

Leistungserklärung

MKT Injektionssystem VMU Plus
zur Verankerung in Beton

gültig für

Injektionsanker XV Plus

Dieses Dokument der MÜPRO dient nur zur Information und unterliegt nicht dem Änderungsdienst.
Der gesamte Inhalt darf für werbliche oder andere Zwecke nur nach Genehmigung durch die MÜPRO verwendet werden.
Alle Rechte und Änderungen vorbehalten.

LEISTUNGSERKLÄRUNG
DoP Nr. MKT-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-11/0415, Anhang A2 und A3
Chargennummer : siehe Verpackung

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

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

MKT Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co. KG
Auf dem Immel 2
D - 67685 Weilerbach

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

6. System oder Systeme zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit des Bauprodukts gemäß Anhang V: **System 1**
7. Im Falle der Leistungserklärung, die ein Bauprodukt betrifft, das von einer harmonisierten Norm erfasst wird: --
8. 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-11/0415

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 550-10

9. Erklärte Leistung:

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

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:

L. Weustenhagen
Lore Weustenhagen
 (Geschäftsführerin)
Weilerbach, 13.11.2015

i.V. *Detlef Bigalke*
Dipl.-Ing. Detlef Bigalke
 (Leiter der Produktentwicklung)



Tabelle C1: Charakteristische Werte für Ankerstangen bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton

Ankerstange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Stahlversagen											
Charakteristische Zugtragfähigkeit		$N_{Rk,s}$	[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/mm ²]	4,0	5,0	5,5	5,5	5,5	5,5	6,5	6,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	4,0	5,5	5,5	nicht zulässig			
Temperaturbereich II: 80 °C/50 °C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,5	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,5	3,0	4,0	4,0	nicht zulässig			
Temperaturbereich III: 120 °C/72 °C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,0	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,0	2,5	3,0	3,0	nicht zulässig			
Erhöhungsfaktoren für $\tau_{Rk,cr}$		ψ_c	C25/30	1,02							
			C30/37	1,04							
			C35/45	1,07							
			C40/50	1,08							
			C45/55	1,09							
			C50/60	1,10							
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5		k_8	[-]	7,2							
Betonausbruch											
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5		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)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0	1,2						
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,4				nicht zulässig			

Injektionssystem VMU plus für Beton

Leistung
Charakteristische Werte für **Ankerstangen** bei **Zugbeanspruchung** in **gerissenem Beton**

Anhang C1

Tabelle C2: Charakteristische Werte für Ankerstangen bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton

Ankerstange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
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/mm ²]	10	12	12	12	12	11	10	9
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	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 ²]	7,5	9	9	9	9	8,5	7,5	6,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	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 ²]	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	5,5	5,0
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	4,0	5,0	5,0	5,0	nicht zulässig			
Erhöhungsfaktoren für $\tau_{Rk,ucr}$		ψ_c	C25/30	1,02							
			C30/37	1,04							
			C35/45	1,07							
			C40/50	1,08							
			C45/55	1,09							
			C50/60	1,10							
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5		k_8	[-]	10,1							
Betonausbruch											
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5		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]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left(2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$							
Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 c_{cr,sp}$							
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0	1,2						
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,4				nicht zulässig			

Injektionssystem VMU plus für Beton

Leistung
Charakteristische Werte für **Ankerstangen** bei **Zugbeanspruchung** in **ungerissenem Beton**

Anhang C2

Tabelle C3: Charakteristische Werte für **Ankerstangen** bei **Querbeanspruchung** in **gerissenem und ungerissenem Beton**

Ankerstange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen ohne Hebelarm										
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$							
Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5	k_2	[-]	0,8							
Stahlversagen mit Hebelarm										
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$							
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite										
Faktor k gemäß TR 029 bzw. k_3 gemäß CEN/TS 1992-4-5	$k_{(3)}$	[-]	2,0							
Betonkantenbruch										
Effektive Ankerlänge	l_f	[mm]	$l_f = \min(h_{ef}; 8 d_{nom})$							
Außendurchmesser des Dübels	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0							

Injektionssystem VMU plus für Beton

Leistung
Charakteristische Werte für **Ankerstangen** bei **Querbeanspruchung**

Anhang C3

Tabelle C4: Charakteristische Werte für Ankerstangen bei seismischer Beanspruchung, Kategorie C1

Ankerstange		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Zugbeanspruchung											
Stahlversagen											
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$								
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Beton C20/25 bis C50/60											
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	2,5	3,1	3,7	3,7	3,7	3,8	4,5	4,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	2,5	2,5	3,7	3,7	nicht zulässig			
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	1,6	2,2	2,7	2,7	2,7	2,8	3,1	3,1
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	1,6	1,9	2,7	2,7	nicht zulässig			
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	1,3	1,6	2,0	2,0	2,0	2,1	2,4	2,4
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	1,3	1,6	2,0	2,0	nicht zulässig			
Erhöhungsfaktor für $\tau_{Rk,seis}$	ψ_c	[-]	1,0								
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0	1,2							
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,4				nicht zulässig				
Querbeanspruchung											
Stahlversagen ohne Hebelarm											
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	$0,35 \cdot A_s \cdot f_{uk}$								
Stahlversagen mit Hebelarm											
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s,seis}$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt (NPD)								
Injektionssystem VMU plus für Beton									Anhang C4		
Leistung Charakteristische Werte für Ankerstangen bei seismischer Beanspruchung , Kategorie C1											

Tabelle C5: Charakteristische Werte für Betonstahl bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton

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]	$A_s \cdot f_{uk}^{1)}$									
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/mm ²]	4,0	5,0	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	6,5	6,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	4,0	5,5	5,5	5,5	nicht zulässig			
Temperaturbereich II: 80 °C/50 °C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,5	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,5	3,0	4,0	4,0	4,0	nicht zulässig			
Temperaturbereich III: 120 °C/72 °C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,0	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,0	2,5	3,0	3,0	3,0	nicht zulässig			
Erhöhungsfaktoren für $\tau_{Rk,cr}$	ψ_c	C25/30		1,02								
		C30/37		1,04								
		C35/45		1,07								
		C40/50		1,08								
		C45/55		1,09								
		C50/60		1,10								
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5	k_8	[-]	7,2									
Betonversagen												
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5	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)	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0	1,2								
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,4						nicht zulässig			

¹⁾ $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Injektionssystem VMU plus für Beton

Leistung
Charakteristische Werte für **Betonstahl** bei **Zugbeanspruchung** in **gerissenem Beton**

Anhang C5

Tabelle C6: Charakteristische Werte für Betonstahl bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton

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]	$A_s \cdot f_{uk}^{1)}$										
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/mm ²]	10	12	12	12	12	12	11	10	8,5	
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	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 ²]	7,5	9	9	9	9	9	8,0	7,0	6,0	
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	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 ²]	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 ²]	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	nicht zulässig				
Erhöhungsfaktoren für $\tau_{Rk,ucr}$	ψ_c	C25/30		1,02									
		C30/37		1,04									
		C35/45		1,07									
		C40/50		1,08									
		C45/55		1,09									
		C50/60		1,10									
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5	k_8	[-]	10,1										
Betonversagen													
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5	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]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left(2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$										
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	2 $c_{cr,sp}$										
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0	1,2									
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,4						nicht zulässig				

¹⁾ $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Injektionssystem VMU plus für Beton

Leistung
Charakteristische Werte für **Betonstahl** bei **Zugbeanspruchung** in **ungerissenem Beton**

Anhang C6

Tabelle C7: Charakteristische Werte für Betonstahl bei Querbeanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton

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]	$0,50 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$								
Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5	k_2	[-]	0,8								
Stahlversagen mit Hebelarm											
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{1)}$								
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite											
Faktor k gemäß TR 029 bzw. k_3 gemäß CEN/TS 1992-4-5	$k_{(3)}$	[-]	2,0								
Betonkantenbruch											
Effektive Dübellänge	l_f	[mm]	$l_f = \min(h_{ef}; 8 d_{nom})$								
Außendurchmesser	d_{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	32
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0								

¹⁾ $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Injektionssystem VMU plus für Beton

Leistung
Charakteristische Werte für **Betonstahl** bei **Querbeanspruchung** in **gerissenem und ungerissenem Beton**

Anhang C7

Tabelle C8: Charakteristische Werte für Betonstahl bei seismischer Beanspruchung, Kategorie C1

Betonstahl				Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32	
Zugbeanspruchung													
Stahlversagen													
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}^{1)}$										
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch													
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im Beton C20/25 bis C50/60													
Temperaturbereich I: 40 °C/24 °C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	2,5	3,1	3,7	3,7	3,7	3,7	3,8	4,5	4,5	
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	2,5	2,5	3,7	3,7	3,7	nicht zulässig				
Temperaturbereich II: 80 °C/50 °C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	1,6	2,2	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	3,1	3,1	
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	1,6	1,9	2,7	2,7	2,7	nicht zulässig				
Temperaturbereich III: 120 °C/72 °C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	1,3	1,6	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,4	2,4	
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	1,3	1,6	2,0	2,0	2,0	nicht zulässig				
Erhöhungsfaktor für $\tau_{Rk,seis}$	ψ_c	[-]	1,0										
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0	1,2									
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,4						nicht zulässig				
Querbeanspruchung													
Stahlversagen ohne Hebelarm													
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	$0,35 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$										
Stahlversagen mit Hebelarm													
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s,seis}$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt (NPD)										

¹⁾ $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Injektionssystem VMU plus für Beton

Leistung

Charakteristische Werte für **Betonstahl** bei **seismischer Beanspruchung**, Kategorie **C1**

Anhang C8

Tabelle C9: Verschiebung unter Zugbeanspruchung¹⁾ (Ankerstange)

Ankerstange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Ungerissener Beton C20/25										
Temperaturbereich I: 40 °C/24 °C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,021	0,023	0,026	0,031	0,036	0,041	0,045	0,049
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,030	0,033	0,037	0,045	0,052	0,060	0,065	0,071
Temperaturbereich II: 80 °C/50 °C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,050	0,056	0,063	0,075	0,088	0,100	0,110	0,119
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,072	0,081	0,090	0,108	0,127	0,145	0,159	0,172
Temperaturbereich III: 120 °C/72 °C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,050	0,056	0,063	0,075	0,088	0,100	0,110	0,119
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,072	0,081	0,090	0,108	0,127	0,145	0,159	0,172
Gerissener Beton C20/25										
Temperaturbereich I: 40 °C/24 °C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,090			0,070				
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,105			0,105				
Temperaturbereich II: 80 °C/50 °C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,219			0,170				
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,255			0,245				
Temperaturbereich III: 120 °C/72 °C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,219			0,170				
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,255			0,245				

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

Tabelle C10: Verschiebung unter Querbeanspruchung¹⁾ (Ankerstange)

Ankerstange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Ungerissener 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
Gerissener Beton C20/25										
Alle Temperaturbereiche	δ_{V0} -Faktor	[mm/(kN)]	0,12	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07
	$\delta_{V\infty}$ -Faktor	[mm/(kN)]	0,18	0,18	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12	0,10

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

Injektionssystem VMU plus für Beton

Leistung
Verschiebungen (Ankerstange)

Anhang C9

Tabelle C11: Verschiebung unter Zugbeanspruchung¹⁾ (Betonstahl)

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/mm ²)]	0,021	0,023	0,026	0,028	0,031	0,036	0,043	0,047	0,052
	δ _{N∞} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	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 _{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,050	0,056	0,063	0,069	0,075	0,088	0,104	0,113	0,126
	δ _{N∞} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	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 _{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,050	0,056	0,063	0,069	0,075	0,088	0,104	0,113	0,126
	δ _{N∞} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,072	0,081	0,090	0,099	0,108	0,127	0,149	0,163	0,181
Gerissener Beton C20/25											
Temperaturbereich I: 40 °C/24 °C	δ _{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,090				0,070				
	δ _{N∞} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,105				0,105				
Temperaturbereich II: 80 °C/50 °C	δ _{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,219				0,170				
	δ _{N∞} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,255				0,245				
Temperaturbereich III: 120 °C/72 °C	δ _{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,219				0,170				
	δ _{N∞} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,255				0,245				

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

Tabelle C12: Verschiebung unter Querbeanspruchung¹⁾ (Betonstahl)

Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Ungerissener 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
	δ _{v∞} -Faktor	[mm/(kN)]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04
Gerissener Beton C20/25											
Alle Temperaturbereiche	δ _{v0} -Faktor	[mm/(kN)]	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06
	δ _{v∞} -Faktor	[mm/(kN)]	0,18	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,12	0,11	0,10

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{v0} = \delta_{v0}\text{-Faktor} \cdot V; \quad V: \text{einwirkende Querlast}$$

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

Injektionssystem VMU plus für Beton

Leistung
Verschiebungen (Betonstahl)

Anhang C10