

**LEISTUNGSERKLÄRUNG**  
**DoP Nr. Sikla-321 - de**

1. Eindeutiger Kenncode des Produkttyps: **MKT Injektionssystem VMU plus**
2. Typen-, Chargen- oder Seriennummer oder ein anderes Kennzeichen zur Identifikation des Bauprodukts gemäß Artikel 11 Absatz 4:

**ETA-15/0270, Anhang A2 und A3**  
**Chargennummer : siehe Verpackung**

3. Vom Hersteller vorgesehener Verwendungszweck oder vorgesehene Verwendungszwecke des Bauprodukts gemäß der anwendbaren harmonisierten technischen Spezifikation:

<b>Produkttyp</b>	Verbundanker
<b>Für die Verwendung in</b>	gerissenem und ungerissenem Beton C20/25 - C50/60 (EN 206)
<b>Option</b>	1
<b>Belastung</b>	statisch oder quasi-statisch, Erdbeben Kategorie C1
<b>Material</b>	<p><u>Stahl galvanisch verzinkt oder feuerverzinkt:</u> nur in trockenen Innenräumen enthaltene Größen: ungerissener Beton: M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30 gerissener Beton + C1: M12, M16, M20, M24, M27, M30</p> <p><u>nichtrostender Stahl (Prägung A4):</u> in Innen- und Außenbereichen ohne besonders aggressive Bedingungen enthaltene Größen: ungerissener Beton: M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30 gerissener Beton + C1: M12, M16, M20, M24, M27, M30</p> <p><u>hochkorrosionsbeständiger Stahl (Prägung HCR):</u> in Innen- und Außenbereichen unter besonders aggressive Bedingungen enthaltene Größen: ungerissener Beton: M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30 gerissener Beton + C1: M12, M16, M20, M24, M27, M30</p> <p><u>Bewehrungsstahl (B500 B):</u> enthaltene Größen: ungerissener Beton: Ø8, Ø10, Ø12, Ø14, Ø16, Ø20, Ø25, Ø28, Ø32 gerissener Beton + C1: Ø12, Ø14, Ø16, Ø20, Ø25, Ø28, Ø32</p>
<b>Temperaturbereich (gegebenenfalls)</b>	Bereich I: -40 °C bis +40 °C Bereich II: -40 °C bis +80 °C Bereich III: -40 °C bis +120 °C

4. Name, eingetragener Handelsname oder eingetragene Marke und Kontaktanschrift des Herstellers gemäß Artikel 11 Absatz 5:

**Sikla Holding Ges.m.b.H**  
**Kornstraße 14**  
**4614 Marchtrenk**  
**Austria**

Gegebenenfalls Name und Kontaktanschrift des Bevollmächtigten, der mit den Aufgaben gemäß Artikel 12 Absatz 2 beauftragt ist: --

5. System oder Systeme zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit des Bauprodukts gemäß Anhang V: **System 1**

6. Im Falle der Leistungserklärung, die ein Bauprodukt betrifft, das von einer harmonisierten Norm erfasst wird:  
--
7. Im Falle der Leistungserklärung, die ein Bauprodukt betrifft, für das eine Europäische Technische Bewertung ausgestellt worden ist:

**Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin**

hat folgendes ausgestellt:

**ETA-15/0270**

auf der Grundlage von

**ETAG 001-5**

Die notifizierte Produktzertifizierungsstelle 1343-CPR hat nach dem System 1 vorgenommen:

- i) Feststellung des Produkttyps anhand einer Typprüfung (einschließlich Probenahme), einer Typberechnung, von Werttabellen oder Unterlagen zur Produktbeschreibung;
- ii) Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle;
- iii) laufende Überwachung, Bewertung und Evaluierung der werkseigenen Produktionskontrolle

und Folgendes ausgestellt: Zertifikat der Leistungsbeständigkeit 1343-CPR-M 557-3

9. Erklärte Leistung:

Wesentliche Merkmale	Bemessungsmethode	Leistung		Harmonisierte technische Spezifikation
		Gewindestab	Bewehrungsstab	
Charakteristischer Widerstand bei Zugbeanspruchung	TR 029	Anhang C1, C2	Anhang C4, C5	ETAG 001
	CEN/TS 1992-4	Anhang C7, C8	Anhang C10, C11	
Charakteristischer Widerstand bei Querbeanspruchung	TR 029	Anhang C3	Anhang C6	
	CEN/TS 1992-4	Anhang C9	Anhang C12	
Charakteristischer Widerstand bei Erdbeben C1	TR 045	Anhang C2, C3, C8, C9	Anhang C5, C6, C11, C12	
Verschiebung im Gebrauchszustand	TR 029	Anhang C13	Anhang C14	
	CEN/TS 1992-4			

Wenn gemäß den Artikeln 37 oder 38 die Spezifische Technische Dokumentation verwendet wurde, die Anforderungen, die das Produkt erfüllt: --

10. Die Leistung des Produkts gemäß den Nummern 1 und 2 entspricht der erklärten Leistung nach Nummer 9.  
Verantwortlich für die Erstellung dieser Leistungserklärung ist allein der Hersteller gemäß Nummer 4.  
Unterzeichnet für den Hersteller und im Namen des Herstellers von:

**Sikla Holding GmbH**  
Kornstrasse 4  
A-4714 Marchtrenk



**Dieter Klauß**  
(Geschäftsführer)  
VS – Schwennigen, 17.06.15



**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]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left( 2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$								
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 c_{cr,sp}$								
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)	$\gamma_2$		1,0	1,2							
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)	$\gamma_2$		1,4					nicht zulässig			
<b>Injektionssystem VMU plus für Beton</b>											
<b>Leistungen</b> Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß TR 029)											
<b>Anhang C 1</b>											

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

Dübelgröße Gewindestangen			M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30	
<b>Stahlversagen</b>									
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 4.6	$N_{Rk,s}=N_{Rk,s,seis}$	[kN]	34	63	98	141	184	224	
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	$N_{Rk,s}=N_{Rk,s,seis}$	[kN]	42	78	122	176	230	280	
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$N_{Rk,s}=N_{Rk,s,seis}$	[kN]	67	125	196	282	368	449	
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Nichtrostender Stahl A4 und HCR Festigkeitsklasse 50 (>M24) und 70 (≤ M24)	$N_{Rk,s}=N_{Rk,s,seis}$	[kN]	59	110	171	247	230	281	
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>									
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25									
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	5,5	5,5	5,5	6,5	6,5
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,7	3,7	3,7	3,8	4,5	4,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	5,5	nicht zulässig			
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,7	3,7	nicht zulässig			
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,7	2,7	2,7	2,8	3,1	3,1
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,0	4,0	nicht zulässig			
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,7	2,7	nicht zulässig			
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,0	2,0	2,0	2,1	2,4	2,4
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,0	3,0	nicht zulässig			
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,0	2,0	nicht zulässig			
Erhöhungsfaktor für Beton (Nur statische oder quasi-statische Beanspruchung) $\psi_c$	C30/37		1,04						
	C40/50		1,08						
	C50/60		1,10						
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)	$\gamma_2$		1,2						
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)	$\gamma_2$		1,4		nicht zulässig				
<b>Injektionssystem VMU plus für Beton</b>							<b>Anhang C 2</b>		
<b>Leistungen</b> Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß TR 029 oder TR 045)									

**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
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>										
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 4.6	$V_{Rk,s}$	[kN]	7	12	17	31	49	71	92	112
	$V_{Rk,s,seis}$	[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
	$V_{Rk,s,seis}$	[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
	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	-	-	24	44	69	99	129	157
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
	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	-	-	21	39	60	87	81	98
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>										
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)							
Charakteristisches 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
	$M^0_{Rk,s,seis}$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt (NPD)							
<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 VMU plus für Beton</b>									<b>Anhang C 3</b>	
<b>Leistungen</b> Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß TR 029 oder TR 045)										

**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
<b>Stahversagen</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	$T_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	10	12	12	12	12	12	11	10	8,5
	wassergefülltes Bohrloch	$T_{Rk,ucr}$	[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	$T_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,5	9	9	9	9	9	8,0	7,0	6,0
	wassergefülltes Bohrloch	$T_{Rk,ucr}$	[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	$T_{Rk,ucr}$	[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	$T_{Rk,ucr}$	[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]	$2 c_{cr,sp}$								
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)		$\gamma_2$		1,0	1,2							
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)		$\gamma_2$		1,4					nicht zulässig			
<b>Injektionssystem VMU plus für Beton</b>										<b>Anhang C 4</b>		
<b>Leistungen</b> Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß TR 029)												

**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
<b>Stahlversagen</b>										
Charakteristische Zugtragfähigkeit		$N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis}$	[kN]	$A_s \cdot f_{tk}$						
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25										
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	6,5	6,5
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,8	4,5	4,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	5,5	5,5	nicht zulässig			
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,7	3,7	3,7	nicht zulässig			
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	3,1	3,1
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,0	4,0	4,0	nicht zulässig			
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,7	2,7	2,7	nicht zulässig			
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,4	2,4
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,0	3,0	3,0	nicht zulässig			
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,0	2,0	2,0	nicht zulässig			
Erhöhungsfaktor für Beton (Nur statische oder quasi-statische Beanspruchung) $\psi_c$		C30/37		1,04						
		C40/50		1,08						
		C50/60		1,10						
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)		$\gamma_2$		1,2						
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)		$\gamma_2$		1,4			nicht zulässig			

**Injektionssystem VMU plus für Beton**

**Leistungen**

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

**Anhang C 5**

**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
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>										
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0,50 \cdot A_s \cdot f_{uk}$							
	$V_{Rk,s,seis}^0$	[kN]	$0,35 \cdot A_s \cdot f_{uk}$							
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>										
Charakteristische Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$							
	$M_{Rk,s,seis}^0$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt (NPD)							
<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 VMU plus für Beton</b>										<b>Anhang C 6</b>
<b>Leistungen</b> Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß TR 029 oder TR 045)										

**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	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 (≤ 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	$T_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	10	12	12	12	12	11	10	9
	wassergefülltes Bohrloch	$T_{Rk,ucr}$	[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	$T_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,5	9	9	9	9	8,5	7,5	6,5
	wassergefülltes Bohrloch	$T_{Rk,ucr}$	[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	$T_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	5,5	5,0
	wassergefülltes Bohrloch	$T_{Rk,ucr}$	[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]	$10 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left( 2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$								
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 VMU plus 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 Zugbeanspruchung in gerissenem Beton  
(Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4 oder TR 045)**

Dübelgröße Gewindestangen			M 12	M 16	M 20	M24	M27	M30	
<b>Stahlversagen</b>									
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 4.6	$N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis}$	[kN]	34	63	98	141	184	224	
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	$N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis}$	[kN]	42	78	122	176	230	280	
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis}$	[kN]	67	125	196	282	368	449	
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Nichtrostender Stahl A4 und HCR Festigkeitsklasse 50 (>M24) und 70 ( $\leq$ M24)	$N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis}$	[kN]	59	110	171	247	230	281	
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>									
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25									
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$TR_{k,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	5,5	5,5	5,5	6,5	6,5
		$TR_{k,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,7	3,7	3,7	3,8	4,5	4,5
	wassergefülltes Bohrloch	$TR_{k,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	5,5	nicht zulässig			
		$TR_{k,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,7	3,7	nicht zulässig			
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton	$TR_{k,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5
		$TR_{k,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,7	2,7	2,7	2,8	3,1	3,1
	wassergefülltes Bohrloch	$TR_{k,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,0	4,0	nicht zulässig			
		$TR_{k,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,7	2,7	nicht zulässig			
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	trockener und feuchter Beton	$TR_{k,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5
		$TR_{k,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,0	2,0	2,0	2,1	2,4	2,4
	wassergefülltes Bohrloch	$TR_{k,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,0	3,0	nicht zulässig			
		$TR_{k,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,0	2,0	nicht zulässig			
Erhöhungsfaktor für Beton (Nur statische oder quasi-statische Beanspruchung) $\psi_c$	C30/37					1,04			
	C40/50					1,08			
	C50/60					1,10			
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.2.3	$k_B$	[-]				7,2			
<b>Betonausbruch</b>									
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 $h_{ef}$			
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)	$\gamma_{inst}$					1,2			
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)	$\gamma_{inst}$		1,4					nicht zulässig	
<b>Injektionssystem VMU plus für Beton</b>							<b>Anhang C 8</b>		
<b>Leistungen</b> Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4 oder TR 045)									

**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
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>										
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 4.6	$V_{Rk,s}$	[kN]	7	12	17	31	49	71	92	112
	$V_{Rk,s,seis}$	[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
	$V_{Rk,s,seis}$	[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
	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	-	-	24	44	69	99	129	157
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
	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	-	-	21	39	60	87	81	98
Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.3.2.1	$k_2$		0,8							
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>										
Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse 4.6	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	15	30	52	133	260	449	666	900
	$M_{Rk,s,seis}^0$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt (NPD)							
Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	19	37	65	166	324	560	833	1123
	$M_{Rk,s,seis}^0$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt (NPD)							
Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	30	60	105	266	519	896	1333	1797
	$M_{Rk,s,seis}^0$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt (NPD)							
Charakteristisches Biegemoment, Nichtrostender Stahl A4 und HCR Festigkeitsklasse 50 (>M24) und 70 ( $\leq$ M24)	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	26	52	92	232	454	784	832	1125
	$M_{Rk,s,seis}^0$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt (NPD)							
<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	16	20	24	27	30
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_{inst}$		1,0							
<b>Injektionssystem VMU plus für Beton</b>										
<b>Leistungen</b> Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4 oder TR 045)									<b>Anhang C 9</b>	

**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
<b>Stahlversagen</b>												
Charakteristische Zugtragfähigkeit		$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{tk}$								
<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		$k_a$	[-]	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			
Injektionssystem VMU plus für Beton											<b>Anhang C 10</b>	
Leistungen Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4)												

**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		
<b>Stahlversagen</b>										
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$							
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25										
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	6,5	6,5
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,8	4,5	4,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	5,5	5,5	nicht zulässig			
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,7	3,7	3,7	nicht zulässig			
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	3,1	3,1
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,0	4,0	4,0	nicht zulässig			
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,7	2,7	2,7	nicht zulässig			
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,4	2,4
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,0	3,0	3,0	nicht zulässig			
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,0	2,0	2,0	nicht zulässig			
Erhöhungsfaktor für Beton (Nur statische oder quasi-statische Beanspruchung)	C30/37		1,04							
	C40/50		1,08							
	C50/60		1,10							
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.2.3	$k_s$	[-]	7,2							
<b>Betonausbruch</b>										
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 $h_{ef}$							
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)	$\gamma_{inst}$		1,2							
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)	$\gamma_{inst}$		1,4			nicht zulässig				
<b>Injektionssystem VMU plus für Beton</b>							<b>Anhang C 11</b>			
Leistungen Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton (Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS 1992-4 oder TR 045)										



**Tabelle C13: 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	
<b>Gerissener Beton C20/25</b>											
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	-				0,070				
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]					0,105				
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	-				0,170				
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]					0,245				
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	-				0,170				
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]					0,245				

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

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

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

**Tabelle C14: 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	
<b>Gerissener Beton C20/25</b>											
Alle Temperaturbereiche	$\delta_{V0}$ -Faktor	[mm/(kN)]	-			0,11	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07
	$\delta_{V\infty}$ -Faktor	[mm/(kN)]				0,17	0,15	0,14	0,13	0,12	0,10

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

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

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

**Injektionssystem VMU plus für Beton**

**Leistungen**  
Verschiebungen (Ankerstange)

**Anhang C 13**

**Tabelle C15: 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	
<b>Gerissener Beton C20/25</b>												
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	δ <sub>N0</sub> -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	-					0,070				
	δ <sub>N∞</sub> -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	-					0,105				
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	δ <sub>N0</sub> -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	-					0,170				
	δ <sub>N∞</sub> -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	-					0,245				
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	δ <sub>N0</sub> -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	-					0,170				
	δ <sub>N∞</sub> -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	-					0,245				

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

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

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

**Tabelle C16: 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	
<b>Gerissener Beton C20/25</b>												
Alle Temperaturbereiche	δ <sub>V0</sub> -Faktor	[mm/(kN)]	-			0,11	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06
	δ <sub>V∞</sub> -Faktor	[mm/(kN)]	-			0,17	0,16	0,15	0,14	0,12	0,11	0,10

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

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

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

**Injektionssystem VMU plus für Beton**

**Leistungen**  
Verschiebungen (Betonstahl)

**Anhang C 14**