



LEISTUNGSERKLÄRUNG
DoP Nr. 1343-CPR-M 622-3 DE

Version: 2

Druckdatum: 16.12.2015

1. Eindeutiger Kenncode des Produkttyps: **TOX Injektionssystem Liquix Pro 1 oder Liquix Pro 1 Snow für Beton**

2. Verwendungszweck(e):

Produkt	Verwendungszweck
Verbunddübel aus Metall (Injektionssystem) zur Verankerung im Beton	Zum Befestigen und/oder zur Unterstützung im Beton von strukturellen Elementen (welche zur Stabilität des Bauwerks beitragen) oder von schweren Teilen.

3. Hersteller: **TOX-Dübel-Technik GmbH, Brunnenstraße 31, D-72505 Krauchenwies Ablach**

4. Bevollmächtigter: --

5. System(e) zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit: **1**

6. a) Harmonisierte Norm: --

Notifizierte Stelle(n): --

6. b) Europäisches Bewertungsdokument: **ETAG 001-Teil 1 und Teil 5; April 2013**

Europäische Technische Bewertung: **ETA 09/0258; 12.11.2015**

Technische Bewertungsstelle: **DIBt**

Notifizierte Stelle(n): **1343 - MPA Darmstadt**

7. Erklärte Leistung(en):

Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliche Merkmale	Leistung
Charakteristische Werte bei Zug- und Querbeanspruchung	Siehe Anlage C1 bis C4
Verschiebung unter Zug- und Querbeanspruchung	Siehe Anlage C5 / C6

Brandschutz (BWR 2)

Wesentliche Merkmale	Leistung
Brandverhalten	Die Dübel erfüllt die Anforderung für die Klasse A1
Feuerwiderstand	Keine Leistung bestimmt

8. Angemessene Technische Dokumentation und/oder Spezifische Technische Dokumentation: --

Die Leistung des vorstehenden Produkts entspricht der erklärten Leistung/den erklärten Leistungen. Für die Erstellung der Leistungserklärung im Einklang mit der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 ist allein der obengenannte Hersteller verantwortlich.

Unterzeichnet für den Hersteller und im Namen des Herstellers von:

i. A. Daniel Wilhelm (Anwendungstechnik)

Krauchenwies-Ablach, 16.12.2015

Tabelle C1: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung

Dübelgröße Gewindestangen				M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Stahlversagen											
Charakteristische Zugtragfähigkeit				$N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis}$	[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			
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	nicht zulässig	5,5	5,5	5,5	5,5	6,5	6,5	
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]		3,7	3,7	3,7	3,8	4,5	4,5	
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]		5,5	5,5	nicht zulässig				
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]		3,7	3,7	nicht zulässig				
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	nicht zulässig	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5	
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]		2,7	2,7	2,7	2,8	3,1	3,1	
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]		4,0	4,0	nicht zulässig				
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]		2,7	2,7	nicht zulässig				
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	nicht zulässig	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5	
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]		2,0	2,0	2,0	2,1	2,4	2,4	
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]		3,0	3,0	nicht zulässig				
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]		2,0	2,0	nicht zulässig				
Erhöhungsfaktor für Beton (Nur statische oder quasi-statische Beanspruchung) 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 Kapitel 6.2.3.3		Ungerissener Beton	k_B	[-]	10,1						
		Gerissener Beton			7,2						
Betonausbruch											
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.3.1		Ungerissener Beton	k_{ucr}	[-]	10,1						
		Gerissener Beton			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				
TOX Injektionssystem Liquix Pro 1 oder Liquix Pro 1 Snow für Beton										Anhang C 1	
Leistungen Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung											

Tabelle C2: Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung

Dübelgröße Gewindestangen		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30	
Stahlversagen ohne Hebelarm										
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0,50 \cdot A_s \cdot f_{uk}$							
	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	nicht zulässig	$0,35 \cdot A_s \cdot f_{uk}$						
Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.3.2.1	K_2		0,8							
Stahlversagen mit Hebelarm										
Charakteristisches Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$							
	$M_{Rk,s,seis}^0$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt (NPD)							
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite										
Faktor in k_3 Gleichung (27) der CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.3.3 Faktor k in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029 Kapitel 5.2.3.3	$K_{(3)}$		2,0							
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$		1,0							
Betonkantenbruch										
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	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$		1,0							
TOX Injektionssystem Liquix Pro 1 oder Liquix Pro 1 Snow für Beton								Anhang C 2		
Leistungen Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung										

Tabelle C3: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung

Dübelgröße Betonstahl				Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32	
Stahlversagen													
Charakteristische Zugtragfähigkeit		$N_{Rk,s}=N_{Rk,s,seis}$	[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	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				
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25													
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	nicht zulässig	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	6,5	6,5	
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]		3,7	3,7	3,7	3,7	3,8	4,5	4,5		
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]		5,5	5,5	5,5	nicht zulässig					
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]		3,7	3,7	3,7	nicht zulässig					
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	nicht zulässig	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5	
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]		2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	3,1	3,1		
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]		4,0	4,0	4,0	nicht zulässig					
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]		2,7	2,7	2,7	nicht zulässig					
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	nicht zulässig	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5	
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]		2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,4	2,4		
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]		3,0	3,0	3,0	nicht zulässig					
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]		2,0	2,0	2,0	nicht zulässig					
Erhöhungsfaktor für Beton (Nur statische oder quasi-statische Beanspruchung) 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 Kapitel 6.2.2.3	Ungerissener Beton	k_8	[-]	10,1									
	Gerissener Beton			7,2									
Betonausbruch													
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.3.1	Ungerissener Beton	k_{ucr}	[-]	10,1									
	Gerissener Beton	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			
TOX Injektionssystem Liquix Pro 1 oder Liquix Pro 1 Snow für Beton											Anhang C 3		
Leistungen Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung													

Tabelle C4: Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung											
Dübelgröße 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]	$0,50 \cdot A_s \cdot f_{uk}$								
	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	nicht zulässig	$0,35 \cdot A_s \cdot f_{uk}$							
Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.3.2.1	k_2		0,8								
Stahlversagen mit Hebelarm											
Charakteristische Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$								
	$M^0_{Rk,s,seis}$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt (NPD)								
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite											
Faktor k_3 in Gleichung (27) der CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.3.3 Faktor k in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029 Kapitel 5.2.3.3	$k_{(3)}$		2,0								
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$		1,0								
Betonkantenbruch											
Effektive Ankerlänge	l_f	[mm]	$l_f = \min(h_{ef}; 8 d_{nom})$								
Aussendurchmesser des Ankers	d_{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	32
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$		1,0								
TOX Injektionssystem Liquix Pro 1 oder Liquix Pro 1 Snow für Beton										Anhang C 4	
Leistungen Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung											

Tabelle C5: Verschiebung unter Zugbeanspruchung¹⁾ (Ankerstange)

Dübelgröße Gewindestangen			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30
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)]				0,070				
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]				0,105				
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]				0,170				
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]				0,245				
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]				0,170				
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]				0,245				

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

Tabelle C6: Verschiebung unter Querbeanspruchung¹⁾ (Ankerstange)

Dübelgröße Gewindestangen			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30	
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)]				0,11	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

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

TOX Injektionssystem Liquix Pro 1 oder Liquix Pro 1 Snow für Beton

Leistungen
Verschiebungen (Ankerstange)

Anhang C 5

Tabelle C7: Verschiebung unter Zugbeanspruchung¹⁾ (Betonstahl)

Dübelgröße 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)]							0,070		
	δ _{N∞} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]							0,105		
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	δ _{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]							0,170		
	δ _{N∞} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]							0,245		
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	δ _{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]							0,170		
	δ _{N∞} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]							0,245		

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

Tabelle C8: Verschiebung unter Querbeanspruchung¹⁾ (Betonstahl)

Dübelgröße 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)]				0,11	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06
	δ _{V∞} -Faktor	[mm/(kN)]				0,17	0,16	0,15	0,14	0,12	0,11	0,10

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

TOX Injektionssystem Liquix Pro 1 oder Liquix Pro 1 Snow für Beton

Leistungen
Verschiebungen (Betonstahl)

Anhang C 6