20x85; 20x130; 20x200	2	450	120	240	240	0,26	0,43
Porenbeton AAC 4 ≥ 4 N/mm <sup>2</sup> ρ ≥ 0,5 kg/dm <sup>3</sup> ≥ 449x240x249 mm		M8 bis M16	ohne 12x80 16x85; 16x130 20x85; 20x130; 20x200	2	450	120	240	240	0,26	0,43
Porenbeton AAC 6 ≥ 6 N/mm <sup>2</sup> ρ ≥ 0,6 kg/dm <sup>3</sup> ≥ 449x240x249 mm		M8 bis M16	ohne 12x80 16x85; 16x130 20x85; 20x130; 20x200	2	450	120	240	240	0,57	1,57
<b>Leichtbetonvollstein gemäß EN 771-3</b>										
Leichtbetonvollstein VBL ≥ 2 N/mm <sup>2</sup> ρ ≥ 0,6 kg/dm <sup>3</sup> ≥ 240x300x113 mm		M8 bis M16	ohne	6	240	120	240	240	0,57	0,6
Betonvollstein Leca Lex harkko RUH 200 Kulma ≥ 3 N/mm <sup>2</sup> ρ ≥ 0,78 kg/dm <sup>3</sup> ≥ 498x200x195 mm		M8 bis M16	12x80 16x85; 16x130 20x85; 20x130	6	500	120	240	240	0,57	0,73



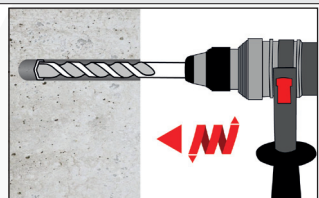
Benennung Druckfestigkeit Dichte Abmessungen	Abbildung	Ankerstange	Siebhülse	T <sub>inst</sub>	c <sub>cr</sub>	c <sub>min</sub>	s <sub>cr</sub>	s <sub>min</sub>	N <sub>empf.</sub>	V <sub>empf.</sub>
				[Nm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]
<b>Leichtbetonlochstein gemäß EN 771-3</b>										
Betonlochstein Bloc Creux B40 ≥ 5 N/mm <sup>2</sup> ρ ≥ 0,8 kg/dm <sup>3</sup> ≥ 495x195x190 mm		M8 bis M16	16x130 20x130	2	500	100	500	190	0,11	0,26
Betonlochstein Leca Lex harkko RUH 200 ≥ 2,7 N/mm <sup>2</sup> ρ ≥ 0,7 kg/dm <sup>3</sup> ≥ 498x200x195 mm		M8 bis M16	12x80 16x85; 16x130 20x85; 20x130	8	500	120	500	195	0,57	0,26
<b>Vollziegel gemäß EN 771-1</b>										
Vollziegel Mz-1DF ≥ 20 N/mm <sup>2</sup> ρ ≥ 2,0 kg/dm <sup>3</sup> ≥ 240x115x55 mm		M8 bis M16	ohne 12x80 16x85; 16x130 20x85; 20x130; 20x200	6	240	120	240	240	0,43	0,86
<b>Lochziegel gemäß EN 771-1</b>										
Hochlochziegel HLZ 16DF ≥ 6 N/mm <sup>2</sup> ρ ≥ 0,8 kg/dm <sup>3</sup> ≥ 497x240x238 mm		M8 bis M16	12x80 16x85; 16x130 20x85; 20x130; 20x200	6	500	100	500	238	0,34	0,36
Hochlochziegel BGV Thermo ≥ 4 N/mm <sup>2</sup> ρ ≥ 0,60 kg/dm <sup>3</sup> ≥ 500x200x314 mm		M8 bis M16	12x80 16x85; 16x130 20x85; 20x130	2	500	100	500	314	0,11	0,36
Hochlochziegel Calibric R+ ≥ 6 N/mm <sup>2</sup> ρ ≥ 0,6 kg/dm <sup>3</sup> ≥ 500x200x314 mm		M8 bis M16	12x80 16x85; 16x130 20x85; 20x130	2	500	100	500	314	0,21	0,36
Hochlochziegel Urbanbric ≥ 6 N/mm <sup>2</sup> ρ ≥ 0,7 kg/dm <sup>3</sup> ≥ 560x200x274 mm		M8 bis M16	12x80 16x85; 16x130 20x85; 20x130	2	560	100	560	274	0,26	0,36
Hochlochziegel Porotherm Homebric ≥ 6 N/mm <sup>2</sup> ρ ≥ 0,7 kg/dm <sup>3</sup> ≥ 500x200x299 mm		M8 bis M16	12x80 16x85; 16x130 20x85; 20x130	2	500	100	500	300	0,26	0,36
Hochlochziegel Blocchi Leggeri ≥ 4 N/mm <sup>2</sup> ρ ≥ 0,55 kg/dm <sup>3</sup> ≥ 250x120x250 mm		M8 bis M16	12x80 16x85; 16x130 20x85; 20x130; 20x200	4	250	100	250	250	0,11	0,43
Hochlochziegel Doppio Uni ≥ 10 N/mm <sup>2</sup> ρ ≥ 0,9 kg/dm <sup>3</sup> ≥ 250x120x120 mm		M8 bis M16	12x80 16x85; 16x130 20x85; 20x130; 20x200	4	250	100	250	120	0,26	0,34



## 4. Nachträglicher Bewehrungsanschluß

### Montageanweisung - Beton

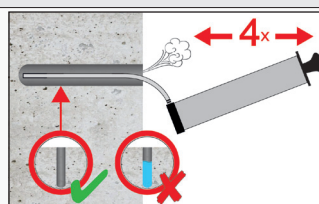
#### Bohrloch erstellen



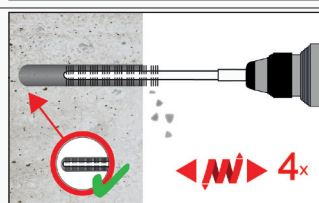
**1a.** Hinweis: Entfernen Sie vor dem Bohren karbonisierten Beton und reinigen Sie die Kontaktflächen. Bohrloch mit dem Durchmesser und der Bohrlochtiefe entsprechend des gewählten Bewehrungsseisens mit Hammerbohrer (HD) oder Druckluftbohrer (CD) in den Untergrund bohren. Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln.

Achtung! Vor der Reinigung muss im Bohrloch stehendes Wasser entfernt werden.

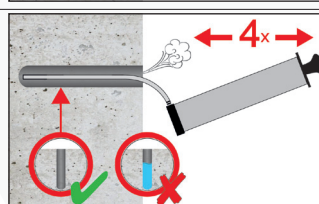
#### MAC: Reinigung für Bohrerdurchmesser $d_0 \leq 20\text{mm}$ und Bohrlochtiefe $h_0 \leq 10d_s$



**2a.** Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 4x vollständig mit einer Handpumpe (Seite 13) ausblasen.

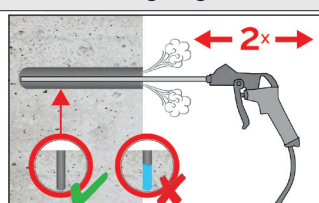


**2b.** Bürstendurchmesser prüfen (Seite 12). Das Bohrloch ist mit geeigneter Drahtbürste  $> d_{b,min}$  (Seite 12) Minimum 4x mit Drehbewegungen auszubürsten. Bei tiefen Bohrlöchern geeignete Bürstenverlängerung benutzen.

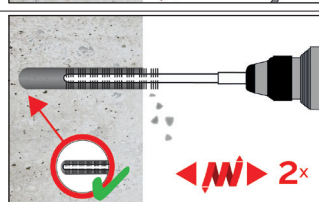


**2c.** Abschließend das Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund her 4x vollständig mit einer Handpumpe (Seite 13) ausblasen.

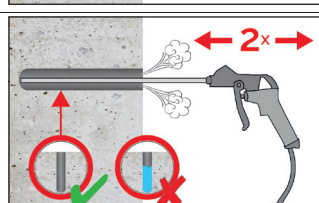
#### CAC: Reinigung für alle Bohrerdurchmesser und Bohrlochtiefen



**2a.** Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 2x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) (Seite 13) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Bei tiefen Bohrlöchern sind Verlängerungen zu verwenden.



**2b.** Bürstendurchmesser prüfen (Seite 12). Das Bohrloch ist mit geeigneter Drahtbürste  $> d_{b,min}$  (Seite 12) minimum 2x mit Drehbewegungen auszubürsten. Bei tiefen Bohrlöchern geeignete Bürstenverlängerung benutzen.

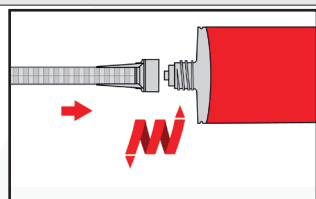


**2c.** Abschließend das Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund her 2x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) (Seite 13) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Bei tiefen Bohrlöchern sind Verlängerungen zu verwenden.

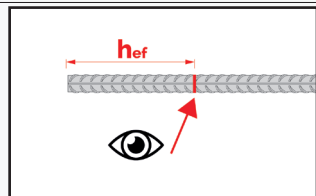
Nach der Reinigung ist das Bohrloch bis zum Injizieren des Mörtels vor erneutem Verschmutzen in einer geeigneten Weise zu schützen. Ggf. ist die Reinigung unmittelbar vor dem Injizieren des Mörtels zu wiederholen. Einfließendes Wasser darf nicht zur erneuten Verschmutzung des Bohrloches führen.



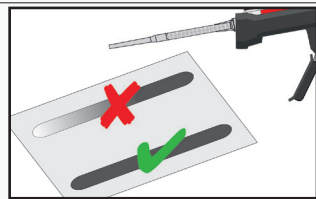
Vorbereitung von Kartusche und Bewehrungsstab



**3.** Den mitgelieferten Statikmischer fest auf die Kartusche aufschrauben und Kartusche in eine geeignete Auspresspistole einlegen. Den Schlauchfolienclip vor der Verwendung abschneiden. Bei jeder Arbeitsunterbrechung länger als die maximale Verarbeitungszeit (Seite 4) und bei jeder neuen Kartusche ist der Statikmischer zu erneuern.

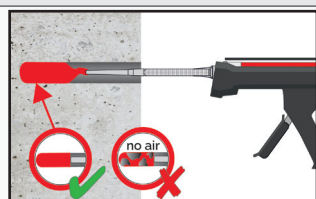


**4.** Vor dem Injizieren des Mörtels ist die Setztiefe auf dem Bewehrungsstab zu markieren (z. B. mit Klebeband). Danach den Bewehrungsstab in das leere Bohrloch einführen, um die korrekte Bohrlochtiefe  $l_v$  zu überprüfen (Seite 13). Der Bewehrungsstab sollte schmutz-, fett-, und ölfrei sein.

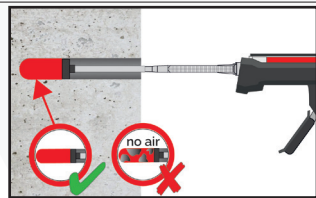


**5.** Der Mörtelvorlauf ist nicht zur Befestigung des Bewehrungsstabs geeignet. Vor dem Injizieren ins Bohrloch, unvermischten Mörtel solange verwerfen, bis sich eine gleichmäßige graue Mischfarbe eingestellt hat, jedoch mindesten 3 volle Hübe.

Befüllen des Bohrlochs

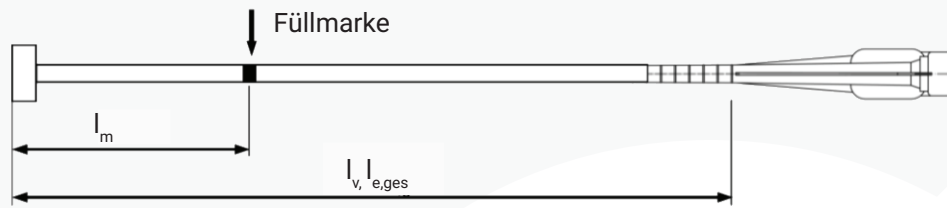


**6a.** Gereinigtes Bohrloch vom Bohrlochgrund her ca. zu 2/3 mit Verbundmörtel befüllen. Langsames Zurückziehen des Statikmischers aus dem Bohrloch verhindert die Bildung von Lufteinschlüssen. Wird der Bohrlochgrund nicht erreicht, muss eine passende Mischerverlängerung verwendet werden. .



**6a.** Für die Horizontal- oder Überkopfmontage sowie bei Bohrlöchern tiefer als 240 mm sind zwingend Verfüllstutzen zu verwenden. Die temperaturrelevanten Verarbeitungszeiten (Seite 4) sind zu beachten.

Stab- Ø	Bohr - Ø		$d_b$ Bürsten - Ø	$d_{b,min}$ min. Bürsten - Ø	Verfüll- stutzen	Kartuschen: Alle Formate				Kartuschen: side-by-side (825 ml)		
	HD	CD				Hand- oder Akku- Pistole	Druckluftpistole		Druckluftpistole			
							$l_{v,max}$	Mischer- verlänge- rung	$l_{v,max}$	Mischer- verlänge- rung	$l_{v,max}$	Mischer- verlänge- rung
[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[cm]	[-]	[cm]	[-]	[cm]	[-]	
8	12	-	RBT12	13,5	12,5	-	70	VL 10/0,75	80	VL 10/0,75	80	
10	14	-	RBT14	15,5	14,5	VS14			100		1000	VL 10/0,75
12	16	-	RBT16	17,5	16,5	VS16			100		1000	VL 10/0,75
14	18	-	RBT18	20,0	18,5	VS18			100		1000	VL 10/0,75
16	20	-	RBT20	22,0	20,5	VS20	50	VL 10/0,75	70	VL 10/0,75	70	
20	25	-	RBT25	27,0	25,5	VS25			70		70	70
	-	26	RBT26	28,0	26,5	VS25			70		70	70
25	32	-	RBT32	34,0	32,5	VS32						



Auf Mischer und Mischerverlängerung müssen Mörtel-Füllmarke  $l_m$  und Verankerungstiefe  $l_v$  bzw.  $l_{e,ges}$  mit einem Klebeband oder Textmarker markiert werden.  
 Grobe Abschätzung:  $l_m = 1/3 * l_v$   
 Solange das Bohrloch mit Mörtel befüllen, bis die Mörtel-Füllmarke Markierung  $l_m$  sichtbar wird.  
 Optimales Mörtelvolumen:  $l_m = l_v \text{ rep. } l_{e,ges} * (1,2 * \frac{\varnothing^2}{d_0^2} * 0,2)$  [mm]

Setzen des Bewehrungsstabs	
	<p><b>7.</b> Bewehrungsstab mit leichter Drehbewegung (zur Verbesserung der Mörtelverteilung) bis zur Setztiefemarkierung in das Bohrloch einführen.</p> <p>Der Bewehrungsstab sollte schmutz-, fett-, und ölfrei sein.</p>
	<p><b>8.</b> Nach Installation des Stabes sicherstellen, dass sich die Setztiefemarkierung am Bohrlochanfang befindet und der Ringspalt komplett mit Mörtel ausgefüllt ist. Tritt keine Masse nach Erreichen der Setztiefe am Bohrlochanfang heraus, ist diese Voraussetzung nicht erfüllt und die Anwendung muss vor Beendigung der Verarbeitungszeit wiederholt werden. Bei Überkopfmontage ist der Bewehrungsstab zu fixieren (z.B. Holzkeile).</p>
	<p><b>9.</b> Die angegebene Verarbeitungszeit <math>t_{gel}</math> ist zu beachten und einzuhalten. Achtung: die Verarbeitungszeit kann auf Grund von unterschiedlichen Untergrund-Temperaturen variieren (Seite 4).</p> <p>Bewehrungsstab vor Erreichen der Aushärtezeit <math>t_{cure}</math> (Seite 4) weder bewegen, noch belasten.</p>

## Montagezubehör - Beton

Handschiebeventil mit Druckluftschlauch  
(min 6 bar)



Bürste RBT und Bürstenverlängerung



Handpumpe (Volume 750 ml)



SDS Plus Adapter





## Endverankerung und Übergreifungsstoß - Bemessungslast $N_{Rd}$

Bei der Berechnung der Verankerungslängen von Bewehrungsstäben im Bemessungsfall, wenn diese als Endverankerung oder als Übergreifungsstoß verwendet werden, sind die Bestimmungen der Zulassung ETA-19/0477 und der EN 1992-1-1:2004+AC:2010 zu berücksichtigen.

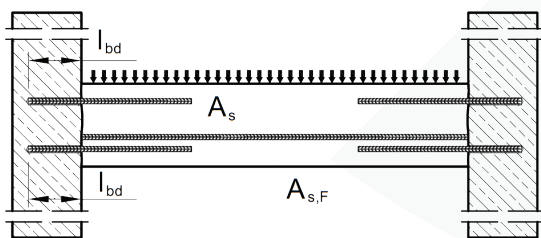
Die Bemessungslast mit dem dazugehörigen Versagensfall („Herausziehen“ oder „Stahlversagen“) wurde für ausgewählte Stabdurchmesser und Verankerungslängen ermittelt. Die Ergebnisse für die Endverankerung und Übergreifungsstöße sind in den folgenden Tabellen aufgeführt.

Die Berechnungen basieren auf den folgenden Annahmen:

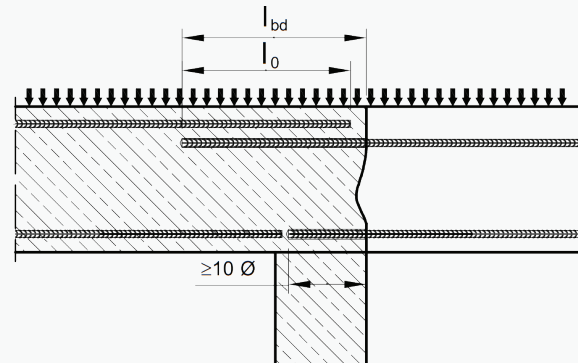
- Bewehrungsstab BSt 500 S,  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ , Material Sicherheitsfaktor von  $\gamma_s = 1,15$
- Betonklasse C20/25 und „gute Verbundbedingungen“ nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 berücksichtigt. Stabdurchmesser  $\leq d = 25 \text{ mm}$ .
- Die Verbundeigenschaften der Stäbe werden durch die folgenden Koeffizienten berücksichtigt:
  - $\alpha_1 = 1,0$ ; berücksichtigt die Form der Stäbe bei ausreichender Überdeckung; 1,0 bei geraden Bewehrungsstäben
  - $\alpha_2 = 1,0$ ; berücksichtigt die Betonmindestdeckung; muss geprüft werden
  - $\alpha_3 = 1,0$ ; berücksichtigt vorhandene Querbewehrung; 1,0 für keine Querbewehrung
  - $\alpha_4 = 1,0$ ; berücksichtigt den Einfluss von einem oder mehreren geschweißten Querstäben; 1,0 für keine angeschweißte Querbewehrung
  - $\alpha_5 = 1,0$ ; berücksichtigt die Wirkung des Querdrucks; 1,0 wenn kein Querdruck angenommen wird
  - $\alpha_6 = 1,5$ ; berücksichtigt den Prozentsatz der überlappenden Stäbe im Verhältnis zur Gesamtquerschnittsfläche, 1,5 aufgrund der baulichen Durchbildung des Bestands.

Die Bohrverfahren Hammer- und Druckluftbohren werden durch den Erhöhungsfaktor  $\alpha_{ib} = 1,5$  berücksichtigt.

Endverankerung von Platten oder Balken



Übergreifungsstoß für Bewehrungsanschlüsse von Platten und Balken





Betonstahl Ø8 - Ø25			Endverankerung			Übergreifungsstoß		
Betonklasse C20/25 Betonstahl BSt 500 S; $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ Hammer- oder Druckluftbohren			$\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = 1,0$			$\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = 1,0$		
			$\alpha_{lb} = 1,5$			$\alpha_6 = 1,5$		
						$\alpha_{lb} = 1,5$		
d	$N_{Rd,s}$	$l_{v,max}$	$l_{bd}$	$N_{Rd}$	Mörtel- volumen	$l_0$	$N_{Rd}$	Mörtel- volumen <sup>1)</sup>
[mm]	[kN]	[mm]	[mm]	[kN]	[ml]	[mm]	[kN]	[ml]
Ø8	21,9	800	170	9,8	13	300	11,6	23
			240	13,9	18	390	15,0	29
			310	17,9	23	480	18,5	36
			378	21,9	29	567	21,9	43
Ø10	34,1	1000	213	15,4	19	319	15,4	29
			300	21,7	27	450	21,7	41
			390	28,2	35	580	27,9	52
Ø12	49,2	1000	473	34,1	43	709	34,1	64
			255	22,1	27	383	22,1	40
			360	31,2	38	540	31,2	57
Ø14	66,9	1000	460	39,9	49	700	40,5	74
			567	49,2	60	851	49,2	90
			298	30,1	36	447	30,1	54
Ø16	87,4	1000	420	42,5	51	630	42,5	76
			540	54,6	65	810	54,6	98
			662	66,9	80	992	66,9	120
Ø20	136,6	1000	340	39,3	46	510	39,3	69
			480	55,5	65	720	55,5	98
			620	71,7	84	930	71,7	126
Ø22	165,3	1000	756	87,4	103	1134	87,4	154
			425	61,5	90	638	61,5	135
			600	86,7	127	900	86,7	191
Ø24	196,7	1000	770	111,3	163	1160	111,8	246
			945	136,6	200	1418	136,6	301
			468	74,4	33	702	74,4	198
Ø25	213,4	1000	650	103,3	46	800	84,8	226
			830	131,9	59	900	95,4	254
			1000 <sup>2)</sup>	159,0	71	1000 <sup>2)</sup>	106,0	283
Ø25	213,4	1000	510	88,5	216	766	88,5	323
			670	116,2	283	840	97,1	355
			830	143,9	350	920	106,4	388
Ø25	213,4	1000	1000 <sup>2)</sup>	173,4	422	1000 <sup>2)</sup>	115,6	422
			532	96,0	200	797	96,0	300
			690	124,6	259	860	103,6	323
Ø25	213,4	1000	850	153,5	320	930	112,0	350
			1000 <sup>2)</sup>	180,6	376	1000 <sup>2)</sup>	120,4	376

1) Mörtelvolumen des Übergreifungsstoßes. Das Mörtelvolumen der Betonüberdeckung  $c_p$ , an der Stirnseite des vorhandenen Betonstahls, wurde nicht berücksichtigt.

2)  $l_{v,max}$  auf 1000 mm begrenzt, siehe ETA-19/0477



Die Bemessungslast  $N_{Rd}$  (Endverankerung, Übergreifungsstoss) kann unter Beibehaltung der zuvor akzeptierten Randbedingungen und Verankerungslängen  $l_{bd}$  bzw. Übergreifungslänge  $l_0$  für weitere Betonklassen umgewandelt werden, wobei wie folgt vorgegangen wird:

$$N_{Rd,con} = \min(N_{Rd,s}; N_{Rd} * f_{bd,con} \text{ - Faktor}) \text{ [kN]}$$

Der Umrechnungsfaktor  $f_{bd,con}$  kann der nachstehenden Tabelle entnommen werden:

Ø-Baustahl	Ø8 - Ø20 mm		Ø25 mm	
Betonklasse	$f_{bd,PIR}$	$f_{bd,con}$ - Faktor	$f_{bd,PIR}$	$f_{bd,con}$ - Faktor
[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
C12/15	1,6	0,70	1,6	0,70
C16/20	2,0	0,87	2,0	0,87
C20/25	2,3	1,00	2,3	1,00
C25/30	2,7	1,17	2,7	1,17
C30/37	3,0	1,30	3,0	1,30
C35/45	3,4	1,48	3,4	1,48
C40/50	3,7	1,61	3,7	1,61
C45/50	4,0	1,74	4,0	1,74
C50/60	4,3	1,87	4,0	1,74



## 5. Chemische Beständigkeit

Chemikalie	Konzentration	Beständig	Nicht Beständig
Blei-Akku-Säure		x	
Essigsäure (Ethansäure)	10%	x	
Essigsäure (Ethansäure)	40%		x
Zementschlamm			x
Aceton	5%		x
Aceton	10%		x
Aceton	100%		x
Ammoniak, in wässriger Lösung	5%	x	
Ammoniak, in wässriger Lösung	32%		x
Anillin	100%		x
Bier	100%	x	
Chlor	Alle		x
Benzol	100%		x
Borsäure		x	
Kalziumcarbonat	Alle	x	
Kalziumchlorid		x	
Kalziumhydroxid		x	
Kalziumhypochlorit	10%		x
Tetrachlormethan	100%	x	
Natronlauge	10%	x	
Natronlauge	40%		x
Zitronensäure	10%		x
Zitronensäure	50%		x
Zitronensäure	Alle	x	
Chlorwasser, Schwimmbad	Alle	x	
Demineralisiertes Wasser	Alle		x
Dieselöl	100%	x	
Ethanol (Alkohol) in wässriger Lösung	100%		x
Ethanol (Alkohol) in wässriger Lösung	50%		x
Methansäure (Ameisensäure)	10%		x
Methansäure (Ameisensäure)	30%		x
Methansäure (Ameisensäure)	100%		x
Formaldehyd, wässrige Lösung	20%		x
Formaldehyd, wässrige Lösung	30%	x	
Difluorodichloromethane (Freon)		x	
Heizöl		x	
Benzin (premium grade)	100%	x	
Ethylenglycol		x	
Hydraulikflüssigkeit	Konz.	x	
Chlorwasserstoffsäure (Salzsäure)	Konz.		x
Wasserstoffperoxid	10%		x
Wasserstoffperoxid	30%		x
Isopropanol	100%		x
Hydroxypropionsäure (Milchsäure)	10%		x
Hydroxypropionsäure (Milchsäure)	Alle	x	
Leinöl	100%	x	
Motorenöl / Schmieröl	100%	x	
Magnesiumchlorid, wässrige Lösung	Alle	x	
Methanol	100%		x
Motorenbenzin		x	
Motorenöl (SAE 20 W-50)	100%	x	
Salpetersäure	10%		x
Ölsäure	100%	x	
Perchlorethylen	100%	x	
Petroleum	100%	x	
Phenol, wässrige Lösung	8%		x

Die in der Tabelle aufgeführten Angaben gelten für kurzzeitigen Kontakt bei 20 °C des vollständig ausgehärteten Mörtel mit der Chemikalie (z.B. kurzzeitiger Kontakt in einem Überlauf)



Chemikalie	Konzentration	Beständig	Nicht Beständig
Phenylmethanol	100%		x
Phosphorsäure	85%	x	
Phosphorsäure	10%		x
Potasche (basisch, Kaliumhydroxid)	10%	x	
Potasche (basisch, Kaliumhydroxid)	40%	x	
Kaliumcarbonat, wässrige Lösung	Alle	x	
Kaliumchlorit, wässrige lösung	Alle	x	
Kaliumnitrat, wässrige Lösung	Alle	x	
Seewasser, salzig	Alle	x	
Natriumcarbonat	Alle	x	
Natriumchlorid (Kochsalz), wässrige Lösung	Alle	x	
Natriumphosphat, wässrige Lösung	Alle	x	
Natriumsilikat	Alle	x	
Schwefelsäure	10%	x	
Schwefelsäure	30%		x
Schwefelsäure	70%		x
Weinsäure	Alle	x	
Tetrachlorethylen	100%	x	
Toluol			x
Trichlorethylen	100%		x
Terpentin	100%	x	

Die in der Tabelle aufgeführten Angaben gelten für kurzzeitigen Kontakt bei 20 °C des vollständig ausgehärteten Mörtel mit der Chemikalie (z.B. kurzzeitiger Kontakt in einem Überlauf)