

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts



## Europäische Technische Bewertung

ETA-11/0072  
vom 4. April 2014

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

VINKRAFT SF, VINKRAFT SF Winter Edition

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Verbunddübel zur Verankerung im ungerissenen Beton

Hersteller

Top Kraft Polska sp. z o.o.  
ul Glówna 60  
51-180 Psary  
POLEN

Herstellungsbetrieb

TopKraft Handels GmbH Plant1, Spain

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

14 Seiten, davon 3 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

Diese Europäische Technische Bewertung wird gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 auf der Grundlage von

Leitlinie für die europäisch technische Zulassung für "Metalldübel zur Verankerung im Beton" ETAG 001 Teil 5: "Verbunddübel", April 2013, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, ausgestellt.

Diese Fassung ersetzt

ETA-11/0072 von 30. November 2012

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

## Besonderer Teil

### 1 Technische Beschreibung des Produkts

Der "VINKRAFT SF" ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche "VINKRAFT SF" oder "VINKRAFT SF Winter Edition" und einem Stahlteil besteht. Die Stahlteile bestehen aus Ankerstangen mit Scheibe und Sechskantmutter in den Gewindegrößen M8 bis M30 nach Anhang A 3 oder geripptem Betonstahl mit Nenndurchmesser  $\varnothing 16$  bis  $\varnothing 32$  nach Anhang A 3.

Das Stahlteil wird in einem mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesetzt und durch Ausnutzung des Verbundes zwischen Ankerstange, Injektionsmörtel und Beton verankert.

Produkt und Produktbeschreibung sind in Anhang A dargestellt.

### 2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von 50 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

### 3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

#### 3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung	Siehe Anhang C 1 / C 2
Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung	Siehe Anhang C 3
Verschiebungen unter Zugbeanspruchung	Siehe Anhang C 1 / C 2
Verschiebungen unter Querbeanspruchung	Siehe Anhang C 3

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Der Dübel erfüllt die Anforderungen der Klasse A1
Feuerwiderstand	Keine Leistung festgestellt (KLF)

#### 3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Bezüglich der gefährlichen Stoffe können die Produkte im Geltungsbereich dieser Europäischen Technischen Bewertung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der EU-Bauproduktenverordnung zu erfüllen, müssen gegebenenfalls diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.

**3.4 Sicherheit bei der Nutzung (BWR 4)**

Für die Grundanforderung Nutzungssicherheit gelten dieselben Anforderungen wie für die Grundanforderung mechanische Festigkeit und Standsicherheit.

**3.5 Schallschutz (BWR 5)**

Nicht zutreffend.

**3.6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)**

Nicht zutreffend

**3.7 Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen (BWR 7)**

Für die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen wurde für dieses Produkt keine Leistung untersucht.

**3.8 Allgemeine Aspekte**

Der Nachweis der Dauerhaftigkeit ist Bestandteil der Prüfung der Wesentlichen Merkmale. Die Dauerhaftigkeit ist nur sichergestellt, wenn die besonderen Bestimmungen zum Verwendungszweck gemäß Anhang B beachtet werden.

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

Gemäß Entscheidung der Kommission vom 24. Juni 1996 (96/582/EG) (ABl. L 254 vom 08.10.96, S. 62-65) gilt das System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) (siehe Anhang V in Verbindung mit Artikel 65 Absatz 2 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011) entsprechend der folgenden Tabelle.

Produkt	Verwendungszweck	Stufe oder Klasse	System
Metallanker zur Verwendung in Beton (hoch belastbar)	zur Verankerung und/oder Unterstützung tragender Betonelemente oder schwerer Bauteile wie Bekleidung und Unterdecken	—	1

**5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument**

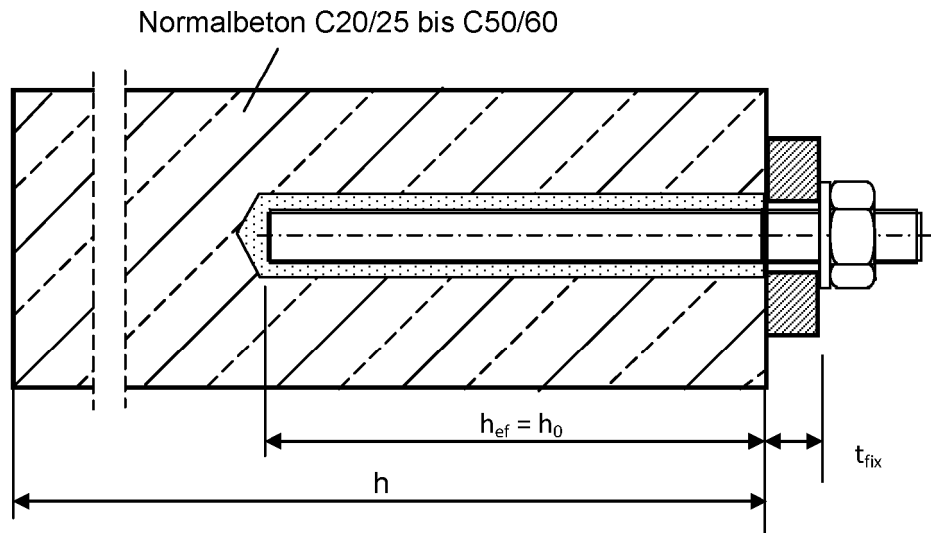
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 4. April 2014 vom Deutschen Institut für Bautechnik

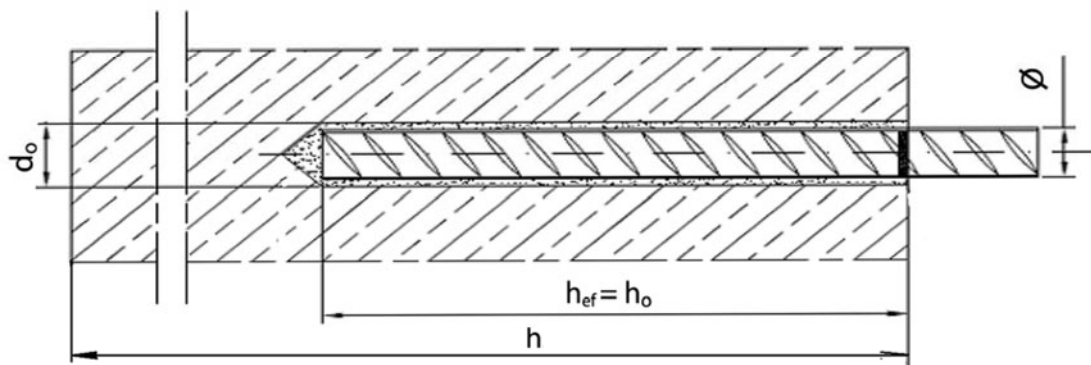
Dr.-Ing. Karsten Kathage  
Vizepräsident

beglaubigt:

### Einbauzustand Gewindestange



### Einbauzustand Betonstahl



VINKRAFT SF, VINKRAFT SF Winter Edition

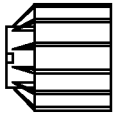
Produktbeschreibung  
Einbauzustand

Anhang A 1

## Injektionsmörtel "VINKRAFT SF" und "VINKRAFT SF Winter Edition"

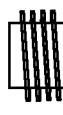
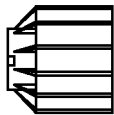
### Koaxial Kartuschen 150 ml, 280 ml, 410 ml

#### Verschlusskappe



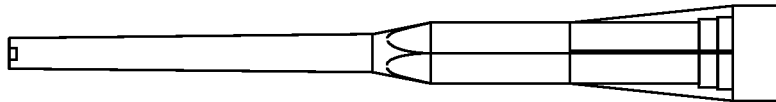
Aufdruck:  
Handelsname, Größe,  
Verarbeitungshinweise, Chargennummer,  
Haltbarkeitsdatum, Gefahrenbezeichnung,  
Aushärte- und Verarbeitungszeiten

### Side-by-side Kartusche 345 ml

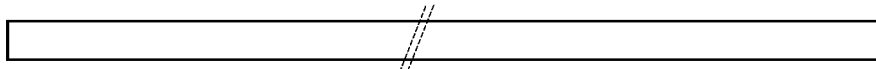
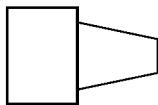


Aufdruck: siehe oben

#### Statikmischer



#### Stauzapfen und Verlängerungsschläuche (für $h_{ef} > 240$ mm)

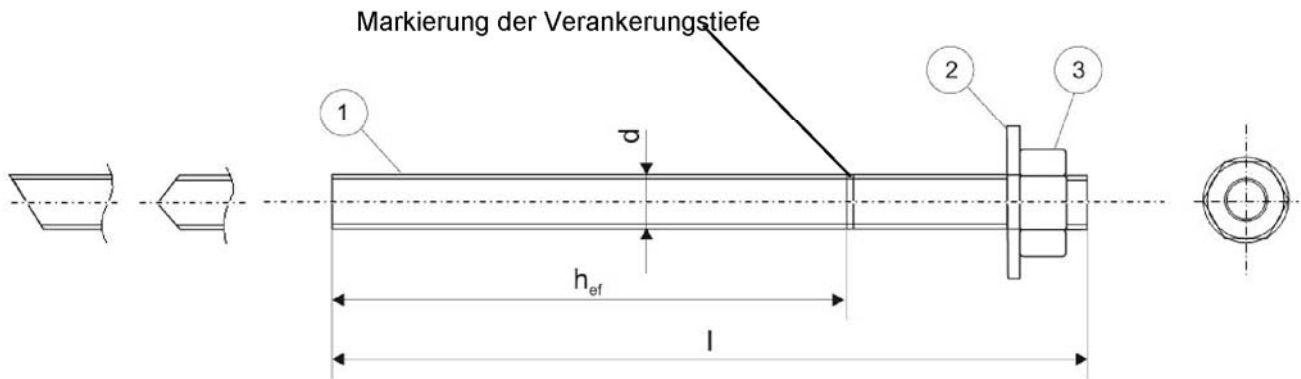


VINKRAFT SF, VINKRAFT SF Winter Edition

Produktbeschreibung  
Injektionssystem

Anhang A 2

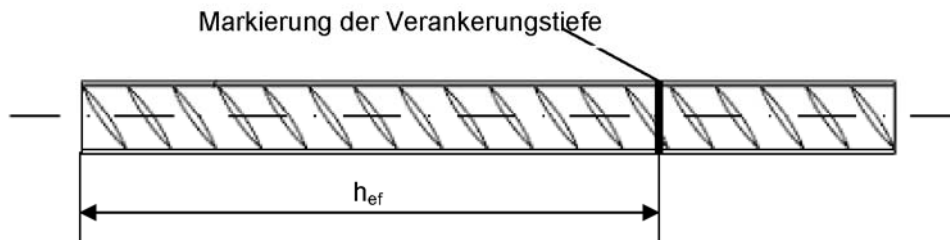
### Gewindestange mit Scheibe und Mutter M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30



Handelsübliche Gewindestange M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27 oder M30 mit

- Werkstoff und mechanische Eigenschaften nach Tabelle A1
- Nachweis von Werkstoff und mechanischen Eigenschaften durch Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204:2004
- Markierung der Verankerungstiefe

### Betonstahl $\varnothing 16$ , $\varnothing 20$ , $\varnothing 25$ , $\varnothing 28$ $\varnothing 32$ :



- Mindestwerte der bezogenen Rippenfläche  $f_{R,min}$  gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010
- Die Rippenhöhe muss  $0,05d \leq h \leq 0,07d$  betragen  
(d: Nenndurchmesser des Stabes; h: Rippenhöhe des Stabes)

VINKRAFT SF, VINKRAFT SF Winter Edition

Produktbeschreibung  
Gewindestange und Betonstahl

Anhang A 3

**Tabelle A1: Werkstoffe**

Teil	Bezeichnung	Material
<b>Stahlteile aus galvanisch verzinktem Stahl</b>		
1	Gewindestange	Stahl, galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 4042:1999 Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8 gemäß EN 1993-1-8:2005+AC:2009
2	Unterlegscheibe EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7094:2000	Stahl, galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 4042:1999
3	Sechskantmutter EN ISO 4032:2012	Stahl, galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 4042:1999 Festigkeitsklasse 5 oder 8 gemäß EN ISO 898-2:2012
<b>Stahlteile aus nichtrostendem Stahl</b>		
1	Gewindestange	Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404 oder 1.4571 Festigkeitsklasse 70 oder 80 gemäß EN ISO 3506-1:2009
2	Unterlegscheibe EN ISO 887:20006 EN ISO 7089:2000, EN ISO 7094:2000	
3	Sechskantmutter EN ISO 4032:2012	
<b>Betonstahl</b>		
1	Betonstahl gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:201, Anhang C	Stäbe und Betonstabstahl vom Ring Klasse B oder C $f_{yk}$ und $k$ gemäß NDP oder NCL gemäß EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

VINKRAFT SF, VINKRAFT SF Winter Edition

Produktbeschreibung  
Werkstoffe

**Anhang A 4**



## Angaben zum Verwendungszweck

### Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Lasten: alle Größen.

### Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton gemäß EN 206-1:2000.
- Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206-1:2000.
- Ungerissener Beton: alle Größen.

### Temperaturbereich:

- -40°C bis +80°C (max. Kurzzeit-Temperatur +80°C max. Langzeit-Temperatur +72°C)

### Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

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

Anmerkung: 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 angegeben (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 EOTA Technical Report TR 029 "Design of bonded anchors", Fassung September 2010.

### Einbau:

- Trockener oder Nasser Beton: alle Größen.
- Der Dübel darf nicht in mit wassergefüllte Bohrlöcher gesetzt werden.
- Bohrlochherstellung durch Hammerbohren.
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Überkopfmontage nur für  $d_0 \leq 35$  mm und  $h_0 \leq 210$  mm.

**VINKRAFT SF, VINKRAFT SF Winter Edition**

**Verwendungszweck**  
Bedingungen

**Anhang B 1**

**Tabelle B1: Montagekennwerte für Gewindestangen**

Gewindegröße	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Bohrerinnendurchmesser $d_o$ [mm] =	10	12	14	18	24	28	32	35
Verankerungstiefe = Bohrlochtiefe $h_{ef,min}$ [mm] =	60	60	70	80	90	96	108	120
Betontemperatur > 0°C $h_{ef,max}$ [mm] =	160	200	240	320	400	480	540	600
Betontemperatur < 0°C $h_{ef,max}$ [mm] =	80	100	120	160	200	240	270	300
Durchgangsbohrung im Anbauteil $d_r$ [mm] ≤	9	12	14	18	22	26	30	33
Durchmesser der Stahlbürste $d_b$ [mm] ≤	12	13,3	14,9	19,35	26	30	34	37
Montagedrehmoment $T_{inst}$ [Nm] ≤	10	20	40	80	120	160	180	200
Minimale Bauteildicke $h_{min}$ [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$			$h_{ef} + 2d_o$				
Minimaler Achsabstand $s_{min}$ [mm] =	$0,5 h_{ef} \geq 35 \text{ mm}$							
Minimaler Randabstand $c_{min}$ [mm] =								

**Tabelle B2: Montagekennwerte für Betonstahl**

Nennendurchmesser	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Bohrerinnendurchmesser $d_o$ [mm] =	20	25	30	35	40
Verankerungstiefe = Bohrlochtiefe $h_{ef,min}$ [mm] =	80	90	100	112	128
Betontemperatur > 0°C $h_{ef,max}$ [mm] =	320	400	500	560	640
Betontemperatur < 0°C $h_{ef,max}$ [mm] =	160	200	250	280	300
Durchmesser der Stahlbürste $d_b$ [mm] ≤	22	26	32	37	44
Minimale Bauteildicke $h_{min}$ [mm] =	$h_{ef} + 2d_o$				
Minimaler Achsabstand $s_{min}$ [mm] =	$0,5 h_{ef}$				
Minimaler Randabstand $c_{min}$ [mm] =	$0,5 h_{ef}$				

**Tabelle B3: Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit**

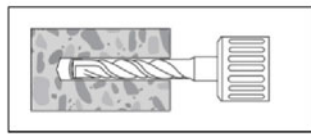
VINKRAFT SF Winter Edition			VINKRAFT SF		
Betontemperatur	Maximale Verarbeitungszeit	Minimale Aushärtezeit im trockenen Beton	Betontemperatur	Maximale Verarbeitungszeit	Minimale Aushärtezeit im trockenen Beton
[°C]	[Minuten]	[Stunden]	[°C]	[Minuten]	[Stunden]
-20	60	24h			
-15	40	12h			
-10	25	8h			
-5	16	4h			
0	11	3h			
5	7	2h	0	45	12h
10	5	1h30'	5	30	8h
15	3	1h15'	10	20	5h
20	2	1h	15	12	3h
			20	7	2h
			25	4	1h30'
			30	3	1h15'
			35	2	1h

Im nassen Beton ist die Aushärtezeit zu verdoppeln

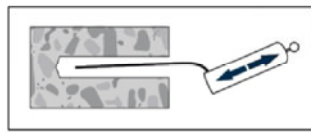
**VINKRAFT SF, VINKRAFT SF Winter Edition**

Verwendungszweck  
Montagekennwerte  
Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit

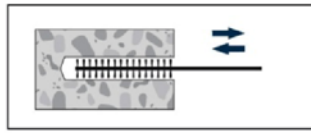
**Anhang B 2**



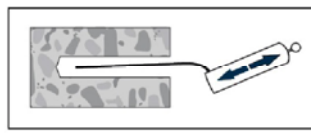
Bohrlochherstellung unter Beachtung der korrekten Bohrdurchmesser und Bohrlochtiefe nur durch Hammerbohren senkrecht zur Betonoberfläche. Für Betontemperaturen zwischen  $-20^{\circ}\text{C} < t < 0^{\circ}\text{C}$  ist die Bohrlochtiefe begrenzt auf  $h_0 \leq 10d$



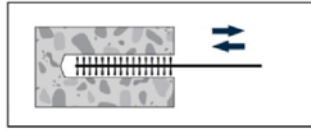
x 2



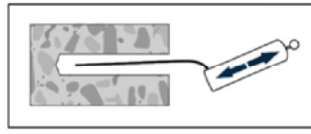
x 2



x 2



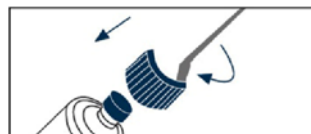
x 2



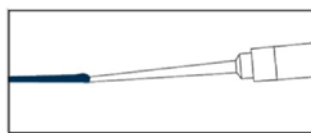
x 2

Reinigung des Bohrlochs vom Bohrstaub, Betonfragmenten, Öl, Wasser, Fett und anderen Verunreinigungen vor der Mörtelinjektion mit Handausbläser und Stahlbürste. Wenn möglich, ölfreie Druckluft zum Ausblasen verwenden. Vor dem Bürsten die Stahlbürste reinigen und den Durchmesser überprüfen. Bohrlochreinigung durch zweifaches Ausblasen / zweifaches Bürsten / und zweifaches Ausblasen / zweifaches Bürsten / und zweifaches Ausblasen jeweils bis zum Bohrlochgrund. Für Bohrlöcher mit einer Tiefe  $> 240$  mm Verlängerungen verwenden. Die Stahlteile müssen frei sein von Schmutz, Fett, Öl oder anderen fremden Stoffen.

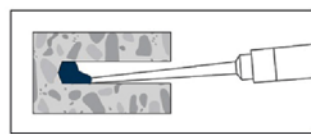
### Stahl Bürste



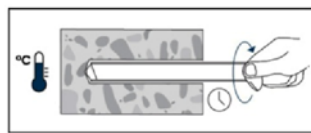
Für Betontemperaturen  $-20^{\circ}\text{C} < t < 0^{\circ}\text{C}$  nur den Mörtel VINKRAFT SF Winter Edition verwenden. Zugehörige Statikmischer und Auspressgeräte verwenden. Verschlusskappe abschrauben, Statikmischer aufschrauben und Kartusche in das Auspressgerät einführen.



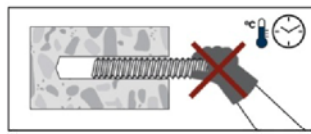
Vor der Injektion bei jeder neuen Kartusche die ersten Hübe verwerfen bis eine einheitliche Farbe des Mörtels austritt. Bei  $h_{ef} > 240$  mm Verlängerungsschläuche und Stauzapfen verwenden.



Mörtelinjektion vom Bohrlochgrund beginnend; Luft einschüsse vermeiden und den Statikmischer während des Auspressens langsam herausziehen. Bohrloch etwa zu  $2/3$  der Bohrlochtiefe mit Injektionsmörtel füllen.



Unmittelbar nach der Injektion Stahlteil bis zur Markierung der Verankerungstiefe durch leichtes Drehen einführen. Das Bohrloch muss dabei vollständig mit Mörtel gefüllt werden. Mörtelüberschuss entfernen.



Vor Ablauf der Aushärtezeit dürfen die Stahlteile nicht berührt werden.

VINKRAFT SF, VINKRAFT SF Winter Edition

Verwendungszweck  
Montageanweisungen

Anhang B 3

**Tabelle C1: Charakteristische Werte der Gewindestange bei Zugbeanspruchung**

Gewindegröße			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
<b>Stahlversagen</b>										
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \times f_{uk}$ <sup>1)</sup>							
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>										
<b>VINKRAFT SF und VINKRAFT SF Winter Edition: Betontemperatur bei der Montage und Aushärtung &gt; 0 °C</b>										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25	$\tau_{Rk,uncr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	11	10	10	9	8,5	7	7	7
<b>Nur VINKRAFT SF Winter Edition: Betontemperatur bei der Montage und Aushärtung &gt; -20 °C</b>										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25	$\tau_{Rk,uncr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	9	8,5	8,5	7,5	7	6	6	6
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2$		1,0			1,2		1,4		
Erhöhungsfaktoren für ungerissenen Beton $\Psi_c$	C30/37		1,04							
	C40/50		1,08							
	C50/60		1,10							
<b>Spalten</b>										
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 h_{ef} \leq 2 h_{ef} \text{ ( } 2,5 - h/h_{ef} \text{ ) } \leq 2,4 h_{ef}$							
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 c_{cr,sp}$							
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2$		1,0			1,2		1,4		

<sup>1)</sup> Die Werte  $f_{uk}$  und  $f_{yk}$  sind in der Technischen Spezifikation für den entsprechenden Werkstoff angegeben

**Tabelle C2: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung (Gewindestange)**

Gewindegröße			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,39	0,33	0,32	0,33	0,36	0,32	0,52	0,41
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,78	0,66	0,64	0,66	0,72	0,64	1,04	0,82

**VINKRAFT SF, VINKRAFT SF Winter Edition**

**Leistungen**  
Charakteristische Werte der Gewindestangen bei Zugbeanspruchung  
Verschiebungen unter Zugbeanspruchung (Gewindestange)

**Anhang C 1**

**Tabelle C3: Charakteristische Werte des Betonstahls unter Zugbeanspruchung**

Nenndurchmesser		Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32	
<b>Stahlversagen</b>							
Charakteristischer Widerstand	$N_{RK,s}$	[kN]	$A_s \times f_{uk}$ <sup>1)</sup>				
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>							
<b>VINKRAFT SF und VINKRAFT SF Winter Edition: Betontemperatur bei der Montage und Aushärtung &gt; 0 °C</b>							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25	$\tau_{RK,uncr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	9	8,5	7	7	6,5
<b>Nur VINKRAFT SF Winter Edition: Betontemperatur bei der Montage und Aushärtung &gt; -20 °C</b>							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25	$\tau_{RK,uncr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,5	7	6	6	5,5
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2$		1,0	1,2	1,4		
Erhöhungsfaktoren für ungerissenen Beton $\Psi_c$	C30/37		1,04				
	C40/50		1,08				
	C50/60		1,10				
<b>Splitting failure</b>							
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 h_{ef} \leq 2 h_{ef} \text{ ( } 2,5 - h/h_{ef} \leq 2,4 h_{ef}$				
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 c_{cr,sp}$				
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2$		1,0	1,2	1,4		

<sup>1)</sup> Die Werte  $f_{uk}$  und  $f_{yk}$  sind in der Technischen Spezifikation für den entsprechenden Werkstoff angegeben

**Tabelle C4: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung (Betonstahl)**

Nenndurchmesser		Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32	
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,33	0,36	0,32	0,52	0,41
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,66	0,72	0,64	1,04	0,82

-

**VINKRAFT SF, VINKRAFT SF Winter Edition**

**Leistungen**  
Charakteristische Werte des Betonstahls unter Zugbeanspruchung  
Verschiebungen unter Zugbeanspruchung (Betonstahl)

**Anhang C 2**

**Tabelle C5: Charakteristische Werte der Gewindestange und Betonstahl unter Querbeanspruchung**

Gewindegröße			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Nenn Durchmesser des Betonstahls						Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32
<b>Stahlversagen</b>										
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0,5 \times A_s \times f_{uk}^{1)}$							
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1,2 \times W_{el} \times f_{uk}^{1)}$							
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>										
Faktor k in Abschnitt 5.2.3.3 von TR 029	k	[-]	2,0							
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2$	[-]	1,0							
<b>Betonkantenbruch</b>										
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,c}$	[kN]	See TR 029 Section 5.2.3.4							
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2$	[-]	1,0							

<sup>1)</sup> Die Werte  $f_{uk}$  und  $f_{yk}$  sind in der Technischen Spezifikation für den entsprechenden Werkstoff angegeben,

**Tabelle C6: Verschiebungen unter Querbeanspruchung (Gewindestange)**

Gewindegröße			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Verschiebung	$\delta_{V0}$	[mm/(kN)]	1,0							
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$	[mm/(kN)]	1,5							

**Tabelle C7: Verschiebungen unter Querbeanspruchung (Betonstahl)**

Nenn Durchmesser des Betonstahls			Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Verschiebung	$\delta_{V0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	1,0				
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	1,5				

VINKRAFT SF, VINKRAFT SF Winter Edition

**Leistungen**

Charakteristische Werte der Gewindestangen und Betonstahl unter Querbeanspruchung  
Verschiebungen unter Querbeanspruchung (Gewindestange und Betonstahl)

**Anhang C 3**