

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



## Europäische Technische Bewertung

ETA-15/0583  
vom 1. September 2015

### 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 gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 auf der Grundlage von

Deutsches Institut für Bautechnik

Injektionssystem Dana Lim Forankringsmasse 294 für Beton

Verbunddübel zur Verankerung im ungerissenen Beton

Dana Lim A/S  
Københavnsvej 220  
4600 Køge  
DÄNEMARK

Dana Lim A/S, Plant 1 Germany

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

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 "Injektionssystem Dana Lim Forankringsmasse 294 für Beton" ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel Dana Lim Forankringsmasse 294 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 3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung	Siehe Anhang C 1 / C 3 / C 5 / C 7
Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung	Siehe Anhang C 2 / C 4 / C 6 / C 8
Verschiebungen unter Zug- und Querbeanspruchung	Siehe Anhang C 9 / C 10

### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Der Dübel erfüllt die Anforderungen der Klasse A1
Feuerwiderstand	Keine Leistung bestimmt

### 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.

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

Gemäß der Leitlinie für die europäisch technische Zulassung ETAG 001, April 2013, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, 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**

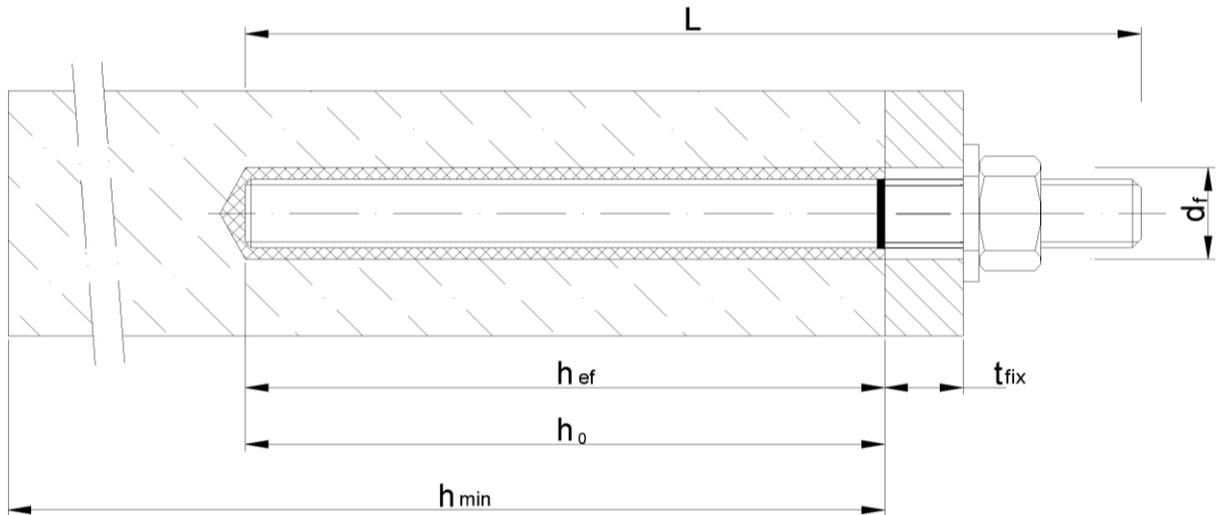
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 1. September 2015 vom Deutschen Institut für Bautechnik

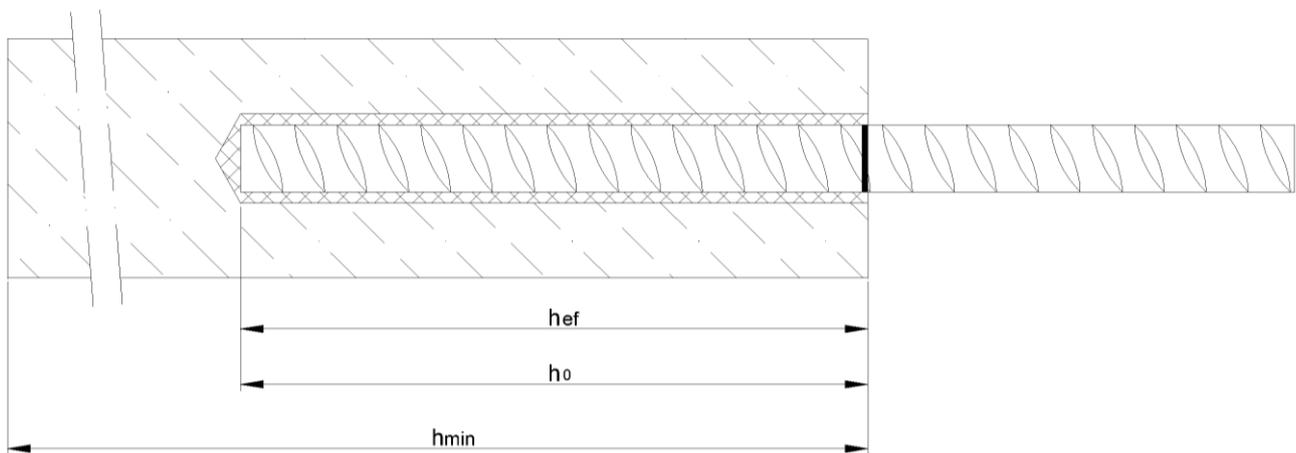
Uwe Bender  
Abteilungsleiter

Beglaubigt:

### 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

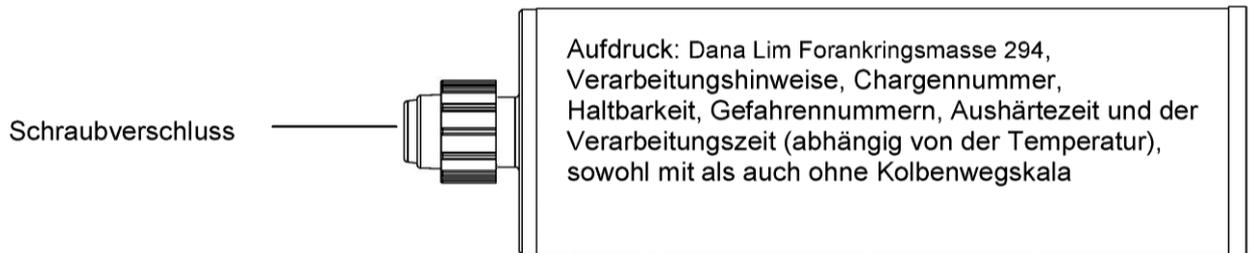
Injektionssystem Dana Lim Forankringmasse 294 für Beton

Produktbeschreibung  
Einbauzustand

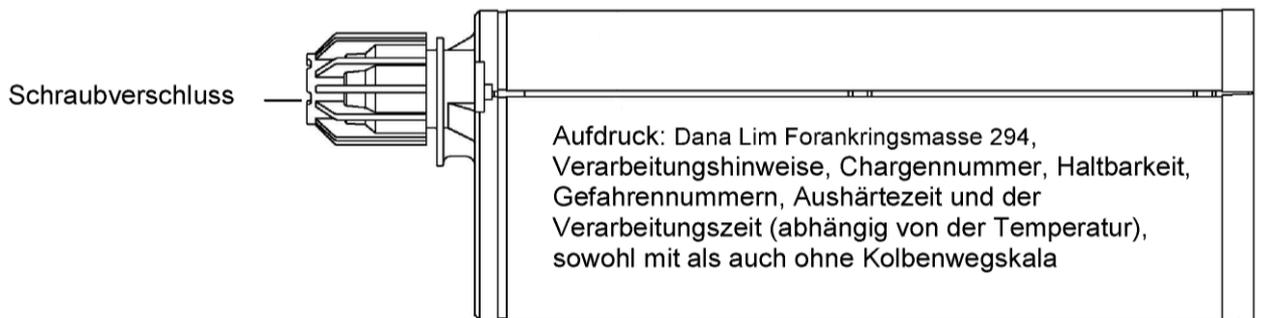
Anhang A 1

**Kartusche: Dana Lim Forankringsmasse 294**

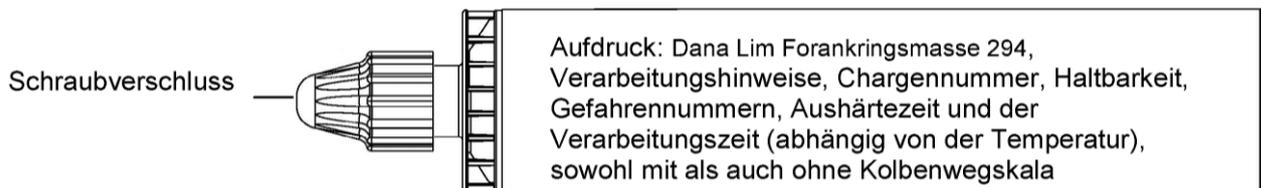
150 ml, 280 ml, 300 ml bis 333 ml und 380 ml bis 420 ml Kartusche (Typ: Koaxial)



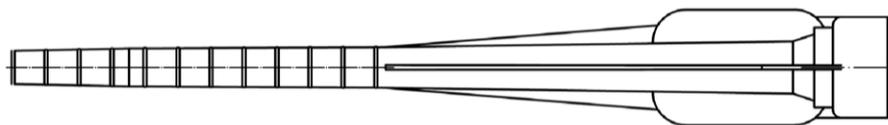
235 ml, 345 ml und 825 ml Kartusche (Typ: "side-by-side")



165 ml und 300 ml Kartusche (Typ: "Schlauchfolie")



**Statikmischer**

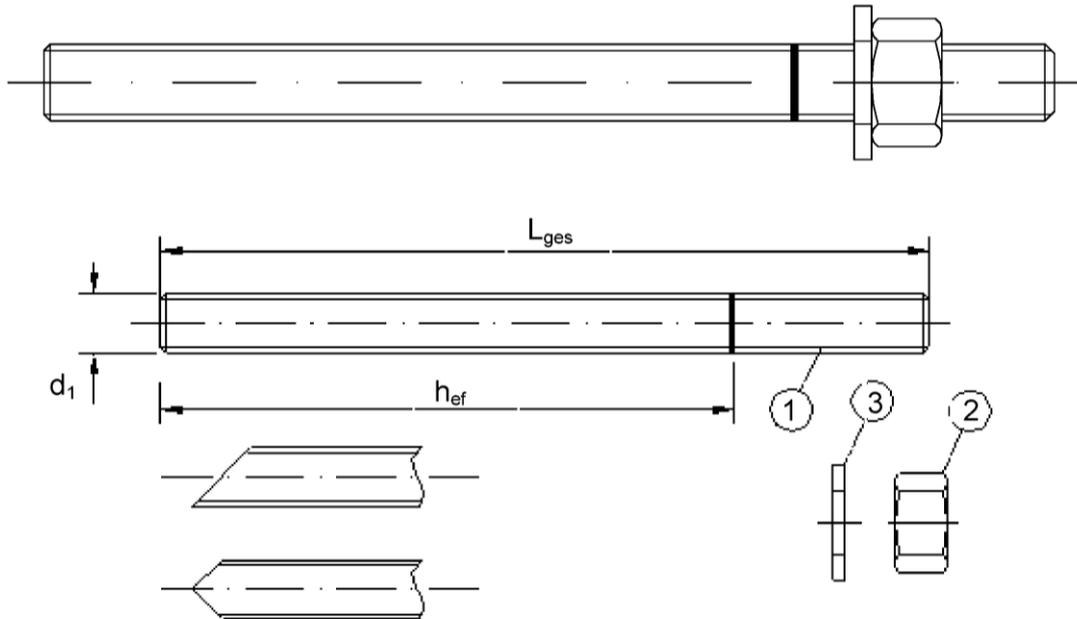


**Injektionssystem Dana Lim Forankringsmasse 294 für Beton**

**Produktbeschreibung**  
Injektionssystem

**Anhang A 2**

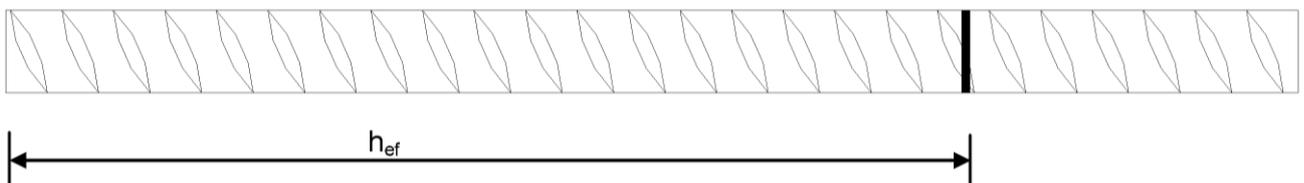
**Ankerstange M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30 mit Unterlegscheibe und Sechskantmutter**



Handelsübliche Gewindestange mit:

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

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



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

**Injektionssystem Dana Lim Forankringsmasse 294 für Beton**

**Produktbeschreibung**  
Ankerstange und Betontahl

**Anhang A 3**

**Tabelle A1: Werkstoffe**

Teil	Benennung	Werkstoff
<b>Stahlteile, galvanisch verzinkt <math>\geq 5 \mu\text{m}</math> gemäß EN ISO 4042:1999 oder feuerverzinkt <math>\geq 40 \mu\text{m}</math> gemäß EN ISO 1461:2009 und EN ISO 10684:2004+AC:2009</b>		
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 $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung
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
<b>Stahlteile aus nichtrostendem Stahl</b>		
1	Ankerstange	Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571, EN 10088-1:2005, > M24: Festigkeitsklasse 50 EN ISO 3506-1:2009 $\leq$ M24: Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009 $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung
2	Sechskantmutter, EN ISO 4032:2012	Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 EN 10088:2005, > M24: Festigkeitsklasse 50 (für Ankerstangen der Klasse 50) $\leq$ 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
<b>Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl</b>		
1	Ankerstange	Werkstoff 1.4529 / 1.4565, EN 10088-1:2005, > M24: Festigkeitsklasse 50 EN ISO 3506-1:2009 $\leq$ M24: Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009 $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung
2	Sechskantmutter, EN ISO 4032:2012	Werkstoff 1.4529 / 1.4565 EN 10088-1:2005, > M24: Festigkeitsklasse 50 (für Ankerstangen der Klasse 50) $\leq$ 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
<b>Betonstahl</b>		
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 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
<b>Injektionssystem Dana Lim Forankringmasse 294 für Beton</b>		<b>Anhang A 4</b>
<b>Produktbeschreibung</b> Werkstoffe		

## Spezifizierung des Verwendungszwecks

### Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Lasten: M8 bis M30, Rebar Ø8 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.

### Temperaturbereich:

- I: - 40 °C bis +40 °C (max. Langzeit-Temperatur +24 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +40 °C)
- II: - 40 °C bis +80 °C (max. Langzeit-Temperatur +50 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +80 °C)
- III: - 40 °C bis +120 °C (max. Langzeit-Temperatur +72 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +120 °C)

### Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (verzinktem Stahl, nichtrostendem Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrielatmosphäre 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

### Einbau:

- Trockener oder nasser Beton: M8 bis M30, Betonstahl Ø8 bis Ø32.
- Wassergefüllte Bohrlöcher (nicht Seewasser): M8 bis M16, Betonstahl Ø8 bis Ø16.
- Bohrlochherstellung durch Hammer- oder Pressluftbohren.
- Überkopfmontage erlaubt.
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.

**Injektionssystem Dana Lim Forankringmasse 294 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	
Bohrerinnendurchmesser	$d_0$ [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] =	160	200	240	320	400	480	540	600	
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**

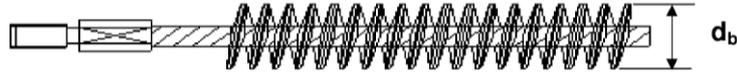
Dübelgröße		Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Bohrerinnendurchmesser	$d_0$ [mm] =	12	14	16	18	20	24	32	35	40
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$ [mm] =	60	60	70	75	80	90	100	112	128
	$h_{ef,max}$ [mm] =	160	200	240	280	320	400	480	540	640
Bürstendurchmesser	$d_b$ [mm] ≥	14	16	18	20	22	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

**Injektionssystem Dana Lim Forankringmasse 294 für Beton**

**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte

**Anhang B 2**

## Stahlbürste



**Tabelle B3: Parameter für Reinigungs- und Setzzubehör**

Gewindestangen	Betonstahl	$d_0$ Bohrer - $\emptyset$	$d_b$ Bürsten - $\emptyset$	$d_{b,min}$ min. Bürsten - $\emptyset$	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



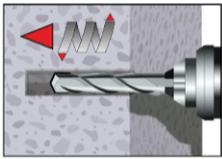
**Verfüllstutzen für Überkopf- oder Horizontalmontage**  
Bohrerdurchmesser ( $d_0$ ): 24 mm bis 40 mm

**Injektionssystem Dana Lim Forankringsmasse 294 für Beton**

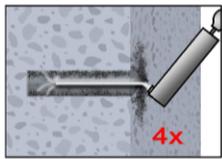
**Verwendungszweck**  
Reinigungs- und Installationszubehör

**Anhang B 3**

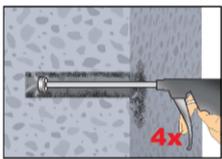
## Setzanweisung



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

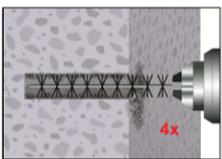


or

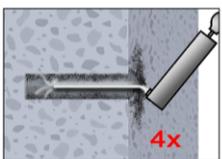


- 2a. **Achtung! Vor der Reinigung muss im Bohrloch stehendes Wasser entfernt werden.**  
Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 4x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) oder Handpumpe (Anhang B 3) ausblasen. Bei tiefen Bohrlöchern sind Verlängerungen zu verwenden.  
Bohrlöcher bis Durchmesser 20 mm dürfen mit der Handpumpe ausgeblasen werden.

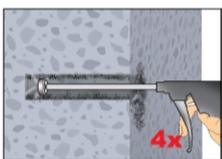
Bohrlöcher ab Durchmesser 20 mm oder tiefer 240 mm **müssen** mit min. 6 bar ölfreier Druckluft ausgeblasen werden.



- 2b. Bohrloch mit geeigneter Drahtbürste gem. Tabelle B3 (minimaler Bürstendurchmesser  $d_{b,min}$  ist einzuhalten und zu überprüfen) 4x mittels eines Akkuschaubers oder Bohrmaschine ausbürsten.  
Bei tiefen Bohrlöchern Bürstenverlängerung benutzen.

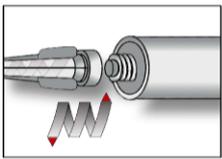


or

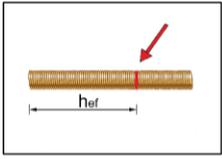


- 2c. Anschließend das Bohrloch gem. Anhang B 3 erneut vom Bohrlochgrund her 4x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) oder Handpumpe (Anhang B 3) ausblasen. Bei tiefen Bohrlöchern sind Verlängerungen zu verwenden.  
Bohrlöcher bis Durchmesser 20 mm dürfen mit der Handpumpe ausgeblasen werden.  
Bohrlöcher ab Durchmesser 20 mm oder tiefer 240 mm **müssen** mit min. 6 bar ölfreier Druckluft ausgeblasen werden.

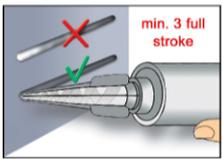
**Nach der Reinigung ist das Bohrloch bis zum Injizieren des Mörtels vor erneutem Verschmutzen in einer geeigneten Weise zu schützen. Ggf. ist die Reinigung unmittelbar vor dem Injizieren des Mörtels zu wiederholen. Einfließendes Wasser darf nicht zur erneuten Verschmutzung des Bohrloches führen.**



3. Den mitgelieferten Statkmischer 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 Statkmischer zu erneuern.



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



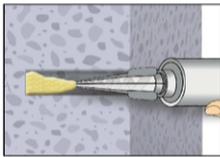
5. Der Mörtelvorlauf ist nicht zur Befestigung der Ankerstange geeignet. Daher Vorlauf solange verwerfen, bis sich eine gleichmäßig graue Mischfarbe eingestellt hat, jedoch min. 3 volle Hübe. Bei Schlauchfoliengebunden sind min. 6 volle Hübe zu verwerfen.

### Injektionssystem Dana Lim Forankringsmasse 294 für Beton

Verwendungszweck  
Setzanweisung

Anhang B 4

## Setzanweisung (Fortsetzung)

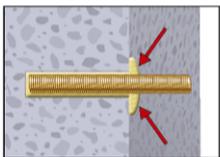


6. Gereinigtes Bohrloch vom Bohrlochgrund her ca. zu 2/3 mit Verbundmörtel befüllen. Langsames Zurückziehen des Statikmischers aus dem Bohrloch verhindert die Bildung von Lufteinschlüssen. Bei Verankerungstiefen größer 190 mm passende Mischerverlängerung verwenden. Für die Horizontal- oder Überkopfmontage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

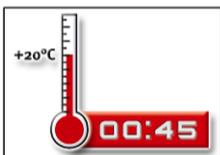


7. Befestigungselement mit leichten Drehbewegungen bis zur festgelegten Setztiefe einführen.

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 <sup>2)</sup>
≥ -10 °C <sup>1)</sup>	90 min	24 h
≥ -5 °C	90 min	14 h
≥ 0 °C	45 min	7 h
≥ +5 °C	25 min	2 h
≥ +10 °C	15 min	80 min
≥ +20 °C	6 min	45 min
≥ +30 °C	4 min	25 min
≥ +35 °C	2 min	20 min
≥ +40 °C	1,5 min	15 min

<sup>1)</sup> Die Kartuschentemperatur muss min. +15°C betragen.

<sup>2)</sup> Die Aushärtezeiten in feuchtem Beton sind zu verdoppeln.

### Injektionssystem Dana Lim Forankringmasse 294 für Beton

Verwendungszweck  
Setzanweisung (Fortsetzung)  
Aushärtezeit

**Anhang B 5**

**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	M 24	M 27	M 30
<b>Stahlversagen</b>											
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 ( $\leq$ M24)		$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	171	247	230	281
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	10	12	12	12	12	11	10	9
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,5	8,5	8,5	8,5	nicht zulässig			
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,5	9	9	9	9	8,5	7,5	6,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	6,5	6,5	6,5	nicht zulässig			
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	5,5	5,0
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,0	5,0	5,0	5,0	nicht zulässig			
Erhöhungsfaktor für Beton $\psi_c$		C30/37		1,04							
		C40/50		1,08							
		C50/60		1,10							
<b>Spalten</b>											
Randabstand		$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 \cdot x_{ef} \leq 2 \cdot x_{ef} \left( 2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot x_{ef}$							
Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$							
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)		$\gamma_2$		1,0	1,2						
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)		$\gamma_2$		1,4				nicht zulässig			
<b>Injektionssystem Dana Lim Forankringmasse 294 für Beton</b>									<b>Anhang C 1</b>		
<b>Leistungen</b> Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß TR 029)											

**Tabelle C2: Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in ungerissenem Beton  
(Bemessungsverfahren gemäß TR 029)**

Dübelgröße Gewindestangen			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>										
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 4.6	$V_{Rk,s}$	[kN]	7	12	17	31	49	71	92	112
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	9	15	21	39	61	88	115	140
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
Charakteristische Quertragfähigkeit, Nichtrostender Stahl A4 und HCR Festigkeitsklasse 50 (>M24) und 70 ( $\leq$ M24)	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	115	140
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>										
Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse 4.6	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	15	30	52	133	260	449	666	900
Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	19	37	65	166	324	560	833	1123
Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30	60	105	266	519	896	1333	1797
Charakteristische Biegemoment, Nichtrostender Stahl A4 und HCR Festigkeitsklasse 50 (>M24) und 70 ( $\leq$ M24)	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	26	52	92	232	454	784	832	1125
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>										
Faktor k in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln	k	[-]	2,0							
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2$		1,0							
<b>Betonkantenbruch</b>										
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2$		1,0							
<b>Injektionssystem Dana Lim Forankringmasse 294 für Beton</b>									<b>Anhang C 2</b>	
<b>Leistungen</b> Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß TR 029)										

**Tabelle C3: 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		
<b>Stahlversagen</b>												
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$									
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25												
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	10	12	12	12	12	12	11	10	8,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,5	8,5	8,5	8,5	8,5	nicht zulässig			
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,5	9	9	9	9	9	8,0	7,0	6,0
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	nicht zulässig			
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,0	5,0	4,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	nicht zulässig			
Erhöhungsfaktor für Beton $\psi_c$	C30/37		1,04									
	C40/50		1,08									
	C50/60		1,10									
<b>Spalten</b>												
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left( 2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$									
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$									
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)	$\gamma_2$		1,0	1,2								
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)	$\gamma_2$		1,4						nicht zulässig			
<b>Injektionssystem Dana Lim Forankringmasse 294 für Beton</b>										<b>Anhang C 3</b>		
<b>Leistungen</b> Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß TR 029)												

**Tabelle C4: Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung 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
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>										
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0,50 \cdot A_s \cdot f_{uk}$							
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>										
Charakteristische Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$							
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>										
Faktor k in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln	k	[-]	2,0							
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2$		1,0							
<b>Betonkantenbruch</b>										
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2$		1,0							
<b>Injektionssystem Dana Lim Forankringmasse 294 für Beton</b>										<b>Anhang C 4</b>
<b>Leistungen</b> Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß TR 029)										

**Tabelle C5: 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	
<b>Stahlversagen</b>											
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 ( $\leq$ M24)	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	171	247	230	281	
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	10	12	12	12	12	11	10	9
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,5	8,5	8,5	8,5	nicht zulässig			
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,5	9	9	9	9	8,5	7,5	6,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	6,5	6,5	6,5	nicht zulässig			
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	5,5	5,0
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,0	5,0	5,0	5,0	nicht zulässig			
Erhöhungsfaktor für Beton $\psi_c$	C30/37		1,04								
	C40/50		1,08								
	C50/60		1,10								
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.2.3	$k_B$	[-]	10,1								
<b>Betonausbruch</b>											
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 $h_{ef}$								
<b>Spalten</b>											
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left( 2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$								
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	2 $c_{cr,sp}$								
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)	$\gamma_{inst}$		1,0	1,2							
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)	$\gamma_{inst}$		1,4				nicht zulässig				
<b>Injektionssystem Dana Lim Forankringmasse 294 für Beton</b>								<b>Anhang C 5</b>			
<b>Leistungen</b> Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4)											



**Tabelle C7: 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		
<b>Stahlversagen</b>												
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$									
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25												
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	10	12	12	12	12	12	11	10	8,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,5	8,5	8,5	8,5	8,5	nicht zulässig			
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,5	9	9	9	9	9	8,0	7,0	6,0
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	nicht zulässig			
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,0	5,0	4,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	nicht zulässig			
Erhöhungsfaktor für Beton $\psi_c$	C30/37	1,04										
	C40/50	1,08										
	C50/60	1,10										
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.2.3	$k_B$	[-]	10,1									
<b>Betonausbruch</b>												
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]	$3,0 h_{ef}$									
<b>Spalten</b>												
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left( 2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$									
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 c_{cr,sp}$									
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)	$\gamma_{inst}$		1,0	1,2								
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)	$\gamma_{inst}$		1,4						nicht zulässig			
<b>Injektionssystem Dana Lim Forankringmasse 294 für Beton</b>												
<b>Leistungen</b> Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4)									<b>Anhang C 7</b>			

**Tabelle C8: Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung 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	
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>											
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0,50 \cdot A_s \cdot f_{uk}$								
Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.3.2.1	$k_2$		0,8								
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>											
Charakteristische Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$								
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>											
Faktor in Gleichung (27) der CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.3.3	$k_3$		2,0								
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_{inst}$		1,0								
<b>Betonausbruch</b>											
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	25	28	32
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_{inst}$		1,0								
<b>Injektionssystem Dana Lim Forankringmasse 294 für Beton</b>										<b>Anhang C 8</b>	
<b>Leistungen</b> Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4 oder TR 045)											

**Tabelle C9: Verschiebung unter Zugbeanspruchung<sup>1)</sup> (Ankerstange)**

Dübelgröße Gewindestangen			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30
<b>Ungerissener Beton C20/25</b>										
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,021	0,023	0,026	0,031	0,036	0,041	0,045	0,049
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,030	0,033	0,037	0,045	0,052	0,060	0,065	0,071
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,050	0,056	0,063	0,075	0,088	0,100	0,110	0,119
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,072	0,081	0,090	0,108	0,127	0,145	0,159	0,172
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,050	0,056	0,063	0,075	0,088	0,100	0,110	0,119
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,072	0,081	0,090	0,108	0,127	0,145	0,159	0,172

<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \times \tau; \quad (\tau: \text{einwirkende Verbundspannung})$$

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

**Tabelle C10: Verschiebung unter Querbeanspruchung<sup>1)</sup> (Ankerstange)**

Dübelgröße Gewindestangen			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30
<b>Ungerissener Beton C20/25</b>										
Alle Temperaturbereiche	$\delta_{V0}$ -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

<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \times V; \quad (V: \text{einwirkende Querkraft})$$

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

**Injektionssystem Dana Lim Forankringmasse 294 für Beton**

**Leistungen**  
Verschiebungen (Ankerstange)

**Anhang C 9**

**Tabelle C11: Verschiebung unter Zugbeanspruchung<sup>1)</sup> (Betonstahl)**

Dübelgröße Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
<b>Ungerissener Beton C20/25</b>											
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	δ <sub>N0</sub> -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,021	0,023	0,026	0,028	0,031	0,036	0,043	0,047	0,052
	δ <sub>N∞</sub> -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,030	0,033	0,037	0,041	0,045	0,052	0,061	0,071	0,075
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	δ <sub>N0</sub> -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,050	0,056	0,063	0,069	0,075	0,088	0,104	0,113	0,126
	δ <sub>N∞</sub> -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,072	0,081	0,090	0,099	0,108	0,127	0,149	0,163	0,181
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	δ <sub>N0</sub> -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,050	0,056	0,063	0,069	0,075	0,088	0,104	0,113	0,126
	δ <sub>N∞</sub> -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,072	0,081	0,090	0,099	0,108	0,127	0,149	0,163	0,181

<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \times \tau; \quad (\tau: \text{einwirkende Verbundspannung})$$

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

**Tabelle C12: Verschiebung unter Querbeanspruchung<sup>1)</sup> (Betonstahl)**

Dübelgröße Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
<b>Ungerissener Beton C20/25</b>											
Alle Temperaturbereiche	δ <sub>V0</sub> -Faktor	[mm/(kN)]	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	δ <sub>V∞</sub> -Faktor	[mm/(kN)]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04

<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \times V; \quad (V: \text{einwirkende Querkraft})$$

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

**Injektionssystem Dana Lim Forankringsmasse 294 für Beton**

**Leistungen**  
Verschiebungen (Betonstahl)

**Anhang C 10**