



Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-19/0513 vom 13. September 2019

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

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

Deutsches Institut für Bautechnik

Sympafix X150+Plus für Beton

Verbunddübel zur Verankerung im Beton

Sympafix B.V. Fluorietweg 25E 1812RR ALKMAAR NIEDERLANDE

Plant 1, Germany

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

EAD 330499-01-0601



Europäische Technische Bewertung ETA-19/0513

Seite 2 von 32 | 13. September 2019

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.



Europäische Technische Bewertung ETA-19/0513

Seite 3 von 32 | 13. September 2019

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Das Sympafix X150+Plus für Beton ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel X150+Plus und einem Stahlteil besteht. Das Stahlteil ist eine Gewindestange mit Scheibe und Sechskantmutter in den Größen M8 bis M30 oder ein Betonstahl in den Größen Ø8 bis Ø32 mm oder einer Innengewindestange IG-M6 bis IG-M20.

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 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 C 1, C 2, C 3, C 4, C 5, C 7
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C 1, C 2, C 4, C 7, C 8
Verschiebungen (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C 9 bis C 11
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorie C1 und C2	Siehe Anhang C 12 bis C 17
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B 1

3.2 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

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





Europäische Technische Bewertung ETA-19/0513

Seite 4 von 32 | 13. September 2019

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

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 13. September 2019 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow Abteilungsleiter

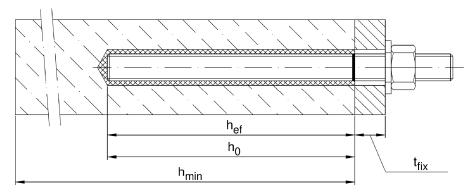
Beglaubigt:



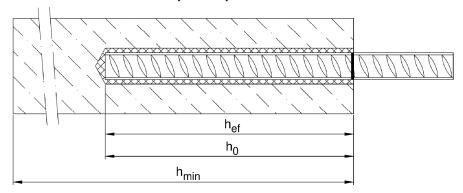
Einbauzustand Gewindestange M8 bis M30

Vorsteckmontage oder

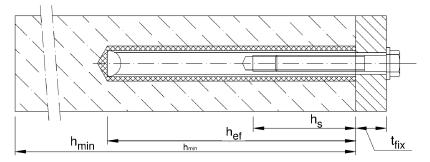
Durchsteckmontage (Ringspalt gefüllt mit Mörtel)



Einbauzustand Betonstahl Ø8 bis Ø32



Einbauzustand Innengewindeankerstange IG-M6 bis IG-M20



 t_{fix} = Dicke des Anbauteils

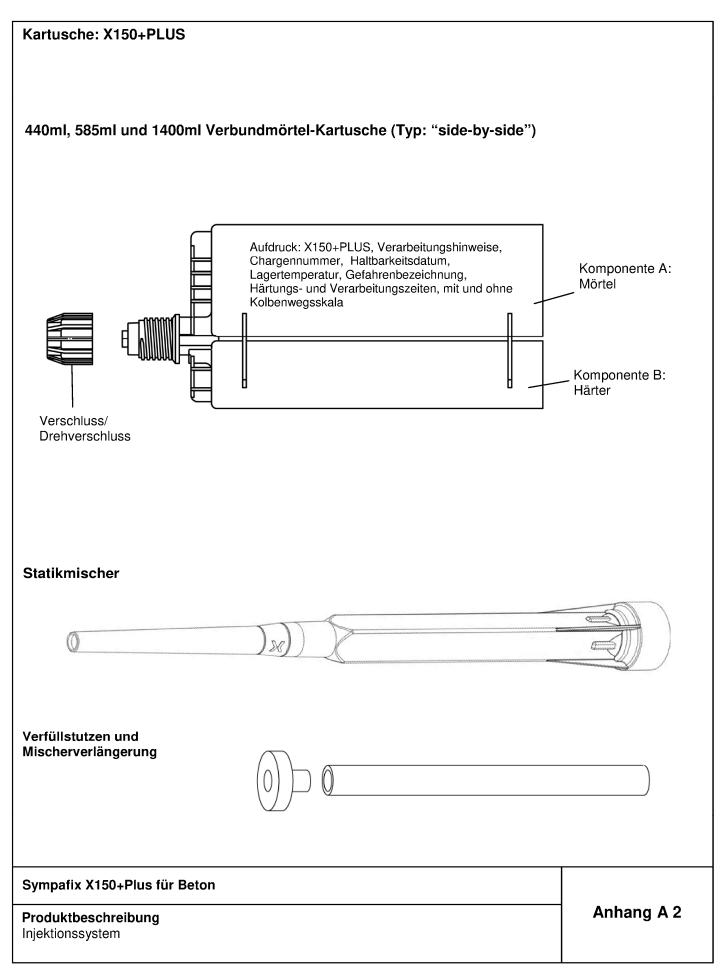
h_{ef} = Wirksame Verankerungstiefe

 $h_0 = Bohrlochtiefe$

 h_{min} = Mindestbauteildicke

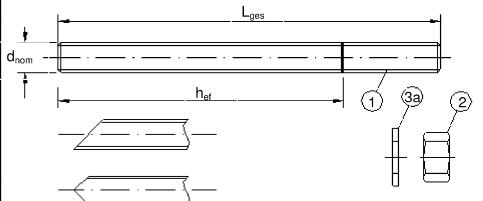
Sympafix X150+Plus für Beton	
Produktbeschreibung Einbauzustand	Anhang A 1







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

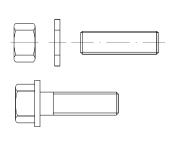


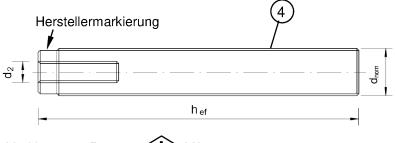
Handelsübliche Gewindestange mit:

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

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

Ankerstange oder Schraube





Markierung: z.B.

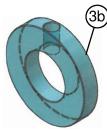
Kennzeichnung Innengewinde
Werkszeichen

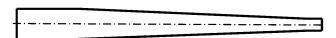
M8 Gewindegröße (Innengewinde)

A4 zusätzliche Kennung für nichtrostenden Stahl

HCR zusätzliche Kennung für hochkorrosionsbeständigen Stahl

Verfüllscheibe und Mischerreduzierstück zum Verfüllen des Ringspalts zwischen Anker und Anbauteil





Sympafix X150+Plus für Beton

Produktbeschreibung

Ankerstange, Innengewindeankerstange und Verfüllscheibe

Anhang A 3



Ta	belle A1: Werkstoffe								
Teil	Benennung	Werkstoff							
-	feuerverzinkt ≥ 40 μm gemä	gemäß EN 10087:199 äß EN ISO 4042:1999 (äß EN ISO 1461:2009 (äß EN ISO 17668:2016	oder und E	,					
		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%			
1	1 Gewindestange		4.8	f _{uk} = 400 N/mm ²	$f_{yk} = 320 \text{ N/mm}^2$	A ₅ > 8%			
	3	gemäß EN ISO 898-1:2013	5.6	f _{uk} = 500 N/mm ²	f _{yk} = 300 N/mm ²	A ₅ > 8%			
		LIV 130 030-1.2013	5.8	f _{uk} = 500 N/mm ²	f _{yk} = 400 N/mm ²	A ₅ > 8%			
			8.8	f _{uk} = 800 N/mm ²	f _{yk} = 640 N/mm ²	$A_5 \ge 12\%^{3)}$			
		aamä0	4	für Gewindestang	en der Klasse 4.6 c	der 4.8			
2	Sechskantmutter	gemäß EN ISO 898-2:2012	<u>5</u> 8		en der Klasse 5.6 c	oder 5.8			
				für Gewindestang					
3a	Stahl, galvanisch verzinkt, feuerverzinkt oder diffusionsverzinkt 3a Unterlegscheibe (z.B.: EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder EN ISO 7094:2000)								
3b	Verfüllscheibe	Stahl, galvanisch verz	inkt,	feuerverzinkt oder	diffusionsverzinkt				
		Festigkeitsklasse		Charakteristische Zugfestigkeit	Charakteristische Streckgrenze	Bruchdehnung			
4	Innengewindeankerstange	gemäß	5.8	$f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$	A ₅ > 8%			
		EN ISO 898-1:2013	8.8	$f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$	A ₅ > 8%			
Nich	ntrostender Stahl A2 (Werkstoff 1.4 ntrostender Stahl A4 (Werkstoff 1.4 hkorrosionsbeständiger Stahl (W	1401 / 1.4404 / 1.4571	/ 1.43	362 oder 1.4578, ge , gemäß EN 10088	emäß EN 10088-1: i-1: 2014)				
		Festigkeitsklasse		Charakteristische Zugfestigkeit	Charakteristische Streckgrenze	Bruchdehnung			
1	Gewindestange 1)4)		50	$f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$	A ₅ ≥ 8%			
	J. Company	gemäß EN ISO 3506-1:2009	70	$f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$	$A_5 \ge 12\%^{3)}$			
		211 100 0000 1.2000	80	f _{uk} = 800 N/mm ²	$f_{yk} = 600 \text{ N/mm}^2$	$A_5 \ge 12\%^{3)}$			
		gemäß	50	für Gewindestang					
2	Sechskantmutter ¹⁾⁴⁾	EN ISO 3506-1:2009	70	für Gewindestang					
				für Gewindestang		10000 1 001 1			
3а	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 A	44, H		_				
	4121	Festigkeitsklasse		Zugfestigkeit	Charakteristische Streckgrenze	Bruchdehnung			
4	Innengewindeankerstange ¹⁾²⁾	gemäß	50	$f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$	A ₅ > 8%			
		EN ISO 3506-1:2009	70	f _{uk} = 700 N/mm ²	f _{yk} = 450 N/mm ²	A ₅ > 8%			
1)	Festigkeitsklasse 70 oder 80 für Gew	indestangen bis M24 un	d Inn	engewindeankerstai	nge bis IG-M16.	•			

¹⁾ Festigkeitsklasse 70 oder 80 für Gewindestangen bis M24 und Innengewindeankerstange bis IG-M16,

Sympafix X150+Plus für Beton	
Produktbeschreibung Werkstoffe Gewindestangen und Innengewindeankerstangen	Anhang A 4

²⁾ für IG-M20 nur Festigkeitsklasse 50

 $^{^{3)}}$ A₅ > 8% Bruchdehnung wenn <u>keine</u> Anforderungen der seismischen Leistungskategorie C2 bestehen $^{4)}$ Festigkeitsklasse 80 nur für nichtrostenden Stahl A4 und hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR



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 ≤ h ≤ 0,07d betragen (d: Nenndurchmesser des Stabes; h: Rippenhöhe des Stabes)

Tabelle A2: Werkstoffe

Teil	Benennung	Werkstoff
Beto	onstahl	
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 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Sympafix X150+Plus für Beton

Produktbeschreibung
Werkstoffe Betonstahl

Anhang A 5



Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Lasten: M8 bis M30, Betonstahl Ø8 bis Ø32, IG-M6 bis IG-M20.
- Seismische Einwirkung für Anforderungsstufe C1: M8 bis M30 (außer feuerverzinkte Gewindestangen), Betonstahl Ø8 bis Ø32.
- Seismische Einwirkung für Anforderungsstufe C2: M12 bis M24 (außer feuerverzinkte Gewindestangen)

Verankerungsgrund:

- 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.
- Ungerissener Beton: M8 bis M30, Betonstahl Ø8 bis Ø32, IG-M6 bis IG-M20.
- Gerissener Beton: M8 bis M30, Betonstahl Ø8 bis Ø32, IG-M6 bis IG-M20.

Temperaturbereich:

- I: 40 °C bis +40 °C (max. Langzeit-Temperatur +24 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +40 °C)
- II: 40 °C bis +72 °C (max. Langzeit-Temperatur +50 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +72 °C)

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (alle Materialien).
- Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015 entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklassen:
 - 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

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.

Sympafix X150+Plus für Beton	
Verwendungszweck Spezifikationen	Anhang B 1



Tabelle B1: Montagekennwerte für Gewindestangen											
Dübelgröße Gewind	lestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Durchmesser Gewind	destange	$d = d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Bohrernenndurchmes	sser	d ₀	[mm]	10	12	14	18	22	28	30	35
Effoltivo Voronkorun	h _{ef,min} [m		[mm]	60	60	70	80	90	96	108	120
Ellektive verankerun	Effektive Verankerungstiefe h _{ef,max} [mm			160	200	240	320	400	480	540	600
Durchgangsloch im	Vorste		[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
anzuschließenden Bauteil	Durchste	eckmontage d _f	[mm]	12	14	16	20	24	30	33	40
Maximales Montagedrehmomen	t T _{inst} ≤ [Nm]		[Nm]	10	20	40 ¹⁾	60	100	170	250	300
Mindestbauteildicke h_{min} [mm] h_{ef} + 30 mm \geq 100 mm h_{ef} + 2d ₀											
Minimaler Achsabsta	maler Achsabstand s _{min} [mm]			40	50	60	75	95	115	125	140
Minimaler Randabsta	ınd	c _{min}	[mm]	35	40	45	50	60	65	75	80

¹⁾ Maximales Drehmoment für M12 mit Festigkeitsklasse 4.6 ist 35 Nm

Tabelle B2: Montagekennwerte für Betonstahl

Größe Betonstahl				Ø 10 ¹⁾	Ø 12 ¹⁾	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Durchmesser Betonstahl	$d = d_{nom}$	[mm]	8	10	12	14	16	20	24	25	28	32
Bohrernenndurchmesser	d_0	[mm]	10 12	12 14	14 16	18	20	25	32	32	35	40
Effektive	h _{ef,min}	[mm]	60	60	70	75	80	90	96	100	112	128
Verankerungstiefe	h _{ef,max}	[mm]	160	200	240	280	320	400	480	500	560	640
Mindestbauteildicke	h _{min}	[mm]	, ·	h _{ef} + 30 mm ≥ 100 mm			h _{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			IG-M6	IG-M8	18 IG-M10 IG-M12 IG-M16 I				
Innendurchmesser der Hülse	d ₂	[mm]	6	8	10	12	16	20	
Außendurchmesser der Hülse 1)	$d = d_{nom}$	[mm]	10	12	16	20	24	30	
Bohrernenndurchmesser	d ₀	[mm]	12	14	18	22	28	35	
Effektive Verenkerungstiefe	h _{ef,min}	[mm]	60	70	80	90	96	120	
Effektive Verankerungstiefe	h _{ef,max}	[mm]	200	240	320	400	480	600	
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	d _f	[mm]	7	9	12	14	18	22	
Maximales Montagedrehmoment	T _{inst} ≤	[Nm]	10	10	20	40	60	100	
Einschraublänge min/max	l _{IG}	[mm]	8/20	8/20	10/25	12/30	16/32	20/40	
Mindestbauteildicke	h _{min}	[mm]	h _{ef} + 30 mm ≥ 100 mm			h _{ef} +	- 2d ₀		
Minimaler Achsabstand	s _{min}	[mm]	50	60 75 95 115 14				140	
Minimaler Randabstand	c _{min}	[mm]	40	45	50	60	65	80	

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

Sympafix X150+Plus für Beton	
Verwendungszweck	Anhang B 2
Montagekennwerte	



Tabelle B4: Parameter für Reinigungs- und Setzzubehör Innen-Installationsrichtung und $d_{b,min}$ $\boldsymbol{d_{b}}$ Gewinde-Verfüllgewinde-Betonstahl min. Anwendung von Bohrer - Ø stangen Bürsten - Ø stutzen hülse HD, HDB, CD Bürsten - Ø Verfüllstutzen [mm] [mm] [mm] [mm] [mm] [mm] **8**M 8 10 RB10 11,5 10,5 M10 8/10 IG-M6 12 RB12 13,5 12,5 Kein Verfüllstutzen notwendig M12 10 / 12 IG-M8 14 14,5 RB14 15,5 12 16 RB16 17,5 16,5 M16 14 IG-M10 20,0 VS18 18 RB18 18,5 **VS20** 16 20 RB20 22,0 20,5 M20 IG-M12 22 RB22 24,0 22,5 VS22 20 25 RB25 27,0 25,5 VS25 $h_{ef} >$ $h_{ef} >$ M24 VS28 IG-M16 28 RB28 30,0 28,5 all 250 mm 250 mm M27 30 RB30 31.8 30,5 VS30 24 / 25 32 RB32 34,0 32,5 VS32 28 M30 IG-M20 35 37,0 35,5 VS35 RB35 32 40 RB40 43,5 40,5 VS40

CAC - Empfohlene Druckluftpistole (min 6 bar)

Bohrerdurchmesser (d₀): alle Durchmesser



HDB - Hohlbohrersystem

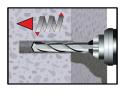
Bohrerdurchmesser (d₀): alle Durchmesser Das Hohlbohrersystem besteht aus dem Heller Duster Expert Hohlbohrer und einem Klasse M Staubsauger mit einem minimalen Unterdruck von 253 hPa und einer Durchflussmenge von Minimum 150 m³/h (42 l/s).

Sympafix X150+Plus für Beton	
Verwendungszweck Reinigungs- und Installationszubehör	Anhang B 3



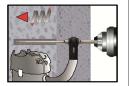
Setzanweisung

Bohrloch erstellen



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

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

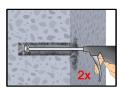


1b. Hohlbohrersystem (HDB) (siehe Anhang B 3)

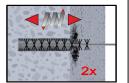
Bohrloch drehschlagend mit vorgeschriebenem Bohrerdurchmesser (Tabelle B1, B2 oder B3) und gewählter Bohrlochtiefe erstellen. Das Hohlbohrersystem entfernt den Bohrstaub und reinigt das Bohrloch während des Bohrens (Alle Konditionen). Weiter mit Schritt 3. Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln.

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

CAC: 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 3) 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 3) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Bei tiefen Bohrlöchern sind Verlängerungen zu verwenden.

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

Sympafix X150+Plus für Beton

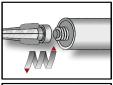
Verwendungszweck

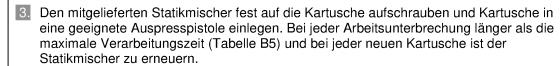
Setzanweisung

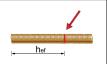
Anhang B 4



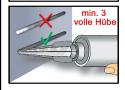
Setzanweisung (Fortsetzung)



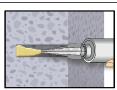




4. Vor dem Injizieren des Mörtels die geforderte Setztiefe auf der Ankerstange markieren.



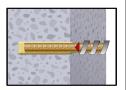
5. Den Vorlauf solange verwerfen, bis sich eine gleichmäßig graue oder rote Mischfarbe eingestellt hat, jedoch min. 3 volle Hübe.



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.

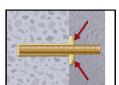


- 7. Verfüllstutzen und Mischerverlängerung sind gem. Tabelle B4 für die folgenden Anwendungen zu verwenden:
 - Horizontalmontage (horizontal Richtung) und Bodenmontage (vertikal Richtung nach unten): Bohrer-Ø d₀ ≥ 18 mm und Setztiefe h_{ef} > 250mm
 - Überkopfmontage (vertikale Richtung nach oben): Bohrer-Ø d₀ ≥ 18 mm

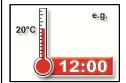


8. Befestigungselement mit leichten Drehbewegungen bis zur festgelegten Setztiefe einführen.

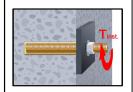
Die Ankerstange muss schmutz-, fett-, und ölfrei sein.



9. Nach der Installation des Ankers muss der Ringspalt zwischen Ankerstange und Beton, bei Durchsteckmontage zusätzlich auch 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. Bei Überkopfmontage ist die Ankerstange zu fixieren (z.B. Holzkeile).



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



11. 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.

Sympafix X150+Plus für Beton

Verwendungszweck

Setzanweisung (Fortsetzung)

Anhang B 5



Tabelle B5: Maximale Verarbeitungszeiten und minimale Aushärtezeiten

Beton Tempe	Beton Temperatur Verar		Mindest-Aushärtezeit in trockenem Beton	Mindest-Aushärtezeit in feuchtem Beton					
+ 5 °C bis	+ 9 °C	80 min	48 h	96 h					
+ 10 °C bis	+ 14 °C	60 min	28 h	56 h					
+ 15 °C bis	+ 19 °C	40 min	18 h	36 h					
+ 20 °C bis	+ 24 °C	30 min	12 h	24 h					
+ 25 °C bis	+ 34 °C	12 min	9 h	18 h					
+ 35 °C bis	+ 39 °C	8 min	6 h	12 h					
+ 40 °C		8 min	4 h	8 h					
Kartuschentemp	peratur	+5°C bis +40°C							

Sympafix X150+Plus für Beton

Verwendungszweck
Aushärtezeit

Anhang B 6



1,33

	Stahlquerzugtragfähigkeit										
_	öße Gewindestangen	Ι.		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
	pannungsquerschnitt	A _s	[mm²]	36,6	58	84,3	157	245	353	459	561
Cl	narakteristische Zugtragfähigkeit, Stahlversagei										
St	ahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8	N _{Rk,s}	[kN]	15 (13)	23 (21)	34	63	98	141	184	224
St	ahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8	N _{Rk,s}	[kN]	18 (17)	29 (27)	42	78	122	176	230	280
St	ahl, Festigkeitsklasse 8.8	N _{Rk,s}	[kN]	29 (27)	46 (43)	67	125	196	282	368	449
Ni	chtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50	N _{Rk,s}	[kN]	18	29	42	79	123	177	230	281
Ni	chtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70	N _{Rk,s}	[kN]	26	41	59	110	171	247	-	-
	chtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80	N _{Rk,s}	[kN]	29	46	67	126	196	282	-	-
CI	narakteristische Zugtragfähigkeit, Teilsicherheit	sbeiwe	rt ²⁾								
St	ahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 5.6	γ _{Ms,N}	[-]				2,0				
St	ahl, Festigkeitsklasse 4.8, 5.8 und 8.8	γ _{Ms,N}	[-]	1,5							
Ni	chtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50	γ _{Ms,N}	[-]				2,86	6			
Ni	chtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70	γMs,N	[-]				1,87	,			
Ni	chtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80	γ _{Ms,N}	[-]				1,6				
Cl	narakteristische Quertragfähigkeit, Stahlversage	en ¹⁾									
_	Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8	V ⁰ Rk,s	[kN]	9 (8)	14 (13)	20	38	59	85	110	135
hne Hebelarm	Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8	V ⁰ Rk,s	[kN]	11 (10)	17 (16)	25	47	74	106	138	168
epe	Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	V ⁰ Rk,s	[kN]	15 (13)	23 (21)	34	63	98	141	184	224
e H	Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50	V ⁰ Rk,s	[kN]	9	15	21	39	61	88	115	140
누	Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70	V ⁰ Rk,s	[kN]	13	20	30	55	86	124	-	_
_	Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80	V ⁰ Rk,s	[kN]	15	23	34	63	98	141	-	-
	Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8	M° _{Rk,s}	[Nm]	15 (13)	30 (27)	52	133	260	449	666	900
ш	Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8	M ^⁰ Rk.s	[Nm]	19 (16)	37 (33)	65	166	324	560	833	1123
Hebelarm	Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	M ^⁰ Rk,s	[Nm]	30 (26)	60 (53)	105	266	519	896	1333	1797
	Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50	M ^⁰ Rk,s	[Nm]	19	37	66	167	325	561	832	1125
₹	Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70	M ^⁰ Rk,s	[Nm]	26	52	92	232	454	784	-	-
	Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80	M ⁰ Rk,s	[Nm]	30	59	105	266	519	896	-	_
	narakteristische Quertragfähigkeit, Teilsicherhe	itsbeiw	ert ²⁾								
	ahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 5.6	γ _{Ms,V}	[-]				1,67				
St	ahl, Festigkeitsklasse 4.8, 5.8 und 8.8	γ _{Ms,V}	[-]				1,25	5			
_	chtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50	γ _{Ms,V}	[-]				2,38	3			
Ni	chtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70	γMs,V	[-]	1,56							

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.

Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

 $\gamma_{Ms,V}$

[-]

Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80

Sympafix X150+Plus für Beton	
Leistungen Charakteristische Werte der Stahlzugtragfähigkeit und Stahlquerzugtragfähigkeit von Gewindestangen	Anhang C 1



	Charakteristisc Belastungsarte		e für Beto	onausbruch und Spalten für alle
Dübelgröße				Alle Dübelarten und -größen
Betonausbruch				
ungerissener Bet	on	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			'	
	h/h _{ef} ≥ 2,0			1,0 h _{ef}
Randabstand	$2.0 > h/h_{ef} > 1.3$	c _{cr,sp}	[mm]	$2 \cdot h_{ef} \left(2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right)$
	h/h _{ef} ≤ 1,3			2,4 h _{ef}
Achsabstand	•	s _{cr,sp}	[mm]	2 c _{cr,sp}

Sympafix X150+Plus für Beton	
Leistungen Charakteristische Werte für Betonausbruch und Spalten für alle Belastungsarten	Anhang C 2



	estangen			М8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30			
Stahlversagen		l NI	T EL N.13			Λ . f	/odor oi	oho Tob	alla C1)					
Charakteristische Zu		N _{Rk,s}	[kN]			A _s • f _{uk}								
Teilsicherheitsbeiwer		γ _{Ms,N}	[-]	siehe Tabelle C1										
Kombiniertes Versa Charakteristische Ve druckluftgebohrten Lä	rbundtragfähigkeit					mmergel	oohrten	Löchern	ı (HD) u	nd in				
Temperatury II: 40°C/24°C II: 72°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	20	20	19	19	18	17	16	16			
	wassergefülltes Bohrloch			15	15	15	14	13	13	12	12			
Charakteristische Ve	rbundtragfähigkeit	im ungeris	senen Beto		25 in har	nmergel			mit Hol	hlbohrer				
<u>∃</u> <u>I: 40°C/24°C</u>	trockener und			17	16	16	16	15	14	14	13			
: 40°C/24°C : 40°C/24°C	feuchter Beton	To	[N/mm²]	14	14	14	13	13	12	12	11			
를 할 I: 40°C/24°C	wassergefülltes	^τ Rk,ucr	[14/11111]	16	16	16	15	15	14	14	13			
⊔: 72°C/50°C	Bohrloch			14	14	14	13	13	12	12	11			
Charakteristische Ve druckluftgebohrten Lä	chern (CD) und r			C20/25	in hamn	nergebol	nrten Lö	chern (F	HD), in					
II: 72°C/50°C	trockener und feuchter Beton,	τ	Rk,cr [N/mm²]	7,0	7,0	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5			
Temperatur- pereich II: 72°C/50°C	sowie wassergefülltes Bohrloch	└Rk,cr		6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0			
Reduktionsfaktor ψ ⁰ s	_{us} im gerissenen	und ungeris	senen Beto	n C20/2	25 in ha	mmerge	bohrten	Löcherr	າ (HD), i	n	•			
druckluftgebohrten Lo	T	nit Hohlboh	rer (HDB)											
Temperatur- pereich 1: 40°C/24°C II: 72°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie	$\Psi^0_{ m sus}$	[-]	0,75										
ш: 72°С/50°С	wassergefülltes Bohrloch	Ψ sus	[-]	0,68										
		C25/30	•				1,	02						
		C30/37		1,04										
Erhöhungsfaktor für E	Beton	C35/45		1,07										
Ψc		C40/50 C45/55		1,08										
		C50/60		1,09										
Betonausbruch		000/00					.,	10						
Relevante Parameter							siehe Ta	belle C	2					
Spalten														
<u> </u>	•					,	siehe Ta	belle C	2					
-														
Relevante Parameter Montagebeiwert	für trockenen und feuchten Beton		F 3				1	,0						
Relevante Parameter Montagebeiwert		V: ·	- γ _{inst} [-] -		1,2									
Relevante Parameter Montagebeiwert für trockenen und feu		γinst	[-]				1	,2						



Tabelle C4: Charakteristischer l			uerzu	ıgtragt	fähigk	eit un	ter sta	tische	er und			
Dübelgröße Gewindestangen			М8	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 ⋅ A _s ⋅ 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 ⋅ A _s ⋅ f _{uk} (oder siehe Tabelle C1)									
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	siehe Tabelle C1									
Duktilitätsfaktor	k ₇	[-]	1,0									
Stahlversagen mit Hebelarm												
Charakteristisches Biegemoment	M ⁰ Rk,s	[Nm]		1,	2 · W _{el}	• f _{uk} (od	er siehe	Tabelle	C1)			
Elastisches Widerstandsmoment	W _{el}	[mm³]	31	62	109	277	541	935	1387	1874		
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,V}	[-]				siehe T	abelle C	1				
Betonausbruch auf der lastabgewandt	en Seite											
Faktor	k ₈	[-]				:	2,0					
Montagebeiwert	γ _{inst}	[-]					1,0					
Betonkantenbruch	•											
Effektive Dübellänge	If	[mm]	min(h _{ef} ; 12 · d _{nom}) min(h _{ef} ; 300						300mm			
Außendurchmesser des Dübels	d _{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30		
Montagebeiwert	γ _{inst}	[-]					1,0					

Sympafix X150+Plus für Beton	
Leistungen Charakteristische Werte der Querzugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung	Anhang C 4



Dübelgröße Innengewindeankerstangen			IG-M6	IG-M8	IG-M10	IG-M12	IG-M16	IG-M20		
Stahlversagen ¹⁾	1									
Charakteristische Zugtragfähigkeit, 5.8	N _{Rk,s}	[kN]	10	17	29	42	76	123		
Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	N _{Rk,s}	[kN]	16	27	46	67	121	196		
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	124		
Teilsicherheitsbeiwert	γMs,N	[-]			1,87			2,86		
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen	und Be	etonausbr	uch							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im unge druckluftgebohrten Löchern (CD)	erissene	n Beton C2	20/25 in h	ammergel	oohrten Lö	chern (HI	D) und in			
់ ូ ូ ਹ I: 40°C/24°C trockener und feuchter			20	19	19	18	17	16		
남 40°C/24°C trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	^τ Rk,ucr	[N/mm ²]	15	15	14	13	13	12		
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im unge	erissene T	n Beton C2								
I: 40°C/24°C trockener und feuchter			16	16	16	15	14	13		
Horizon Hori	τ _{Rk,ucr}	[N/mm ²]	14	14	13	13	12	11		
ਲ ਲੋਂ <u>I: 40°C/24°C</u> wassergefülltes Bohrloch			16	16	15	15	14	13		
II: 72°C/50°C		2-1 000/	14	14	13	13	12	11		
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im geris druckluftgebohrten Löchern (CD) und mit Hohlb			25 in nam	ımergeboi	nrten Loch	ern (HD),	ın			
			7.0	٥٠	٥٠	0.5	٥٠	0.5		
Line40°C/24°Ctrockener und feuchterBeton, sowieBeton, sowieWassergefülltes Bohrloch	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	7,0	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5		
П: 72°C/50°C wassergefülltes Bohrloch	I INK,CI	[]	6,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0		
Reduktionsfaktor ψ ⁰ _{sus} im gerissenen und ungedruckluftgebohrten Löchern (CD) und mit Hohlb			20/25 in h	ammerge			D), in			
Trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ^0_{sus}	[-]	0,75							
ਜੂ ਲੀ II: 72°C/50°C wassergefülltes Bohrloch	Ψ sus	[-]	0,68							
wassergerantes bennies.		1 25/30	1,02							
		30/37	1,04							
Erhöhungsfaktor für Beton		35/45	1,07							
Ψο		40/50	1,08							
		45/55	1,09							
	C	50/60			1,	10				
Betonausbruch										
Relevante Parameter					siehe Ta	belle C2				
Spalten										
Relevante Parameter					siehe Ta	belle C2				
Montagebeiwert	1									
für trockenen und feuchten Beton (alle Bohrverfahren)					1	,0				
für wassergefülltes Bohrloch	γ _{inst}	[-]								
(alle Bohrverfahren)			1,2							
¹⁾ Befestigungsschrauben oder Gewindestangen der Innengewindeankerstangen entsprechen. I Festigkeitsklasse gelten für die Innengewindea ²⁾ für IG-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig	Die chara	akteristische	en Tragfäh	igkeiten fü	r Stahlvers	agen der				
						<u> </u>				



Tabelle C6: Charakte quasi-sta					ugtragf	ähigkeit	unter st	atische	r und		
Dübelgröße Innengewindea	nkers	tangen		IG-M6	IG-M8	IG-M10	IG-M12	IG-M16	IG-M20		
Stahlversagen ohne Hebela	rm ¹⁾							•			
Charakteristische	5.8	V ⁰ Rk,s	[kN]	5	9	15	21	38	61		
Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse	8.8	V ⁰ Rk,s	[kN]	8	14	23	34	60	98		
Teilsicherheitsbeiwert 5.8 und	8.8	γ _{Ms,V}	[-]				1,25				
Charakteristische Quertragfähigkeit, nicht-rostender Stahl A4 und I Festigkeitsklasse 70 ²⁾	HCR,	V ⁰ _{Rk,s}	[kN]	7	13	20	30	55	40		
Teilsicherheitsbeiwert		γMs,V	[-]				2,38				
Duktilitätsfaktor	[-]				1,0						
Stahlversagen mit Hebelarn	1 ¹⁾										
Charakteristisches	5.8	M ⁰ Rk,s	[Nm]	8	19	37	66	167	325		
Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse	8.8	M ⁰ Rk,s	[Nm]	12	30	60	105	267	519		
Teilsicherheitsbeiwert 5.8 und	8.8	γ _{Ms,V}	[-]	1,25							
Charakteristisches Biegemom nicht-rostender Stahl A4 und I Festigkeitsklasse 70 ²⁾		M ⁰ Rk,s	[Nm]	11	26	52	92	233	456		
Teilsicherheitsbeiwert		γ _{Ms,V}	[-]			1,56			2,38		
Betonausbruch auf der lasta	abgew	andten S	Seite								
Faktor		k ₈	[-]	2,0							
Montagebeiwert		γinst	[-]				1,0				
Betonkantenbruch		•	•								
Effektive Dübellänge		I _f	[mm]		min	(h _{ef} ; 12 • d	nom)		min(h _{ef} ; 300mm)		
Außendurchmesser des Dübe	els	d _{nom}	[mm]	10	12	16	20	24	30		
Montagebeiwert		γinst	[-]				1,0				

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 IG-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig

Sympafix X150+Plus für Beton	
Leistungen Charakteristische Werte der Querzugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung	Anhang C 6



B" "A = -				~ -	A			A	I	~ -	I	~	سم
Dübelgröße Beton	stahl			Ø8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Stahlversagen Charakteristische Z	uatraafähiakoit	No	[kN]					Δ.	f . ¹⁾				
		N _{Rk,s}		A _s ·f _{uk} ¹⁾ 50 79 113 154 201 314 452 491 616 8								004	
Stahlspannungsque		A _s	[mm²]	50	79	113	154			452	491	616	804
Teilsicherheitsbeiwe		γMs,N	[-]	1,4 ²									
	agen durch Herauszie					homm	oracha	hrton	Lächou	m (UD) und i	n	
druckluftgebohrten I	erbundtragfähigkeit im (Löchern (CD)	ungensse	T Deto	n G20/	/25	паппп	ergebo	milen	Locne	חוו (חט	r) uria i	f I	ı
Demperatur- Dereich II: 72°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	16 12	16 12	16 12	16 12	16 12	16 12	15 12	15 12	15 11	15 11
	erbundtragfähigkeit im :	unaerisse	nen Beto	n C20	/25 in l	hamm	Leraeba	hrten	Löche:	n mit	L Hohlbo	hrer (LLL HDB)
				14	14	13	13	13	13	13	13	13	13
1: 40°C/24°C 1: 72°C/50°C 1: 7	feuchter Beton		[N1/m 21	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11
을 <u>형</u> I: 40°C/24°C	wassergefülltes	^τ Rk,ucr	[N/mm ²]	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	Bohrloch			11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	erbundtragfähigkeit im (Löchern (CD) und mit H			020/25	in ha	mmerg	ebohr	ten Lö	chern	(HD),	in		
emperatur- pereich II: 72°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	7,0	7,0	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
F	Bohrloch			6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
	⁾ _{sus} im gerissenen und Löchern (CD) und mit H			n C20	/25 in	hamm	ergebo	ohrten	Löche	rn (HC)), in		
emperatur- bereich II: 40°C/20°C C/20°C	trockener und feuchter Beton, sowie	, ₀	[-]	0,75									
emperature December Decembe	wassergefülltes Bohrloch	$ \Psi^0_{sus} $	[-]	0,68									
		C2	1,02										
			0/37	1,04									
Erhöhungsfaktor für	Beton		5/45	1,07									
ψ_{c}			0/50	1,08									
			5/55 0/60						09 10				
Betonausbruch			<i>5/</i> 00					١,	10				
Relevante Paramete	er						sie	ehe Ta	belle (C2			
Spalten	<u> </u>												
Relevante Paramete	er						sie	ehe Ta	belle (02			
Montagebeiwert													
für trockenen und fe (alle Bohrverfahren)		γ _{inst}	[-]	1,0									
für wassergefülltes Bohrloch (alle Bohrverfahren)								1	,2				
1) f _{uk} ist den Spezifik 2) Sofern andere na	ationen des Betonstahls tionalen Regelungen feh	zu entne len	hmen										
Sympafix X150+I	Plus für Beton												
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung								Αı	nhan	g C 7	7		



Tabelle C8: Charakteri quasi-stati				erzug	ıtragf	ähigk	ceit u	nters	statis	cher	und	
Dübelgröße Betonstahl			Ø8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Stahlversagen ohne Hebelarm												
Charakteristische Quertragfähigkeit	V ⁰ _{Rk,s}	[kN]				(0,50 • A	∖ _s •f _{uk} ²	2)			
Stahlspannungsquerschnitt	A _s	[mm²]	50	79	113	154	201	314	452	491	616	804
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,V}	[-]	1,5 ²⁾									
Duktilitätsfaktor	k ₇ [-] 1,0											
Stahlversagen mit Hebelarm												
Charakteristische Biegemoment	M ⁰ Rk,s	[Nm]				-	1.2 • W	el • f _{uk}	1)			
Elastisches Widerstandsmoment	W _{el}	[mm³]	50	98	170	269	402	785	896	1534	2155	3217
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,V}	[-]		•			1,	5 ²⁾				
Betonausbruch auf der lastabge	ewandten Sei	te										
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 mm)						Omm)			
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

Sympafix X150+Plus für Beton	
Leistungen Charakteristische Werte der Querzugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung	Anhang C 8



Tabelle C9: Vers	chiebung ur	iter Zugbean	spruc	hung ¹⁾	(Gewi	ndesta	ange)			
Dübelgröße Gewindes	tange		М8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Ungerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung										
Temperaturbereich I:	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,028	0,029	0,030	0,033	0,035	0,038	0,039	0,041
40°C/24°C	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,028	0,029	0,030	0,033	0,035	0,038	0,039	0,041
Temperaturbereich II:	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,038	0,039	0,040	0,044	0,047	0,051	0,052	0,055
72°C/50°C	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,047	0,049	0,051	0,055	0,059	0,064	0,067	0,070
Gerissener Beton C20	/25 unter statisc	her und quasi-s	statische	er Belas	tung					
Temperaturbereich I:	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,069	0,071	0,072	0,074	0,076	0,079	0,081	0,082
40°C/24°C	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,193	0,115	0,122	0,128	0,135	0,142	0,155	0,171
Temperaturbereich II:	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,092	0,095	0,096	0,099	0,102	0,106	0,109	0,110
72°C/50°C	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,259	0,154	0,163	0,172	0,181	0,189	0,207	0,229

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

 $\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau; \hspace{1cm} \tau \text{: einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung}$

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

Tabelle C10: Verschiebung unter Querbeanspruchung²⁾ (Gewindestange)

Dübelgröße Gewindestange				M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Gerissener und unge	rissener Beton C	20/25 unter stat	ischer u	nd quas	si-statis	cher Bel	astung			
Alle	δ _{V0} - Faktor	[mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	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

²⁾ Berechnung der Verschiebung

 $v_0 = \delta v_0$ -Faktor · V;

V: einwirkende Querlast

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

Sympafix X150+Plus für Beton Anhang C 9 Leistungen Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung (Gewindestange)



Tabelle C11: Vers	schiebung u	nter Zugbeans	spruchu	ng ¹⁾ (lnn	engewir	ndeanke	rstange)		
Dübelgröße Innengewi	ndeankerstang	е	IG-M6	IG-M8	IG-M10	IG-M12	IG-M16	IG-M20	
Ungerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung									
Temperaturbereich I:	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,029	0,030	0,033	0,035	0,038	0,041	
40°C/24°C	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,029	0,030	0,033	0,035	0,038	0,041	
Temperaturbereich II:	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,039	0,040	0,044	0,047	0,051	0,055	
72°C/50°C	$\delta_{N_{\infty}}$ -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,049	0,051	0,055	0,059	0,064	0,070	
Gerissener Beton C20/	25 unter statisc	her und quasi-st	atischer B	elastung					
Temperaturbereich I:	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,071	0,072	0,074	0,076	0,079	0,082	
40°C/24°C	δ _{N∞} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,115	0,122	0,128	0,135	0,142	0,171	
Temperaturbereich II:	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,095	0,096	0,099	0,102	0,106	0,110	
72°C/50°C	$\delta_{N_{\infty}}$ -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,154	0,163	0,172	0,181	0,189	0,229	

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

Tabelle C12: Verschiebung unter Querbeanspruchung²⁾ (Innengewindeankerstange)

Dübelgröße Innengev	windeankersta	IG-M6	IG-M8	IG-M10	IG-M12	IG-M16	IG-M20	
Gerissener und ungerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung								
Alle	δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,07	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04
Temperaturbereiche	$\delta_{V\infty}$ -Faktor	[mm/kN]	0,10	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06

 $^{2)}$ Berechnung der Verschiebung $\begin{array}{ll} \delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor}\cdot V; & \text{V: einwirkende Querlast} \\ \delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor}\cdot V; & \end{array}$

Sympafix X150+Plus für Beton	
Leistungen Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung (Innengewindeankerstange)	Anhang C 10

8.06.01-230/19 Z63504.19



Tabelle C13: Verschiebung unter Zugbeanspruchung ¹⁾ (Betonstahl)												
Dübelgröße Betons	tahl		Ø8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Ungerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung												
Temperaturbereich	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,028	0,029	0,030	0,031	0,033	0,035	0,038	0,038	0,040	0,043
I: 40°C/24°C	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,015	0,015	0,016	0,017	0,017	0,019	0,020	0,020	0,021	0,023
Temperaturbereich	$\delta_{\text{N0}}\text{-Faktor}$	[mm/(N/mm²)]	0,038	0,039	0,040	0,042	0,044	0,047	0,051	0,051	0,054	0,058
II: 72°C/50°C	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,047	0,049	0,051	0,053	0,055	0,059	0,065	0,065	0,068	0,072
Gerissener Beton C	20/25 unter	statischer und	quasi-	statisc	her Bel	astung						
Temperaturbereich	$\delta_{\text{N0}}\text{-Faktor}$	[mm/(N/mm²)]	0,069	0,071	0,072	0,073	0,074	0,076	0,079	0,079	0,081	0,084
I: 40°C/24°C	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,115	0,122	0,128	0,135	0,142	0,155	0,171	0,171	0,181	0,194
	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,092	0,095	0,096	0,098	0,099	0,102	0,106	0,106	0,109	0,113
II: 72°C/50°C	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,154	0,163	0,172	0,181	0,189	0,207	0,229	0,229	0,242	0,260

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

 $\delta_{\text{N0}} = \delta_{\text{N0}}\text{-Faktor} \cdot \tau; \hspace{1cm} \tau\text{: einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung}$

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

Tabelle C14: Verschiebung unter Querbeanspruchung²⁾ (Betonstahl)

Dübelgröße Betonst	Ø8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32		
Gerissener und ungerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung												
Alle	$\delta_{ m V0^-}$ Faktor	[mm/kN]	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	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	0,04	0,04

 $^{^{2)}}$ Berechnung der Verschiebung $\begin{array}{lll} \delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot \text{V}; & \text{V: einwirkende Querlast} \\ \delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot \text{V}; & \end{array}$

Sympafix X150+Plus für Beton	
Leistungen Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung (Betonstahl)	Anhang C 11

8.06.01-230/19 Z63504.19



Dübelgröße Gewinde	stange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen											
Charakteristische Zugt (Leistungskategorie C		N _{Rk,s,eq,C1}	[kN]				1,0 •	N _{Rk,s}			
Charakteristische Zugt (Leistungskategorie C Stahl, Festigkeitsklass Nichtrostender Stahl A Festigkeitsklasse ≥70	2) e 8.8	N _{Rk,s,eq,C2}	[kN]] NPA 1,0 • N _{Rk,s}					NPA		
Teilsicherheitsbeiwert		γ _{Ms,N}	[-]			5	siehe Ta	belle C	1		
Kombiniertes Versag	en durch Heraus	sziehen und	Betonaust	oruch							
Charakteristische Verk in druckluftgebohrten l				rissene	n Beton	C20/25	in ham	mergeb	ohrten I	₋öchern	(HD)
ਹੋ ⊆ I: 40°C/24°C	trockener und	τ _{Rk,eq,C1}	[N/mm ²]	n ²] 7,0 7,0 8,5 8,5 8,5 8,5 8,5							8,5
erat - 1. 40°0/24°0	feuchter Beton,	^τ Rk,eq,C2	[N/mm²]	²] NPA 5,8 4,8 5,0 5,1							PA
Temperature I: 40°C/24°C II: 72°C/50°C	sowie wassergefülltes	τ _{Rk,eq,C1}	[N/mm²]	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
च्चे विश्वा: 72°C/50°C	Bohrloch	τ _{Rk,eq,C2}	[N/mm²]	N	PA	5,0	4,1	4,3	4,4	NF	PA
Reduktionsfaktor ψ ⁰ su druckluftgebohrten Löd				C20/25	in hamı	mergeb	ohrten L	.öchern	(HD), ir	1	
1: 40°C/24°C 1: 72°C/50°C	trockener und feuchter Beton,	w0					0,	75			
Temberatur	sowie wassergefülltes Bohrloch	$\Psi^0_{ m sus}$	[-]				0,	68			
Erhöhungsfaktor für Be	eton ψ _c	C25/30 bis C	C50/60				1	,0			
			•								
Betonausbruch						9	siehe Ta	belle C	2		
Relevante Parameter							siehe Ta	belle C	2		
Relevante Parameter Spalten							,,,,,,				
Relevante Parameter Spalten Relevante Parameter							,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,				
Betonausbruch Relevante Parameter Spalten Relevante Parameter Montagebeiwert für trockenen und feuc (alle Bohrverfahren) für wassergefülltes Bo		γinst	[-]					,0			

Sympafix X150+Plus für Beton	
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1+C2)	Anhang C 12



Tabelle C16: Charakteristi Erdbebenbel					_		nter					
Dübelgröße Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Stahlversagen ohne Hebelarm												
Charakteristische Quertragfähigkeit (Leistungskategorie C1)	V _{Rk,s,eq,C1}	[kN]	0,70 • V ⁰ _{Rk,s}									
Charakteristische Quertragfähigkeit (Leistungskategorie C2) Stahl, Festigkeitsklasse 8.8 Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse ≥70	Ingskategorie C2) Festigkeitsklasse 8.8 V _{Rk,s,eq,C2} [kN] NPA 0,70 • V ⁰ _{Rk,s} N Destender Stahl A4 und HCR,						PA					
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,V}	[-]				siehe T	abelle C	21				
Duktilitätsfaktor k ₇ [-] 1,0												
Stahlversagen mit Hebelarm												
Charaktariatiaahaa Diagamamant	M ⁰ Rk,s,eq,C1	[Nm]			Leistu	ing nich	t bewert	et (NPA)			
Charakteristisches Biegemoment	M ⁰ Rk,s,eq,C2	[Nm]			Leistu	ıng nich	t bewert	et (NPA	.)			
Betonausbruch auf der lastabgewa	andten Seite											
Faktor	k ₈	[-]					2,0					
Montagebeiwert	γinst	[-]					1,0					
Betonkantenbruch												
Effektive Dübellänge	I _f	[mm]		m	nin(h _{ef} ; 1	12 · d _{nor}	n)		min(h _{ef}	300mm)		
Außendurchmesser des Dübels	d _{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30		
Montagebeiwert	γ _{inst}	[-]					1,0					
Faktor für Ringspalt α_{gap} [-] $0.5 (1.0)^{1)}$												

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

Sympafix X150+Plus für Beton	
Leistungen Charakteristische Werte der Querzugtragfähigkeit unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1+C2)	Anhang C 13



Tabelle C17: Charakteristisc Erdbebenbelas			_		_	unte	er						
Dübelgröße Betonstahl			Ø8	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}	[kN]				•	1,0 • A	s • f _{uk})				
Stahlspannungsquerschnitt	A _s	[mm²]	50 79 113 154 201 314 452 491 616 804										
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,N}	[-]	[-] 1,4 ²)										
Kombiniertes Versagen durch Heraus													
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und mit Hohlbohrer (HDB)													
trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch									8,5				
II: 72°C/50°C wassergefülltes Bohrloch	[N/mm²]	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0		
Reduktionsfaktor ψ^0_{sus} im gerissenen ur	nd ungerisse	enen Beto	n C20	/25 in l	hamm	ergebo	hrten	Löche	rn (HD), in			
druckluftgebohrten Löchern (CD) und mi	t Hohlbohre	r (HDB)	5)										
I: 40°C/24°C trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	ψ ⁰ sus	[-]	0,75										
II: 72°C/50°C wassergefülltes Bohrloch							0,	68					
Erhöhungsfaktor für Beton ψ _c	C25/30 bis	s C50/60					1	,0					
Betonausbruch													
Relevante Parameter						sie	ehe Ta	belle (C2				
Spalten		1											
Relevante Parameter					SI	ehe Ta	ıbelle (<i>3</i> 2					
Montagebeiwert für trockenen und feuchten Beton	1												
(alle Bohrverfahren)	0,	,					1	,0					
für wassergefülltes Bohrloch (alle Bohrverfahren)	^γ inst	[-]					1	,2					

¹⁾ f_{uk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen ²⁾ Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

Sympafix X150+Plus für Beton	
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)	Anhang C 14



Tabelle C18: Charakteri Erdbebenl	stische We belastung (_	_	_	ceit u	nter				
Dübelgröße Betonstahl			Ø8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Stahlversagen ohne Hebelarm								•				
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]				(),35 • <i>F</i>	۹ _s • f _{uk}	2)			
Stahlspannungsquerschnitt	A _s	[mm²]] 50 79 113 154 201 314 452 491 616 8							804		
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,V}	[-]	-] 1,5 ²⁾									
Duktilitätsfaktor	k ₇	[-]					1	,0				
Stahlversagen mit Hebelarm	1											
Charakteristische Biegemoment	M ⁰ _{Rk,s,eq}	[Nm]			L	.eistunç	g nicht	bewert	et (NPA	A)		
Betonausbruch auf der lastabg	ewandten Sei	te										
Faktor	k ₈	[-]					2	,,0				
Montagebeiwert	γ _{inst}	[-]					1	,0				
Betonkantenbruch												
Effektive Dübellänge	If	[mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom}) \qquad \min(h_{ef}; 300mm)$									
Außendurchmesser des Dübels	d _{nom}	[mm]	m] 8 10 12 14 16 20 24 25 28 32							32		
Montagebeiwert	γ _{inst}	[-]	1,0									
Faktor für Ringspalt	α_{gap}	[-]					0,5 (1,0) ³⁾				

Sympafix X150+Plus für Beton	
Leistungen Charakteristische Werte der Querzugtragfähigkeit unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)	Anhang C 15

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 der Verfüllscheibe gemäß Anhang A 3 ist notwendig.



Tabelle C19: Verschiebung unter Zugbeanspruchung ¹⁾ (Gewindestange)												
Dübelgröße Gewindestange M8 M10 M12 M16 M20 M24 M27 M												
Gerissener und ungerissener Beton C20/25 unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)												
	$\delta_{ m N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,069	0,071	0,072	0,074	0,076	0,079	0,081	0,082		
40°C/24°C	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,193	0,115	0,122	0,128	0,135	0,142	0,155	0,171		
Temperaturbereich II:	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,092	0,095	0,096	0,099	0,102	0,106	0,109	0,110		
72°C/50°C	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,259	0,154	0,163	0,172	0,181	0,189	0,207	0,229		

Tabelle C20: Verschiebung unter Zugbeanspruchung¹⁾ (Betonstahl)

Dübelgröße Betons		Ø8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32	
Gerissener und ungerissener Beton C20/25 unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)												
Temperaturbereich	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,069	0,071	0,072	0,073	0,074	0,076	0,079	0,079	0,081	0,084
I: 40°C/24°C	$\delta_{N_{\infty}}$ -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,115	0,122	0,128	0,135	0,142	0,155	0,171	0,171	0,181	0,194
Temperaturbereich	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,092	0,095	0,096	0,098	0,099	0,102	0,106	0,106	0,109	0,113
II: 72°C/50°C	$\delta_{N_{\infty}}$ -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,154	0,163	0,172	0,181	0,189	0,207	0,229	0,229	0,242	0,260

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

τ: einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung

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

Tabelle C21: Verschiebung unter Querbeanspruchung²⁾ (Gewindestange)

Dübelgröße Gewinde	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Gerissener und unge	rissener Beton C	20/25 unter Erd	bebenbe	elastung	(Leistu	ngskate	gorie C	1)		
Alle	δ_{V0} - Faktor	[mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	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

Tabelle C22: Verschiebung unter Querbeanspruchung²⁾ (Betonstahl)

Dübelgröße Betons		Ø8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32	
Gerissener und ungerissener Beton C20/25 unter Erdbebenbelastung (Leistungskate							gskateg	orie C1)			
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
Temperaturbereiche	$\delta_{V\infty}$ - Faktor	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04

²⁾ Berechnung der Verschiebung

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

V: einwirkende Querlast

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

Sympafix X150+Plus für Beton	
Leistungen Verschiebungen unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1) (Gewindestange und Betonstahl)	Anhang C 16



Tabelle C23: Verschiebung unter Zugbeanspruchung ¹⁾ (Gewindestange)												
Dübelgröße GewindestangeM8M10M12M16M20M24M27M30												
Gerissener und ungerissener Beton C20/25 unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C2)												
Alle												
Temperaturbereiche	$\delta_{N,eq(ULS)}$	[mm]	INI	- A	0,54	0,51	0,54	0,63	INF	-A		

Tabelle C24: Verschiebung unter Querbeanspruchung (Gewindestange)

Dübelgröße Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Gerissener und ungerissener Beton C20/25 unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C2)										
Alle	$\delta_{V,eq(DLS)}$	[mm]	NPA		3,1	3,4	3,5	4,2	NF	2.4
Temperaturbereiche	$\delta_{V,eq(ULS)}$	[mm]	INPA	6,0	7,6	7,3	10,9	INF	-A	

Sympafix X150+Plus für Beton

Leistungen
Verschiebungen unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C2) (Gewindestange)

Anhang C 17