

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfamt
Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Benannt
gemäß Artikel 29
der Verordnung (EU)
Nr. 305/2011 und Mit-
glied der EOTA (Europä-
ische Organisation
für Technische
Bewertung)

Europäische Technische Bewertung

ETA-20/1285
vom 22. März 2021

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die
die Europäische Technische Bewertung
ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Verbunddübel zur Verankerung in Beton

Hersteller

Rotho Blaas s.r.l
Via dell'Adige 2/1
39040 CORTACCIA (BZ)
ITALIEN

Herstellungsbetrieb

Plant C2

Diese Europäische Technische Bewertung
enthält

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

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

EAD 330499-01-0601, Edition 4/2020

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 ungeteilt 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**

Das "Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton" ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel HYB - FIX und einem Stahlteil gemäß Anhang A3 und A5 besteht.

Das Stahlteil wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesteckt und durch Verbund zwischen Stahlteil, Injektionsmörtel und Beton verankert.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß anwendbarem 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 mindestens 50 und/oder 100 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
Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang B 3, C 1 bis C 4, C 6 bis C 7, C 9 bis C 10
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C 1, C 5, C 8, C 11
Verschiebungen unter Kurzzeit- und Langzeitbelastung	Siehe Anhang C 12 bis C 14
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leistungskategorie C1 und C2	Siehe Anhang 15 bis C 18

3.2 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Inhalt, Emission und/oder Freisetzung von gefährlichen Stoffen	Leistung nicht bewertet

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 330499-01-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 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 22. März 2021 vom Deutschen Institut für Bautechnik

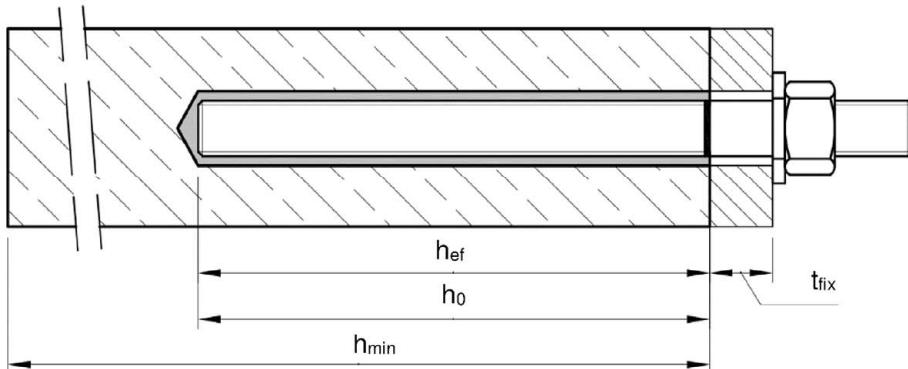
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Begläubigt
Baderschneider

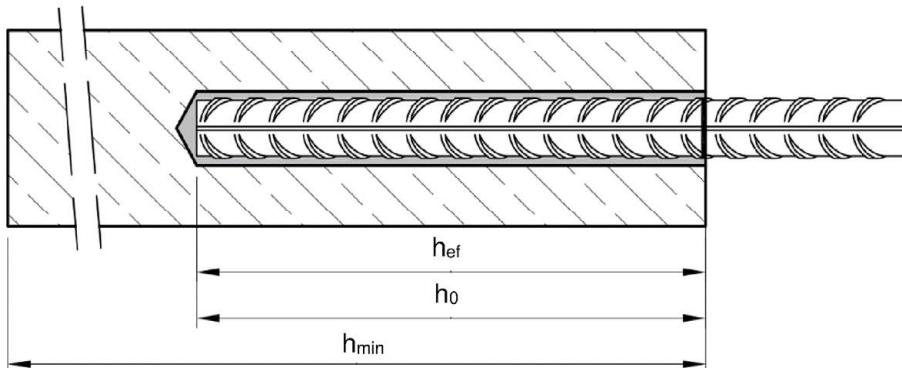
Einbauzustand Gewindestange M8 bis M30

Vorsteckmontage oder

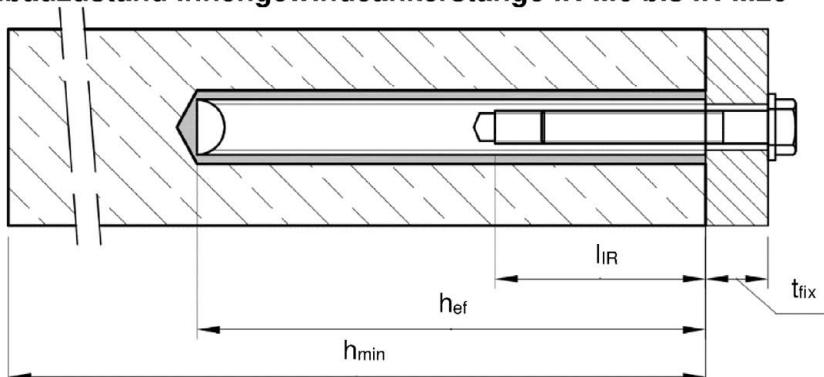
Durchsteckmontage (Ringspalt gefüllt mit Mörtel)



Einbauzustand Betonstahl Ø8 bis Ø32



Einbauzustand Innengewindeankerstange IR-M6 bis IR-M20



t_{fix} = Dicke des Anbauteils

h_{ef} = Wirksame Verankerungstiefe

h_0 = Bohrlochtiefe

h_{min} = Mindestbauteildicke

l_{IR} = Einschraublänge

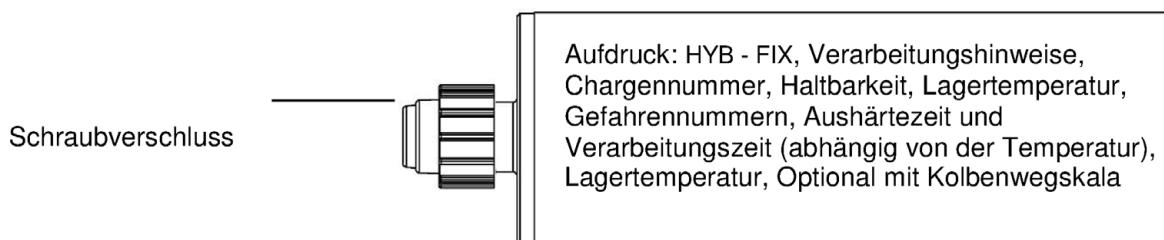
Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton

Produktbeschreibung
Einbauzustand

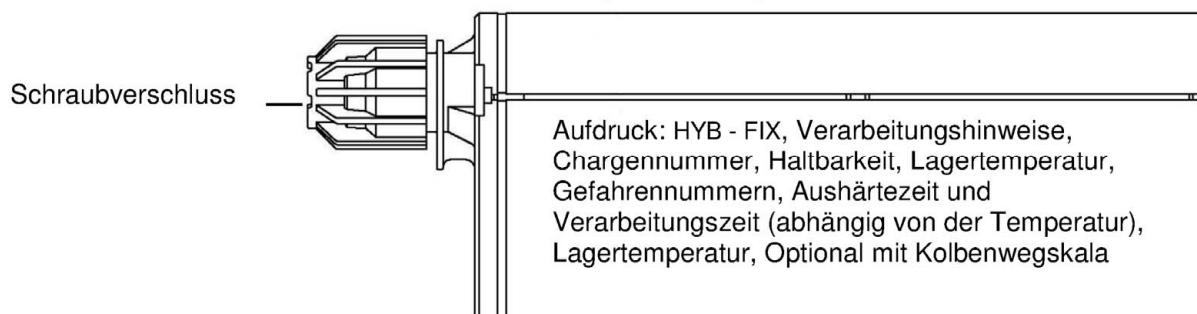
Anhang A 1

Kartusche: HYB - FIX

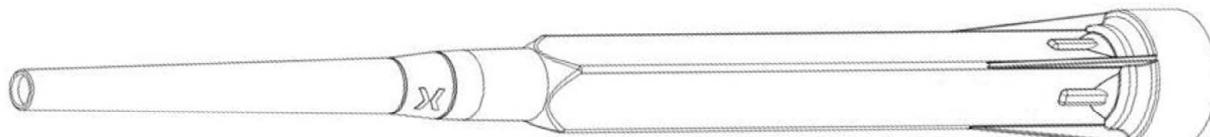
150 ml, 280 ml, 300 ml bis 333 ml und 380 ml bis 420 ml Kartusche (Typ: Koaxial)



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



Statikmischer



Verfüllstutzen und Mischerverlängerung

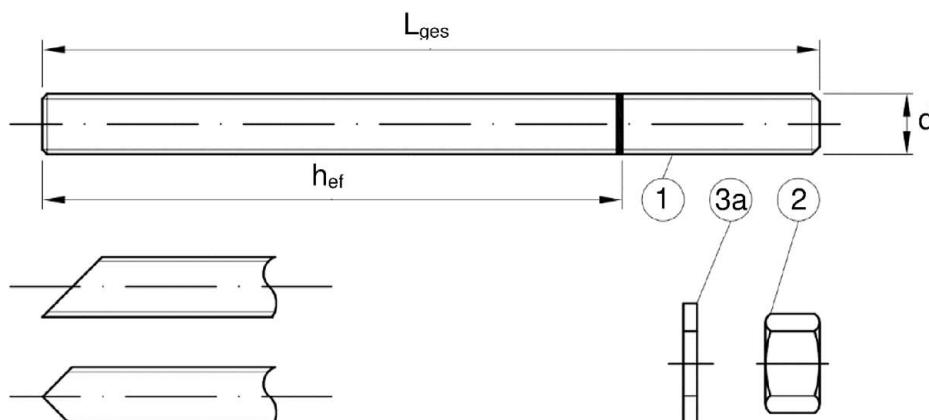


Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton

Produktbeschreibung
Injektionssystem

Anhang A 2

Gewindestange M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30 mit Unterlegscheibe und Sechskantmutter

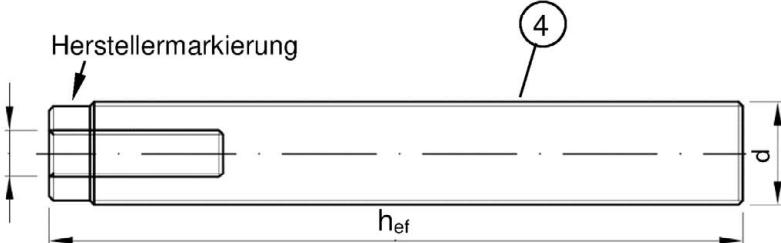
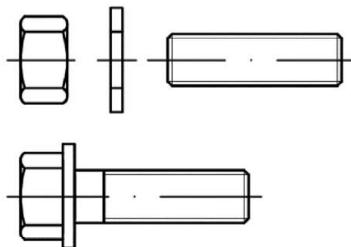


Handelsübliche Gewindestange mit:

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

Innengewindeankerstange IR-M6, IR-M8, IR-M10, IR-M12, IR-M16, IR-M20

Ankerstange oder Schraube



Markierung: z.B.  M8

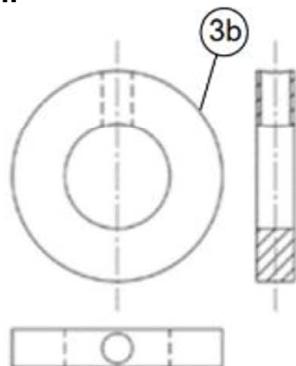
 Kennzeichnung Innengewinde
 Werkszeichen

M8 Gewindegöße (Innengewinde)

A4 zusätzliche Kennung für nichtrostenden Stahl

HCR zusätzliche Kennung für hochkorrosionsbeständigen Stahl

Verfüllscheibe und Mischerreduzierstück zum Verfüllen des Ringspalts zwischen Anker und Anbauteil



Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton

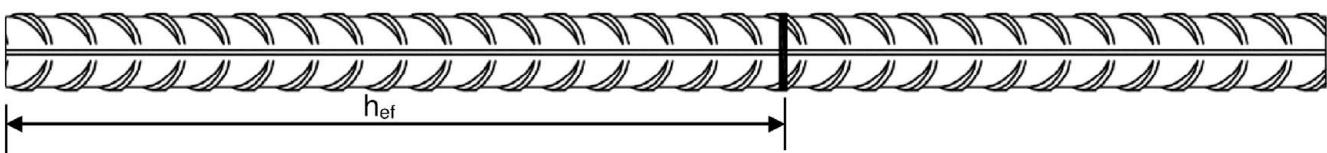
Produktbeschreibung
Gewindestange, Innengewindeankerstange und Verfüllscheibe

Anhang A 3

Tabelle A1: Werkstoffe

Teil	Benennung	Werkstoff							
Stahlteile aus verzinktem Stahl (Stahl gemäß EN 10087:1998 oder EN 10263:2001)									
<ul style="list-style-type: none"> - galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 4042:1999 oder - feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 1461:2009 und EN ISO 10684:2004+AC:2009 oder - diffusionsverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 17668:2016 									
1	Gewindestange	Festigkeitsklasse	Charakteristische Zugfestigkeit	Charakteristische Streckgrenze	Bruchdehnung				
		4.6	$f_{uk} = 400 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 240 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$				
		4.8	$f_{uk} = 400 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 320 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$				
		5.6	$f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 300 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$				
		5.8	$f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$				
		8.8	$f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$	$A_5 \geq 12\%^{(3)}$				
2	Sechskantmutter	gemäß EN ISO 898-2:2012	4	für Gewindestangen der Klasse 4.6 oder 4.8					
			5	für Gewindestangen der Klasse 5.6 oder 5.8					
			8	für Gewindestangen der Klasse 8.8					
3a	Unterlegscheibe	Stahl, galvanisch verzinkt, feuerverzinkt oder diffusionsverzinkt (z.B.: EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder EN ISO 7094:2000)							
3b	Verfüllscheibe	Stahl, galvanisch verzinkt, feuerverzinkt oder diffusionsverzinkt							
4	Innengewindeankerstange	Festigkeitsklasse	Charakteristische Zugfestigkeit	Charakteristische Streckgrenze	Bruchdehnung				
		gemäß EN ISO 898-1:2013	5.8	$f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$			
			8.8	$f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$			
Nichtrostender Stahl A2 (Werkstoff 1.4301 / 1.4307 / 1.4311 / 1.4567 oder 1.4541, gemäß EN 10088-1:2014)									
Nichtrostender Stahl A4 (Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4362 oder 1.4578, gemäß EN 10088-1:2014)									
Hochkorrosionsbeständiger Stahl (Werkstoff 1.4529 oder 1.4565, gemäß EN 10088-1: 2014)									
1	Gewindestange ^(1,4)	Festigkeitsklasse	Charakteristische Zugfestigkeit	Charakteristische Streckgrenze	Bruchdehnung				
		gemäß EN ISO 3506-1:2009	50	$f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$	$A_5 \geq 8\%$			
			70	$f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$	$A_5 \geq 12\%^{(3)}$			
2	Sechskantmutter ^(1,4)	gemäß EN ISO 3506-1:2009	50	für Gewindestangen der Klasse 50					
			70	für Gewindestangen der Klasse 70					
			80	für Gewindestangen der Klasse 80					
3a	Unterlegscheibe	A2: Werkstoff 1.4301 / 1.4307 / 1.4311 / 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 HCR: Werkstoff 1.4529 oder 1.4565, EN 10088-1: 2014 (z.B.: EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder EN ISO 7094:2000)							
3b	Verfüllscheibe	Nichtrostender Stahl A4, Hochkorrosionsbeständiger Stahl							
4	Innengewindeankerstange ^(1,2)	Festigkeitsklasse	Charakteristische Zugfestigkeit	Charakteristische Streckgrenze	Bruchdehnung				
		gemäß EN ISO 3506-1:2009	50	$f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$			
			70	$f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$	$A_5 > 8\%$			
⁽¹⁾ Festigkeitsklasse 70 oder 80 für Gewindestangen und Muttern bis M24 und Innengewindeankerstange bis IR-M16 ⁽²⁾ für IR-M20 nur Festigkeitsklasse 50 ⁽³⁾ $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung, wenn <u>keine</u> Verwendung für seismische Leistungskategorie C2 ⁽⁴⁾ Festigkeitsklasse 80 nur für nichtrostenden Stahl A4 und hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR									
Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton									
Produktbeschreibung Werkstoffe Gewindestangen und Innengewindeankerstangen				Anhang A 4					

Betonstahl Ø 8, Ø 10, Ø 12, Ø 14, Ø 16, Ø 20, Ø 24, Ø 25, Ø 28, Ø 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)

Tabelle A2: Werkstoffe

Teil	Benennung	Werkstoff
Betonstahl		
1	Betonstahl gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010, 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 $f_{uk} = f_{ik} = k \cdot f_{yk}$

Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton

Produktbeschreibung
Werkstoffe Betonstahl

Anhang A 5

Spezifizierung des Verwendungszwecks									
Beanspruchung der Verankerung bei statischen und quasi-statischen Lasten:									
	für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren		für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren						
Verankerungsgrund	ungerissener Beton	gerissener Beton	ungerissener Beton	gerissener Beton					
Hammerbohren (HD), Hammerbohren mit Hohlbohrer (HDB), oder Pressluftbohren (CD)	M8 bis M30, Ø8 bis Ø32, IR-M6 bis IR-M20		M8 bis M30, Ø8 bis Ø32, IR-M6 bis IR-M20						
Temperaturbereich:	I: - 40 °C bis +40 °C ¹⁾ II: - 40 °C bis +80 °C ²⁾ III: - 40 °C bis +120 °C ³⁾ IV: - 40 °C bis +160 °C ⁴⁾	I: - 40 °C bis +40 °C ¹⁾ II: - 40 °C bis +80 °C ²⁾							
Beanspruchung der Verankerung bei seismischer Einwirkung:									
	für Leistungskategorie C1		für Leistungskategorie C2						
Verankerungsgrund	ungerissener und gerissener Beton								
Hammerbohren (HD), Hammerbohren mit Hohlbohrer (HDB), oder Pressluftbohren (CD)	M8 bis M30, Ø8 bis Ø32		M12 bis M24						
Temperaturbereich:	I: - 40 °C bis +40 °C ¹⁾ II: - 40 °C bis +80 °C ²⁾ III: - 40 °C bis +120 °C ³⁾ IV: - 40 °C bis +160 °C ⁴⁾	I: - 40 °C bis +40 °C ¹⁾ II: - 40 °C bis +80 °C ²⁾ III: - 40 °C bis +120 °C ³⁾ IV: - 40 °C bis +160 °C ⁴⁾							
¹⁾ max. Langzeit-Temperatur +24 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +40 °C ²⁾ max. Langzeit-Temperatur +50 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +80 °C ³⁾ max. Langzeit-Temperatur +72 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +120 °C ⁴⁾ max. Langzeit-Temperatur +100 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +160 °C									
Verankerungsgrund:									
<ul style="list-style-type: none"> Verdichteter, bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern gemäß EN 206:2013 + A1:2016. Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013 + A1:2016. 									
Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):									
<ul style="list-style-type: none"> Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (alle Materialien). Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015 entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklassen: <ul style="list-style-type: none"> Nichtrostender Stahl A2 nach Anhang A 4, Tabelle A1: CRC II Nichtrostender Stahl A4 nach Anhang A 4, Tabelle A1: CRC III Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR nach Anhang A 4, Tabelle A1: CRC V 									
Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton									
Verwendungszweck Spezifikationen			Anhang B 1						

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 EN 1992-4:2018 und Technical Report TR 055, Fassung Februar 2018.

Einbau:

- Trockener, nasser Beton oder Wassergefüllte Bohrlöcher (nicht Seewasser).
- Bohrlochherstellung durch Hammer- (HD), Hohl- (HDB) oder Pressluftbohren (CD).
- Überkopfmontage erlaubt.
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.

Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B 2

Tabelle B1: Montagekennwerte für Gewindestangen

Dübelgröße Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Durchmesser Gewindestange	$d = d_{\text{nom}}$ [mm]		8	10	12	16	20	24	27	30	
Bohrernenndurchmesser	d_0 [mm]		10	12	14	18	22	28	30	35	
Effektive Verankerungstiefe	$h_{\text{ef,min}}$ [mm]		60	60	70	80	90	96	108	120	
	$h_{\text{ef,max}}$ [mm]		160	200	240	320	400	480	540	600	
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil ¹⁾	Vorsteckmontage $d_f \leq$ [mm]		9	12	14	18	22	26	30	33	
	Durchsteckmontage d_f [mm]		12	14	16	20	24	30	33	40	
Maximales Montagedrehmoment	$\max T_{\text{inst}} \leq$ [Nm]		10	20	40 ²⁾	60	100	170	250	300	
Mindestbauteildicke	h_{min} [mm]		$h_{\text{ef}} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$			$h_{\text{ef}} + 2d_0$					
Minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]		40	50	60	75	95	115	125	140	
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]		35	40	45	50	60	65	75	80	

¹⁾ für Anwendungen unter Seismischer Einwirkung darf das Durchgangsloch im Anbauteil maximal $d_1 + 1 \text{ mm}$ betragen oder alternativ ist der Ringspalt zwischen Gewindestange und Anbauteil mit Mörtel kraftschlüssig zu verfüllen.

²⁾ Maximales Drehmoment für M12 mit Festigkeitsklasse 4.6 ist 35 Nm

Tabelle B2: Montagekennwerte für Betonstahl

Größe Betonstahl		$\varnothing 8^{1)}$	$\varnothing 10^{1)}$	$\varnothing 12^{1)}$	$\varnothing 14$	$\varnothing 16$	$\varnothing 20$	$\varnothing 24^{1)}$	$\varnothing 25^{1)}$	$\varnothing 28$	$\varnothing 32$
Durchmesser Betonstahl	$d = d_{\text{nom}}$ [mm]	8	10	12	14	16	20	24	25	28	32
Bohrernenndurchmesser	d_0 [mm]	10	12	12	14	14	16	18	20	25	30
Effektive Verankerungstiefe	$h_{\text{ef,min}}$ [mm]	60	60	70	75	80	90	96	100	112	128
	$h_{\text{ef,max}}$ [mm]	160	200	240	280	320	400	480	500	560	640
Mindestbauteildicke	h_{min} [mm]	$h_{\text{ef}} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$			$h_{\text{ef}} + 2d_0$						
Minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	40	50	60	70	75	95	120	120	130	150
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	35	40	45	50	50	60	70	70	75	85

¹⁾ beide Bohrernenndurchmesser können verwendet werden

Tabelle B3: Montagekennwerte für Innengewindeankerstangen

Größe Innengewindeankerstange		IR-M6	IR-M8	IR-M10	IR-M12	IR-M16	IR-M20
Innendurchmesser der Hülse	d_2 [mm]	6	8	10	12	16	20
Außendurchmesser der Hülse ¹⁾	$d = d_{\text{nom}}$ [mm]	10	12	16	20	24	30
Bohrernenndurchmesser	d_0 [mm]	12	14	18	22	28	35
Effektive Verankerungstiefe	$h_{\text{ef,min}}$ [mm]	60	70	80	90	96	120
	$h_{\text{ef,max}}$ [mm]	200	240	320	400	480	600
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	$d_f \leq$ [mm]	7	9	12	14	18	22
Maximales Montagedrehmoment	$\max T_{\text{inst}} \leq$ [Nm]	10	10	20	40	60	100
Einschraublänge min/max	l_{IR} [mm]	8/20	8/20	10/25	12/30	16/32	20/40
Mindestbauteildicke	h_{min} [mm]	$h_{\text{ef}} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$			$h_{\text{ef}} + 2d_0$		
Minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	50	60	75	95	115	140
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	40	45	50	60	65	80

¹⁾ Mit metrischem Gewinde gemäß EN 1993-1-8:2005+AC:2009

Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B 3

Tabelle B4: Parameter für Reinigungs- und Setzzubehör

						Installationsrichtung und Anwendung von Verfüllstutzen			
Gewinde-stangen	Betonstahl	Innen-gewinde-hülse	d_0 Bohrer - Ø HD, HDB, CD	d_b Bürsten - Ø	$d_{b,min}$ min. Bürsten - Ø	Verfüll-stutzen			
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	BRU	[mm]	[mm]			
M8	8		10	H10	11,5	10,5	Kein Verfüllstutzen notwendig		
M10	8 / 10	IR-M6	12	H12	13,5	12,5			
M12	10 / 12	IR-M8	14	H14	15,5	14,5			
	12		16	H16	17,5	16,5			
M16	14	IR-M10	18	H18	20,0	18,5	PL18	$h_{ef} > 250$ mm	
	16		20	H20	22,0	20,5	PL20		
M20		IR-M12	22	H22	24,0	22,5	PL22		
	20		25	H25	27,0	25,5	PL25		
M24		IR-M16	28	H28	30,0	28,5	PL28	$h_{ef} > 250$ mm	
M27	24 / 25		30	H30	31,8	30,5	PL30		
	24 / 25		32	H32	34,0	32,5	PL32		
M30	28	IR-M20	35	H35	37,0	35,5	PL35		
	32		40	H40	43,5	40,5	PL40	all	



HP - Handpumpe (Volumen 750 ml)
Bohrerdurchmesser (d_0): 10 mm bis 20 mm
Bohrlochtiefe (h_0): < 10 d_s
Nur im ungerissenen Beton

CAT - Empfohlene Druckluftpistole (min 6 bar)
Bohrerdurchmesser (d_0): alle Durchmesser



HDB – Hohlbohrersystem
Bohrerdurchmesser (d_0): alle Durchmesser
Das Hohlbohrersystem besteht aus dem Heller Duster Expert Hohlbohrer und einem Klasse M Staubsauger mit einem minimalen Unterdruck von 253 hPa und einer minimalen Durchflussmenge von 150 m³/h (42 l/s).

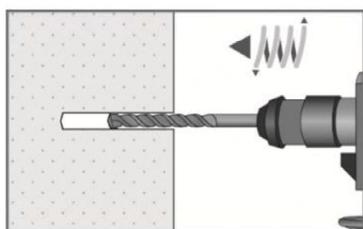
Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton

Verwendungszweck
Reinigungs- und Installationszubehör

Anhang B 4

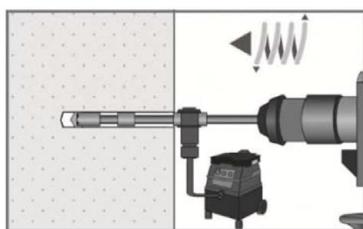
Setzungsanweisung

Bohrloch erstellen



1a. Hammer (HD) oder Druckluftbohren (CD)

Bohrloch drehend mit vorgeschriebenem Bohrerdurchmesser (Tabelle B1, B2 oder B3) und gewählter Bohrlochtiefe erstellen. Weiter mit Schritt 2. Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln.

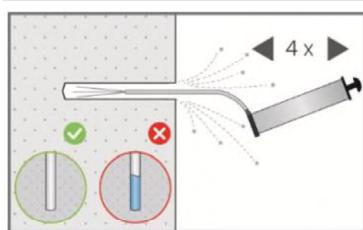


1b. Hohlbohrersystem (HDB) (siehe Anhang B 3)

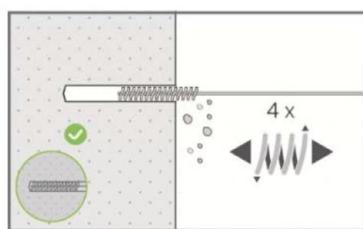
Bohrloch drehend mit vorgeschriebenem Bohrerdurchmesser (Tabelle B1, B2 oder B3) und gewählter Bohrlochtiefe erstellen. Das Hohlbohrersystem entfernt den Bohrstaub und reinigt das Bohrloch während des Bohrens (Alle Konditionen). Weiter mit Schritt 3. Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln.

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

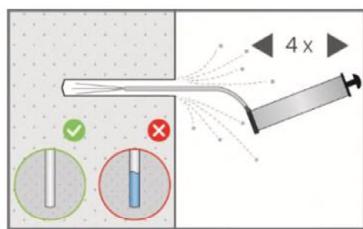
HP: Reinigung in trockenen und feuchten für Durchmesser $d_0 \leq 20\text{mm}$ und Bohrlochtiefe $h_0 \leq 10d_{\text{nom}}$ (nur ungerissener Beton!)



2a. Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 4x vollständig mit einer Handpumpe (Anhang B 4) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist.



2b. Bürstdurchmesser prüfen (Tabelle B4). Das Bohrloch ist mit geeigneter Drahtbürste $> d_{b,\min}$ (Tabelle B4) minimum 4x mit Drehbewegungen auszubürsten.
Wird der Bohrlochgrund mit der Bürste nicht erreicht, muss eine Bürstenverlängerung verwendet werden.



2c. Abschließend das Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund her 4x vollständig mit einer Handpumpe (Anhang B 4) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist.

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.

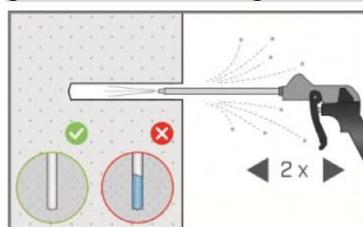
Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton

Verwendungszweck
Setzungsanweisung

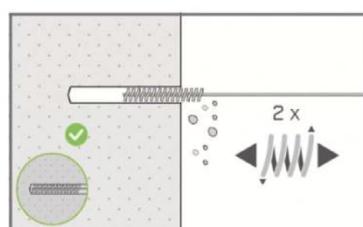
Anhang B 5

Setzweisen (Fortsetzung)

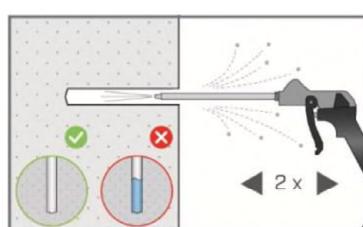
CAT: Reinigung in trockenen, feuchten und wassergefüllten Bohrlöchern für alle Durchmesser in gerissenem und ungerissenem Beton



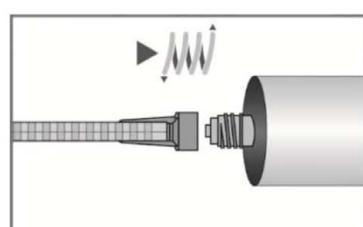
- 2a. Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 2x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) (Anhang B 4) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Bei tiefen Bohrlöchern sind Verlängerungen zu verwenden.



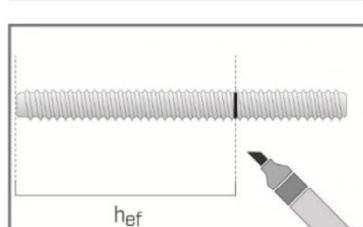
- 2b. Bürstendurchmesser prüfen (Tabelle B4). Das Bohrloch ist mit geeigneter Drahtbürste $> d_{b,min}$ (Tabelle B4) minimum 2x mit Drehbewegungen auszubürsten.
Wird der Bohrlochgrund mit der Bürste nicht erreicht, muss eine Bürstenverlängerung verwendet werden.



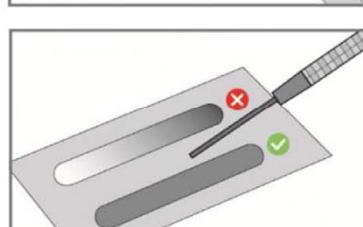
- 2c. Abschließend das Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund her 2x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) (Anhang B 4) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Bei tiefen Bohrlöchern sind Verlängerungen zu verwenden.



3. Den mitgelieferten Statikmischer fest auf die Kartusche aufschrauben und Kartusche in eine geeignete Auspresspistole einlegen. Bei jeder Arbeitsunterbrechung länger als die maximale Verarbeitungszeit (Tabelle B5) und bei jeder neuen Kartusche ist der Statikmischer zu erneuern.



4. Vor dem Injizieren des Mörtels die geforderte Setztiefe auf der Ankerstange markieren.



5. Vor dem Injizieren in das Bohrloch, den Vorlauf solange verwerfen, bis sich eine gleichmäßig graue Mischfarbe eingestellt hat, jedoch min. 3 volle Hübe.

Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton

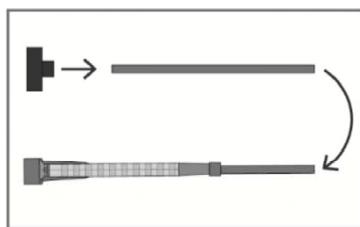
Verwendungszweck
Setzweisen (Fortsetzung)

Anhang B 6

Setzweisen (Fortsetzung)



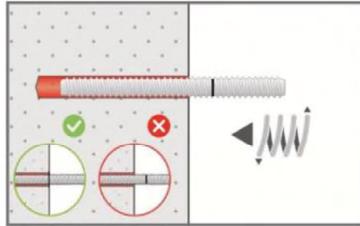
6. Gereinigtes Bohrloch vom Bohrlochgrund her ca. zu 2/3 mit Verbundmörtel befüllen. Langsames Zurückziehen des Statikmischers aus dem Bohrloch verhindert die Bildung von Lufteinschlüssen. Wird der Bohrlochgrund nicht erreicht, muss eine passende Mischerverlängerung verwendet werden. Die temperaturrelevanten Verarbeitungszeiten (Tabelle B5) sind zu beachten.



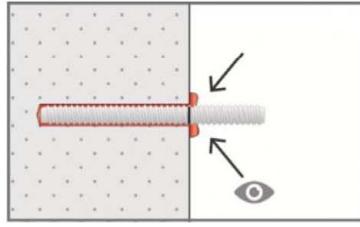
7. Verfüllstutzen und Mischerverlängerung sind gem. Tabelle B4 für die folgenden Anwendungen zu verwenden:
- Horizontalmontage (horizontal Richtung) und Bodenmontage (vertikal Richtung nach unten): Bohrer-Ø $d_0 \geq 18$ mm und Setztiefe $h_{ef} > 250$ mm
 - Überkopfmontage (vertikale Richtung nach oben): Bohrer-Ø $d_0 \geq 18$ mm
- Den Mischer, die Mischerverlängerung und den Verfüllstutzen vor den Injizieren zusammenstecken



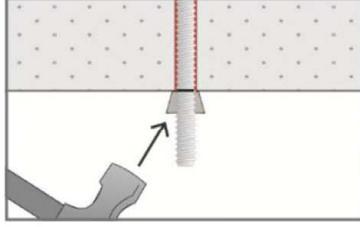
8. Den Verfüllstutzen bis zum Bohrlochgrund einführen und den Mörtel injizieren. Wird der Bohrlochgrund nicht erreicht, muss eine passende Mischerverlängerung verwendet werden. Während des Initiierens wird der Verfüllstutzen durch den Staudruck des Mörtels auf natürliche Weise aus dem Bohrloch gedrückt. Die temperaturrelevanten Verarbeitungszeiten (Tabelle B4) sind zu beachten.



9. Befestigungselement mit leichten Drehbewegungen bis zur festgelegten Setztiefe einführen. Die Ankerstange muss frei von Schmutz-, Fett, Öl und anderen Fremdmaterialien sein.



10. Nach der Installation des Ankers muss der Ringspalt zwischen Ankerstange und Beton, bei Durchsteckmontage zusätzlich auch im Anbauteil, 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.



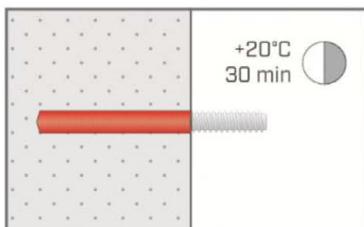
11. Bei Überkopfmontage ist die Ankerstange bis zum Start der Aushärtung zu fixieren (z.B. Holzkeile).

Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton

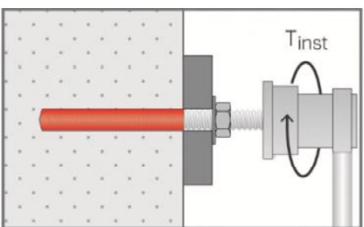
Verwendungszweck
Setzweisen (Fortsetzung)

Anhang B 7

Setzweisen (Fortsetzung)



12. Die angegebene Aushärtezeit muss eingehalten werden. Anker während der Aushärtezeit nicht bewegen oder beladen. (siehe Tabelle B5).



13. Nach vollständiger Aushärtung kann das Anbauteil mit bis zu dem maximalen Drehmoment (Tabelle B1 oder B3) montiert werden. Die Mutter muss mit einem kalibriertem Drehmomentschlüssel festgezogen werden. Bei der Vorsteckmontage kann optional der Ringspalt zwischen Ankerstange und Anbauteil nachträglich mit Mörtel verfüllt werden. Dafür Unterlegscheibe durch Verfüllscheibe ersetzen und Mischerreduzierung auf den Mischer stecken. Der Ringspalt ist verfüllt, wenn Mörtel austritt.

Tabelle B5: Maximale Verarbeitungszeiten und minimale Aushärtezeiten

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

Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton

Verwendungszweck
Setzweisen (Fortsetzung)
Aushärtezeit

Anhang B 8

Tabelle C1: Charakteristische Werte der Stahlzugtragfähigkeit und Stahlquertragfähigkeit von Gewindestangen

Größe Gewindestangen			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Spannungsquerschnitt	A_s	[mm ²]	36,6	58	84,3	157	245	353	459	561	
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahlversagen¹⁾											
Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	15 (13)	23 (21)	34	63	98	141	184	224	
Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	18 (17)	29 (27)	42	78	122	176	230	280	
Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	29 (27)	46 (43)	67	125	196	282	368	449	
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50	$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	79	123	177	230	281	
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	171	247	⁻³⁾	⁻³⁾	
Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	282	⁻³⁾	⁻³⁾	
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Teilsicherheitsbeiwert²⁾											
Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 5.6	$\gamma_{Ms,N}$	[\cdot]								2,0	
Stahl, Festigkeitsklasse 4.8, 5.8 und 8.8	$\gamma_{Ms,N}$	[\cdot]								1,5	
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50	$\gamma_{Ms,N}$	[\cdot]								2,86	
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70	$\gamma_{Ms,N}$	[\cdot]								1,87	
Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80	$\gamma_{Ms,N}$	[\cdot]								1,6	
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahlversagen¹⁾											
Ohne Hebelarm	Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	9 (8)	14 (13)	20	38	59	85	110	135
	Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	11 (10)	17 (16)	25	47	74	106	138	168
	Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	15 (13)	23 (21)	34	63	98	141	184	224
	Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	9	15	21	39	61	88	115	140
	Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	13	20	30	55	86	124	⁻³⁾	⁻³⁾
	Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	15	23	34	63	98	141	⁻³⁾	⁻³⁾
Mit Hebelarm	Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	15 (13)	30 (27)	52	133	260	449	666	900
	Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	19 (16)	37 (33)	65	166	324	560	833	1123
	Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	30 (26)	60 (53)	105	266	519	896	1333	1797
	Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	19	37	66	167	325	561	832	1125
	Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	26	52	92	232	454	784	⁻³⁾	⁻³⁾
	Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	30	59	105	266	519	896	⁻³⁾	⁻³⁾
Charakteristische Quertragfähigkeit, Teilsicherheitsbeiwert²⁾											
Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 5.6	$\gamma_{Ms,V}$	[\cdot]								1,67	
Stahl, Festigkeitsklasse 4.8, 5.8 und 8.8	$\gamma_{Ms,V}$	[\cdot]								1,25	
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50	$\gamma_{Ms,V}$	[\cdot]								2,38	
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70	$\gamma_{Ms,V}$	[\cdot]								1,56	
Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80	$\gamma_{Ms,V}$	[\cdot]								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

³⁾ Dübelvariante nicht in ETA enthalten

Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton

Leistungen

Charakteristische Werte der Stahlzugtragfähigkeit und Stahlquertragfähigkeit von Gewindestangen

Anhang C 1

Tabelle C2: Charakteristische Werte für Betonausbruch und Spalten für alle Belastungsarten

Dübelgröße			Alle Dübelarten und -größen
Betonausbruch			
ungerissener Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0
gerissener Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 h_{ef}$
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$2 c_{cr,N}$
Spalten			
Randabstand	$h/h_{ef} \geq 2,0$	$c_{cr,sp}$	$1,0 h_{ef}$
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$		$2 \cdot h_{ef} \left(2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right)$
	$h/h_{ef} \leq 1,3$		$2,4 h_{ef}$
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 c_{cr,sp}$

Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte für Betonausbruch und Spalten für alle Belastungsarten

Anhang C 2

Tabelle C3: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren

Dübelgröße Gewindestangen			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30									
Stahlversagen																			
Charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,s}$ [kN] $As \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1)																			
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$ [-] siehe Tabelle C1																			
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch																			
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25																			
Temperatur- bereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	17	17	16	15	14	13									
	II: 80°C/50°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	17	17	16	15	14	13									
	III: 120°C/72°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	15	14	14	13	12	11									
	IV: 160°C/100°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	11	11	10	9,5	9,0									
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25																			
Temperatur- bereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,0	7,5	8,0	9,0	8,5	7,0									
	II: 80°C/50°C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,0	7,5	8,0	9,0	8,5	7,0									
	III: 120°C/72°C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	6,0	6,5	7,0	7,5	7,0	6,0									
	IV: 160°C/100°C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5,5	5,5	6,0	6,5	6,0	5,5									
Reduktionsfaktor ψ_{sus}^0 im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25																			
Temperatur- bereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ_{sus}^0	[-]	0,90														
	II: 80°C/50°C				0,87														
	III: 120°C/72°C				0,75														
	IV: 160°C/100°C				0,66														
ψ_c	Erhöhungsfaktor für Beton		C25/30		1,02														
			C30/37		1,04														
			C35/45		1,07														
			C40/50		1,08														
			C45/55		1,09														
			C50/60		1,10														
Betonausbruch																			
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2															
Spalten																			
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2															
Montagebeiwert																			
für trockenen und feuchten Beton	HP CAT HDB	γ_{inst}	[-]				1,2	Keine Leistung bewertet											
							1,0												
							1,2												
für wassergefülltes Bohrloch		CAT		1,4															
Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton								Anhang C 3											
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung																			

Tabelle C4: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren

Dübelgröße Gewindestangen			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30			
Stahlversagen													
Charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,s}$ [kN] $A_s \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1)													
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$ [-] siehe Tabelle C1													
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch													
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25													
Temperaturbereich I: 40°C/24°C II: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr,100}$ [N/mm ²]	17	17	16	15	14	13	13	13			
		$\tau_{Rk,ucr,100}$ [N/mm ²]	17	17	16	15	14	13	13	13			
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25													
Temperaturbereich I: 40°C/24°C II: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr,100}$ [N/mm ²]	5,5	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5			
		$\tau_{Rk,cr,100}$ [N/mm ²]	5,5	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5			
Erhöhungsfaktor für Beton ψ_c			C25/30							1,02			
			C30/37							1,04			
			C35/45							1,07			
			C40/50							1,08			
			C45/55							1,09			
			C50/60							1,10			
Betonausbruch													
Relevante Parameter			siehe Tabelle C2										
Spalten													
Relevante Parameter			siehe Tabelle C2										
Montagebeiwert													
für trockenen und feuchten Beton	HP	γ_{inst} [-]				1,2	Keine Leistung bewertet						
	CAT					1,0							
	HDB					1,2							
für wassergefülltes Bohrloch	CAT					1,4							
Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton													
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung							Anhang C 4						

Tabelle C5: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung

Dübelgröße Gewindestangen	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30			
Stahlversagen ohne Hebelarm											
Charakteristische Quertragfähigkeit Stahl, Festigkeitsklasse 4.6, 4.8, 5.6 und 5.8	$V^0_{Rk,s}$ [kN]					$0,6 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1)					
Charakteristische Quertragfähigkeit Stahl, Festigkeitsklasse 8.8 Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, alle Festigkeitsklassen	$V^0_{Rk,s}$ [kN]					$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1)					
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	siehe Tabelle C1								
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0								
Stahlversagen mit Hebelarm											
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1)								
Elastisches Widerstandsmoment	W_{el}	[mm ³]	31	62	109	277	541	935			
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]	$\min(h_{ef}, 12 \cdot d_{nom})$					$\min(h_{ef}, 300\text{mm})$			
Außendurchmesser des DüBELS	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24			
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0								
Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton											
Leistungen Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung					Anhang C 5						

Tabelle C6: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren

Dübelgröße Innengewindeankerstangen			IR-M6	IR-M8	IR-M10	IR-M12	IR-M16	IR-M20
Stahlversagen¹⁾								
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse	5,8 8,8	N _{Rk,s} N _{Rk,s}	[kN] [kN]	10 16	17 27	29 46	42 67	76 121
Teilsicherheitsbeiwert 5,8 und 8,8	γ _{Ms,N}	[−]					1,5	
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 70 ²⁾	N _{Rk,s}	[kN]		14	26	41	59	110
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,N}	[−]				1,87		2,86
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch								
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25								
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C II: 80°C/50°C III: 120°C/72°C IV: 160°C/100°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ _{Rk,ucr} [N/mm ²] τ _{Rk,ucr} [N/mm ²] τ _{Rk,ucr} [N/mm ²] τ _{Rk,ucr} [N/mm ²]	17 17 14 11	16 16 14 11	15 15 13 10	14 14 12 10	13 13 12 9,5
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25								
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C II: 80°C/50°C III: 120°C/72°C IV: 160°C/100°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ _{Rk,cr} [N/mm ²] τ _{Rk,cr} [N/mm ²] τ _{Rk,cr} [N/mm ²] τ _{Rk,cr} [N/mm ²]	7,5 7,5 6,5 5,5	8,0 8,0 7,0 6,0	9,0 9,0 7,5 6,5	8,5 8,5 7,0 6,0	7,0 7,0 6,0 5,5
Reduktionsfaktor ψ_{sus}^0 im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25								
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C II: 80°C/50°C III: 120°C/72°C IV: 160°C/100°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ_{sus}^0 [-]				0,90 0,87 0,75 0,66	
Erhöhungsfaktor für Beton ψ_c								
				C25/30			1,02	
				C30/37			1,04	
				C35/45			1,07	
				C40/50			1,08	
				C45/55			1,09	
				C50/60			1,10	
Betonausbruch								
Relevante Parameter							siehe Tabelle C2	
Spalten								
Relevante Parameter							siehe Tabelle C2	
Montagebeiwert								
für trockenen und feuchten Beton			γ _{inst} [-]			1,2	Keine Leistung bewertet	
						1,0		
						1,2		
für wassergefülltes Bohrloch			CAT			1,4		
¹⁾ Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (inkl. Scheibe und Mutter) müssen mindestens der gewählten Festigkeitsklasse der Innengewindeankerstangen entsprechen. Die charakteristischen Tragfähigkeiten für Stahlversagen der angegebenen Festigkeitsklasse gelten für die Innengewindeankerstange und die zugehörigen Befestigungsmittel.								
²⁾ für IR-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig								
Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton							Anhang C 6	
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung								

Tabelle C7: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren

Dübelgröße Innengewindeankerstangen			IR-M6	IR-M8	IR-M10	IR-M12	IR-M16	IR-M20					
Stahlversagen¹⁾													
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse	5.8 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	10	17	29	42	76 123 196					
Teilsicherheitsbeiwert 5.8 und 8.8		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,5									
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 70 ²⁾		$N_{Rk,s}$	[kN]	14	26	41	59	110 124					
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,87									
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch													
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25													
Temperaturbereich I: 40°C/24°C II: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr,100}$	[N/mm ²]	17	16	15	14	13 13					
		$\tau_{Rk,ucr,100}$	[N/mm ²]	17	16	15	14	13 13					
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25													
Temperaturbereich I: 40°C/24°C II: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr,100}$	[N/mm ²]	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5 6,5					
		$\tau_{Rk,cr,100}$	[N/mm ²]	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5 6,5					
ψ_c Erhöhungsfaktor für Beton		C25/30		1,02									
		C30/37		1,04									
		C35/45		1,07									
		C40/50		1,08									
		C45/55		1,09									
		C50/60		1,10									
Betonausbruch													
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2									
Spalten													
Relevante Parameter				siehe Tabelle C2									
Montagebeiwert													
für trockenen und feuchten Beton	HP	γ_{inst}	[-]	1,2		Keine Leistung bewertet							
	CAT			1,0									
	HDB			1,2									
für wassergefülltes Bohrloch	CAT			1,4									
³⁾ Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (inkl. Scheibe und Mutter) müssen mindestens der gewählten Festigkeitsklasse der Innengewindeankerstangen entsprechen. Die charakteristischen Tragfähigkeiten für Stahlversagen der angegebenen Festigkeitsklasse gelten für die Innengewindeankerstange und die zugehörigen Befestigungsmittel.													
⁴⁾ für IR-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig													
Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton							Anhang C 7						
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung													

Tabelle C8: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung

Dübelgröße Innengewindeankerstangen			IR-M6	IR-M8	IR-M10	IR-M12	IR-M16	IR-M20	
Stahlversagen ohne Hebelarm¹⁾									
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse	5.8	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	5	9	15	21	38	61
	8.8	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	8	14	23	34	60	98
Teilsicherheitsbeiwert 5.8 und 8.8		$\gamma_{Ms,V}$	[-]				1,25		
Charakteristische Quertragfähigkeit, nicht-rostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70 ²⁾		$V^0_{Rk,s}$	[kN]	7	13	20	30	55	40
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,V}$	[-]					1,56	2,38
Duktilitätsfaktor		k_7	[-]						1,0
Stahlversagen mit Hebelarm¹⁾									
Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse	5.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	8	19	37	66	167	325
	8.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	12	30	60	105	267	519
Teilsicherheitsbeiwert 5.8 und 8.8		$\gamma_{Ms,V}$	[-]						1,25
Charakteristisches Biegemoment, nicht-rostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70 ²⁾		$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	11	26	52	92	233	456
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,V}$	[-]					1,56	2,38
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite									
Faktor		k_8	[-]						2,0
Montagebeiwert		γ_{inst}	[-]						1,0
Betonkantenbruch									
Effektive Dübellänge		l_f	[mm]					$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$	$\min(h_{ef}; 300\text{mm})$
Außendurchmesser des DüBELS		d_{nom}	[mm]	10	12	16	20	24	30
Montagebeiwert		γ_{inst}	[-]						1,0
¹⁾ Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (inkl. Scheibe und Mutter) müssen mindestens der gewählten Festigkeitsklasse der Innengewindeankerstangen entsprechen. Die charakteristischen Tragfähigkeiten für Stahlversagen der angegebenen Festigkeitsklasse gelten für die Innengewindeankerstange und die zugehörigen Befestigungsmittel. ²⁾ für IR-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig									
Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton							Anhang C 8		
Leistungen Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung									

Tabelle C9: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren

Dübelgröße Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32									
Stahlversagen																					
Charakteristische Zugtragfähigkeit																					
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]																			
Stahlspannungsquerschnitt	A_s	[mm ²]	50	79	113	154	201	314	452	491	616	804									
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]																			
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch																					
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25																					
Temperatur- bereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	14	14	14	14	13	13	13	13	13									
	II: 80°C/50°C		$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	14	14	14	14	13	13	13	13	13									
	III: 120°C/72°C		$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	13	12	12	12	12	11	11	11	11									
	IV: 160°C/100°C		$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	9,5	9,5	9,5	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	8,5									
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25																					
Temperatur- bereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	5,5	5,5	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	7,0	7,0									
	II: 80°C/50°C		$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	5,5	5,5	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	7,0	7,0									
	III: 120°C/72°C		$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	4,5	5,0	5,0	5,5	5,5	5,5	5,5	6,0	6,0									
	IV: 160°C/100°C		$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	4,0	4,5	4,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0									
Reduktionsfaktor ψ_{sus}^0 im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25																					
Temperatur- bereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ_{sus}^0 [-]																		
	II: 80°C/50°C																				
	III: 120°C/72°C																				
	IV: 160°C/100°C																				
Erhöhungsfaktor für Beton ψ_c																					
				C25/30																	
				C30/37																	
				C35/45																	
				C40/50																	
				C45/55																	
				C50/60																	
Betonausbruch																					
Relevante Parameter						siehe Tabelle C2															
Spalten																					
Relevante Parameter						siehe Tabelle C2															
Montagebeiwert																					
für trockenen und feuchten Beton			HP	γ_{inst}	[-]				1,2	Keine Leistung bewertet											
			CAT						1,0												
			HDB						1,2												
für wassergefülltes Bohrloch			CAT						1,4												
1) f_{uk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen																					
2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen																					
Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton										Anhang C 9											
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung																					

Tabelle C10: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren

Dübelgröße Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32												
Stahlversagen																								
Charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,s}$ [kN]																								
Stahlspannungsquerschnitt A_s [mm ²]			50	79	113	154	201	314	452	491	616	804												
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$ [-]																								
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch																								
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25																								
Temperatur- bereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr,100}$ [N/mm ²]	14	14	14	14	13	13	13	13	13												
	II: 80°C/50°C		$\tau_{Rk,ucr,100}$ [N/mm ²]	14	14	14	14	13	13	13	13	13												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25																								
Temperatur- bereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr,100}$ [N/mm ²]	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0												
	II: 80°C/50°C		$\tau_{Rk,cr,100}$ [N/mm ²]	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0												
ψ_c			C25/30	1,02																				
			C30/37	1,04																				
			C35/45	1,07																				
			C40/50	1,08																				
			C45/55	1,09																				
			C50/60	1,10																				
Betonausbruch																								
Relevante Parameter			siehe Tabelle C2																					
Spalten																								
Relevante Parameter			siehe Tabelle C2																					
Montagebeiwert																								
für trockenen und feuchten Beton			HP	γ_{inst}	[-]			1,2	Keine Leistung bewertet															
			CAT					1,0																
			HDB					1,2																
für wassergefülltes Bohrloch			CAT					1,4																
1) f_{uk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen																								
2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen																								
Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton																								
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung										Anhang C 10														

Tabelle C11: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung

Dübelgröße Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Stahlversagen ohne Hebelarm												
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}^0$	[kN]										$0,50 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{2)}$
Stahlspannungsquerschnitt	A_s	[mm ²]	50	79	113	154	201	314	452	491	616	804
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]										1,5 ²⁾
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]										1,0
Stahlversagen mit Hebelarm												
Charakteristische Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]										$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{1)}$
Elastisches Widerstandsmoment	W_{el}	[mm ³]	50	98	170	269	402	785	1357	1534	2155	3217
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]										1,5 ²⁾
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite												
Faktor	k_8	[-]										2,0
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]										1,0
Betonkantenbruch												
Effektive Dübellänge	l_f	[mm]										$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$
Außendurchmesser des DüBELS	d_{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	20	24	25	28	32
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]										1,0
1) f_{uk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen												
2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen												
Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton										Anhang C 11		
Leistungen Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung												

Tabelle C12: Verschiebung unter Zugbeanspruchung¹⁾ (Gewindestange)

Dübelgröße Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren										
Temperaturbereich I: 40°C/24°C II: 80°C/50°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,031	0,032	0,034	0,037	0,039	0,042	0,044	0,046
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,040	0,042	0,044	0,047	0,051	0,054	0,057	0,060
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,032	0,034	0,035	0,038	0,041	0,044	0,046	0,048
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,042	0,044	0,045	0,049	0,053	0,056	0,059	0,062
Temperaturbereich IV: 160°C/100°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,121	0,126	0,131	0,142	0,153	0,163	0,171	0,179
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,124	0,129	0,135	0,146	0,157	0,168	0,176	0,184
Gerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren										
Temperaturbereich I: 40°C/24°C II: 80°C/50°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,081	0,083	0,085	0,090	0,095	0,099	0,103	0,106
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,104	0,107	0,110	0,116	0,122	0,128	0,133	0,137
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,084	0,086	0,088	0,093	0,098	0,103	0,107	0,110
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,108	0,111	0,114	0,121	0,127	0,133	0,138	0,143
Temperaturbereich IV: 160°C/100°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,312	0,321	0,330	0,349	0,367	0,385	0,399	0,412
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,321	0,330	0,340	0,358	0,377	0,396	0,410	0,424

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$\delta_{N0} = \delta_{N0}$ -Faktor · τ ; τ : einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung

$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}$ -Faktor · τ ;

Tabelle C13: Verschiebung unter Querbeanspruchung¹⁾ (Gewindestange)

Dübelgröße Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Gerissener und ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung										
Alle Temperaturbereiche	δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$ -Faktor	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$\delta_{V0} = \delta_{V0}$ -Faktor · V ; V : einwirkende Querlast

$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}$ -Faktor · V ;

Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton

Leistungen

Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung (Gewindestange)

Anhang C 12

Tabelle C14: Verschiebung unter Zugbeanspruchung¹⁾ (Innengewindeankerstange)

Dübelgröße Innengewindeankerstange			IR-M6	IR-M8	IR-M10	IR-M12	IR-M16	IR-M20
Ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren								
Temperaturbereich I: 40°C/24°C II: 80°C/50°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,032	0,034	0,037	0,039	0,042	0,046
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,042	0,044	0,047	0,051	0,054	0,060
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,034	0,035	0,038	0,041	0,044	0,048
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,044	0,045	0,049	0,053	0,056	0,062
Temperaturbereich IV: 160°C/100°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,126	0,131	0,142	0,153	0,163	0,179
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,129	0,135	0,146	0,157	0,168	0,184
Gerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren								
Temperaturbereich I: 40°C/24°C II: 80°C/50°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,083	0,085	0,090	0,095	0,099	0,106
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,170	0,110	0,116	0,122	0,128	0,137
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,086	0,088	0,093	0,098	0,103	0,110
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,111	0,114	0,121	0,127	0,133	0,143
Temperaturbereich IV: 160°C/100°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,321	0,330	0,349	0,367	0,385	0,412
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,330	0,340	0,358	0,377	0,396	0,424

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau; \quad \tau: \text{einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung}$$

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

Tabelle C15: Verschiebung unter Querbeanspruchung¹⁾ (Innengewindeankerstange)

Dübelgröße Innengewindeankerstange			IR-M6	IR-M8	IR-M10	IR-M12	IR-M16	IR-M20
Gerissener und ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung								
Alle Temperaturbereiche	δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,07	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04
	$\delta_{V\infty}$ -Faktor	[mm/kN]	0,10	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V; \quad V: \text{einwirkende Querlast}$$

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

Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton

Leistungen

Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung (Innengewindeankerstange)

Anhang C 13

Tabelle C16: Verschiebung unter Zugbeanspruchung¹⁾ (Betonstahl)

Dübelgröße Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren												
Temperaturbereich I: 40°C/24°C II: 80°C/50°C	δ_{N0} -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,031	0,032	0,034	0,035	0,037	0,039	0,042	0,043	0,045	0,048	
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,040	0,042	0,044	0,045	0,047	0,051	0,054	0,055	0,058	0,063	
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	δ_{N0} -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,032	0,034	0,035	0,036	0,038	0,041	0,044	0,045	0,047	0,050	
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,042	0,044	0,045	0,047	0,049	0,053	0,056	0,057	0,060	0,065	
Temperaturbereich IV: 160°C/100°C	δ_{N0} -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,121	0,126	0,131	0,137	0,142	0,153	0,163	0,164	0,172	0,186	
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,124	0,129	0,135	0,141	0,146	0,157	0,168	0,169	0,177	0,192	
Gerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren												
Temperaturbereich I: 40°C/24°C III: 80°C/50°C	δ_{N0} -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,081	0,083	0,085	0,087	0,090	0,095	0,099	0,099	0,103	0,108	
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,104	0,107	0,110	0,113	0,116	0,122	0,128	0,128	0,133	0,141	
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	δ_{N0} -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,084	0,086	0,088	0,090	0,093	0,098	0,103	0,103	0,107	0,113	
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,108	0,111	0,114	0,118	0,121	0,127	0,133	0,133	0,138	0,148	
Temperaturbereich IV: 160°C/100°C	δ_{N0} -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,312	0,321	0,330	0,340	0,349	0,367	0,385	0,385	0,399	0,425	
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,321	0,330	0,340	0,349	0,358	0,377	0,396	0,396	0,410	0,449	

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$\delta_{N0} = \delta_{N0}$ -Faktor · τ ; τ : einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung

$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}$ -Faktor · τ ;

Tabelle C17: Verschiebung unter Querbeanspruchung¹⁾ (Betonstahl)

Dübelgröße Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
-----------------------	--	--	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Gerissener und ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung

Alle	δ_{V0} -Faktor [mm/kN]	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Temperaturbereiche	$\delta_{V\infty}$ -Faktor [mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$\delta_{V0} = \delta_{V0}$ -Faktor · V ; V : einwirkende Querlast

$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}$ -Faktor · V ;

Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton

Leistungen

Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung (Betonstahl)

Anhang C 14

Tabelle C18: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

Dübelgröße Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Stahlversagen												
Charakteristische Zugtragfähigkeit (Leistungskategorie C1) $N_{Rk,s,eq,C1}$ [kN] $1,0 \cdot N_{Rk,s}$												
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$ [-] siehe Tabelle C1												
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25												
Temperatur- bereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm ²]	7,0	7,5	8,0	9,0	8,5	7,0	7,0	7,0
	II: 80°C/50°C		$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm ²]	7,0	7,5	8,0	9,0	8,5	7,0	7,0	7,0
	III: 120°C/72°C		$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm ²]	6,0	6,5	7,0	7,5	7,0	6,0	6,0	6,0
	IV: 160°C/100°C		$\tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm ²]	5,5	5,5	6,0	6,5	6,0	5,5	5,5	5,5
Erhöhungsfaktor für Beton ψ_c			C25/30 bis C50/60		1,0							
Montagebeiwert												
für trockenen und feuchten Beton	CAT	γ_{inst}	[-]	1,0								
	HDB			1,2								
für wassergefülltes Bohrloch	CAT			1,4								

Tabelle C19: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1)

Dübelgröße Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen										
Charakteristische Quertragfähigkeit (Leistungskategorie C1) $V_{Rk,s,eq,C1}$ [kN] $0,70 \cdot V_{Rk,s}^0$										
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$ [-] siehe Tabelle C1										
Faktor für Ringspalt α_{gap} [-] $0,5 (1,0)^{1)}$										

¹⁾ Wert in der Klammer ist für gefüllte Ringspalte zwischen der Gewindestange und dem Durchgangsloch im Anbauteil gültig. Die Verwendung einer Verfüllscheibe gemäß Anhang A 3 wird empfohlen.

Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton

Leistungen

Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren (Gewindestange)

Anhang C 15

Tabelle C20: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

Dübelgröße Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32							
Stahlversagen																			
Charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,s,eq,C1}$ [kN]																			
Stahlspannungsquerschnitt A_s [mm ²]			50	79	113	154	201	314	452	491	616	804							
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$ [-]																			
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch																			
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25																			
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,eq,C1}$ [N/mm ²]	5,5	5,5	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	7,0	7,0							
	II: 80°C/50°C		$\tau_{Rk,eq,C1}$ [N/mm ²]	5,5	5,5	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	7,0	7,0							
	III: 120°C/72°C		$\tau_{Rk,eq,C1}$ [N/mm ²]	4,5	5,0	5,0	5,5	5,5	5,5	5,5	6,0	6,0							
	IV: 160°C/100°C		$\tau_{Rk,eq,C1}$ [N/mm ²]	4,0	4,5	4,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0							
Erhöhungsfaktor für Beton ψ_c			C25/30 bis C50/60			1,0													
Montagebeiwert																			
für trockenen und feuchten Beton	CAT	γ_{inst}	[-]	1,0															
	HDB			1,2															
für wassergefülltes Bohrloch			CAT			1,4													

¹⁾ f_{uk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen

²⁾ Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

Tabelle C21: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1)

Dübelgröße Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Stahlversagen												
Charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,s,eq}$ [kN]												
Stahlspannungsquerschnitt A_s [mm ²]												
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$ [-]												
Faktor für Ringspalt			α_{gap} [-]			0,5 (1,0) ³⁾						

¹⁾ f_{uk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen

²⁾ Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

³⁾ Wert in der Klammer ist für gefüllte Ringspalte zwischen der Gewindestange und dem Durchgangsloch im Anbauteil gültig. Die Verwendung einer Verfüllscheibe gemäß Anhang A 3 wird empfohlen.

Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton

Leistungen

Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren (Betonstahl)

Anhang C 16

Tabelle C22: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

Dübelgröße Gewindestange			M12	M16	M20	M24		
Stahlversagen								
Charakteristische Zugtragfähigkeit (Leistungskategorie C2) Stahl, Festigkeitsklasse 8.8 Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse ≥ 70			$N_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	$1,0 \cdot N_{Rk,s}$			
Teilsicherheitsbeiwert			$\gamma_{Ms,N}$	[-]	siehe Tabelle C1			
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch								
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25								
Temperaturbereich I: 40°C/24°C II: 80°C/50°C III: 120°C/72°C IV: 160°C/100°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,eq,C2}$	[N/mm ²]	3,6	3,5	3,3	2,3	
		$\tau_{Rk,eq,C2}$	[N/mm ²]	3,6	3,5	3,3	2,3	
		$\tau_{Rk,eq,C2}$	[N/mm ²]	3,1	3,0	2,8	2,0	
		$\tau_{Rk,eq,C2}$	[N/mm ²]	2,5	2,7	2,5	1,8	
Erhöhungsfaktor für Beton ψ_c			C25/30 bis C50/60		1,0			
Montagebeiwert								
für trockenen und feuchten Beton	CAT HDB	γ_{inst}	[-]	1,0				
				1,2				
für wassergefülltes Bohrloch	CAT			1,4				

Tabelle C23: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2)

Dübelgröße Gewindestange			M12	M16	M20	M24
Stahlversagen						
Charakteristische Quertragfähigkeit (Leistungskategorie C2) Stahl, Festigkeitsklasse 8.8 Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse ≥ 70			$V_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	$0,70 \cdot V_{Rk,s}^0$	
Teilsicherheitsbeiwert			$\gamma_{Ms,V}$	[-]	siehe Tabelle C1	
Faktor für Ringspalt			α_{gap}	[-]	0,5 (1,0) ¹⁾	

²⁾ Wert in der Klammer ist für gefüllte Ringspalte zwischen der Gewindestange und dem Durchgangsloch im Anbauteil gültig. Die Verwendung einer Verfüllscheibe gemäß Anhang A 3 wird empfohlen.

Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton

Leistungen

Charakteristische Werte der Zug- und Querzugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren (Gewindestange)

Anhang C 17

Tabelle C24: Verschiebung unter Zugbeanspruchung¹⁾ (Gewindestange)

Dübelgröße Gewindestange		M12	M16	M20	M24
Gerissener und ungerissener Beton unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2)					
Alle Temperaturbereiche	$\delta_{N,eq,C2}(DLS)$	[mm]	0,24	0,27	0,29
	$\delta_{N,eq,C2}(ULS)$	[mm]	0,55	0,51	0,50

Tabelle C25: Verschiebung unter Querbeanspruchung (Gewindestange)

Dübelgröße Gewindestange		M12	M16	M20	M24
Gerissener und ungerissener Beton unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2)					
Alle Temperaturbereiche	$\delta_{V,eq,C2}(DLS)$	[mm]	3,6	3,0	3,1
	$\delta_{V,eq,C2}(ULS)$	[mm]	7,0	6,6	7,0

Rotho Blaas Injektionssystem HYB - FIX für Beton

Leistungen

Verschiebungen unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2) (Gewindestange)

Anhang C 18