

**DÉCLARATION DES PERFORMANCES**  
**DoP Nr. MKT-321 - fr**

- Code d'identification unique du produit type: **MKT Système à injection VMU plus**
- Numéro de type, de lot ou de série ou tout autre élément permettant l'identification du produit de construction, conformément à l'article 11, paragraphe 4:

**ETA-11/0415, Annex A2, A3**  
**Numéro de lot: voir emballage**

- Usage ou usages prévus du produit de construction, conformément à la spécification technique harmonisée applicable, comme prévu par le fabricant:

<b>Type de produit</b>	Système d'ancrage
<b>Pour utilisation dans</b>	Béton fissuré et non fissuré C20/25 - C50/60 (EN 206)
<b>Option</b>	1
<b>Charge</b>	Statique et quasi-statique, seisme catégorie C1
<b>Matériau</b>	<u>Acier galvanisé à chaud:</u> Dans des locaux intérieurs secs uniquement Dimensions comprises: M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30  <u>Acier galvanisé</u> Dans des locaux intérieurs secs uniquement Dimensions comprises: M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30  <u>Acier inoxydable (marquage A4):</u> A l'intérieur et à l'extérieur sans conditions particulièrement agressives Dimensions comprises: M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30  <u>Acier hautement résistant à la corrosion (marquage HCR):</u> A l'intérieur et à l'extérieur dans des conditions particulièrement agressives Dimensions comprises: M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30  <u>Acier d'armature (B500 B):</u> Dimensions comprises: Ø8, Ø10, Ø12, Ø14, Ø16, Ø20, Ø25, Ø28, Ø32
<b>Plage de température</b> (éventuellement)	Plage de température I: -40 °C à +40 °C Plage de température II: -40 °C à +80 °C Plage de température III: -40 °C à +120 °C

- Nom, raison sociale ou marque déposée et adresse de contact du fabricant, conformément à l'article 11, paragraphe 5:

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

- Le cas échéant, nom et adresse de contact du mandataire dont le mandat couvre les tâches visées à l'article 12, paragraphe 2: --

6. Le ou les systèmes d'évaluation et de vérification de la constance des performances du produit de construction, conformément à l'annexe V: **Système 1**
7. Dans le cas de la déclaration des performances concernant un produit de construction couvert par une norme harmonisée:  
--
8. Dans le cas de la déclaration des performances concernant un produit de construction pour lequel une évaluation technique européenne a été délivrée:

**Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin**

a délivré:

**ETA-11/0415**

sur la base de

**ETAG 001-5**

a réalisé 1343-CPR selon le système 1:

- i) La détermination du produit type sur la base d'essais de type (y compris l'échantillonnage), de calculs relatifs au type, de valeurs issues de tableaux ou de la documentation descriptive du produit ;
- ii) Une inspection notifié de certification du contrôle de la production;
- iii) Une surveillance, une évaluation et une appréciation permanentes du contrôle de la production en usine.

a délivré: le certificat de constance des performances 1343-CPR-M 550-10

9. Performances déclarées:

Caractéristiques essentielles	Méthode d'évaluation	Performances		Spécifications techniques harmonisées
		Tige filetée	Acier d'armature	
Résistance caractéristiques en charge de traction	TR 029, CEN/TS 1992-4	Annex C1, C2	Annex C5, C6	ETAG 001
Résistance caractéristiques en charge transversale	TR 029, CEN/TS 1992-4	Annex C3	Annex C7	
Résistance caractéristiques en seisme C1	TR 045	Annex C4	Annex C8	
Décalage à l'état d'utilisation	TR 029, CEN/TS 1992-4	Annex C9	Annex C10	

Lorsque, conformément à l'article 37 ou 38, la documentation technique spécifique a été utilisée, les exigences remplies par le produit: --

10. Les performances du produit identifié aux points 1 et 2 sont conformes aux performances déclarées indiquées au point 9.

La présente déclaration des performances est établie sous la seule responsabilité du fabricant identifié au point 4.

Signée pour le fabricant et en son nom par:

*Stefan Weustenhagen*

**Stefan Weustenhagen**  
(Directeur général)  
**Weilerbach, 13.11.2015**

i.V.

*Detlef Bigalke*

**Dipl.-Ing. Detlef Bigalke**  
(Directeur du développement de produits)



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

Threaded rod				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Steel failure</b>											
Characteristic tension resistance		$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$							
<b>Combined pull-out and concrete cone failure</b>											
Characteristic bond resistance in cracked concrete C20/25											
Temperature range I: 40 °C/24 °C	dry and wet concrete	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,0	5,0	5,5	5,5	5,5	5,5	6,5	6,5
	flooded bore hole	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	2,5	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5
	flooded bore hole	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	2,0	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5
	flooded bore hole	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,0	2,5	3,0	3,0	not admissible			
Increasing factor for $\tau_{Rk,cr}$		$\psi_c$	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							
<b>Concrete cone failure</b>											
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
<b>Steel failure</b>											
Characteristic tension resistance		$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$							
<b>Combined pull-out and concrete cone failure</b>											
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 <sup>2</sup> ]	10	12	12	12	12	11	10	9
	flooded bore hole	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	7,5	9	9	9	9	8,5	7,5	6,5
	flooded bore hole	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	5,5	5,0
	flooded bore hole	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,0	5,0	5,0	5,0	not admissible			
Increasing factor for $\tau_{Rk,ucr}$		$\psi_c$	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							
<b>Concrete cone failure</b>											
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]	$3,0 h_{ef}$							
<b>Splitting failure</b>											
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
<b>Steel failure without lever arm</b>										
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							
<b>Steel failure with lever arm</b>										
Characteristic bending moment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$							
<b>Concrete pry-out failure</b>										
Factor k acc. to TR 029 or $k_3$ acc. to CEN/TS 1992-4-5	$k_{(3)}$	[-]	2,0							
<b>Concrete edge failure</b>										
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	
<b>Tension load</b>												
<b>Steel failure</b>												
Characteristic tension resistance	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$									
<b>Combined pull-out and concrete cone failure</b>												
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 <sup>2</sup> ]	2,5	3,1	3,7	3,7	3,7	3,8	4,5	4,5	
	flooded bore hole	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	1,6	2,2	2,7	2,7	2,7	2,8	3,1	3,1	
	flooded bore hole	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	1,3	1,6	2,0	2,0	2,0	2,1	2,4	2,4	
	flooded bore hole	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	1,3	1,6	2,0	2,0	not admissible				
Increasing factor for $\tau_{Rk,seis}$	$\psi_c$	[-]	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			
<b>Shear load</b>												
<b>Steel failure without lever arm</b>												
Characteristic shear resistance	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	$0,35 \cdot A_s \cdot f_{uk}$									
<b>Steel failure with lever arm</b>												
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	
<b>Steel failure</b>												
Characteristic tension resistance	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}^{1)}$									
<b>Combined pull-out and concrete cone failure</b>												
Characteristic bond resistance in cracked concrete C20/25												
Temperature range I: 40°C/24°C	dry and wet concrete	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	2,0	2,5	3,0	3,0	3,0	not admissible			
Increasing factors for $\tau_{Rk,cr}$		$\psi_c$	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								
<b>Concrete cone failure</b>												
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			

<sup>1)</sup>  $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

**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		
<b>Steel failure</b>													
Characteristic tension resistance	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}^{1)}$										
<b>Combined pull-out and concrete cone failure</b>													
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 <sup>2</sup> ]	10	12	12	12	12	12	11	10	8,5	
	flooded bore hole	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	7,5	9	9	9	9	9	8,0	7,0	6,0	
	flooded bore hole	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	not admissible				
Increasing factors for $\tau_{Rk,ucr}$	$\psi_c$	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										
<b>Concrete cone failure</b>													
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 $h_{ef}$										
<b>Splitting failure</b>													
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				

<sup>1)</sup>  $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

**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
<b>Steel failure without lever arm</b>											
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								
<b>Steel failure with lever arm</b>											
Characteristic bending moment	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{1)}$								
<b>Concrete pry-out failure</b>											
Factor k acc. to TR 029 or $k_3$ acc. to CEN/TS 1992-4-5	$k_{(3)}$	[-]	2,0								
<b>Concrete edge failure</b>											
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								

<sup>1)</sup>  $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

**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
<b>Tension load</b>												
<b>Steel failure</b>												
Characteristic tension resistance	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}^{1)}$									
<b>Combined pull-out and concrete cone failure</b>												
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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	1,3	1,6	2,0	2,0	2,0	not admissible			
Increasing factor for $\tau_{Rk,seis}$		$\psi_c$	[-]	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			
<b>Shear load</b>												
<b>Steel failure without lever arm</b>												
Characteristic shear resistance	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	$0,35 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$									
<b>Steel failure with lever arm</b>												
Characteristic bending moment	$M^0_{Rk,s,seis}$	[Nm]	No Performance Determined (NPD)									

<sup>1)</sup>  $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

**Injection sytem VMU plus for concrete**

**Performance**

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

**Annex C8**

**Table C9: Displacements under tension loads<sup>1)</sup> (threaded rod)**

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

<sup>1)</sup> 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 load<sup>1)</sup> (threaded rod)**

Threaded rod			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30
<b>Non-cracked concrete C20/25</b>										
All temperature ranges	$\delta_{V0}$ -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
<b>Cracked concrete C20/25</b>										
All temperature ranges	$\delta_{V0}$ -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

<sup>1)</sup> 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 load<sup>1)</sup> (rebar)**

Rebar			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
<b>Non-cracked concrete C20/25</b>											
Temperature range I: 40 °C/24 °C	δ <sub>N0</sub> -factor	[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> -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	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 <sub>N0</sub> -factor	[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> -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	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 <sub>N0</sub> -factor	[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> -factor	[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>Cracked concrete C20/25</b>											
Temperature range I: 40 °C/24 °C	δ <sub>N0</sub> -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,090				0,070				
	δ <sub>N∞</sub> -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,105				0,105				
Temperature range II: 80 °C/50 °C	δ <sub>N0</sub> -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,219				0,170				
	δ <sub>N∞</sub> -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,255				0,245				
Temperature range III: 120 °C/72 °C	δ <sub>N0</sub> -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,219				0,170				
	δ <sub>N∞</sub> -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,255				0,245				

<sup>1)</sup> 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 load<sup>1)</sup> (rebar)**

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

<sup>1)</sup> 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**