

Leistungserklärung

0679-CPR-0832

- Eindeutiger Kenncode des Produkttyps:** Kraftkontrolliert spreizender Metalldübel m1t und m1t-C für die Verwendung in gerissenem und ungerissenem Beton
- Hersteller:** Mungo Befestigungstechnik AG, Bornfeldstrasse 2, CH-4603 Olten/Schweiz
- AVCP System/s:** System 1
- Verwendungszweck/e:**

Produkt	Vorgesehener Verwendungszweck
Metalldübel zur Verankerung im Beton	Zur Befestigung und/oder Verankerung von Tragwerkteilen aus Beton oder schweren Elementen, z.B. Bekleidungen und abgehängten Decken

- Europäische Bewertungsdokument:** ETAG 001, Fassung vom April 2013 verwendet als EAD
Europäische Technische Bewertung: ETA-12/0547 vom 29/04/2014
Technische Bewertungsstelle: CSTB-Centre Scientifique et Technique du Batiment
Notifizierte Stellen: n°0679 – CSTB le futur en construction

6. Erklärte Leistungen:

Mechanische Tragfähigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliche Merkmale	Leistung
Charakteristischer Widerstand bei Zugbeanspruchung nach ETAG001, Anhang C	Siehe Anhang C1
Charakteristischer Widerstand bei Querbeanspruchung nach ETAG001, Anhang C	Siehe Anhang C2
Charakteristischer Widerstand bei Zugbeanspruchung nach CEN/TS 1992-4	Siehe Anhang C5
Charakteristischer Widerstand bei Querbeanspruchung nach CEN/TS 1992-4	Siehe Anhang C6
Charakteristischer Widerstand bei seismischer Einwirkung (Leistungsstufe 1) nach TR045	Siehe Anhang C9
Charakteristischer Widerstand bei seismischer Einwirkung (Leistungsstufe 2) nach TR045	Siehe Anhang C10
Verschiebungsverhalten	Siehe Anhang C11

Brandschutz (BWR 2)

Wesentliche Merkmale	Leistung
Feuerverhalten	Der Dübel erfüllt die Anforderungen der Klasse A1
Charakteristischer Widerstand bei Zugbeanspruchung unter Brandbeanspruchung nach ETAG001, Anhang C	Siehe Anhang C3
Charakteristischer Widerstand bei Querbeanspruchung unter Brandbeanspruchung nach ETAG001, Anhang C	Siehe Anhang C4
Charakteristischer Widerstand bei Zugbeanspruchung unter Brandbeanspruchung nach CEN/TS 1992-4	Siehe Anhang C7
Charakteristischer Widerstand bei Querbeanspruchung unter Brandbeanspruchung nach CEN/TS 1992-4	Siehe Anhang C8

Die Leistungen des oben spezifizierten Produktes sind in Einklang mit den deklarierten Leistungen. Diese Leistungserklärung ist ausgestellt in Übereinstimmung mit der Regulierung (EU) Nr. 305/2011 und unter alleiniger Verantwortung des oben identifizierten Herstellers.

Unterzeichnet für den Hersteller und im Namen des Herstellers von:

Dipl.-Ing. Massimo Pirozzi
 Leiter Technik

p.p.a. Massimo Pirozzi

Olten, 2018-10-10



Diese Leistungserklärung (DoP) wurde in verschiedenen Sprachen verfasst. Im Falle von Unklarheiten bei der Interpretation der Leistungserklärung hat jeweils die englische Version Vorrang. Der Anhang enthält freiwillige und ergänzende Informationen in Englisch, welche über die gesetzlichen Anforderungen hinausgehen.

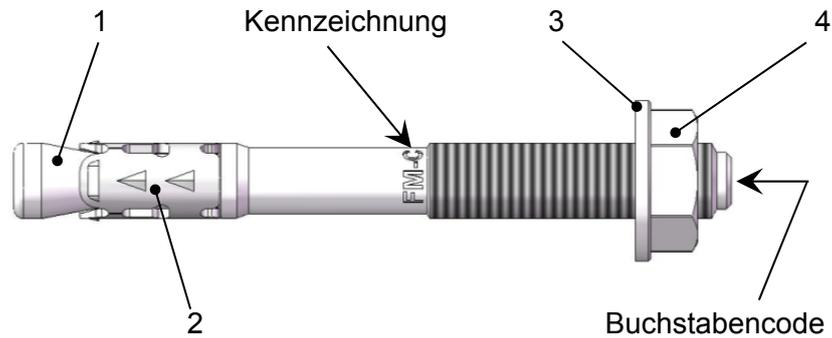
Mungo
 Befestigungstechnik AG

Bornfeldstrasse 2
 CH-4603 Olten · Switzerland

Phone +41 62 206 75 75
 Fax +41 62 206 75 85

mungo@mungo.swiss

Dübel im Einbauzustand:



- 1. Bolzen
- 2. Spreizclip
- 3. Unterlegscheibe
- 4. Sechskantmutter

Kennzeichnung am Bolzen:

FM-C (Produktname)
 gefolgt von MX/Y mit MX = Gewindedurchmesser
 und Y = Anbauteildicke

Tabelle 1: Werkstoffe

Element	Bezeichnung	Werkstoff	Schutz
1	Bolzen	M8 und M10: 19MnB4 DIN 1654-T4	Galvanisiert ¹⁾ ≥ 8µm
		M12 und M16 C30BKD EU 119-74	
2	Spreizclip	Nichtrostender Stahl X2CrNiMo 17-12-2 UNI EN 10088/2	-
3	Unterlegscheibe	Kohlenstoffstahl DIN 125/1 (normal), DIN 9021 (groß)	Galvanisiert ¹⁾ ≥ 8µm
4	Sechskantmutter	Kohlenstoffstahl DIN 934, Stahl Klasse 8	Galvanisiert ¹⁾ ≥ 8µm

¹⁾ Spezielle Galvanisierung NAUTILUS Hochglanz

Spreizdübel Mungo m1t-

Beschreibung des Produkts
 Elemente und Werkstoffe

Anhang A1

Spezifikation des vorgesehenen Anwendungsbereichs

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische oder quasi-statische Lasten,
- Seismische Einwirkung, Leistungsklasse C2
- Feuer.

Verankerungsgrund:

- Gerissener und ungerissener Beton.
- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ab Festigkeitsklasse C20/25 bis maximal C50/60 gemäß EN 206: 2000-12.

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt in Übereinstimmung mit ETAG001, Anhang C „Bemessungsverfahren für Verankerungen“ oder der Norm CEN/TS 1992-4-4 „Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton“ unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Bei Anwendungen mit seismischer Einwirkung erfolgt die Bemessung der Verankerungen in Übereinstimmung mit TR045 „Bemessung von Metalldübeln unter seismischer Einwirkung“.
- Bei Anwendungen mit Widerstand unter Brandbeanspruchung erfolgt die Bemessung der Verankerungen in Übereinstimmung mit der in TR020 „Beurteilung der Feuerwiderstandsfähigkeit von Verankerungen in Beton“ vorgeschlagenen Bemessungsverfahren.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Die Lage des Dübels ist auf den Bemessungsplänen angegeben.

Einbau:

- Einbau der Verankerung durch entsprechend geschultes Personal und unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Einbau nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch der einzelnen Teile.
- Einbau der Verankerung nach Angaben des Herstellers und den zu diesem Zweck erstellten Konstruktionszeichnungen mit geeigneten Werkzeugen.
- Die effektive Verankerungstiefe sowie die Rand- und Achsabstände der Verankerungen dürfen nicht kleiner sein als die angegebenen Werte, Minustoleranzen sind unzulässig.
- Anfertigung des Bohrlochs mit einem Schlagbohrwerkzeug.
- Reinigung des Bohrlochs von Verunreinigungen und Bohrmehl.
- Aufbringen des angegebenen Drehmoments unter Verwendung eines kalibrierten Drehmomentschlüssels.
- Bei Fehlbohrungen, Anordnung eines neuen Bohrlochs in einem Abstand, der mindestens der doppelten Tiefe der Fehlbohrung entspricht, oder in geringerem Abstand, wenn die Fehlbohrung mit hochfestem Mörtel verfüllt wird und wenn sie bei Quer- oder Schrägzuglast nicht in Richtung der aufgetragenen Last liegt.

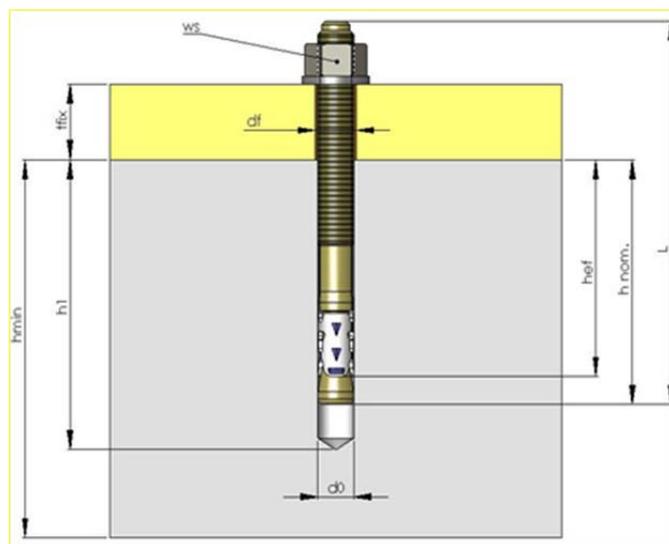
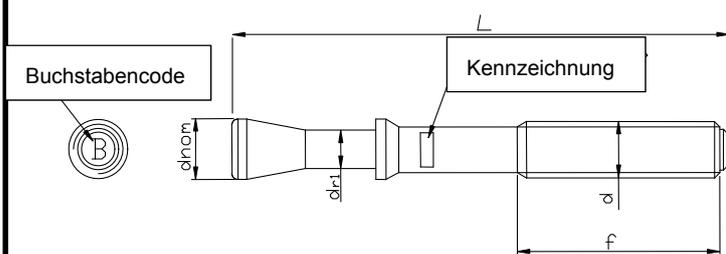
Spreizdübel Mungo m1t-

Vorgesehene Verwendung
Spezifikationen

Anhang B1

Tabelle 2: Abmessungen der Dübel

	d x L	Kennzeichnung	Buchstabencode ID	L (mm)	D _{nom} (mm)	d _{r1} (mm)	f (mm)
M8	M8x68	FM-C 8/4	A	68	8	5,8	30
	M8x75	FM-C 8/10	B	75			30
	M8x90	FM-C 8/25	C	90			40
	M8x115	FM-C 8/50	D	115			60
	M8x135	FM-C 8/70	E	135			80
	M8x165	FM-C 8/100	G	165			80
M10	M10x90	FM-C 10/10	A	90	10	7,4	40
	M10x105	FM-C 10/25	B	105			55
	M10x115	FM-C 10/35	C	115			55
	M10x135	FM-C 10/55	D	135			85
	M10x155	FM-C 10/75	E	155			85
	M10x185	FM-C 10/105	F	185			85
M12	M12x110	FM-C 12/10	A	110	12	8,8	65
	M12x120	FM-C 12/20	B	120			65
	M12x145	FM-C 12/45	C	145			85
	M12x170	FM-C 12/70	D	170			85
	M12x200	FM-C 12/100	E	200			85
M16	M16x130	FM-C 16/10	A	130	16	11,8	65
	M16x150	FM-C 16/30	B	150			85
	M16x185	FM-C 16/60	C	185			85
	M16x220	FM-C 16/100	D	220			85



Spreizdübel Mungo m1t-

Vorgesehene Verwendung
Einbauparameter

Anhang B2

Tabelle 3: Einbaudaten

	dxL	ID	t _{fix} (mm)	d ₀ (mm)	h ₁ (mm)	H _{nom} (mm)	h _{ef} (mm)	d _f (mm)	h _{min} (mm)	T _{inst} (Nm)	ws (mm)	Kennzeichnung
M8	M8x68	A	4	8	70	54	48	9	100	20	13	FM-C 8/4
	M8x75	B	10									FM-C 8/10
	M8x90	C	25									FM-C 8/25
	M8x115	D	50									FM-C 8/50
	M8x135	E	70									FM-C 8/70
	M8x165	G	100									FM-C 8/100
M10	M10x90	A	10	10	80	67	60	12	120	40	17	FM-C 10/10
	M10x105	B	25									FM-C 10/25
	M10x115	C	35									FM-C 10/35
	M10x135	D	55									FM-C 10/55
	M10x155	E	75									FM-C 10/75
	M10x185	F	105									FM-C 10/105
M12	M12x110	A	10	12	100	81	72	14	150	60	19	FM-C 12/10
	M12x120	B	20									FM-C 12/20
	M12x145	C	45									FM-C 12/45
	M12x170	D	70									FM-C 12/70
	M12x200	E	100									FM-C 12/100
M16	M16x130	A	10	16	115	97	86	18	170	120	24	FM-C 16/10
	M16x150	B	30									FM-C 16/30
	M16x185	C	60									FM-C 16/60
	M16x220	D	100									FM-C 16/100

		M8	M10	M12	M16
Minimale Anbauteildicke	h _{min} [mm]	100	120	150	170
Minimaler Randabstand	c _{min} [mm]	50	60	70	85
Entsprechender Achsabstand	s ≥ [mm]	75	120	150	170
Minimaler Achsabstand	s _{min} [mm]	50	60	70	80
Entsprechender Randabstand	c ≥ [mm]	65	80	90	120

Spreizdübel Mungo m1t-

Vorgesehene Verwendung
Einbauparameter

Anhang B2

Tabelle 4: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung unter statischer oder quasi-statischer Belastung, Bemessungsverfahren A nach ETAG001, Anhang C

				M8	M10	M12	M16
Stahlversagen							
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]		23,8	38,7	54,7	98,4
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]		1,5			
Bruch durch Herausziehen $N_{Rk,p} = \Psi_c \times N_{Rk,p}^0$							
Charakteristischer Widerstand in Beton C20/25	ungerissen	$N_{Rk,p}^0$	[kN]	9	16	20	35
	gerissen	$N_{Rk,p}^0$	[kN]	6	12	16	20
Teilsicherheitsbeiwert in gerissenem und ungerissenem Beton			[-]	1,5 ²⁾			
Erhöhungsfaktor für N_{Rk}	Beton C30/37	Ψ_c	[-]	1,22			
	Beton C40/50		[-]	1,41			
	Beton C50/60		[-]	1,55			
Betonausbruch und Spalten							
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]		48	60	72	86
Teilsicherheitsbeiwert in gerissenem und ungerissenem Beton		$\gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$		1,5 ²⁾			
Erhöhungsfaktor für N_{Rk}	Beton C30/37	Ψ_c	[-]	1,22			
	Beton C40/50		[-]	1,41			
	Beton C50/60		[-]	1,55			
Charakteristischer Achsabstand	Betonausbruch	$s_{cr,N}$	[mm]	140	180	220	260
	Spalte	$s_{cr,sp}$	[mm]	290	360	430	520
Charakteristischer Randabstand	Betonausbruch	$c_{cr,N}$	[mm]	70	90	110	130
	Spalte	$c_{cr,sp}$	[mm]	145	180	215	260

¹⁾ Sofern nationale Regelungen fehlen

²⁾ In diesem Wert ist der Sicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ enthalten

Spreizdübel Mungo m1t-

Bemessung nach **ETAG001, Anhang C**
 Charakteristische Widerstände unter Zuglast

Anhang C1

Tabelle 5: Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung unter statischer oder quasi-statischer Belastung, Bemessungsverfahren A nach ETAG001, Anhang C

			M8	M10	M12	M16
Stahlversagen ohne Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}$	[kN]	12,9	24,2	33,8	66,4
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5			
Stahlversagen mit Hebelarm						
Charakteristisches Moment	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	34	67	118	300
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite						
Faktor der Gleichung (5.6) in Anhang C des ETAG, § 5.2.3.3	k	[-]	1,0	2,0	2,0	2,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5 ¹⁾			
Betonkantenbruch						
Effektive Dübellänge bei Querbelastung	l_f	[mm]	48	60	72	86
Außendurchmesser des Dübels	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5 ¹⁾			

¹⁾ In diesem Wert ist der Sicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ enthalten

Spreizdübel Mungo m1t-

Bemessung nach ETAG001, Anhang C
Charakteristische Widerstände unter Querlast

Anhang C2

Tabelle 6: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton unter Brandbeanspruchung, Bemessungsverfahren A nach ETAG001, Anhang C

			M8	M10	M12	M16
Stahlversagen						
Charakteristische Tragfähigkeit	R30 $N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,4	0,9	1,7	3,1
	R60 $N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,3	0,8	1,3	2,4
	R90 $N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,3	0,6	1,1	2,0
	R120 $N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,2	0,5	0,8	1,6

Versagen durch Herausziehen (gerissener und ungerissener Beton)						
Charakteristischer Widerstand in Beton $\geq C20/25$	R30 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	1,5	3,0	4,0	5,0
	R60 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	1,5	3,0	4,0	5,0
	R90 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	1,5	3,0	4,0	5,0
	R120 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	1,2	2,4	3,2	4,0

Betonausbruch und Spalten ²⁾ (gerissener und ungerissener Beton)						
Charakteristischer Widerstand in Beton $\geq C20/25$	R30 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	2,9	5,0	7,9	12,3
	R60 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	2,9	5,0	7,9	12,3
	R90 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	2,9	5,0	7,9	12,3
	R120 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	2,3	4,0	6,3	9,9
Charakteristischer Achsabstand	$s_{cr,N,fi}$	[mm]	4 x h_{ef}			
Charakteristischer Randabstand	$c_{cr,N,fi}$	[mm]	2 x h_{ef}			

¹⁾ Die Berechnung des Widerstands unter Brandbeanspruchung erfolgt in Übereinstimmung mit dem in TR020 angegebenen Bemessungsverfahren. Unter Brandbeanspruchung wird der Beton als gerissen erachtet. Die Bemessungsgleichungen sind in TR020 § 2.2.1. angegeben.

²⁾ Im Allgemeinen sind Spalten vernachlässigbar, wenn der Beton als gerissen eingestuft wird und wenn der Beton bewehrt ist.

TR020 ermöglicht die Berechnung für Dübel, die von einer Seite dem Feuer ausgesetzt sind. Wenn das Feuer von mehr als einer Seite aus angreift, müssen die Randabstände auf $c_{min} \geq 300$ mm und $\geq 2 h_{ef}$ erhöht werden.

Spreizdübel Mungo m1t-	Anhang C3
Bemessung nach <u>ETAG001, Anhang C</u> Charakteristische Widerstände bei Zuglast unter Brandbeanspruchung	

Tabelle 7: Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton unter Brandbeanspruchung, Bemessungsverfahren A nach ETAG001, Anhang C

			M8	M10	M12	M16
Stahlversagen ohne Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	R30 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,4	0,9	1,7	3,1
	R60 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,3	0,8	1,3	2,4
	R90 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,3	0,6	1,1	2,0
	R120 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,2	0,5	0,8	1,6

Stahlversagen mit Hebelarm						
Charakteristisches Moment	R30 $M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,4	1,1	2,6	6,7
	R60 $M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,3	1,0	2,0	5,0
	R90 $M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,3	0,7	1,7	4,3
	R120 $M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,2	0,6	1,3	3,3

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite						
Faktor der Gleichung (5.6) in Anhang C des ETAG, § 5.2.3.3	k	[-]	1,0	2,0	2,0	2,0
Charakteristischer Widerstand	R30 $V_{Rk,cp,fi}$	[kN]	2,9	10,0	15,8	24,7
	R60 $V_{Rk,cp,fi}$	[kN]	2,9	10,0	15,8	24,7
	R90 $V_{Rk,cp,fi}$	[kN]	2,9	10,0	15,8	24,7
	R120 $V_{Rk,cp,fi}$	[kN]	2,3	8,0	12,7	19,8

Betonkantenbruch						
Effektive Dübellänge bei Querbelastung	l_f	[mm]	48	60	72	86
Außendurchmesser des Dübels	D_{nom}	[mm]	8	10	12	16

1) Die Berechnung des Widerstands unter Brandbeanspruchung erfolgt in Übereinstimmung mit dem in TR020 angegebenen Bemessungsverfahren. Unter Brandbelastung wird der Beton als gerissen erachtet. Die Bemessungsgleichungen sind in TR020 § 2.2.2. angegeben.

TR020 ermöglicht die Berechnung für Dübel, die von einer Seite dem Feuer ausgesetzt sind. Wenn das Feuer von mehr als einer Seite aus angreift, müssen die Randabstände auf $c_{min} \geq 300$ mm und $\geq 2 h_{ef}$ erhöht werden.

Spreizdübel Mungo m1t-

Bemessung nach ETAG001, Anhang C

Charakteristische Widerstände bei Querlast unter Brandbeanspruchung

Anhang C4

Tabelle 8: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung unter statischer oder quasi-statischer Belastung, Bemessungsverfahren A nach **CEN/TS 1992-4**

			M8	M10	M12	M16
Stahlversagen						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	23,8	38,7	54,7	98,4
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5			

Versagen durch Herausziehen $N_{Rk,p} = \Psi_c \times N_{Rk,p}^0$							
Charakteristischer Widerstand in Beton C20/25	ungerissen	$N_{Rk,p}^0$	[kN]	9	16	20	35
	gerissen	$N_{Rk,p}^0$	[kN]	6	12	16	20
Teilsicherheitsbeiwert in gerissenem und ungerissenem Beton			[-]	1,5 ²⁾			
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p}$	Beton C30/37	Ψ_c	[-]	1,22			
	Beton C40/50		[-]	1,41			
	Beton C50/60		[-]	1,55			

Betonausbruch und Spalten							
Effektive Verankerungstiefe		h_{ef}	[mm]	48	60	72	86
Faktor für gerissenen Beton		k_{cr}		7,2			
Faktor für ungerissenen Beton		k_{ucr}		10,1			
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$		1,5 ²⁾			
Charakteristischer Achsabstand	Betonausbruch	$s_{cr,N}$	[mm]	140	180	220	260
	Spalte	$s_{cr,sp}$	[mm]	290	360	430	520
Charakteristischer Randabstand	Betonausbruch	$c_{cr,N}$	[mm]	70	90	110	130
	Spalte	$c_{cr,sp}$	[mm]	145	180	215	260

¹⁾ Sofern keine anderen nationalen Vorschriften vorliegen

²⁾ In diesem Wert ist der Sicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ enthalten

Spreizdübel Mungo m1t-	Anhang C5
Bemessung nach CEN/TS 1992-4 Charakteristische Widerstände bei Zuglast	

Tabelle 9: Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung unter statischer oder quasi-statischer Belastung, Bemessungsverfahren A nach **CEN/TS 1992-4**

			M8	M10	M12	M16
Stahlversagen ohne Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}$	[kN]	12,9	24,2	33,8	66,4
Dehnbarkeitsfaktor	k_2	[-]	0,8			
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5			
Stahlversagen mit Hebelarm						
Charakteristisches Moment	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	34	67	118	300
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite						
Faktor in der Gleichung (16) der CEN TS 1992-4-4, § 6.2.2.3	k_3	[-]	1,0	2,0	2,0	2,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5 ²⁾			
Betonkantenbruch						
Effektive Dübellänge bei Querbelastung	l_f	[mm]	48	60	72	86
Außendurchmesser des Dübels	D_{nom}	[mm]	8	10	12	16
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5 ²⁾			

¹⁾ Sofern keine anderen nationalen Vorschriften vorliegen

Spreizdübel Mungo m1t-

Bemessung nach **CEN/TS 1992-4**
Charakteristische Widerstände bei Querlast

Anhang C6

Tabelle 10: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton unter Brandbeanspruchung, Bemessungsverfahren A nach **GEN/TS 1992-4**

			M8	M10	M12	M16
Stahlversagen						
Charakteristischer Widerstand	R30 $N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,4	0,9	1,7	3,1
	R60 $N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,3	0,8	1,3	2,4
	R90 $N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,3	0,6	1,1	2,0
	R120 $N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,2	0,5	0,8	1,6

Versagen durch Herausziehen (gerissener und ungerissener Beton)						
Charakteristischer Widerstand in Beton \geq C20/25	R30 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	1,5	3,0	4,0	5,0
	R60 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	1,5	3,0	4,0	5,0
	R90 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	1,5	3,0	4,0	5,0
	R120 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	1,2	2,4	3,2	4,0

Betonausbruch und Spalten ²⁾ (gerissener und ungerissener Beton)						
Charakteristischer Widerstand in Beton \geq C20/25	R30 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	2,9	5,0	7,9	12,3
	R60 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	2,9	5,0	7,9	12,3
	R90 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	2,9	5,0	7,9	12,3
	R120 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	2,3	4,0	6,3	9,9
Charakteristischer Achsabstand	$s_{cr,N,fi}$	[mm]	4 x h_{ef}			
Charakteristischer Randabstand	$c_{cr,N,fi}$	[mm]	2 x h_{ef}			

1) Die Berechnung des Widerstands unter Brandbeanspruchung erfolgt in Übereinstimmung mit dem in TR020 angegebenen Bemessungsverfahren. Unter Brandbeanspruchung wird der Beton als gerissen erachtet. Die Bemessungsgleichungen sind in TR020 § 2.2.1. angegeben.

2) Im Allgemeinen sind Spalten vernachlässigbar, wenn der Beton als gerissen eingestuft wird und wenn der Beton bewehrt ist.

TR020 ermöglicht die Berechnung für Dübel, die von einer Seite dem Feuer ausgesetzt sind. Wenn das Feuer von mehr als einer Seite aus angreift, müssen die Randabstände auf $c_{min} \geq 300$ mm und $\geq 2 h_{ef}$ erhöht werden.

Spreizdübel Mungo m1t-

Bemessung nach **GEN/TS 1992-4**
 Charakteristische Widerstände bei Zuglast unter Brandbeanspruchung

Anhang C7

Tabelle 11: Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton unter Brandbeanspruchung, Bemessungsverfahren A nach CEN/TS 1992-4

			M8	M10	M12	M16
Stahlversagen ohne Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	R30 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,4	0,9	1,7	3,1
	R60 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,3	0,8	1,3	2,4
	R90 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,3	0,6	1,1	2,0
	R120 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,2	0,5	0,8	1,6
Stahlversagen mit Hebelarm						
Charakteristisches Moment	R30 $M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,4	1,1	2,6	6,7
	R60 $M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,3	1,0	2,0	5,0
	R90 $M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,3	0,7	1,7	4,3
	R120 $M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,2	0,6	1,3	3,3
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite						
Faktor in der Gleichung (16) der CEN/TS 1992-4-4, § 6.2.2.3	k_3	[-]	1,0	2,0	2,0	2,0
Charakteristischer Widerstand	R30 $V_{Rk,cp,fi}$	[kN]	2,9	10,0	15,8	24,7
	R60 $V_{Rk,cp,fi}$	[kN]	2,9	10,0	15,8	24,7
	R90 $V_{Rk,cp,fi}$	[kN]	2,9	10,0	15,8	24,7
	R120 $V_{Rk,cp,fi}$	[kN]	2,3	8,0	12,7	19,8
Betonkantenbruch						
Effektive Dübellänge bei Querbelastung	l_f	[mm]	48	60	72	86
Außendurchmesser des Dübels	D_{nom}	[mm]	8	10	12	16

1) Die Berechnung des Widerstands unter Brandbeanspruchung erfolgt in Übereinstimmung mit dem in TR020 angegebenen Bemessungsverfahren. Unter Brandbeanspruchung wird der Beton als gerissen erachtet. Die Bemessungsgleichungen sind in TR020 § 2.2.2. angegeben.

TR020 ermöglicht die Berechnung für Dübel, die von einer Seite dem Feuer ausgesetzt sind. Wenn das Feuer von mehr als einer Seite aus angreift, müssen die Randabstände auf $c_{min} \geq 300$ mm und $\geq 2 h_{ef}$ erhöht werden.

Spreizdübel Mungo m1t-

Bemessung nach CEN/TS 1992-4

Charakteristische Widerstände bei Querlast unter Brandbeanspruchung

Anhang C8

Tabelle 12: Charakteristische Werte unter seismischer Einwirkung der Kategorie C1 nach TR045 „Bemessung von Metalldübeln unter seismischer Einwirkung“

Größe der Dübel		M8	M10	M12	M16
Zugfestigkeit					
Stahlversagen					
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	23,8	38,7	54,7	98,4
Teilsicherheitsbeiwert ¹⁾	$\gamma_{Ms,seis}$ [-]	1,5			
Versagen durch Herausziehen $N_{Rk,p,seis} = \Psi_c \times N^0_{Rk,p,seis}$					
Charakteristischer Widerstand	$N^0_{Rk,p,seis}$ [kN]	6	12	16	20
Teilsicherheitsbeiwert ¹⁾	$\gamma_{Mp,seis}$ [-]	1,5			
Scherfestigkeit					
Stahlversagen ohne Hebelarm					
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	7,7	17,0	30,4	57,6
Teilsicherheitsbeiwert ¹⁾	$\gamma_{Ms,seis}$ [-]	1,5			

¹⁾ Die unter seismischer Einwirkung empfohlenen Teilsicherheitsbeiwerte ($\gamma_{M,seis}$) entsprechen den Werten für statische Belastungen

Spreizdübel Mungo m1t-

Bemessung nach TR045
Charakteristische Werte unter seismischer Einwirkung

Anhang C9

Tabelle 13: Charakteristische Werte unter seismischer Einwirkung der Kategorie C2 nach TR045 „Bemessung von Metalldübeln unter seismischer Einwirkung“

Größe der Dübel			M8	M10	M12	M16
Zugfestigkeit						
Stahlversagen						
Charakteristischer Widerstand ²⁾	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	-	-	54,7	98,4
Teilsicherheitsbeiwert ³⁾	$\gamma_{Ms,seis}$	[-]	1,5			
Versagen durch Herausziehen $N_{Rk,p,seis} = \Psi_c \times N_{Rk,p,seis}^0$						
Charakteristischer Widerstand ²⁾	$N_{Rk,p,seis}^0$	[kN]	-	-	11,8	20,0
Teilsicherheitsbeiwert ³⁾	$\gamma_{Mp,seis}$	[-]	1,5			
Verschiebung an DLS ^{1) 2)}	$\delta_{N,sei (DLS)}$	[mm]	-	-	5,0	4,4
Verschiebung an ULS ^{1) 2)}	$\delta_{N,sei (ULS)}$	[mm]	-	-	20,4	17,8
Scherfestigkeit						
Stahlversagen ohne Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand ²⁾	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	-	-	19,3	31,2
Teilsicherheitsbeiwert ³⁾	$\gamma_{Ms,seis}$	[-]	1,5			
Verschiebung an DLS ^{1) 2)}	$\delta_{V,sei (DLS)}$	[mm]	-	-	7,0	7,0
Verschiebung an ULS ^{1) 2)}	$\delta_{V,sei (ULS)}$	[mm]	-	-	9,1	6,6

1) Bei den angeführten Verschiebungen handelt es sich um Mittelwerte.

2) In den im Abschnitt „Bemessung der Verankerungen“ angeführten Empfehlungen zur Bemessung kann eine kleinere Verschiebung gefordert werden, z.B. bei verschiebungsempfindlichen Befestigungen oder bei starren Unterkonstruktionen. Die charakteristischen Widerstände für diese kleineren Verschiebungen können durch lineare Interpolation oder durch proportionale Reduzierung bestimmt werden.

3) Die unter seismischer Einwirkung empfohlenen Teilsicherheitsbeiwerte ($\gamma_{M,seis}$) entsprechen den Werten für statische Belastungen.

Spreizdübel Mungo m1t-

Bemessung nach TR045
Charakteristische Werte unter seismischer Einwirkung

Anhang C10

Tabelle 14: Verschiebungen der Dübel unter Zugbeanspruchung

		M8	M10	M12	M16
Zuglast in ungerissenem Beton C20/25 [kN]		4,29	7,62	9,52	16,67
Verschiebung	δ_{N0} [mm]	0,1	0,1	0,1	0,1
	$\delta_{N\infty}$ [mm]	0,5	0,5	0,5	0,5
Zuglast in ungerissenem Beton C50/60 [kN]		6,64	11,91	14,76	25,83
Verschiebung	δ_{N0} [mm]	0,1	0,2	0,2	0,3
	$\delta_{N\infty}$ [mm]	0,5	0,5	0,5	0,5
Zuglast in gerissenem Beton C20/25 [kN]		2,86	5,71	7,62	9,52
Verschiebung	δ_{N0} [mm]	1,4	1,2	0,9	0,6
	$\delta_{N\infty}$ [mm]	1,4	1,2	1,3	0,6
Zuglast in gerissenem Beton C50/60 [kN]		4,43	8,86	11,81	14,76
Verschiebung	δ_{N0} [mm]	1,8	1,8	1,8	1,8
	$\delta_{N\infty}$ [mm]	1,8	1,8	1,8	1,8

Tabelle 15: Verschiebung der Dübel unter Querlast

		M8	M10	M12	M16
Querlast in gerissenem und ungerissenem Beton C20/25 bis C50/60 [kN]		6,19	11,43	16,19	31,43
Verschiebung	δ_{V0} [mm]	2,3	2,6	2,9	3,3
	$\delta_{V\infty}$ [mm]	3,4	3,9	4,3	4,9

Weitere Verschiebungen aufgrund des Spiels zwischen dem Dübel und dem zu befestigenden Teil sind zu berücksichtigen.

Spreizdübel Mungo m1t-

Bemessung
Verschiebung

Anhang C11