Deutsches Institut für Bautechnik

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

Member of EOTA
www.eota.eu

Benannt gemäß Artikel 29 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 und Mitglied der EOTA (Europäische Organisation für Technische Bewertung)

Europäische Technische Bewertung ETA-14/0207 vom 4. Juli 2014

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt	Deutsches Institut für Bautechnik
Handelsname des Bauprodukts	Ripple Injektionssystem R-Fix für Beton
Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört	Verbunddübel mit Ankerstange zur Verankerung im Beton
Hersteller	RIPPLE CONSTRUCTION PRODUCTS PVT LTD+ Corp. Office: 303 & 403, ROYAL ARCADIA Above SBI Bank, Balkampet Main Road S R NAGAR, HYDERABAD - 500 038 INDIA PinCode - INDIEN
Herstellungsbetrieb	RIPPLE CONSTRUCTION PRODUCTS PVT LTD+ Plant 1
Diese Europäische Technische Bewertung enthält	27 Seiten, davon 3 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.
Diese Europäische Technische Bewertung wird gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 auf der Grundlage von	Leitlinie für die europäisch technische Zulassung für "Metalldübel zur Verankerung im Beton" ETAG 001 Teil 5: "Verbunddübel", April 2013, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, ausgestellt.

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 "Ripple Injektionssystem R-Fix für Beton" ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel Ripple R-Fix und einem Stahlteil besteht. Das Stahlteil besteht aus einer handelsüblichen Gewindestange mit Scheibe und Sechskantmutter in den Größen M8 bis M30 oder aus einem gerippten Betonstahl mit Durchmesser 8 bis 32 mm.

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 dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und Bedingungen 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
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton	Siehe Anhang C 1 / C 4 / C 7 / C 10
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton	Siehe Anhang C 2 / C 5 / C 8 / C 11
Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton	Siehe Anhang C 3 / C 6 / C 9 / C 12
Verschiebungen unter Zug- und Querbeanspruchung	Siehe Anhang C 13 / C 14

3.2 Brandschutz (BWR 2)

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

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Bezüglich gefährlicher Stoffe können die Produkte im Geltungsbereich dieser Europäischen Technischen Bewertung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 zu erfüllen, müssen gegebenenfalls diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.

3.4 Sicherheit bei der Nutzung (BWR 4)

Die wesentlichen Merkmale bezüglich Sicherheit bei der Nutzung sind unter der Grundanforderung Mechanische Festigkeit und Standsicherheit erfasst.

3.5 Schallschutz (BWR 5)

Nicht zutreffend.

3.6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)

Nicht zutreffend.

3.7 Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen (BWR 7)

Die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen wurde nicht untersucht.

3.8 Allgemeine Aspekte

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

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

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

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

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

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

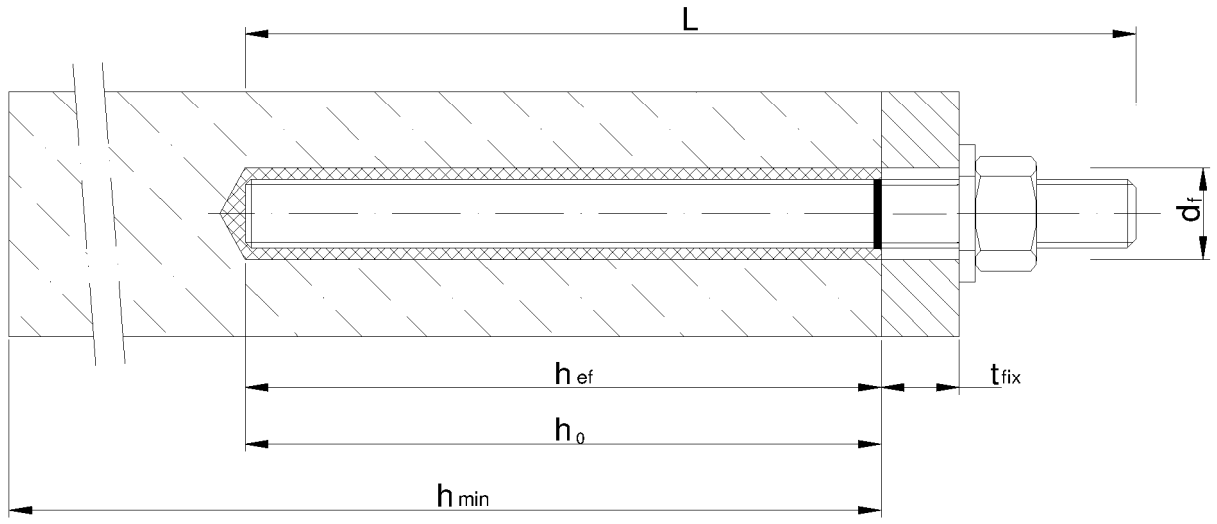
Ausgestellt in Berlin am 4. Juli 2014 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Uwe Bender
Abteilungsleiter

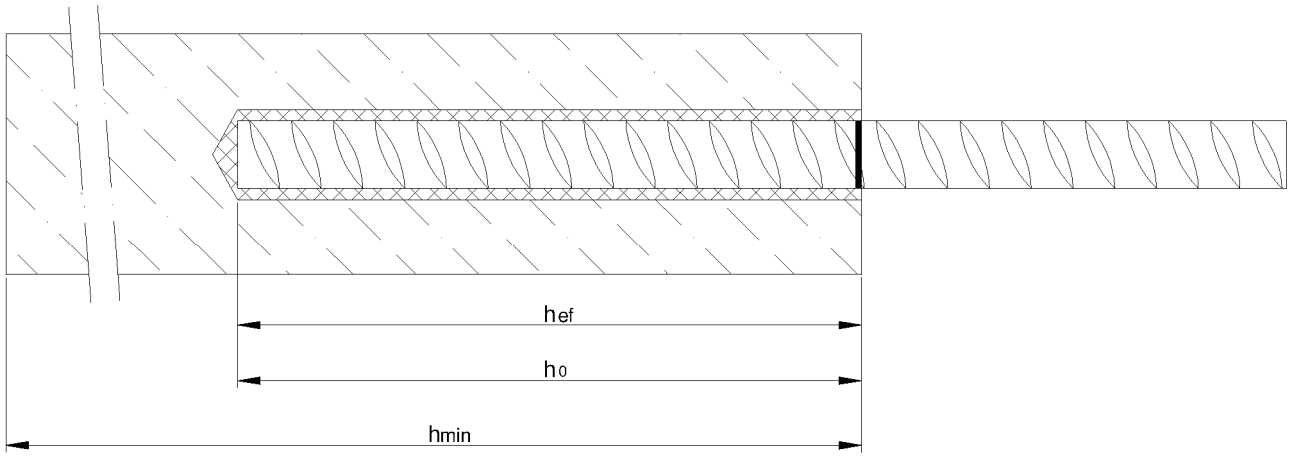
beglaubigt:

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Einbauzustand Ankerstange



Einbauzustand Betonstahl



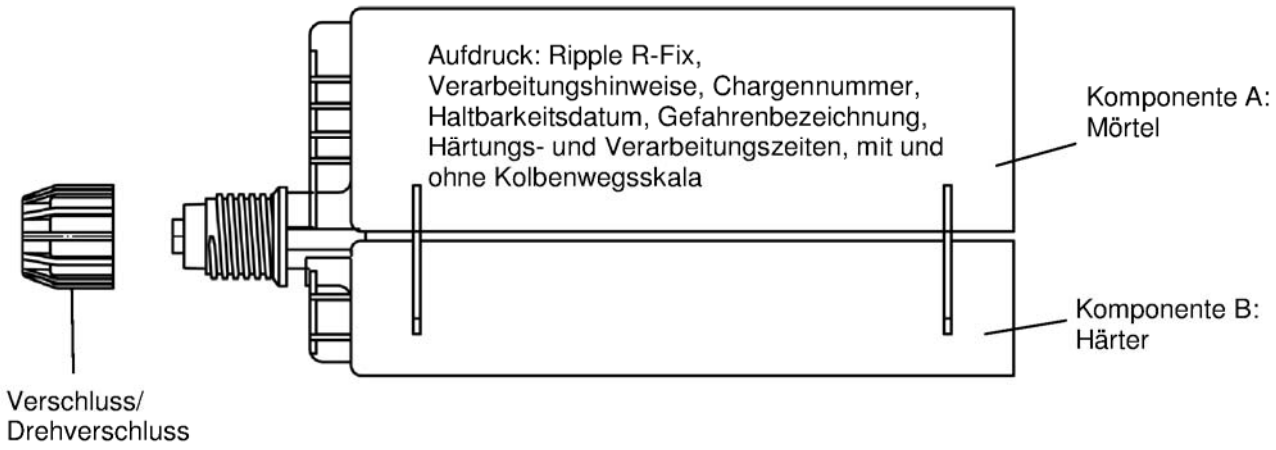
d_f = Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil
t_{fix} = Dicke des Anbauteils
h_{ef} = effektive Setztiefe
h_0 = Bohrlochtiefe
h_{min} = Mindestbauteildicke

Ripple Injektionssystem R-Fix für Beton	Anhang A 1
Produktbeschreibung Einbauzustand	

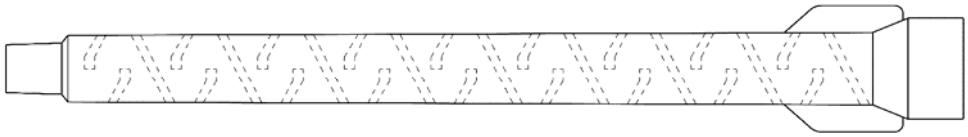
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Kartusche: Ripple R-Fix

385ml, 444ml, 585ml, 999ml und 1400ml Verbundmörtel-Kartusche (Typ: "side-by-side")



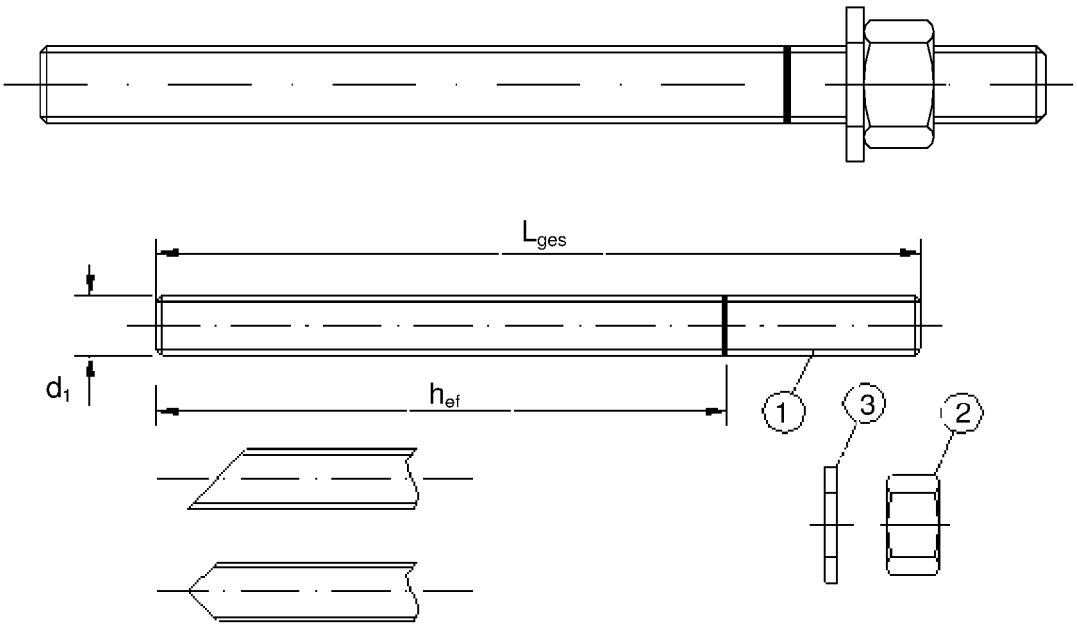
Statikmischer



Ripple Injektionssystem R-Fix für Beton	**Anhang A 2**
Produktbeschreibung Injektionssystem	

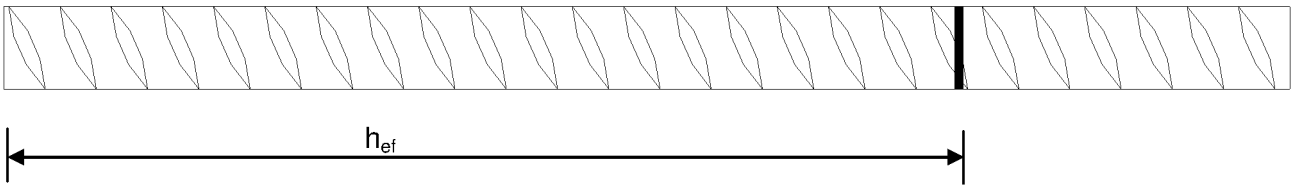
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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

Betonstahl ∅ 8, ∅ 10, ∅ 12, ∅ 14, ∅ 16, ∅ 20, ∅ 25, ∅ 28, ∅ 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)

Ripple Injektionssystem R-Fix für Beton	Anhang A 3
Produktbeschreibung Ankerstange und Betontahl	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle A1: Werkstoffe

Teil	Benennung	Werkstoff
Stahlteile, galvanisch verzinkt ≥ 5 µm gemäß EN ISO 4042:1999 oder feuerverzinkt ≥ 40 µm gemäß EN ISO 1461:2009 und EN ISO 10684:2004+AC:2009		
1	Ankerstange	Stahl gemäß EN 10087:1998 oder EN 10263:2001 Festigkeitsklasse 4.6, 5.8, 8.8 gemäß EN 1993-1-8:2005+AC:2009
2	Sechskantmutter, EN ISO 4032:2012	Stahl gemäß EN 10087:1998 oder EN 10263:2001 Festigkeitsklasse 4 (für Ankerstangen der Klasse 4.6) Festigkeitsklasse 5 (für Ankerstangen der Klasse 5.8) Festigkeitsklasse 8 (für Ankerstangen der Klasse 8.8) gemäß EN ISO 898-2:2012
3	Unterlegscheibe, EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder EN ISO 7094:2000	Stahl, galvanisch verzinkt oder feuerverzinkt
Stahlteile aus nichtrostendem Stahl		
1	Ankerstange	Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571, EN 10088-1:2005, > M24: Festigkeitsklasse 50 EN ISO 3506-1:2009 ≤ M24: Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009
2	Sechskantmutter, EN ISO 4032:2012	Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 EN 10088:2005, > M24: Festigkeitsklasse 50 (für Ankerstangen der Klasse 50) ≤ M24: Festigkeitsklasse 70 (für Ankerstangen der Klasse 70) gemäß EN ISO 3506-2:2009
3	Unterlegscheibe, EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder EN ISO 7094:2000	Werkstoff 1.4401, 1.4404 oder 1.4571 gemäß EN 10088-1:2005
Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl		
1	Ankerstange	Werkstoff 1.4529 / 1.4565, EN 10088-1:2005, > M24: Festigkeitsklasse 50 EN ISO 3506-1:2009 ≤ M24: Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009
2	Sechskantmutter, EN ISO 4032:2012	Werkstoff 1.4529 / 1.4565 EN 10088-1:2005, > M24: Festigkeitsklasse 50 (für Ankerstangen der Klasse 50) ≤ M24: Festigkeitsklasse 70 (für Ankerstangen der Klasse 70) gemäß EN ISO 3506-2:2009
3	Unterlegscheibe, EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder EN ISO 7094:2000	Werkstoff 1.4529 / 1.4565 gemäß EN 10088-1:2005
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:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Ripple Injektionssystem R-Fix für Beton

Produktbeschreibung
Werkstoffe

Anhang A 4

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:
- Statische und quasi-statische Lasten: M8 bis M30, Rebar Ø8 bis Ø32.
- Seismische Einwirkung für Anforderungsstufe C1: M12 bis M30, Betonstahl Ø12 bis Ø32.

Verankerungsgrund:
- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton gemäß EN 206-1:2000.
- Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206-1:2000.
- Ungerissener Beton: M8 bis M30, Betonstahl Ø8 bis Ø32.
- Gerissener Beton: M12 bis M30, Betonstahl Ø12 bis Ø32.

Temperaturbereich:
- I: - 40 °C bis +40 °C (max. Langzeit-Temperatur +24 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +40 °C)
- II: - 40 °C bis +60 °C (max. Langzeit-Temperatur +43 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +60 °C)
- III: - 40 °C bis +72 °C (max. Langzeit-Temperatur +43 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +72 °C)

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):
- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (verzinktem Stahl, nichtrostendem Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrieatmosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (nichtrostendem Stahl 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:
  - EOTA Technical Report TR 029 "Design of bonded anchors", Fassung September 2010 oder
  - CEN/TS 1992-4:2009
- Die Bemessung der Verankerungen unter seismischer Einwirkung (gerissener Beton) erfolgt nach:
  - EOTA Technical Report TR 045 "Design of Metal Anchors under Seismic Action", Fassung Februar 2013
  - Die Verankerungen sind außerhalb kritischer Bereiche (z.B.: plastischer Gelenke) der Betonkonstruktion anzuordnen.
  - Eine Abstandsmontage oder die Montage auf Mörtelschicht ist für seismische Einwirkungen nicht erlaubt.

Einbau:
- Trockener oder nasser Beton: M8 bis M30, Betonstahl Ø8 bis Ø32.
- Wassergefüllte Bohrlöcher (nicht Seewasser): M8 bis M30, Betonstahl Ø8 bis Ø32.
- Bohrlochherstellung durch Hammer- oder Pressluftbohren.
- Überkopfmontage erlaubt.
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.

Ripple Injektionssystem R-Fix für Beton	**Anhang B 1**
Verwendungszweck Spezifikationen	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B1: Montagekennwerte für Gewindestangen

Dübelgröße		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Bohrernenndurchmesser	d_0 [mm] =	10	12	14	18	24	28	32	35
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$ [mm] =	60	60	70	80	90	96	108	120
	$h_{ef,max}$ [mm] =	96	120	144	192	240	288	324	360
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	d_f [mm] ≤	9	12	14	18	22	26	30	33
Bürstendurchmesser	d_b [mm] ≥	12	14	16	20	26	30	34	37
Drehmoment	T_{inst} [Nm] ≤	10	20	40	80	120	160	180	200
Anbauteildicke	$t_{fix,min}$ [mm] >	0							
	$t_{fix,max}$ [mm] <	1500							
Mindestbauteildicke	h_{min} [mm]	h_{ef} + 30 mm ≥ 100 mm			h_{ef} + $2d_0$				
minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	40	50	60	80	100	120	135	150
minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	40	50	60	80	100	120	135	150

Tabelle B2: Montagekennwerte für Betonstahl

Dübelgröße		Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Bohrernenndurchmesser	d_0 [mm] =	12	14	16	18	20	24	32	35	40
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$ [mm] =	60	60	70	75	80	90	100	112	128
	$h_{ef,max}$ [mm] =	96	120	144	168	192	240	300	336	384
Bürstendurchmesser	d_b [mm] ≥	14	16	18	20	22	26	34	37	41,5
Mindestbauteildicke	h_{min} [mm]	h_{ef} + 30 mm ≥ 100 mm		h_{ef} + $2d_0$						
minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	160
minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	160

Ripple Injektionssystem R-Fix für Beton

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B 2

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

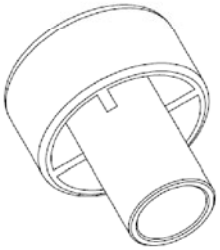
Stahlbürste

Tabelle B3: Parameter für Reinigungs- und Setzzubehör

Gewindestangen	Betonstahl	d_0 Bohrer - ∅	d_b Bürsten - ∅	$d_{b,min}$ min. Bürsten - ∅	Verfüll-stutzen
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(No.)
M8		10	12	10,5	Kein Verfüllstutzen notwendig
M10	8	12	14	12,5	
M12	10	14	16	14,5	
	12	16	18	16,5	
M16	14	18	20	18,5	
	16	20	22	20,5	
M20	20	24	26	24,5	# 24
M24		28	30	28,5	# 28
M27	25	32	34	32,5	# 32
M30	28	35	37	35,5	# 35
	32	40	41,5	40,5	# 38

Handpumpe (Volumen 750 ml)
Bohrerdurchmesser (d_0): 10 mm bis 20 mm

Empfohlene Druckluftpistole (min 6 bar)
Bohrerdurchmesser (d_0): 10 mm bis 40 mm

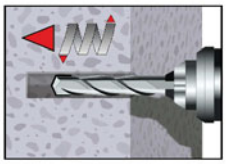


Verfüllstutzen für Überkopf- oder Horizontalmontage
Bohrerdurchmesser (d_0): 24 mm bis 40 mm

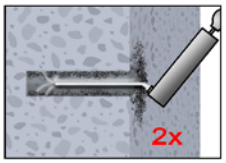
Ripple Injektionssystem R-Fix für Beton	Anhang B 3
Verwendungszweck Reinigungs- und Installationszubehör	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

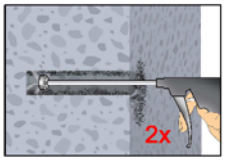
Setzanweisung



1. Bohrloch drehschlagend mit vorgeschriebenem Bohrerdurchmesser (Tabelle B1 oder Tabelle B2) und gewählter Bohrlochtiefe erstellen. Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln.



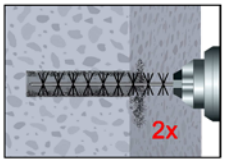
oder



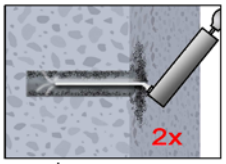
Achtung! Vor der Reinigung muss im Bohrloch stehendes Wasser entfernt werden.

2a. Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 2x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) oder Handpumpe (Anhang B 3) ausblasen. Bei tiefen Bohrlöchern sind Verlängerungen zu verwenden.
Bohrlöcher bis Durchmesser 20 mm dürfen mit der Handpumpe ausgeblasen werden.

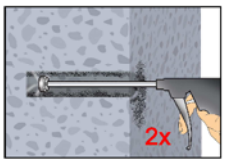
Bohrlöcher ab Durchmesser 20 mm oder tiefer 240 mm **müssen** mit min. 6 bar ölfreier Druckluft ausgeblasen werden.



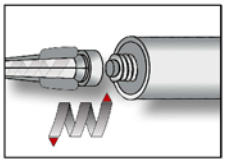
2b. Bohrloch mit geeigneter Drahtbürste gem. Tabelle B3 (minimaler Bürstendurchmesser $d_{b,min}$ ist einzuhalten und zu überprüfen) 2x mittels eines Akkuschraubers oder Bohrmaschine ausbürsten.
Bei tiefen Bohrlöchern Bürstenverlängerung benutzen.



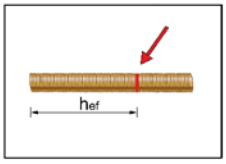
oder



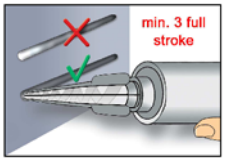
2c. Anschließend das Bohrloch gem. Anhang B 3 erneut vom Bohrlochgrund her 2x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) oder Handpumpe (Anhang B 3) ausblasen. Bei tiefen Bohrlöchern sind Verlängerungen zu verwenden.
Bohrlöcher bis Durchmesser 20 mm dürfen mit der Handpumpe ausgeblasen werden.
Bohrlöcher ab Durchmesser 20 mm oder tiefer 240 mm **müssen** mit min. 6 bar ölfreier Druckluft ausgeblasen werden.
Nach der Reinigung ist das Bohrloch bis zum Injizieren des Mörtels vor erneutem Verschmutzen in einer geeigneten Weise zu schützen. Ggf. ist die Reinigung unmittelbar vor dem Injizieren des Mörtels zu wiederholen. Einfließendes Wasser darf nicht zur erneuten Verschmutzung des Bohrloches führen.



3. Den mitgelieferten Statikmischer fest auf die Kartusche aufschrauben und Kartusche in eine geeignete Auspresspistole einlegen. Den Schlauchfolienclip vor der Verwendung abschneiden.
Bei jeder Arbeitsunterbrechung länger als die empfohlene Verarbeitungszeit (Tabelle B4) und bei jeder neuen Kartusche ist der Statikmischer zu erneuern.



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



5. Der Mörtelvorlauf ist nicht zur Befestigung der Ankerstange geeignet. Daher Vorlauf solange verwerfen, bis sich eine gleichmäßig graue Mischfarbe eingestellt hat, jedoch min. 3 volle Hübe. Bei Schlauchfoliengebinden sind min. 6 volle Hübe zu verwerfen.

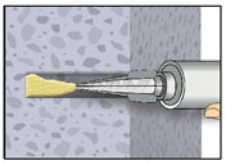
Ripple Injektionssystem R-Fix für Beton

Verwendungszweck
Setzanweisung

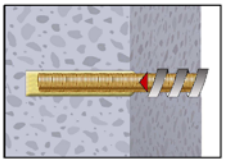
Anhang B 4

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Setzanweisung (Fortsetzung)

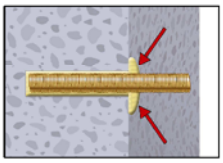


6. Gereinigtes Bohrloch vom Bohrlochgrund her ca. zu 2/3 mit Verbundmörtel befüllen. Langsames Zurückziehen des Statikmischers aus dem Bohrloch verhindert die Bildung von Lufteinschlüssen. Bei Verankerungstiefen größer 190 mm passende Mischerverlängerung verwenden. Für die Horizontal- oder Überkopfmontage sind Verfüllstutzen gemäß Anhang B 3 und Mischerverlängerungen zu verwenden. Die temperaturrelevanten Verarbeitungszeiten (Tabelle B 4) sind zu beachten.

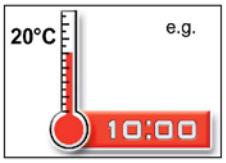


7. Befestigungselement mit leichten Drehbewegungen bis zur festgelegten Setztiefe einführen.

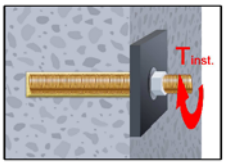
Die Ankerstange sollte schmutz-, fett-, und ölfrei sein.



8. Nach der Installation des Ankers sollte der Ringspalt komplett mit Mörtel ausgefüllt sein. Tritt keine Masse nach Erreichen der Verankerungstiefe heraus, ist diese Voraussetzung nicht erfüllt und die Anwendung muss vor Beendigung der Verarbeitungszeit wiederholt werden. Bei Überkopfmontage ist die Ankerstange zu fixieren (z.B. Holzkeile).



9. Die angegebene Aushärtezeit muss eingehalten werden. Anker während der Aushärtezeit nicht bewegen oder belasten. (siehe Tabelle B4).



10. Nach vollständiger Aushärtung kann das Anbauteil mit dem zulässigen Drehmoment (Tabelle B2) montiert werden. Die Mutter muss mit einem geeignetem Drehmomentschlüssel festgezogen werden.

Tabelle B4: Mindest-Aushärtezeiten

Beton Temperatur	Verarbeitungszeit	Mindest-Aushärtezeit in trockenem Beton	Mindest-Aushärtezeit in feuchtem Beton
≥ + 5 °C	120 min	50 h	100 h
≥ + 10 °C	90 min	30 h	60 h
≥ + 20 °C	30 min	10 h	20 h
≥ + 30 °C	20 min	6 h	12 h
≥ + 40 °C	12 min	4 h	8 h

Ripple Injektionssystem R-Fix für Beton

Verwendungszweck
Setzanweisung (Fortsetzung)
Aushärtezeit

Anhang B 5

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C1: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß TR 029)

Dübelgröße Gewindestangen				M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30
Stahlversagen											
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 4.6		$N_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8		$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	78	122	176	230	280
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8		$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	125	196	282	368	449
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Nichtrostender Stahl A4 und HCR Festigkeitsklasse 50 (>M24) und 70 (≤ M24)		$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	171	247	230	281
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	15	15	15	14	13	12	12	12
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	15	14	13	10	9,5	8,5	7,5	7,0
Temperaturbereich II: 60°C/43°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	9,5	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,5	7,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	9,5	9,5	9,0	8,5	7,5	7,0	6,5	6,0
Temperaturbereich III: 72°C/43°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0	6,5	6,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0	6,0	5,5	5,5
Erhöhungsfaktor für Beton ψ_c		C30/37		1,04							
		C40/50		1,08							
		C50/60		1,10							
Spalten											
Randabstand		$c_{cr,sp}$	[mm]	$1{,}0 \cdot h_{ef} \le 2 \cdot h_{ef}\left(2{,}5 - \frac{h}{h_{ef}}\right) \le 2{,}4 \cdot h_{ef}$							
Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	$2\ c_{cr,sp}$							
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)		γ_2		1,2				1,4			
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)		γ_2		1,4							

Ripple Injektionssystem R-Fix für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß TR 029)

Anhang C 1

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C2: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß TR 029 oder TR 045)

Dübelgröße Gewindestangen				**M 12**	**M 16**	**M 20**	**M24**	**M 27**	**M 30**
Stahlversagen									
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 4.6		$N_{Rk,s}=N^0_{Rk,s,seis}$	[kN]	34	63	98	141	184	224
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8		$N_{Rk,s}=N^0_{Rk,s,seis}$	[kN]	42	78	122	176	230	280
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8		$N_{Rk,s}=N^0_{Rk,s,seis}$	[kN]	67	125	196	282	368	449
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Nichtrostender Stahl A4 und HCR Festigkeitsklasse 50 (>M24) und 70 (≤ M24)		$N_{Rk,s}=N^0_{Rk,s,seis}$	[kN]	59	110	171	247	230	281
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch									
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25									
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7,5	6,5	6,0	5,5	5,5	5,5
		$\tau^0_{Rk,seis}$	[N/mm²]	5,2	4,4	4,1	3,9	3,9	3,9
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7,5	6,0	5,0	4,5	4,0	4,0
		$\tau^0_{Rk,seis}$	[N/mm²]	5,2	4,1	3,5	3,1	3,0	2,8
Temperaturbereich II: 60°C/43°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	4,5	4,0	3,5	3,5	3,5	3,5
		$\tau^0_{Rk,seis}$	[N/mm²]	3,2	2,7	2,5	2,3	2,3	2,3
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	4,5	4,0	3,5	3,5	3,5	3,5
		$\tau^0_{Rk,seis}$	[N/mm²]	3,2	2,7	2,5	2,3	2,3	2,3
Temperaturbereich III: 72°C/43°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	4,0	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0
		$\tau^0_{Rk,seis}$	[N/mm²]	2,9	2,4	2,2	2,1	2,1	2,1
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	4,0	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0
		$\tau^0_{Rk,seis}$	[N/mm²]	2,9	2,4	2,2	2,1	2,1	2,1
Erhöhungsfaktor für Beton (Nur statische oder quasi-statische Beanspruchung) ψ_c		C30/37		1,04					
		C40/50		1,08					
		C50/60		1,10					
Spalten									
Randabstand		$c_{cr,sp}$	[mm]	$1{,}0 \cdot h_{ef} \le 2 \cdot h_{ef}\left(2{,}5 - \frac{h}{h_{ef}}\right) \le 2{,}4 \cdot h_{ef}$					
Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	$2\ c_{cr,sp}$					
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)		γ_2		1,2		1,4			
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)		γ_2		1,4					

Ripple Injektionssystem R-Fix für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß TR 029 oder TR 045)

Anhang C 2

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C3: Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß TR 029 oder TR 045)

Dübelgröße Gewindestangen			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30
Stahlversagen ohne Hebelarm										
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 4.6	$V_{Rk,s}$	[kN]	7	12	17	31	49	71	92	112
	$V^0_{Rk,s,seis}$	[kN]	-	-	12	22	34	50	65	78
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	9	15	21	39	61	88	115	140
	$V^0_{Rk,s,seis}$	[kN]	-	-	15	27	43	62	81	98
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
	$V^0_{Rk,s,seis}$	[kN]	-	-	24	44	69	99	129	157
Charakteristische Quertragfähigkeit, Nichtrostender Stahl A4 und HCR Festigkeitsklasse 50 (>M24) und 70 (≤ M24)	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	115	140
	$V^0_{Rk,s,seis}$	[kN]	-	-	21	39	60	87	81	98
Stahlversagen mit Hebelarm										
Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse 4.6	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	15	30	52	133	260	449	666	900
	$M^0_{Rk,s,seis}$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt (NPD)							
Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	19	37	65	166	324	560	833	1123
	$M^0_{Rk,s,seis}$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt (NPD)							
Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30	60	105	266	519	896	1333	1797
	$M^0_{Rk,s,seis}$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt (NPD)							
Charakteristische Biegemoment, Nichtrostender Stahl A4 und HCR Festigkeitsklasse 50 (>M24) und 70 (≤ M24)	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	26	52	92	232	454	784	832	1125
	$M^0_{Rk,s,seis}$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt (NPD)							
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite										
Faktor k in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln	k	[-]	2,0							
Montagesicherheitsbeiwert	γ_2		1,0							
Betonkantenbruch										
Montagesicherheitsbeiwert	γ_2		1,0							

Ripple Injektionssystem R-Fix für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß TR 029 oder TR 045)

Anhang C 3

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C4: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß TR 029)

Dübelgröße Betonstahl				**Ø 8**	**Ø 10**	**Ø 12**	**Ø 14**	**Ø 16**	**Ø 20**	**Ø 25**	**Ø 28**	**Ø 32**
Stahlversagen												
Charakteristische Zugtragfähigkeit		$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$								
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25												
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	14	14	13	13	12	12	11	11	11
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	14	13	11	10	9,5	8,5	7,5	7,0	6,0
Temperaturbereich II: 60°C/43°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	8,5	8,5	8,0	8,0	7,5	7,0	7,0	6,5	6,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	8,5	8,5	8,0	8,0	7,5	7,0	6,0	5,5	5,0
Temperaturbereich III: 72°C/43°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	7,5	7,5	7,5	7,0	7,0	6,5	6,0	6,0	6,0
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	7,5	7,5	7,5	7,0	7,0	6,0	5,5	5,0	4,5
Erhöhungsfaktor für Beton ψ_c		C30/37		1,04								
		C40/50		1,08								
		C50/60		1,10								
Spalten												
Randabstand		$c_{cr,sp}$	[mm]	$1{,}0 \cdot h_{ef} \le 2 \cdot h_{ef} \left(2{,}5 - \frac{h}{h_{ef}}\right) \le 2{,}4 \cdot h_{ef}$								
Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	$2\ c_{cr,sp}$								
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)		γ_2		1,2					1,4			
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)		γ_2		1,4								

Ripple Injektionssystem R-Fix für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß TR 029)

Anhang C 4

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C5: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß TR 029 oder TR 045)

Dübelgröße Betonstahl				**Ø 12**	**Ø 14**	**Ø 16**	**Ø 20**	**Ø 25**	**Ø 28**	**Ø 32**
Stahlversagen										
Charakteristische Zugtragfähigkeit		$N_{Rk,s}=N^0_{Rk,s,seis}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$						
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25										
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5	5,5	5,5
		$\tau^0_{Rk,seis}$	[N/mm²]	5,2	4,7	4,4	4,1	3,9	3,9	3,9
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7,5	6,5	6,0	5,0	4,5	4,0	4,0
		$\tau^0_{Rk,seis}$	[N/mm²]	5,2	4,6	4,1	3,5	3,0	2,9	2,7
Temperaturbereich II: 60°C/43°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	4,5	4,0	4,0	3,5	3,5	3,5	3,5
		$\tau^0_{Rk,seis}$	[N/mm²]	3,2	2,8	2,7	2,5	2,3	2,3	2,3
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	4,5	4,0	4,0	3,5	3,5	3,5	3,0
		$\tau^0_{Rk,seis}$	[N/mm²]	3,2	2,8	2,7	2,5	2,3	2,3	2,3
Temperaturbereich III: 72°C/43°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	4,0	3,5	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0
		$\tau^0_{Rk,seis}$	[N/mm²]	2,9	2,6	2,4	2,2	2,1	2,1	2,1
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	4,0	3,5	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0
		$\tau^0_{Rk,seis}$	[N/mm²]	2,9	2,6	2,4	2,2	2,1	2,1	2,1
Erhöhungsfaktor für Beton (Nur statische oder quasi-statische Beanspruchung) ψ_c		C30/37		1,04						
		C40/50		1,08						
		C50/60		1,10						
Spalten										
Randabstand		$c_{cr,sp}$	[mm]	$1{,}0 \cdot h_{ef} \le 2 \cdot h_{ef}\left(2{,}5 - \frac{h}{h_{ef}}\right) \le 2{,}4 \cdot h_{ef}$						
Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	$2\ c_{cr,sp}$						
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)		γ_2		1,2			1,4			
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)		γ_2		1,4						

Ripple Injektionssystem R-Fix für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß TR 029 oder TR 045)

Anhang C 5

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C6: Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß TR 029 oder TR 045)

Dübelgröße Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Stahlversagen ohne Hebelarm											
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0{,}50 \cdot A_s \cdot f_{uk}$								
	$V^0_{Rk,s,seis}$	[kN]	$0{,}35 \cdot A_s \cdot f_{uk}$								
Stahlversagen mit Hebelarm											
Charakteristische Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1.2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$								
	$M^0_{Rk,s,seis}$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt (NPD)								
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite											
Faktor k in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln	k	[-]	2,0								
Montagesicherheitsbeiwert	γ_2		1,0								
Betonkantenbruch											
Montagesicherheitsbeiwert	γ_2		1,0								

Ripple Injektionssystem R-Fix für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß TR 029 oder TR 045)

Anhang C 6

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C7: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4)

Dübelgröße Gewindestangen				M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30
Stahlversagen											
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 4.6		$N_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8		$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	78	122	176	230	280
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8		$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	125	196	282	368	449
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Nichtrostender Stahl A4 und HCR Festigkeitsklasse 50 (>M24) und 70 (≤ M24)		$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	171	247	230	281
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	15	15	15	14	13	12	12	12
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	15	14	13	10	9,5	8,5	7,5	7,0
Temperaturbereich II: 60°C/43°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	9,5	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,5	7,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	9,5	9,5	9,0	8,5	7,5	7,0	6,5	6,0
Temperaturbereich III: 72°C/43°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0	6,5	6,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0	6,0	5,5	5,5
Erhöhungsfaktor für Beton ψ_c		C30/37		1,04							
		C40/50		1,08							
		C50/60		1,10							
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.2.3		k_8	[-]	10,1							
Betonausbruch											
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.3.1		k_{ucr}	[-]	10,1							
Randabstand		$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5\ h_{ef}$							
Achsabstand		$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0\ h_{ef}$							
Spalten											
Randabstand		$c_{cr,sp}$	[mm]	$1{,}0 \cdot h_{ef} \le 2 \cdot h_{ef}\left(2{,}5 - \frac{h}{h_{ef}}\right) \le 2{,}4 \cdot h_{ef}$							
Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	$2\ c_{cr,sp}$							
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)		γ_2		1,2				1,4			
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)		γ_2		1,4							

Ripple Injektionssystem R-Fix für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4)

Anhang C 7

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C8: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4 oder TR 045)

Dübelgröße Gewindestangen				**M 12**	**M 16**	**M 20**	**M24**	**M27**	**M30**
Stahlversagen									
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 4.6		$N_{Rk,s} = N^0_{Rk,s,seis}$	[kN]	34	63	98	141	184	224
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8		$N_{Rk,s} = N^0_{Rk,s,seis}$	[kN]	42	78	122	176	230	280
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8		$N_{Rk,s} = N^0_{Rk,s,seis}$	[kN]	67	125	196	282	368	449
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Nichtrostender Stahl A4 und HCR Festigkeitsklasse 50 (>M24) und 70 (≤ M24)		$N_{Rk,s} = N^0_{Rk,s,seis}$	[kN]	59	110	171	247	230	281
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch									
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25									
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7,5	6,5	6,0	5,5	5,5	5,5
		$\tau^0_{Rk,seis}$	[N/mm²]	5,2	4,4	4,1	3,9	3,9	3,9
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7,5	6,0	5,0	4,5	4,0	4,0
		$\tau^0_{Rk,seis}$	[N/mm²]	5,2	4,1	3,5	3,1	3,0	2,8
Temperaturbereich II: 60°C/43°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	4,5	4,0	3,5	3,5	3,5	3,5
		$\tau^0_{Rk,seis}$	[N/mm²]	3,2	2,7	2,5	2,3	2,3	2,3
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	4,5	4,0	3,5	3,5	3,5	3,5
		$\tau^0_{Rk,seis}$	[N/mm²]	3,2	2,7	2,5	2,3	2,3	2,3
Temperaturbereich III: 72°C/43°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	4,0	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0
		$\tau^0_{Rk,seis}$	[N/mm²]	2,9	2,4	2,2	2,1	2,1	2,1
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	4,0	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0
		$\tau^0_{Rk,seis}$	[N/mm²]	2,9	2,4	2,2	2,1	2,1	2,1
Erhöhungsfaktor für Beton (Nur statische oder quasi-statische Beanspruchung) ψ_c		C30/37		1,04					
		C40/50		1,08					
		C50/60		1,10					
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.2.3		k_8	[-]	7,2					
Betonausbruch									
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.3.1		k_{cr}	[-]	7,2					
Randabstand		$c_{cr,N}$	[mm]	$1{,}5\ h_{ef}$					
Achsabstand		$s_{cr,N}$	[mm]	$3{,}0\ h_{ef}$					
Spalten									
Randabstand		$c_{cr,sp}$	[mm]	$1{,}0 \cdot h_{ef} \le 2 \cdot h_{ef}\left(2{,}5 - \frac{h}{h_{ef}}\right) \le 2{,}4 \cdot h_{ef}$					
Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	$2\ c_{cr,sp}$					
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)		γ_2		1,2		1,4			
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)		γ_2		1,4					

Ripple Injektionssystem R-Fix für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4 oder TR 045)

Anhang C 8

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C9: Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4 oder TR 045)

Dübelgröße Gewindestangen			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30
Stahlversagen ohne Hebelarm										
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 4.6	$V_{Rk,s}$	[kN]	7	12	17	31	49	71	92	112
	$V^0_{Rk,s,seis}$	[kN]	-	-	12	22	34	50	65	78
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	9	15	21	39	61	88	115	140
	$V^0_{Rk,s,seis}$	[kN]	-	-	15	27	43	62	81	98
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
	$V^0_{Rk,s,seis}$	[kN]	-	-	24	44	69	99	129	157
Charakteristische Quertragfähigkeit, Nichtrostender Stahl A4 und HCR Festigkeitsklasse 50 (>M24) und 70 (≤ M24)	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	115	140
	$V^0_{Rk,s,seis}$	[kN]	-	-	21	39	60	87	81	98
Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.3.2.1	k_2		0,8							
Stahlversagen mit Hebelarm										
Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse 4.6	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	15	30	52	133	260	449	666	900
	$M^0_{Rk,s,seis}$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt (NPD)							
Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	19	37	65	166	324	560	833	1123
	$M^0_{Rk,s,seis}$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt (NPD)							
Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30	60	105	266	519	896	1333	1797
	$M^0_{Rk,s,seis}$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt (NPD)							
Charakteristische Biegemoment, Nichtrostender Stahl A4 und HCR Festigkeitsklasse 50 (>M24) und 70 (≤ M24)	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	26	52	92	232	454	784	832	1125
	$M^0_{Rk,s,seis}$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt (NPD)							
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite										
Faktor in Gleichung (27) der CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.3.3	k_3		2,0							
Montagesicherheitsbeiwert	γ_2		1,0							
Betonausbruch										
Effektive Ankerlänge	l_f	[mm]	$l_f = \min(h_{ef}; 8\ d_{nom})$							
Aussendurchmesser des Ankers	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Montagesicherheitsbeiwert	γ_2		1,0							

Ripple Injektionssystem R-Fix für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4 oder TR 045)

Anhang C 9

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C10: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4)

Dübelgröße Betonstahl				**Ø 8**	**Ø 10**	**Ø 12**	**Ø 14**	**Ø 16**	**Ø 20**	**Ø 25**	**Ø 28**	**Ø 32**
Stahlversagen												
Charakteristische Zugtragfähigkeit		$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$								
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25												
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	14	14	13	13	12	12	11	11	11
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	14	13	11	10	9,5	8,5	7,5	7,0	6,0
Temperaturbereich II: 60°C/43°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	8,5	8,5	8,0	8,0	7,5	7,0	7,0	6,5	6,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	8,5	8,5	8,0	8,0	7,5	7,0	6,0	5,5	5,0
Temperaturbereich III: 72°C/43°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	7,5	7,5	7,5	7,0	7,0	6,5	6,0	6,0	6,0
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	7,5	7,5	7,5	7,0	7,0	6,0	5,5	5,0	4,5
Erhöhungsfaktor für Beton ψ_c		C30/37		1,04								
		C40/50		1,08								
		C50/60		1,10								
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.2.3		k_8	[-]	10,1								
Betonausbruch												
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.3.1		k_{ucr}	[-]	10,1								
Randabstand		$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5\ h_{ef}$								
Achsabstand		$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0\ h_{ef}$								
Spalten												
Randabstand		$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef} \le 2 \cdot h_{ef}\left(2,5 - \frac{h}{h_{ef}}\right) \le 2,4 \cdot h_{ef}$								
Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	$2\ c_{cr,sp}$								
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)		γ_2		1,2					1,4			
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)		γ_2		1,4								

Ripple Injektionssystem R-Fix für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4)

Anhang C 10

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C11: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4 oder TR 045)

Dübelgröße Betonstahl				Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Stahlversagen										
Charakteristische Zugtragfähigkeit		$N_{Rk,s}=N^0_{Rk,s,seis}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$						
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25										
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5	5,5	5,5
		$\tau^0_{Rk,seis}$	[N/mm²]	5,2	4,7	4,4	4,1	3,9	3,9	3,9
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7,5	6,5	6,0	5,0	4,5	4,0	4,0
		$\tau^0_{Rk,seis}$	[N/mm²]	5,2	4,6	4,1	3,5	3,0	2,9	2,7
Temperaturbereich II: 60°C/43°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	4,5	4,0	4,0	3,5	3,5	3,5	3,5
		$\tau^0_{Rk,seis}$	[N/mm²]	3,2	2,8	2,7	2,5	2,3	2,3	2,3
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	4,5	4,0	4,0	3,5	3,5	3,5	3,0
		$\tau^0_{Rk,seis}$	[N/mm²]	3,2	2,8	2,7	2,5	2,3	2,3	2,3
Temperaturbereich III: 72°C/43°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	4,0	3,5	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0
		$\tau^0_{Rk,seis}$	[N/mm²]	2,9	2,6	2,4	2,2	2,1	2,1	2,1
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	4,0	3,5	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0
		$\tau^0_{Rk,seis}$	[N/mm²]	2,9	2,6	2,4	2,2	2,1	2,1	2,1
Erhöhungsfaktor für Beton (Nur statische oder quasi-statische Beanspruchung) ψ_c		C30/37		1,04						
		C40/50		1,08						
		C50/60		1,10						
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.2.3		k_8	[-]	7,2						
Betonausbruch										
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.3.1		k_{cr}	[-]	7,2						
Randabstand		$c_{cr,N}$	[mm]	$1{,}5\ h_{ef}$						
Achsabstand		$s_{cr,N}$	[mm]	$3{,}0\ h_{ef}$						
Spalten										
Randabstand		$c_{cr,sp}$	[mm]	$1{,}0 \cdot h_{ef} \le 2 \cdot h_{ef}\left(2{,}5 - \frac{h}{h_{ef}}\right) \le 2{,}4 \cdot h_{ef}$						
Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	$2\ c_{cr,sp}$						
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)		γ_2		1,2			1,4			
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)		γ_2		1,4						

Ripple Injektionssystem R-Fix für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4 oder TR 045)

Anhang C 11

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C12: Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4 oder TR 045)

Dübelgröße Betonstahl			**Ø 8**	**Ø 10**	**Ø 12**	**Ø 14**	**Ø 16**	**Ø 20**	**Ø 25**	**Ø 28**	**Ø 32**
Stahlversagen ohne Hebelarm											
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0{,}50 \cdot A_s \cdot f_{uk}$								
	$V^0_{Rk,s,seis}$	[kN]	$0{,}35 \cdot A_s \cdot f_{uk}$								
Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.3.2.1	k_2		0,8								
Stahlversagen mit Hebelarm											
Charakteristische Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1.2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$								
	$M^0_{Rk,s,seis}$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt (NPD)								
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite											
Faktor in Gleichung (27) der CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.3.3	k_3		2,0								
Montagesicherheitsbeiwert	γ_2		1,0								
Betonausbruch											
Effektive Ankerlänge	l_f	[mm]	$l_f = \min(h_{ef}; 8\ d_{nom})$								
Aussendurchmesser des Ankers	d_{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	20	24	27	30
Montagesicherheitsbeiwert	γ_2		1,0								

Ripple Injektionssystem R-Fix für Beton

Leistungen
Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4 oder TR 045)

Anhang C 12

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C13: Verschiebung unter Zugbeanspruchung[1] (Ankerstange)

Dübelgröße Gewindestangen			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30
Ungerissener Beton C20/25										
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,011	0,013	0,015	0,020	0,024	0,029	0,032	0,035
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,044	0,052	0,061	0,079	0,096	0,114	0,127	0,140
Temperaturbereich II: 60°C/43°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,013	0,015	0,018	0,023	0,028	0,033	0,037	0,043
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,050	0,060	0,070	0,091	0,111	0,131	0,146	0,161
Temperaturbereich III: 72°C/43°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,013	0,015	0,018	0,023	0,028	0,033	0,037	0,043
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,050	0,060	0,070	0,091	0,111	0,131	0,146	0,161
Gerissener Beton C20/25										
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	-		0,032	0,037	0,042	0,048	0,053	0,058
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]			0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Temperaturbereich II: 60°C/43°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	-		0,037	0,043	0,049	0,055	0,061	0,067
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]			0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
Temperaturbereich III: 72°C/43°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	-		0,037	0,043	0,049	0,055	0,061	0,067
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]			0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24

[1] Berechnung der Verschiebung
$\delta_{N0} = \delta_{N0}$-Faktor $\cdot \tau$;
$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}$-Faktor $\cdot \tau$;

Tabelle C14: Verschiebung unter Querbeanspruchung[1] (Ankerstange)

Dübelgröße Gewindestangen			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30
Beton C20/25										
Alle Temperaturbereiche	δ_{V0}-Faktor	[mm/(kN)]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$-Faktor	[mm/(kN)]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05

[1] Berechnung der Verschiebung
$\delta_{V0} = \delta_{V0}$-Faktor $\cdot$ V;
$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}$-Faktor $\cdot$ V;

Ripple Injektionssystem R-Fix für Beton

Leistungen
Verschiebungen (Ankerstange)

Anhang C 13

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C15: Verschiebung unter Zugbeanspruchung[1)] (Betonstahl)

Dübelgröße Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Ungerissener Beton C20/25											
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,011	0,013	0,015	0,018	0,020	0,024	0,030	0,033	0,037
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,044	0,052	0,061	0,070	0,079	0,096	0,118	0,132	0,149
Temperaturbereich II: 60°C/43°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,013	0,015	0,018	0,020	0,023	0,028	0,034	0,038	0,043
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,050	0,060	0,070	0,081	0,091	0,111	0,136	0,151	0,172
Temperaturbereich III: 72°C/43°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,013	0,015	0,018	0,020	0,023	0,028	0,034	0,038	0,043
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,050	0,060	0,070	0,081	0,091	0,111	0,136	0,151	0,172
Gerissener Beton C20/25											
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	-		0,032	0,035	0,037	0,042	0,049	0,055	0,061
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]			0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Temperaturbereich II: 60°C/43°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	-		0,037	0,040	0,043	0,049	0,056	0,063	0,070
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]			0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
Temperaturbereich III: 72°C/43°C	δ_{N0}-Faktor	[mm/(N/mm²)]	-		0,037	0,040	0,043	0,049	0,056	0,063	0,070
	$\delta_{N\infty}$-Faktor	[mm/(N/mm²)]			0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24

[1)] Berechnung der Verschiebung
$\delta_{N0} = \delta_{N0}$-Faktor $\cdot \tau$;
$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}$-Faktor $\cdot \tau$;

Tabelle C16: Verschiebung unter Querbeanspruchung[1)] (Betonstahl)

Dübelgröße Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Beton C20/25											
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
	$\delta_{V\infty}$-Faktor	[mm/(kN)]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04

[1)] Berechnung der Verschiebung
$\delta_{V0} = \delta_{V0}$-Faktor $\cdot$ V;
$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}$-Faktor $\cdot$ V;

Ripple Injektionssystem R-Fix für Beton

Leistungen
Verschiebungen (Betonstahl)

Anhang C 14