

SUORITUSTASOILMOITUS
DoP Nro. MKT-321 - fi

1. Tuotetyypin yksilöllinen tunnistus: **MKT Injektointi järjestelmä VMU plus**
2. Tyyppi-, erä- tai sarjanumero tai muu merkintä, jonka ansiosta rakennustuotteet voidaan tunnistaa, kuten 11 artiklan 4 kohdassa edellytetään:

ETA-11/0415, Annex A2 & A3
Eränumero: katso pakkaus

3. Valmistajan ennakoima, sovellettavan yhdenmukaistetun teknisen eritelmän mukainen rakennustuotteen aiottu käyttötarkoitus tai -tarkoitukset:

yleinen tyyppi	Liimattu ankkuri
käytettäväksi	Halkeillut ja halkeilematon betoni C20/25 - C50/60 (EN 206)
vaihtoehto	1
kuormitus	Staattinen tai kvasistaattinen, maanjäristys luokka C1
materiaali	<p><u>Galvanoitu teräs:</u> Ainoastaan kuivat sisätilat Kattaa koot: M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30</p> <p><u>Sinkittyä teräs:</u> Ainoastaan kuivat sisätilat enthaltene Größen: M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30</p> <p><u>Ruostumaton teräs (merkintä A4):</u> Sisäiseen ja ulkoiseen käyttöön ilman erityistä aggressiivista olosuhdetta Kattaa koot: M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30</p> <p><u>Hyvin korroosiota kestävä teräs (merkintä HCR):</u> Sisäiseen ja ulkoiseen käyttöön kanssa erityistä aggressiivista Kattaa koot: M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30</p> <p><u>Vahvistetut harkot (B500 B):</u> Kattaa koot: Ø8, Ø10, Ø12, Ø14, Ø16, Ø20, Ø25, Ø28, Ø32</p>
lämpötila-alue (mahdollisesti)	<p>lämpötila-alue I: -40 °C - +40 °C</p> <p>lämpötila-alue II: -40 °C - +80 °C</p> <p>lämpötila-alue III: -40 °C - +120 °C</p>

4. Valmistajan nimi, rekisteröity kaupp nimi tai tavaramerkki sekä osoite, josta valmistajaan saa yhteyden, kuten 11 artiklan 5 kohdassa edellytetään:

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

5. Mahdollisen valtuutetun edustajan, jonka toimeksiantoon kuuluvat 12 artiklan 2 kohdassa eritellyt tehtävät, nimi sekä osoite, josta tähän saa yhteyden: --

6. Rakennustuotteen suoritustason pysyvyyden arviointi- ja varmennusjärjestelmä(t) liitteen V mukaisesti:
Järjestelmä 1

7. Kun kyse on yhdenmukaistetun standardin piiriin kuuluvan rakennustuotteen suoritusasoilmoituksesta:

--

8. Kun kyse on suoritusasoilmoituksesta, joka koskee rakennustuotetta, josta on annettu eurooppalainen tekninen arviointi:

Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin

antoi:

ETA-11/0415

joka perustuu

ETAG 001-5

Rekisteröity tuoteasetussertifikaatti 1343-CPR on myönnetty menetelmän 1 mukaisesti:

- i) tuotetyypin määrittäminen tuotteen tyyppitestauksen (myös näytteenotto), tyyppilaskennan, taulukoitujen arvojen tai tuotetta kuvaavien asiakirjojen perusteella;
- ii) tuotantolaitoksen sekä tuotannon sisäisen laadunvalvonnan alkutarkastus;
- iii) tuotannon sisäisen laadunvalvonnan jatkuva valvonta, arviointi ja evaluointi.

ja antoi: sertifikaatin suoritusasojen pysyvyydestä 1343-CPR-M 550-10

9. Ilmoitetut suoritusasot:

Perusominaisuudet	Laskentamalli	Suoritusaso		Yhdenmukaistetut tekniset eritelmit
		Kierretanko	Vahvistetut harkot	
ominaisarvo/ jännitys	TR 029, CEN/TS 1992-4	Annex C1, C2	Annex C5, C6	ETAG 001
ominaisarvo/ leikkaus	TR 029, CEN/TS 1992-4	Annex C3	Annex C7	
ominaisarvo/ seisminen C1	TR 045	Annex C4	Annex C8	
tilavuus asetetuissa raja-arvoissa	TR 029, CEN/TS 1992-4	Annex C9	Annex C10	

Vaatimukset, jotka tuote täyttää, kun teknistä erityisasiakirjaa on käytetty 37 ja 38 artiklan nojalla:

--

10. Edellä 1 ja 2 kohdassa yksilöidyn tuotteen suoritusasot ovat 9 kohdassa ilmoitettujen suoritusasojen mukaiset.

Tämä suoritusasoilmoitus on annettu 4 kohdassa ilmoitetun valmistajan yksinomaisella vastuulla.

Valmistajan puolesta allekirjoittanut:


Stefan Weustenhagen
(General Manager)
Weilerbach, 13.11.2015

i.V. 
Dipl.-Ing. Detlef Bigalke
(Head of product development)



Table C1: Characteristic values for threaded rods under tension loads in cracked concrete

Threaded rod				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Steel failure											
Characteristic tension resistance		$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$							
Combined pull-out and concrete cone failure											
Characteristic bond resistance in cracked concrete C20/25											
Temperature range I: 40 °C/24 °C	dry and wet concrete	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	5,0	5,5	5,5	5,5	5,5	6,5	6,5
	flooded bore hole	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	4,0	5,5	5,5	not admissible			
Temperature range II: 80 °C/50 °C	dry and wet concrete	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,5	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5
	flooded bore hole	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,5	3,0	4,0	4,0	not admissible			
Temperature range III: 120 °C/72 °C	dry and wet concrete	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,0	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5
	flooded bore hole	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,0	2,5	3,0	3,0	not admissible			
Increasing factor for $\tau_{Rk,cr}$		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							
Factor according to CEN/TS 1992-4-5		k_8	[-]	7,2							
Concrete cone failure											
Factor according to CEN/TS 1992-4-5		k_{cr}	[-]	7,2							
Edge distance		$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}							
Axial distance		$s_{cr,N}$	[mm]	3,0 h_{ef}							
Installation safety factor (dry and wet concrete)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0	1,2						
Installation safety factor (flooded bore hole)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,4					not admissible		

Injection sytem VMU plus for concrete

Performance

Characteristic values for **threaded rods** under **tension loads** in **cracked concrete**

Annex C1

Table C2: Characteristic values for threaded rods under tension loads in non-cracked concrete

Threaded rod				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Steel failure											
Characteristic tension resistance		$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$							
Combined pull-out and concrete cone failure											
Characteristic bond resistance in non-cracked concrete C20/25											
Temperature range I: 40°C/24°C	dry and wet concrete	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10	12	12	12	12	11	10	9
	flooded bore hole	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,5	8,5	8,5	8,5	not admissible			
Temperature range II: 80°C/50°C	dry and wet concrete	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,5	9	9	9	9	8,5	7,5	6,5
	flooded bore hole	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	5,5	6,5	6,5	6,5	not admissible			
Temperature range III: 120°C/72°C	dry and wet concrete	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	5,5	5,0
	flooded bore hole	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	4,0	5,0	5,0	5,0	not admissible			
Increasing factor for $\tau_{Rk,ucr}$		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							
Factor according to CEN/TS 1992-4-5		k_8	[-]	10,1							
Concrete cone failure											
Factor according to CEN/TS 1992-4-5		k_{ucr}	[-]	10,1							
Edge distance		$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}							
Axial distance		$s_{cr,N}$	[mm]	3,0 h_{ef}							
Splitting failure											
Edge distance for		$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left(2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$							
Axial distance		$s_{cr,sp}$	[mm]	2 $c_{cr,sp}$							
Installation safety factor (dry and wet concrete)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0	1,2						
Installation safety factor (flooded bore hole)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,4					not admissible		

Injection sytem VMU plus for concrete

Performance

Characteristic values for **threaded rods** under **tension loads** in **non-cracked concrete**

Annex C2

Table C3: Characteristic values for **threaded rods** under **shear loads** in **cracked and non-cracked concrete**

Threaded rod			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Steel failure without lever arm										
Characteristic shear resistance	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$							
Ductility factor according to CEN/TS 1992-4-5	k_2	[-]	0,8							
Steel failure with lever arm										
Characteristic bending moment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$							
Concrete pry-out failure										
Factor k acc. to TR 029 or k_3 acc. to CEN/TS 1992-4-5	$k_{(3)}$	[-]	2,0							
Concrete edge failure										
Effective length of anchor	l_f	[mm]	$l_f = \min(h_{ef}; 8 d_{nom})$							
Outside diameter of anchor	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Installation safety factor	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0							

Injection sytem VMU plus for concrete

Performance
Characteristic value for **threaded rods** under **shear loads**

Annex C3

Table C4: Characteristic values for **threaded rods** under **seismic action**, category **C1**

Threaded rod				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Tension load												
Steel failure												
Characteristic tension resistance	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$									
Combined pull-out and concrete cone failure												
Characteristic bond resistance in concrete C20/25 to C50/60												
Temperature range I: 40 °C/24 °C	dry and wet concrete	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	2,5	3,1	3,7	3,7	3,7	3,8	4,5	4,5	
	flooded bore hole	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	2,5	2,5	3,7	3,7	not admissible				
Temperature range II: 80 °C/50 °C	dry and wet concrete	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	1,6	2,2	2,7	2,7	2,7	2,8	3,1	3,1	
	flooded bore hole	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	1,6	1,9	2,7	2,7	not admissible				
Temperature range III: 120 °C/72 °C	dry and wet concrete	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	1,3	1,6	2,0	2,0	2,0	2,1	2,4	2,4	
	flooded bore hole	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	1,3	1,6	2,0	2,0	not admissible				
Increasing factor for $\tau_{Rk,seis}$	ψ_c	[-]	1,0									
Installation safety factor (dry and wet concrete)	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0	1,2								
Installation safety factor (flooded bore hole)	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,4					not admissible				
Shear load												
Steel failure without lever arm												
Characteristic shear resistance	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	$0,35 \cdot A_s \cdot f_{uk}$									
Steel failure with lever arm												
Characteristic bending moment	$M^0_{Rk,s,seis}$	[Nm]	No Performance Determined (NPD)									

Injection sytem VMU plus for concrete

Performance

Characteristic values for **threaded rods** under **seismic action**, category **C1**

Annex C4

Table C5: Characteristic values for rebar under tension loads in cracked concrete

Rebar			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32	
Steel failure												
Characteristic tension resistance	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}^{1)}$									
Combined pull-out and concrete cone failure												
Characteristic bond resistance in cracked concrete C20/25												
Temperature range I: 40°C/24°C	dry and wet concrete	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	5,0	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	6,5	6,5
	flooded bore hole	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	4,0	5,5	5,5	5,5	not admissible			
Temperature range II: 80°C/50°C	dry and wet concrete	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,5	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5
	flooded bore hole	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,5	3,0	4,0	4,0	4,0	not admissible			
Temperature range III: 120°C/72°C	dry and wet concrete	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,0	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5
	flooded bore hole	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,0	2,5	3,0	3,0	3,0	not admissible			
Increasing factors for $\tau_{Rk,cr}$		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								
Factor acc. to CEN/TS 1992-4-5		k_8	[-]	7,2								
Concrete cone failure												
Factor acc. to CEN/TS 1992-4-5		k_{cr}	[-]	7,2								
Edge distance		$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}								
Axial distance		$s_{cr,N}$	[mm]	3,0 h_{ef}								
Installation safety factor (dry and wet concrete)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0	1,2							
Installation safety factor (flooded bore hole)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,4					not admissible			

¹⁾ $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Injection sytem VMU plus for concrete

Performance

Characteristic values for rebar under tension loads in cracked concrete

Annex C5

Table C6: Characteristic values for rebar under tension loads in non-cracked concrete

Rebar			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32		
Steel failure													
Characteristic tension resistance	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}^{1)}$										
Combined pull-out and concrete cone failure													
Characteristic bond resistance in non-cracked concrete C20/25													
Temperature range I: 40°C/24°C	dry and wet concrete	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10	12	12	12	12	12	11	10	8,5	
	flooded bore hole	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,5	8,5	8,5	8,5	8,5	not admissible				
Temperature range II: 80°C/50°C	dry and wet concrete	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,5	9	9	9	9	9	8,0	7,0	6,0	
	flooded bore hole	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	not admissible				
Temperature range III: 120°C/72°C	dry and wet concrete	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,0	5,0	4,5	
	flooded bore hole	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	not admissible				
Increasing factors for $\tau_{Rk,ucr}$	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									
Factor acc. to CEN/TS 1992-4-5	k_8	[-]	10,1										
Concrete cone failure													
Factor acc. to CEN/TS 1992-4-5	k_{ucr}	[-]	10,1										
Edge distance	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}										
Axial distance	$s_{cr,N}$	[mm]	3,0 h_{ef}										
Splitting failure													
Edge distance for	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left(2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$										
Axial distance	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 c_{cr,sp}$										
Installation safety factor (dry and wet concrete)	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0	1,2									
Installation safety factor (flooded bore hole)	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,4						not admissible				

¹⁾ $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Injection sytem VMU plus for concrete

Performance

Characteristic values for rebar under tension loads in non-cracked concrete

Annex C6

Table C7: Characteristic values for **rebar** under **shear loads** in **cracked and non-cracked concrete**

Rebar			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Steel failure without lever arm											
Characteristic shear resistance	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0,50 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$								
Ductility factor according to CEN/TS 1992-4-5	k_2	[-]	0,8								
Steel failure with lever arm											
Characteristic bending moment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{1)}$								
Concrete pry-out failure											
Factor k acc. to TR 029 or k_3 acc. to CEN/TS 1992-4-5	$k_{(3)}$	[-]	2,0								
Concrete edge failure											
Effective length of anchor	l_f	[mm]	$l_f = \min(h_{ef}; 8 d_{nom})$								
Outside diameter of anchor	d_{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	32
Installation safety factor	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0								

¹⁾ $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Injection sytem VMU plus for concrete

Performance

Characteristic values for **rebar** under **shear loads** in **cracked and non-cracked concrete**

Annex C7

Table C8: Characteristic values for **rebar** under **seismic action**, category **C1**

Rebar				Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Tension load												
Steel failure												
Characteristic tension resistance	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}^{1)}$									
Combined pull-out and concrete cone failure												
Characteristic bond resistance in concrete C20/25 to C50/60												
Temperature range I: 40 °C/24 °C	dry and wet concrete	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	2,5	3,1	3,7	3,7	3,7	3,7	3,8	4,5	4,5
	flooded bore hole	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	2,5	2,5	3,7	3,7	3,7	not admissible			
Temperature range II: 80 °C/50 °C	dry and wet concrete	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	1,6	2,2	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	3,1	3,1
	flooded bore hole	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	1,6	1,9	2,7	2,7	2,7	not admissible			
Temperature range III: 120 °C/72 °C	dry and wet concrete	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	1,3	1,6	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,4	2,4
	flooded bore hole	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	1,3	1,6	2,0	2,0	2,0	not admissible			
Increasing factor for $\tau_{Rk,seis}$		ψ_c	[-]	1,0								
Installation safety factor (dry and wet concrete)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0	1,2							
Installation safety factor (flooded bore hole)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,4					not admissible			
Shear load												
Steel failure without lever arm												
Characteristic shear resistance	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	$0,35 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$									
Steel failure with lever arm												
Characteristic bending moment	$M^0_{Rk,s,seis}$	[Nm]	No Performance Determined (NPD)									

¹⁾ $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Injection sytem VMU plus for concrete

Performance

Characteristic values for **rebar** under **seismic action**, category **C1**

Annex C8

Table C9: Displacements under tension loads¹⁾ (threaded rod)

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

¹⁾ Calculation of the displacement

$$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau; \quad \tau: \text{acting bond stress for tension load}$$

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

Table C10: Displacements under shear load¹⁾ (threaded rod)

Threaded rod			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30
Non-cracked concrete C20/25										
All temperature ranges	δ_{V0} -factor	[mm/(kN)]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$ -factor	[mm/(kN)]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
Cracked concrete C20/25										
All temperature ranges	δ_{V0} -factor	[mm/(kN)]	0,12	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07
	$\delta_{V\infty}$ -factor	[mm/(kN)]	0,18	0,18	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12	0,10

¹⁾ Calculation of the displacement

$$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-factor} \cdot V; \quad V: \text{acting shear load}$$

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

Injection sytem VMU plus for concrete

Performance
Displacements (threaded rod)

Annex C9

Table C11: Displacements under tension load¹⁾ (rebar)

Rebar			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Non-cracked concrete C20/25											
Temperature range I: 40 °C/24 °C	δ _{N0} -factor	[mm/(N/mm ²)]	0,021	0,023	0,026	0,028	0,031	0,036	0,043	0,047	0,052
	δ _{N∞} -factor	[mm/(N/mm ²)]	0,030	0,033	0,037	0,041	0,045	0,052	0,061	0,071	0,075
Temperature range II: 80 °C/50 °C	δ _{N0} -factor	[mm/(N/mm ²)]	0,050	0,056	0,063	0,069	0,075	0,088	0,104	0,113	0,126
	δ _{N∞} -factor	[mm/(N/mm ²)]	0,072	0,081	0,090	0,099	0,108	0,127	0,149	0,163	0,181
Temperature range III: 120 °C/72 °C	δ _{N0} -factor	[mm/(N/mm ²)]	0,050	0,056	0,063	0,069	0,075	0,088	0,104	0,113	0,126
	δ _{N∞} -factor	[mm/(N/mm ²)]	0,072	0,081	0,090	0,099	0,108	0,127	0,149	0,163	0,181
Cracked concrete C20/25											
Temperature range I: 40 °C/24 °C	δ _{N0} -factor	[mm/(N/mm ²)]	0,090				0,070				
	δ _{N∞} -factor	[mm/(N/mm ²)]	0,105				0,105				
Temperature range II: 80 °C/50 °C	δ _{N0} -factor	[mm/(N/mm ²)]	0,219				0,170				
	δ _{N∞} -factor	[mm/(N/mm ²)]	0,255				0,245				
Temperature range III: 120 °C/72 °C	δ _{N0} -factor	[mm/(N/mm ²)]	0,219				0,170				
	δ _{N∞} -factor	[mm/(N/mm ²)]	0,255				0,245				

¹⁾ Calculation of the displacement

$$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau; \quad \tau: \text{acting bond stress for tension load}$$

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

Table C12: Displacements under shear load¹⁾ (rebar)

Rebar			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Non-cracked concrete C20/25											
All temperature ranges	δ _{v0} -factor	[mm/(kN)]	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	δ _{v∞} -factor	[mm/(kN)]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04
Cracked concrete C20/25											
All temperature ranges	δ _{v0} -factor	[mm/(kN)]	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06
	δ _{v∞} -factor	[mm/(kN)]	0,18	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,12	0,11	0,10

¹⁾ Calculation of the displacement

$$\delta_{v0} = \delta_{v0}\text{-factor} \cdot V; \quad V: \text{acting shear load}$$

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

Injection sytem VMU plus for concrete

Performance
Displacements (rebar)

Annex C10