

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamnt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-18/0275
vom 4. September 2018

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

Mapei Injektionssystem Mapefix UM Hybrid für Beton

Verbunddübel zur Verankerung im Beton

Mapei S.p.A.
Via Cafiero, 22
20158 MILANO (Italy)
ITALIEN

Mapei S.p.A., Plant1 Germany

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

EAD 330499-00-0601

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

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

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

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Das "Mapei Injektionssystem Mapefix UM Hybrid für Beton" ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel Mapefix UM Hybrid und einem Stahlteil besteht. Das Stahlteil ist eine handelsübliche 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 4, C 5
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C 1, C 3, C 5, C 7
Verschiebungen (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C 8, C 9, C 10
Charakteristischer Widerstand für seismische Leitungskategorie C1	Siehe Anhang C 2, C 3, C 5, C 7
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorie C2	Siehe Anhang C 2, C 3, C 8

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 330499-00-0601 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

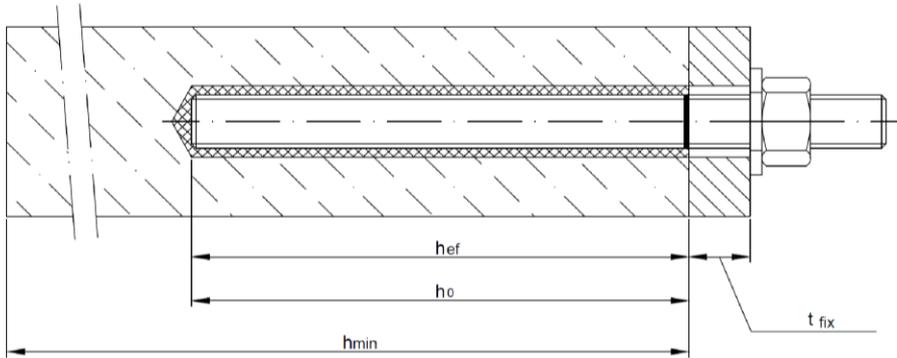
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 4. September 2018 vom Deutschen Institut für Bautechnik

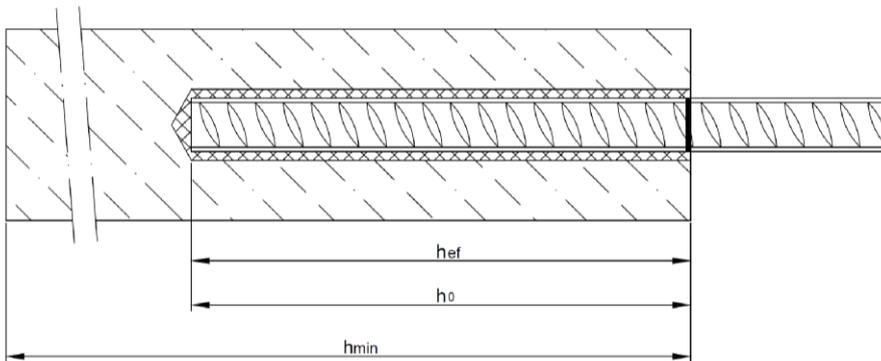
BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt:

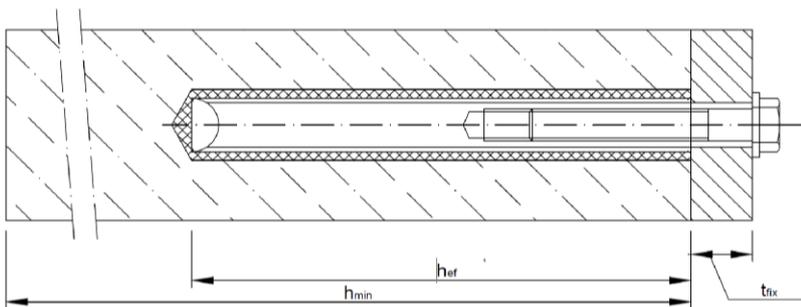
Einbauzustand Ankerstange M8 bis M30



Einbauzustand Betonstahl $\varnothing 8$ bis $\varnothing 32$



Einbauzustand Innengewindestange IG-M6 bis IG-M20



- t_{fix} = Dicke des Anbauteils
 h_{ef} = effektive Setztiefe
 h_0 = Bohrlochtiefe
 h_{min} = Mindestbauteildicke

Mapei Injektionssystem Mapefix UM Hybrid für Beton

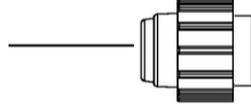
Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A 1

Kartusche: Mapefix UM Hybrid

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

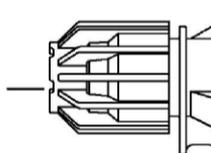
Schraubverschluss



Aufdruck: Mapefix UM Hybrid,
Verarbeitungshinweise, Chargennummer,
Haltbarkeit, Lagertemperatur, Gefahrennummern,
Aushärtezeit und Verarbeitungszeit (abhängig von
der Temperatur), Lagertemperatur, Optional mit
Kolbenwegskala

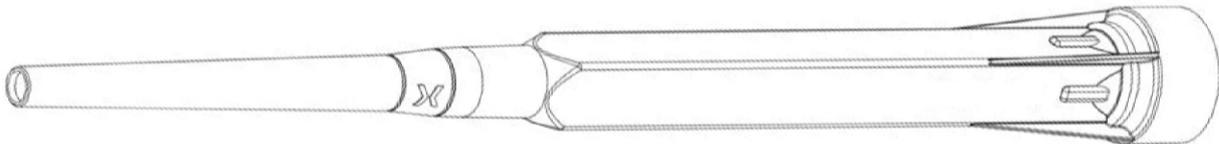
235 ml, 345 ml bis 360 ml und 825 ml Kartusche (Typ: "side-by-side")

Schraubverschluss



Aufdruck: Mapefix UM Hybrid,
Verarbeitungshinweise, Chargennummer,
Haltbarkeit, Lagertemperatur, Gefahrennummern,
Aushärtezeit und Verarbeitungszeit (abhängig von
der Temperatur), Lagertemperatur, Optional mit
Kolbenwegskala

Statikmischer

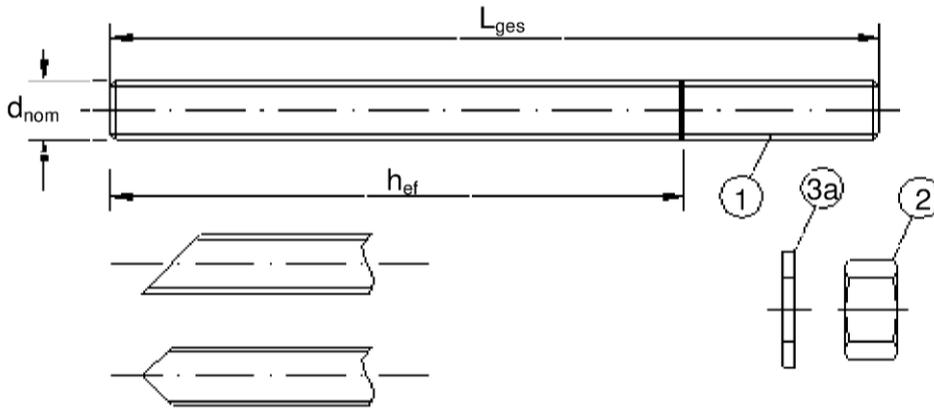


Mapei Injektionssystem Mapefix UM Hybrid für Beton

Produktbeschreibung
Injektionssystem

Anhang A 2

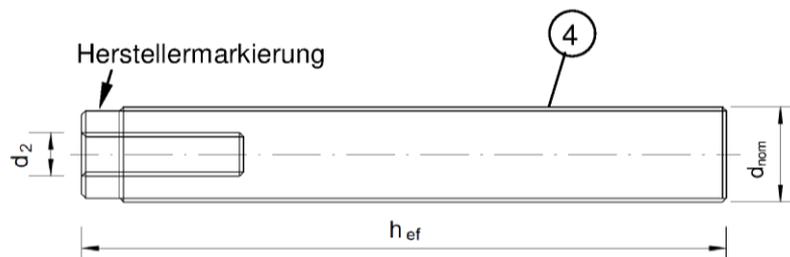
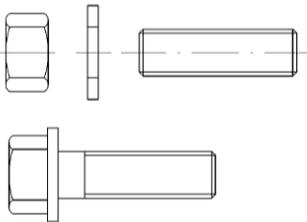
Ankerstange M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30 mit Unterlegscheibe und Sechskantmutter



- 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

Gewindestange oder Schraube



Markierung: z.B.  M8

 Kennzeichnung Innengewinde

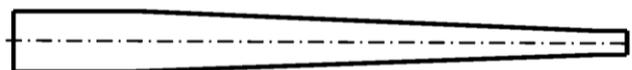
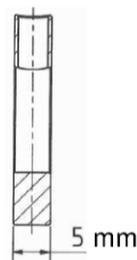
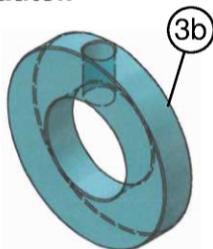
 Werkszeichen

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



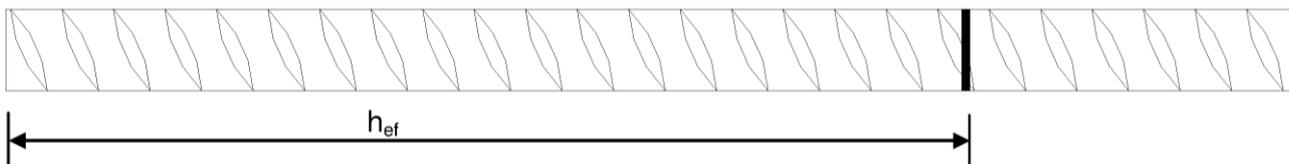
Mapei Injektionssystem Mapefix UM Hybrid für Beton

Produktbeschreibung
Ankerstange, 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)				
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 $\geq 40 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 17668:2016				
1	Ankerstange	Festigkeitsklasse gemäß EN ISO 898-1:2013	4.6	$f_{uk}=400 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk}=240 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung
			4.8	$f_{uk}=400 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk}=320 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung
			5.6	$f_{uk}=500 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk}=300 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung
			5.8	$f_{uk}=500 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk}=400 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung
			8.8	$f_{uk}=800 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk}=640 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 12\%$ Bruchdehnung ³⁾
2	Sechskantmutter	Festigkeitsklasse gemäß EN ISO 898-2:2012	4	für Ankerstangen der Klasse 4.6 oder 4.8
			5	für Ankerstangen der Klasse 5.6 oder 5.8
			8	für Ankerstangen der Klasse 8.8
3a	Unterlegscheibe, (z.B.: EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder EN ISO 7094:2000)	Stahl, galvanisch verzinkt, feuerverzinkt oder diffusionsverzinkt		
3b	Verfüllscheibe			
4	Innengewindeankerstange	Festigkeitsklasse gemäß EN ISO 898-1:2013	5.8	$f_{uk}=500 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk}=400 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung
			8.8	$f_{uk}=800 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk}=640 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung
Stahlteile aus nichtrostendem Stahl A2 (Werkstoff 1.4301 / 1.4303 / 1.4307 / 1.4567 oder 1.4541, gemäß EN 10088-1:2014)				
Stahlteile aus nichtrostendem Stahl A4 (Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4362 oder 1.4578, gemäß EN 10088-1:2014)				
1	Ankerstange ¹⁾⁴⁾	Festigkeitsklasse gemäß EN ISO 3506-1:2009	50	$f_{uk}=500 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk}=210 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 12\%$ Bruchdehnung ³⁾
			70	$f_{uk}=700 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk}=450 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 12\%$ Bruchdehnung ³⁾
			80	$f_{uk}=800 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk}=600 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 12\%$ Bruchdehnung ³⁾
2	Sechskantmutter ¹⁾⁴⁾	Festigkeitsklasse gemäß EN ISO 3506-1:2009	50	für Ankerstangen der Klasse 50
			70	für Ankerstangen der Klasse 70
			80	für Ankerstangen der Klasse 80
3a	Unterlegscheibe, (z.B.: EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder EN ISO 7094:2000)	A2: Werkstoff 1.4301 / 1.4303 / 1.4307 / 1.4567 oder 1.4541, EN 10088-1:2014 A4: Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4362 oder 1.4578, EN 10088-1:2014		
3b	Verfüllscheibe ⁵⁾			
4	Innengewindeankerstange ¹⁾²⁾	Festigkeitsklasse gemäß EN ISO 3506-1:2009	50	$f_{uk}=500 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk}=210 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung
			70	$f_{uk}=700 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk}=450 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung
Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl (Werkstoff 1.4529 oder 1.4565, gemäß EN 10088-1: 2014)				
1	Ankerstange ¹⁾	Festigkeitsklasse gemäß EN ISO 3506-1:2009	50	$f_{uk}=500 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk}=210 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 12\%$ Bruchdehnung ³⁾
			70	$f_{uk}=700 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk}=450 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 12\%$ Bruchdehnung ³⁾
			80	$f_{uk}=800 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk}=600 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 12\%$ Bruchdehnung ³⁾
2	Sechskantmutter ¹⁾	Festigkeitsklasse gemäß EN ISO 3506-1:2009	50	für Ankerstangen der Klasse 50
			70	für Ankerstangen der Klasse 70
			80	für Ankerstangen der Klasse 80
3a	Unterlegscheibe, (z.B.: EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder EN ISO 7094:2000)	Werkstoff 1.4529 oder 1.4565, gemäß EN 10088-1: 2014		
3b	Verfüllscheibe			
4	Innengewindeankerstange ^{1) 2)}	Festigkeitsklasse gemäß EN ISO 3506-1:2009	50	$f_{uk}=500 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk}=210 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung
			70	$f_{uk}=700 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk}=450 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung
¹⁾ Festigkeitsklasse 70 für Ankerstangen bis M24 und Innengewindeankerstange bis IG-M16, ²⁾ für IG-M20 nur Festigkeitsklasse 50 ³⁾ $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung wenn <u>keine</u> Anforderungen der seismischen Leistungskategorie C2 bestehen ⁴⁾ Festigkeitsklasse 80 nur für nichtrostenden Stahl A4 ⁵⁾ Verfüllscheibe nur aus nichtrostendem Stahl A4				
Mapei Injektionssystem Mapefix UM Hybrid für Beton			Anhang A 4	
Produktbeschreibung Werkstoffe Ankerstangen und Innengewindehülsen				

Betonstahl $\varnothing 8, \varnothing 10, \varnothing 12, \varnothing 14, \varnothing 16, \varnothing 20, \varnothing 24, \varnothing 25, \varnothing 28, \varnothing 32$



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

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 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Mapei Injektionssystem Mapefix UM Hybrid 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:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern gemäß EN 206:2013.
- Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013.
- 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 +80 °C (max. Langzeit-Temperatur +50 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +80 °C)
- II: - 40 °C bis +120 °C (max. Langzeit-Temperatur +72 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +120 °C)
- III: - 40 °C bis +160 °C (max. Langzeit-Temperatur +100 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +160 °C)

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (verzinktem Stahl, nichtrostendem Stahl A2 bzw. A4 oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (nichtrostendem Stahl A4 oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Bauteile im Freien und in Feuchträumen, wenn besonders aggressive Bedingungen vorliegen (hochkorrosionsbeständiger Stahl).

Anmerkung: Aggressive Bedingungen sind z.B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Seewasser oder der Bereich der Spritzzone von Seewasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z. B. bei Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

Bemessung:

- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels angegeben (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.).
- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Die Bemessung der Verankerungen unter statischen und quasi-statischen Lasten erfolgt nach:
 - FprEN 1992-4:2017 und Technical Report TR 055

Einbau:

- Trockener, nasser Beton oder Wassergefüllte Bohrlöcher (nicht Seewasser): M8 bis M30, Rebar Ø8 bis Ø32, IG-M6 bis IG-M20.
- Bohrlochherstellung durch Hammer- (HD), Hohl- (HDB) oder Pressluftbohren (CD).
- Überkopfmontage erlaubt.
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.

Mapel Injektionssystem Mapefix UM Hybrid für Beton

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B 1

Tabelle B1: Montagekennwerte für Gewindestangen

Dübelgröße		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Durchmesser Gewindestange	$d = d_{nom}$ [mm] =	8	10	12	16	20	24	27	30
Bohrernenndurchmesser	d_0 [mm] =	10	12	14	18	22	28	30	35
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$ [mm] =	60	60	70	80	90	96	108	120
	$h_{ef,max}$ [mm] =	160	200	240	320	400	480	540	600
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil ¹⁾	d_f [mm] =	9	12	14	18	22	26	30	33
Maximales Montagedrehmoment	T_{inst} [Nm] ≤	10	20	40 ²⁾	60	100	170	250	300
Mindestbauteildicke	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30$ mm ≥ 100 mm			$h_{ef} + 2d_0$				
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 $d_1 + 1$ 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		Ø 8	Ø 10	Ø 12	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] =	12	14	16	18	20	25	32	32	35	40
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$ [mm] =	60	60	70	75	80	90	96	100	112	128
	$h_{ef,max}$ [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

Tabelle B3: Montagekennwerte für Innengewindehülsen

Größe Innengewindehülse		IG-M 6	IG-M 8	IG-M 10	IG-M 12	IG-M 16	IG-M 20	
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 Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$ [mm] =	60	70	80	90	96	120	
	$h_{ef,max}$ [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	140	
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	40	45	50	60	65	80	

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

Mapei Injektionssystem Mapefix UM Hybrid für Beton

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B 2

Tabelle B4: Parameter für Reinigungs- und Setzzubehör

										
Gewindestangen	Betonstahl	Innengewindehülse	d_0 Bohrer - Ø HD, HDB, CD	d_b Bürsten - Ø		$d_{b,min}$ min. Bürsten - Ø	Verfüllstutzen	Installationsrichtung und Anwendung von Verfüllstutzen		
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]				
M8			10	RB10	11,5	10,5	Kein Verfüllstutzen notwendig			
M10	8	IG-M6	12	RB12	13,5	12,5				
M12	10	IG-M8	14	RB14	15,5	14,5				
	12		16	RB16	17,5	16,5				
M16	14	IG-M10	18	RB18	20,0	18,5	VS18	$h_{ef} > 250$ mm	$h_{ef} > 250$ mm	all
	16		20	RB20	22,0	20,5	VS20			
M20		IG-M12	22	RB22	24,0	22,5	VS22			
	20		25	RB25	27,0	25,5	VS25			
M24		IG-M16	28	RB28	30,0	28,5	VS28			
M27			30	RB30	31,8	30,5	VS30			
	24 / 25		32	RB32	34,0	32,5	VS32			
M30	28	IG-M20	35	RB35	37,0	35,5	VS35			
	32		40	RB40	43,5	40,5	VS40			



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



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



Verfüllstutzen VS
Bohrerdurchmesser (d_0): 18 mm bis 40 mm

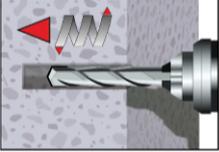
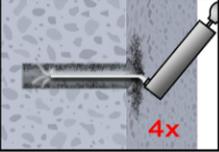
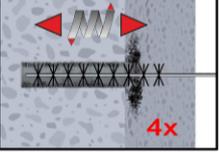
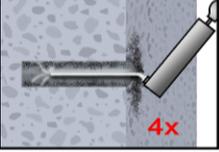
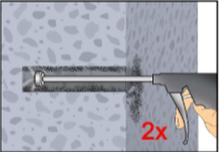
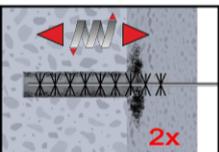
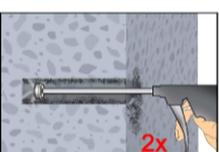


Stahlbürste RB
Bohrerdurchmesser (d_0): alle Durchmesser

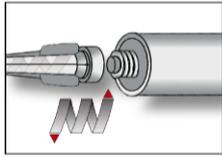
Mapei Injektionssystem Mapefix UM Hybrid für Beton

Verwendungszweck
Reinigungs- und Installationszubehör

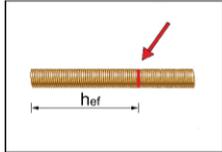
Anhang B 3

Setzanweisung	
Bohrloch erstellen	
	<p>1. Bohrloch dreh Schlagend mit vorgeschriebenem Bohrerdurchmesser (Tabelle B1, B2 oder B3) und gewählter Bohrtiefe mit Hammerbohrer (HD), Hohlbohrer (HDB) oder Druckluftbohrer (CD) erstellen. Der Hohlbohrer (HDB) ist nur in Verbindung mit einem geeigneten Staubsauger zu verwenden. Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln.</p>
Achtung! Vor der Reinigung muss im Bohrloch stehendes Wasser entfernt werden.	
MAC: Reinigung für Bohrerdurchmesser $d_0 \leq 20\text{mm}$ und Bohrtiefe $h_0 \leq 10d_{\text{nom}}$ (nur ungerissener Beton!)	
	2a. Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 4x vollständig mit einer Handpumpe (Anhang B 3) ausblasen.
	2b. Bürstendurchmesser prüfen (Tabelle B4). Das Bohrloch ist mit geeigneter Drahtbürste $> d_{b,\text{min}}$ (Tabelle B4) minimum 4x mit Drehbewegungen ausbürsten. 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 3) ausblasen.
CAC: Reinigung für alle Bohrerdurchmesser 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 $> d_{b,\text{min}}$ (Tabelle B4) minimum 2x mit Drehbewegungen ausbürsten. Bei tiefen Bohrlöchern geeignete Bürstenverlängerung benutzen.
	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.	
Mapei Injektionssystem Mapefix UM Hybrid für Beton	
Verwendungszweck Setzanweisung	Anhang B 4

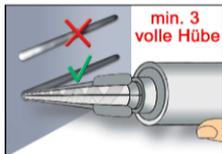
Setzanweisung (Fortsetzung)



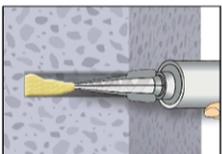
3. Den mitgelieferten Statikmischer fest auf die Kartusche aufschrauben und Kartusche in eine geeignete Auspresspistole einlegen. Bei jeder Arbeitsunterbrechung länger als die maximale Verarbeitungszeit (Tabelle B5) und bei jeder neuen Kartusche ist der Statikmischer zu erneuern.



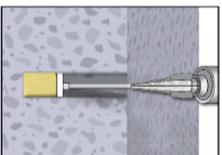
4. Vor dem Injizieren des Mörtels die geforderte Setztiefe auf der Ankerstange markieren.



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

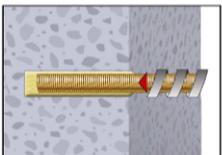


6. Gereinigtes Bohrloch vom Bohrlochgrund her ca. zu 2/3 mit Verbundmörtel befüllen. Langsames Zurückziehen des Statikmischers aus dem Bohrloch verhindert die Bildung von Luftschlüssen. Wird der Bohrlochgrund nicht erreicht, muss eine passende Mischerverlängerung verwendet werden. Die temperaturrelevanten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

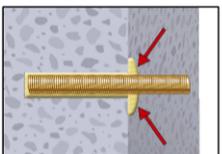


7. Verfüllstutzen und Mischerverlängerung sind gem. Tabelle B4 für die folgenden Anwendungen zu verwenden:

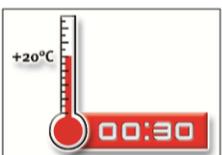
- Horizontalmontage (horizontal Richtung) und Bodenmontage (vertikal Richtung nach unten): Bohrer- \varnothing $d_0 \geq 18$ mm und Setztiefe $h_{ef} > 250$ mm
- Überkopfmontage (vertikale Richtung nach oben): Bohrer- \varnothing $d_0 \geq 18$ mm



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 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. Optional kann der Ringspalt zwischen Ankerstange und Anbauteil mit Mörtel verfüllt werden. Dafür Unterlegscheibe durch Verfüllscheibe ersetzen und Mischerrückführung auf den Mischer stecken. Der Ringspalt ist verfüllt, wenn Mörtel austritt.

Mapei Injektionssystem Mapefix UM Hybrid für Beton

Verwendungszweck
Setzanweisung (Fortsetzung)

Anhang B 5

Tabelle B5: Maximale Verarbeitungszeiten und minimale Aushärtezeiten

Beton Temperatur	Verarbeitungszeit	Mindest-Aushärtezeit in trockenem Beton	Mindest-Aushärtezeit in feuchtem Beton
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		

Mapei Injektionssystem Mapefix UM Hybrid für Beton

Verwendungszweck
Aushärtezeit

Anhang B 6

Tabelle C1: Charakteristische Werte der Stahlzugtragfähigkeit und Stahlquerzugtragfähigkeit von Gewindestangen

Größe			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30	
Spannungsquerschnitt	A _s	[mm ²]	36,6	58	84,3	157	245	353	459	561	
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahlversagen ¹⁾											
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, Festigkeitsklasse 50	N _{Rk,s}	[kN]	18	29	42	79	123	177	230	281	
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70	N _{Rk,s}	[kN]	26	41	59	110	171	247	-	-	
Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 80	N _{Rk,s}	[kN]	29	46	67	126	196	282	-	-	
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Teilsicherheitsbeiwert ²⁾											
Stahl, Festigkeitsklasse 4.6	γ _{Ms,N}	[-]	2,0								
Stahl, Festigkeitsklasse 4.8	γ _{Ms,N}	[-]	1,5								
Stahl, Festigkeitsklasse 5.6	γ _{Ms,N}	[-]	2,0								
Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	γ _{Ms,N}	[-]	1,5								
Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	γ _{Ms,N}	[-]	1,5								
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 50	γ _{Ms,N}	[-]	2,86								
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70	γ _{Ms,N}	[-]	1,87								
Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 80	γ _{Ms,N}	[-]	1,6								
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahlversagen ¹⁾											
Ohne Hebelarm	Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8	V ⁰ _{Rk,s}	[kN]	9 (8)	14 (13)	20	38	59	85	110	135
	Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8	V ⁰ _{Rk,s}	[kN]	9 (8)	15 (13)	21	39	61	88	115	140
	Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	V ⁰ _{Rk,s}	[kN]	15 (13)	23 (21)	34	63	98	141	184	224
	Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 50	V ⁰ _{Rk,s}	[kN]	9	15	21	39	61	88	115	140
	Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70	V ⁰ _{Rk,s}	[kN]	13	20	30	55	86	124	-	-
	Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 80	V ⁰ _{Rk,s}	[kN]	15	23	34	63	98	141	-	-
Mit Hebelarm	Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	15 (13)	30 (27)	52	133	260	449	666	900
	Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	19 (16)	37 (33)	65	166	324	560	833	1123
	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, Festigkeitsklasse 50	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	19	37	66	167	325	561	832	1125
	Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	26	52	92	232	454	784	-	-
	Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 80	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	30	59	105	266	519	896	-	-
Charakteristische Quertragfähigkeit, Teilsicherheitsbeiwert ²⁾											
Stahl, Festigkeitsklasse 4.6	γ _{Ms,V}	[-]	1,67								
Stahl, Festigkeitsklasse 4.8	γ _{Ms,V}	[-]	1,25								
Stahl, Festigkeitsklasse 5.6	γ _{Ms,V}	[-]	1,67								
Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	γ _{Ms,V}	[-]	1,25								
Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	γ _{Ms,V}	[-]	1,25								
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 50	γ _{Ms,V}	[-]	2,38								
Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70	γ _{Ms,V}	[-]	1,56								
Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 80	γ _{Ms,V}	[-]	1,33								

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

²⁾ Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

Mapei Injektionssystem Mapefix UM Hybrid für Beton

Leistungen

Charakteristische Werte der Stahlzugtragfähigkeit und Stahlquerzugtragfähigkeit von Gewindestangen

Anhang C 1

Tabelle C2: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit für Gewindestangen unter statischer, quasi-statischer Belastung und Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1+C2)

Dübelgröße Gewindestangen			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30	
Stahlversagen											
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1)								
	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	$1,0 \cdot N_{Rk,s}$								
Charakteristische Zugtragfähigkeit Stahl, Festigkeitsklasse 8.8 Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse ≥ 70	$N_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	NPA	$1,0 \cdot N_{Rk,s}$					NPA		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	siehe Tabelle C1								
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	17	17	16	15	14	13	13	13
Temperaturbereich II: 120°C/72°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	15	14	14	13	12	12	11	11
Temperaturbereich III: 160°C/100°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	11	11	10	9,5	9,0	9,0	9,0
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr} = \tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm ²]	7,0	7,5	8,0	9,0	8,5	7,0	7,0	7,0
		$\tau_{Rk,eq,C2}$	[N/mm ²]	NPA		3,6	3,5	3,3	2,3	NPA	
Temperaturbereich II: 120°C/72°C		$\tau_{Rk,cr} = \tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm ²]	6,0	6,5	7,0	7,5	7,0	6,0	6,0	6,0
		$\tau_{Rk,eq,C2}$	[N/mm ²]	NPA		3,1	3,0	2,8	2,0	NPA	
Temperaturbereich III: 160°C/100°C		$\tau_{Rk,cr} = \tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm ²]	5,5	5,5	6,0	6,5	6,0	5,5	5,5	5,5
		$\tau_{Rk,eq,C2}$	[N/mm ²]	NPA		2,5	2,7	2,5	1,8	NPA	
Erhöhungsfaktor für Beton (Nur statische oder quasi-statische Beanspruchung) 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											
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	$h/h_{ef} \geq 2,0$	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 h_{ef}$							
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$			$2 \cdot h_{ef} \left(2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right)$							
	$h/h_{ef} \leq 1,3$			$2,4 h_{ef}$							
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 c_{cr,sp}$								
Montagebeiwert											
für trockenen und feuchten Beton (MAC)	γ_{inst}	[-]	1,2				Leistung nicht bewertet (NPA)				
für trockenen und feuchten Beton (CAC)	γ_{inst}	[-]	1,0								
für wassergefülltes Bohrloch (CAC)	γ_{inst}	[-]	1,4								
Mapei Injektionssystem Mapefix UM Hybrid für Beton										Anhang C 2	
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit für Gewindestangen unter statischer, quasi-statischer Belastung und Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1+C2)											

Tabelle C3: Charakteristische Werte der Querkzugtragfähigkeit für Gewindestangen unter statischer, quasi-statischer Belastung und Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1+C2)

Dübelgröße Gewindestangen			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30	
Stahlversagen ohne Hebelarm											
Charakteristische Querkzugtragfähigkeit Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	0,6 · A _s · f _{uk} (oder siehe Tabelle C1)								
Charakteristische Querkzugtragfähigkeit Stahl, Festigkeitsklasse 5.6, 5.8 und 8.8 Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, alle Festigkeitsklassen	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	0,5 · A _s · f _{uk} (oder siehe Tabelle C1)								
Charakteristische Querkzugtragfähigkeit (Seismic C1)	$V_{Rk,eq,C1}$	[kN]	0,70 · V _{Rk,s} ⁰								
Charakteristische Querkzugtragfähigkeit (Seismic C2) Stahl, Festigkeitsklasse 8.8 Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse ≥70	$V_{Rk,eq,C2}$	[kN]	NPA	0,70 · V _{Rk,s} ⁰					NPA		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	siehe Tabelle C1								
Duktilitätsfaktor	k ₇	[-]	1,0								
Stahlversagen mit Hebelarm											
Charakteristisches Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	1,2 · W _{el} · f _{uk} (oder siehe Tabelle C1)								
	$M_{Rk,eq,C1}^0$	[Nm]	Leistung nicht bewertet (NPA)								
	$M_{Rk,eq,C2}^0$	[Nm]	Leistung nicht bewertet (NPA)								
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 _i	[mm]	min(h _{ef} ; 12 · d _{nom})							max(8 · d _{nom} ; 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⁾								
¹⁾ Wert in der Klammer ist für gefüllte Ringspalte zwischen der Ankerstange und dem Durchgangsloch im Anbauteil gültig. Die Verwendung der Verfüllscheibe gemäß Anhang A 3 ist notwendig.											
Mapel Injektionssystem Mapefix UM Hybrid für Beton									Anhang C 3		
Leistungen Charakteristische Werte der Querkzugtragfähigkeit für Gewindestangen unter statischer, quasi-statischer Belastung und Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1+C2)											

Tabelle C4: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit für Innengewindehülsen unter statischer und quasi-statischer Belastung

Dübelgröße Innengewindehülsen			IG-M 6	IG-M 8	IG-M 10	IG-M 12	IG-M 16	IG-M 20	
Stahlversagen¹⁾									
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	10	17	29	42	76	123	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,5						
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	16	27	46	67	121	196	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,5						
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 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: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	17	16	15	14	13	13
Temperaturbereich II: 120°C/72°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	14	13	12	12	11
Temperaturbereich III: 160°C/100°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11	11	10	9,5	9,0	9,0
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25									
Temperaturbereich I: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	8,0	9,0	8,5	7,0	7,0
Temperaturbereich II: 120°C/72°C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	6,5	7,0	7,5	7,0	6,0	6,0
Temperaturbereich III: 160°C/100°C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5,5	6,0	6,5	6,0	5,5	5,5
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									
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	$h/h_{ef} \geq 2,0$	$c_{cr,sp}$	[mm]	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 $c_{cr,sp}$						
Montagebeiwert									
für trockenen und feuchten Beton (MAC)	γ_{inst}	[-]	1,2			Leistung nicht bewertet (NPA)			
für trockenen und feuchten Beton (CAC)	γ_{inst}	[-]	1,0						
für wassergefülltes Bohrloch (CAC)	γ_{inst}	[-]	1,4						
¹⁾ Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (inkl. Scheibe und Mutter) müssen mindestens der gewählten Festigkeitsklasse der Innengewindehülsen entsprechen. Die charakteristischen Tragfähigkeiten für Stahlversagen der angegebenen Festigkeitsklasse gelten für die Innengewindestange und die zugehörigen Befestigungsmittel. ²⁾ für IG-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig									
Mapei Injektionssystem Mapefix UM Hybrid für Beton							Anhang C 4		
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit für Innengewindehülsen unter statischer und quasi-statischer Belastung									

Tabelle C5: Charakteristische Werte der Querkzugtragfähigkeit für Innengewindehülsen unter statischer und quasi-statischer Belastung

Dübelgröße Innengewindehülsen			IG-M 6	IG-M 8	IG-M 10	IG-M 12	IG-M 16	IG-M 20	
Stahlversagen ohne Hebelarm¹⁾									
Charakteristische Querkzugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	5	9	15	21	38	61	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,v}$	[-]	1,25						
Charakteristische Querkzugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	8	14	23	34	60	98	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,v}$	[-]	1,25						
Charakteristische Querkzugtragfähigkeit, nicht-rostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70 ²⁾	$V_{Rk,s}^0$	[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	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	8	19	37	66	167	325	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,v}$	[-]	1,25						
Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	12	30	60	105	267	519	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,v}$	[-]	1,25						
Charakteristisches Biegemoment, nicht-rostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70 ²⁾	$M_{Rk,s}^0$	[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]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$					$\max(8 \cdot d_{nom}; 300\text{mm})$	
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 Innengewindehülsen entsprechen. Die charakteristischen Tragfähigkeiten für Stahlversagen der angegebenen Festigkeitsklasse gelten für die Innengewindestange und die zugehörigen Befestigungsmittel. ²⁾ für IG-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig									
Mapei Injektionssystem Mapefix UM Hybrid für Beton							Anhang C 5		
Leistungen Charakteristische Werte der Querkzugtragfähigkeit für Innengewindehülsen unter statischer und quasi-statischer Belastung									

Tabelle C6: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit für Betonstahl unter statischer, quasi-statischer Belastung und Erdbebenbelastung (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 Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}^{1)}$										
	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	$1,0 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$										
Stahlspannungsquerschnitt	A_s	[mm ²]	50	79	113	154	201	314	452	491	616	804	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,4 ²⁾										
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch													
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25													
Temperaturbereich I: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13
Temperaturbereich II: 120°C/72°C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	13	12	12	12	12	11	11	11	11	11
Temperaturbereich III: 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	8,5
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25													
Temperaturbereich I: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr} = \tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm ²]	5,5	5,5	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	7,0	7,0	7,0
Temperaturbereich II: 120°C/72°C		$\tau_{Rk,cr} = \tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm ²]	4,5	5,0	5,0	5,5	5,5	5,5	5,5	6,0	6,0	6,0
Temperaturbereich III: 160°C/100°C		$\tau_{Rk,cr} = \tau_{Rk,eq,C1}$	[N/mm ²]	4,0	4,5	4,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Erhöhungsfaktor für Beton (Nur statische oder quasi-statische Beanspruchung) 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													
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	$h/h_{ef} \geq 2,0$	$c_{cr,sp}$	[mm]	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 $c_{cr,sp}$										
Montagebeiwert													
für trockenen und feuchten Beton (MAC)	γ_{Inst}	[-]	1,2					Leistung nicht bewertet (NPA)					
für trockenen und feuchten Beton (CAC)	γ_{Inst}	[-]	1,0										
für wassergefülltes Bohrloch (CAC)	γ_{Inst}	[-]	1,4										
¹⁾ f_{uk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen ²⁾ Sofern andere nationalen Regelungen fehlen													
Mapei Injektionssystem Mapefix UM Hybrid für Beton											Anhang C 6		
Leistungen Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit für Betonstahl unter statischer, quasi-statischer Belastung und Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)													

Tabelle C7: Charakteristische Werte der Querkzugtragfähigkeit für Betonstahl unter statischer, quasi-statischer Belastung und Erdbebenbelastung (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 ohne Hebelarm													
Charakteristische Querkzugtragfähigkeit	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	$0,50 \cdot A_s \cdot f_{yk}^{(2)}$										
	$V_{Rk,eq,C1}$	[kN]	$0,37 \cdot A_s \cdot f_{yk}^{(2)}$										
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]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{yk}^{(1)}$										
	$M_{Rk,eq,C1}^0$	[Nm]	Leistung nicht bewertet (NPA)										
Elastisches Widerstandsmoment	W_{el}	[mm ³]	50	98	170	269	402	785	896	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_r	[mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$								$\max(8 \cdot d_{nom}; 300\text{mm})$		
Außendurchmesser des Dübels	d_{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	20	24	25	28	32	
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0										
Faktor für Ringspalt	α_{gap}	[-]	0,5 (1,0) ⁽³⁾										
¹⁾ f_{yk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen ²⁾ Sofern andere nationalen Regelungen fehlen ³⁾ Wert in der Klammer ist für gefüllte Ringspalte zwischen der Ankerstange und dem Durchgangsloch im Anbauteil gültig. Die Verwendung der Verfüllscheibe gemäß Anhang A 3 ist notwendig.													
Mapei Injektionssystem Mapefix UM Hybrid für Beton										Anhang C 7			
Leistungen Charakteristische Werte der Querkzugtragfähigkeit für Betonstahl unter statischer, quasi-statischer Belastung und Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)													

Tabelle C8: Verschiebung unter Zugbeanspruchung¹⁾ (Gewindestange)

Dübelgröße Gewindestange			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30
Ungerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung										
Temperaturbereich I: 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 II: 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 III: 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 C20/25 unter statischer, quasi-statischer Belastung und Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)										
Temperaturbereich I: 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 II: 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 III: 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
Gerissener Beton C20/25 unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C2)										
Alle Temperaturbereiche	$\delta_{N,seis(DLS)}$	[mm/(N/mm ²)]	Leistung nicht bewertet (NPA)	0,120	0,100	0,100	0,120	Leistung nicht bewertet (NPA)		
	$\delta_{N,seis(ULS)}$	[mm/(N/mm ²)]		0,140	0,150	0,110	0,150			

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 C9: Verschiebung unter Querbeanspruchung¹⁾ (Gewindestange)

Dübelgröße Gewindestange			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30
Gerissener und ungerissener Beton C20/25 unter statischer, quasi-statischer Belastung und Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)										
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
Gerissener Beton C20/25 unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C2)										
Alle Temperaturbereiche	$\delta_{V,seis(DLS)}$	[mm/kN]	Leistung nicht bewertet (NPA)	0,27	0,13	0,09	0,06	Leistung nicht bewertet (NPA)		
	$\delta_{V,seis(ULS)}$	[mm/kN]		0,27	0,14	0,10	0,08			

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

Mapei Injektionssystem Mapefix UM Hybrid für Beton

Leistungen
Verschiebungen (Gewindestange)

Anhang C 8

Tabelle C10: 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 C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung												
Temperaturbereich I: 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
	δ _{N∞} -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 II: 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
	δ _{N∞} -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 III: 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
	δ _{N∞} -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 C20/25 unter statischer, quasi-statischer Belastung und Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)												
Temperaturbereich I: 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
	δ _{N∞} -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 II: 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
	δ _{N∞} -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 III: 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
	δ _{N∞} -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

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

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

Tabelle C11: 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 C20/25 unter statischer, quasi-statischer Belastung und Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)												
Alle Temperaturbereiche	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
	δ _{V∞} -Faktor	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

Mapel Injektionssystem Mapefix UM Hybrid für Beton

Leistungen
Verschiebungen (Betonstahl)

Anhang C 9

Tabelle C12: Verschiebung unter Zugbeanspruchung¹⁾ (Innengewindehülse)

Dübelgröße Innengewindehülse			IG-M 6	IG-M 8	IG-M 10	IG-M 12	IG-M 16	IG-M 20
Ungerissener Beton C20/25 unter statischer und quasi-statischer Belastung								
Temperaturbereich I: 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 II: 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 III: 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 C20/25 unter statischer, quasi-statischer Belastung								
Temperaturbereich I: 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 II: 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 III: 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 C13: Verschiebung unter Querbeanspruchung¹⁾ (Innengewindehülse)

Dübelgröße Innengewindehülse			IG-M 6	IG-M 8	IG-M 10	IG-M 12	IG-M 16	IG-M 20
Gerissener und ungerissener Beton C20/25 unter statischer, 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

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

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

Mapel Injektionssystem Mapefix UM Hybrid für Beton

Leistungen
Verschiebungen (Innengewindehülse)

Anhang C 10