



**LEISTUNGSERKLÄRUNG**  
**DoP Nr. 2873-08422/1 DE**

Version: 1

Druckdatum: 04.01.2021

1. Eindeutiger Kenncode des Produkttyps: **TOX Liquix Multi 1**
2. Verwendungszweck(e):

Produkt	Verwendungszweck
Verbunddübel aus Metall (Injektionssystem) zur Verankerung in Beton	Für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

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: **EAD 330087-00-0601**  
Europäische Technische Bewertung: **ETA 17/0502; 24.11.2017**  
Technische Bewertungsstelle: **DIBt**  
Notifizierte Stelle(n): **2873 TU Darmstadt**

7. Erklärte Leistung(en):  
**Mechanische Tragfähigkeit und Stabilität (BWR 1)**

Wesentliche Merkmale	Eigenschaften
Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb}$ , Verbundspannung $f_{bd}$	Siehe Anhang C1

**Brandschutz (BWR 2)**

Wesentliche Merkmale	Eigenschaften
Brandverhalten	Der Bewehrungsanschluss erfüllt die Anforderung der Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C2 und C3

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, 04.01.2021

**Tabelle C16: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)**

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	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	$1,0 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$										
Stahlspannungsquerschnitt	$A_s$	[mm <sup>2</sup> ]	50	79	113	154	201	314	491	616	804		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,4 <sup>2)</sup>										
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>													
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25													
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25													
Temperaturbereich	I: 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,eq}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,5	3,1	3,7	3,7	3,7	3,7	3,8	4,5	4,5
	II: 80°C/50°C				1,6	2,2	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	3,1	3,1
	III: 120°C/72°C				1,3	1,6	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,4	2,4
	I: 40°C/24°C	wassergefülltes Bohrloch			2,5	2,5	3,7	3,7	3,7	Leistung nicht bewertet (NPA)			
	II: 80°C/50°C				1,6	1,9	2,7	2,7	2,7				
	III: 120°C/72°C				1,3	1,6	2,0	2,0	2,0				
Erhöhungsfaktor für Beton $\psi_c$		C25/30 bis C50/60		1,0									
<b>Betonausbruch</b>													
ungerissener Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0										
gerissener Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7										
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 $h_{ef}$										
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	2 $c_{cr,N}$										
<b>Spalten</b>													
Randabstand	$h/h_{ef} \geq 2,0$	$c_{cr,sp}$	[mm]	1,0 $h_{ef}$									
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$			$2 \cdot h_{ef} \left( 2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right)$									
	$h/h_{ef} \leq 1,3$			2,4 $h_{ef}$									
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	2 $c_{cr,sp}$										
<b>Montagebeiwert</b>													
für trockenen und feuchten Beton	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0	1,2									
für wassergefülltes Bohrloch			1,4	NPA									
<sup>1)</sup> $f_{uk}$ ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen <sup>2)</sup> Sofern andere nationalen Regelungen fehlen													
<b>TOX Injektionssystem Liquix Multi 1 oder Liquix Multi 1 snow für Beton</b>									<b>Anhang C 13</b>				
<b>Leistungen</b> Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)													

<b>Tabelle C17: Charakteristische Werte der Querkzugtragfähigkeit unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)</b>											
<b>Dübelgröße Betonstahl</b>		Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32	
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>											
Charakteristische Querkzugtragfähigkeit	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	$0,35 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{2)}$								
Stahlspannungsquerschnitt	$A_s$	[mm <sup>2</sup> ]	50	79	113	154	201	314	491	616	804
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,5 <sup>2)</sup>								
Duktilitätsfaktor	$k_7$	[-]	1,0								
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>											
Charakteristische Biegemoment	$M_{Rk,s,eq}^0$	[Nm]	Leistung nicht bewertet (NPA)								
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>											
Faktor	$k_8$	[-]	2,0								
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0								
<b>Betonkantenbruch</b>											
Effektive Dübellänge	$l_f$	[mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$					$\min(h_{ef}; 300\text{mm})$			
Außendurchmesser des Dübels	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	32
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0								
<b>Faktor für Ringspalt</b>	$\alpha_{gap}$	[-]	0,5 (1,0) <sup>3)</sup>								
<sup>1)</sup> $f_{uk}$ ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen <sup>2)</sup> Sofern andere nationalen Regelungen fehlen <sup>3)</sup> Wert in der Klammer ist für gefüllte Ringspalte zwischen der Gewindestange und dem Durchgangsloch im Anbauteil gültig. Die Verwendung der Verfüllscheibe gemäß Anhang A 3 ist notwendig.											
<b>TOX Injektionssystem Liquix Multi 1 oder Liquix Multi 1 snow für Beton</b>									<b>Anhang C 14</b>		
<b>Leistungen</b> Charakteristische Werte der Querkzugtragfähigkeit unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)											

<b>Tabelle C18: Verschiebung unter Zugbeanspruchung<sup>1)</sup> (Gewindestange)</b>											
Dübelgröße Gewindestange			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30	
<b>Gerissener und ungerissener Beton C20/25 unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)</b>											
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,090				0,070				
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,105				0,105				
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,219				0,170				
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,255				0,245				
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,219				0,170				
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,255				0,245				
<b>Tabelle C19: Verschiebung unter Zugbeanspruchung<sup>1)</sup> (Betonstahl)</b>											
Dübelgröße Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
<b>Gerissener und ungerissener Beton C20/25 unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)</b>											
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,090				0,070				
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,105				0,105				
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,219				0,170				
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,255				0,245				
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,219				0,170				
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,255				0,245				
<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung $\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau$ ; $\tau$ : einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau$ ;											
<b>Tabelle C20: Verschiebung unter Querbeanspruchung<sup>2)</sup> (Gewindestange)</b>											
Dübelgröße Gewindestange			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30	
<b>Gerissener und ungerissener Beton C20/25 unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)</b>											
Alle Temperaturbereiche	$\delta_{V0}$ -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	
<b>Tabelle C21: Verschiebung unter Querbeanspruchung<sup>2)</sup> (Betonstahl)</b>											
Dübelgröße Betonstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
<b>Gerissener und ungerissener Beton C20/25 unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1)</b>											
Alle Temperaturbereiche	$\delta_{V0}$ -Faktor	[mm/kN]	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06
	$\delta_{V\infty}$ -Faktor	[mm/kN]	0,18	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,12	0,11	0,10
<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung $\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V$ ; $V$ : einwirkende Querlast $\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V$ ;											
<b>TOX Injektionssystem Liquix Multi 1 oder Liquix Multi 1 snow für Beton</b>									<b>Anhang C 15</b>		
<b>Leistungen</b> Verschiebungen unter Erdbebenbelastung (Leistungskategorie C1) (Gewindestange und Betonstahl)											