

## Europäische Technische Bewertung

**ETE-12/0547  
vom 29.04.2014**

(Originalversion in französischer Sprache)

### General Part

Handelsbezeichnung  
*Trade name*

**Mungo m1t-**

Produktfamilie  
*Product family*

**Kraftkontrolliert spreizender Metalldübel für die Verwendung  
in gerissenem und ungerissenem Beton**

**Durchmesser M8, M10, M12 und M16**

***Torque-controlled expansion anchor for use in cracked and  
uncracked concrete: sizes M8, M10, M12 and M16***

Zulassungsinhaber  
*Manufacturer*

MUNGO  
Befestigungstechnik AG  
Bornfeldstrasse 2  
CH – 4603 OLTEN  
Switzerland

Herstellwerk  
*Manufacturing plants*

Werk 1

Diese Bewertung enthält:  
*This Assessment contains*

18 Seiten einschließlich 15 Anhänge, die fester Bestandteil  
dieser Bewertung sind  
*18 pages including 15 annexes which form an integral part of  
this assessment*

Grundlage der ETE  
*Basis of ETA*

ETAG 001, Fassung vom April 2013, verwendet als EAD  
*ETAG 001, Edition April 2013 used as EAD*

Diese Bewertung ersetzt:  
*This Assessment replaces*

ETA 12/0547 mit Gültigkeit vom 12.11.2012 bis zum 10.04.2014  
*ETA-12/0547 with validity from 12/11/2012 to 10/04/2014*

**Allein die französische Fassung ist verbindlich.**

*Translations of this European Technical Assessment in other languages shall fully correspond to the original issued document and should be identified as such. Communication of this European Technical Assessment, including transmission by electronic means, shall be in full. However, partial reproduction may be made, with the written consent of the issuing Technical Assessment Body. Any partial reproduction has to be identified as such.*

## Spezieller Teil

### 1 Technische Beschreibung des Bauprodukts

Der Dübel Mungo m1t- ist ein Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl, der in ein Bohrloch gesetzt und durch kraftkontrollierte Verspreizung seines Rings verankert wird.

Abbildungen und eine Beschreibung des Produkts finden Sie in Anhang A.

### 2 Beschreibung des vorgesehenen Verwendungszwecks

Die in Abschnitt 3 angegebenen Leistungsmerkmale gelten nur, wenn der Dübel in Übereinstimmung mit den in Anhang B genannten Spezifikationen und Randbedingungen verwendet wird.

Die Anforderungen dieser europäischen technischen Bewertung beruhen auf der Annahme einer vorgesehenen Nutzungsdauer des Dübels von 50 Jahren. Die Angaben über die Nutzungsdauer können nicht als Herstellergarantie ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte angesichts der erwarteten wirtschaftlich angemessenen Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

### 3 Produktmerkmale

#### 3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand bei Zugbeanspruchung nach ETAG001, Anhang C	siehe Anhang C 1
Charakteristischer Widerstand bei Querbeanspruchung nach ETAG 001, Anhang C	siehe Anhang C 2
Charakteristischer Widerstand bei Zugbeanspruchung nach CEN/TS 1992-4	siehe Anhang C 5
Charakteristischer Widerstand bei Querbeanspruchung nach CEN/TS 1992-4	siehe Anhang C 6
Charakteristischer Widerstand bei seismischer Einwirkung (Leistungsklasse 1) nach TR045	siehe Anhang C 9
Charakteristischer Widerstand bei seismischer Einwirkung (Leistungsklasse 2) nach TR045	siehe Anhang C 10
Verschiebungsverhalten	siehe Anhang C 10

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	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

#### 3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Bezüglich gefährlicher Stoffe können die Produkte im Geltungsbereich dieser europäischen technischen Bewertung weiteren Anforderungen unterliegen (z.B. Umsetzung der europäischen Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Verordnung für Bauprodukte zu erfüllen, müssen diese Anforderungen im jeweiligen Geltungsbereich ebenfalls eingehalten werden.

**3.4 Sicherheit bei der Nutzung (BWR 4)**

Als wesentliche Anforderungen für die Sicherheit bei der Nutzung gelten die gleichen Kriterien wie sie unter den wesentlichen Anforderungen für mechanische Festigkeit und Standsicherheit angeführt sind.

**3.5 Schallschutz (BWR 5)**

Nicht zutreffend.

**3.6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)**

Nicht zutreffend.

**3.7 Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen (BWR 7)**

Im Hinblick auf die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen wurden keine Leistungsmerkmale für dieses Produkt festgelegt.

**3.8 Allgemeine Aspekte bezüglich der Brauchbarkeit**

Die Dauerhaftigkeit und die Brauchbarkeit sind nur dann sichergestellt, wenn die Spezifikationen zum Verwendungszweck gemäß Anhang B1 beachtet werden.

**4 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (EVCP)**

Gemäß Entscheidung 96/582/EG der Europäischen Kommission<sup>1</sup> in ergänzter Fassung gilt das System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (siehe Anhang V der Verordnung Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments) gemäß folgender Tabelle.

Produkt	Verwendungszweck	Stufe oder Klasse	System
Metalldübel zur Verwendung in Beton	Zur Befestigung und/oder Verankerung von Tragwerksteilen aus Beton oder schweren Elementen, z.B. Bekleidungen und abgehängten Decken	—	1

**5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten (EVCP)**

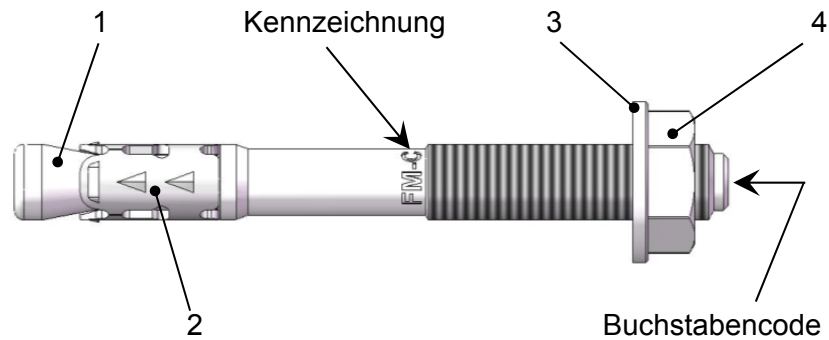
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (EVCP) erforderlich sind, sind im Kontrollplan festgelegt, der beim Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) hinterlegt ist.

Der Hersteller hat auf vertraglicher Grundlage eine Stelle einzuschalten, die für die Aufgaben im Hinblick auf die Ausstellung einer CE-Konformitätsbescheinigung im Bereich Befestigungssysteme zugelassen ist.

Ausgestellt in Marne La Vallée am 29.04.2014 von  
 Charles Baloche  
 Technischer Leiter

<sup>1</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 254 vom 08.10.1996

**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 <sup>1)</sup> ≥ 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 <sup>1)</sup> ≥ 8µm
4	Sechskantmutter	Kohlenstoffstahl DIN 934, Stahl Klasse 8	Galvanisiert <sup>1)</sup> ≥ 8µm

<sup>1)</sup> 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.

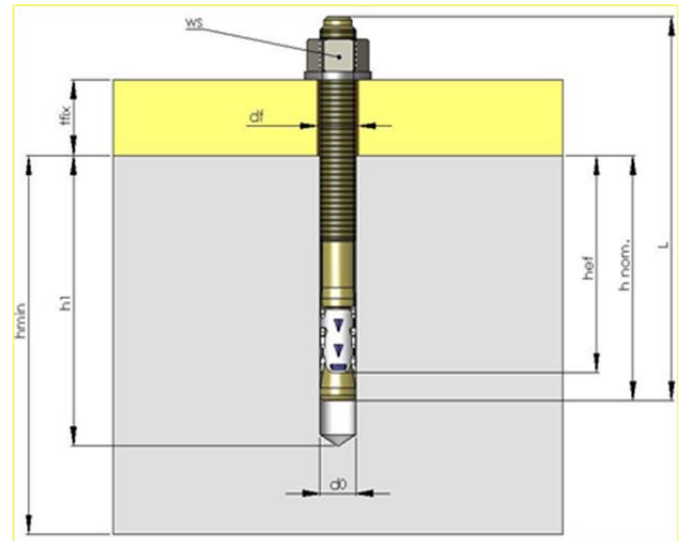
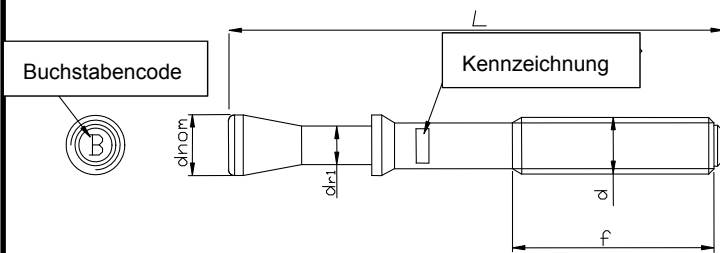
**Spreizdübel Mungo m1t-**

**Vorgesehene Verwendung**  
Spezifikationen

**Anhang B1**

**Tabelle 2: Abmessungen der Dübel**

	d x L	Kennzeichnung	Buchstabencode ID	L (mm)	D <sub>nom</sub> (mm)	d <sub>r1</sub> (mm)	f (mm)
<b>M8</b>	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
<b>M10</b>	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
<b>M12</b>	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
<b>M16</b>	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 <sub>fix</sub> (mm)	d <sub>0</sub> (mm)	h <sub>1</sub> (mm)	H <sub>nom</sub> (mm)	h <sub>ef</sub> (mm)	d <sub>f</sub> (mm)	h <sub>min</sub> (mm)	T <sub>inst</sub> (Nm)	ws (mm)	Kennzeichnung
<b>M8</b>	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
<b>M10</b>	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
<b>M12</b>	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
<b>M16</b>	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

			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>
<b>Minimale Anbauteildicke</b>	<b>h<sub>min</sub></b>	<b>[mm]</b>	100	120	150	170
<b>Minimaler Randabstand</b>	<b>c<sub>min</sub></b>	<b>[mm]</b>	50	60	70	85
<b>Entsprechender Achsabstand</b>	<b>s ≥</b>	<b>[mm]</b>	75	120	150	170
<b>Minimaler Achsabstand</b>	<b>s<sub>min</sub></b>	<b>[mm]</b>	50	60	70	80
<b>Entsprechender Randabstand</b>	<b>c ≥</b>	<b>[mm]</b>	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
<b>Stahlversagen</b>						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	23,8	38,7	54,7	98,4
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5			

<b>Bruch durch Herausziehen <math>N_{Rk,p} = \Psi_c \times N_{Rk,p}^0</math></b>							
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 <sup>2)</sup>			
Erhöhungsfaktor für $N_{RK}$	Beton C30/37	$\Psi_c$	[-]	1,22			
	Beton C40/50		[-]	1,41			
	Beton C50/60		[-]	1,55			

<b>Betonausbruch und Spalten</b>							
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	48	60	72	86	
Teilsicherheitsbeiwert in gerissenem und ungerissenem Beton		$\gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$		1,5 <sup>2)</sup>			
Erhöhungsfaktor für $N_{RK}$	Beton C30/37	$\Psi_c$	[-]	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

<sup>1)</sup> Sofern nationale Regelungen fehlen

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

<b>Spreizdübel Mungo m1t-</b>	<b>Anhang C1</b>
Bemessung nach <b>ETAG001, Anhang C</b> Charakteristische Widerstände unter Zuglast	

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

			M8	M10	M12	M16
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>						
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}$	[kN]	12,9	24,2	33,8	66,4
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5			
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>						
Charakteristisches Moment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	34	67	118	300
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5			
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>						
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 <sup>1)</sup>			
<b>Betonkantenbruch</b>						
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 <sup>1)</sup>			

<sup>1)</sup> 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
<b>Stahlversagen</b>						
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

<b>Versagen durch Herausziehen (gerissener und ungerissener Beton)</b>						
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

<b>Betonausbruch und Spalten <sup>2)</sup> (gerissener und ungerissener Beton)</b>						
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 $h_{ef}$			

<sup>1)</sup> 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.

<sup>2)</sup> 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 ETAG001, Anhang C**

Charakteristische Widerstände bei Zuglast unter Brandbeanspruchung

**Anhang C3**

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

			M8	M10	M12	M16
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>						
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

<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>						
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

<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>						
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

<b>Betonkantenbruch</b>						
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.

<b>Spreizdübel Mungo m1t-</b>	<b>Anhang C4</b>
Bemessung nach ETAG001, Anhang C Charakteristische Widerstände bei Querlast unter Brandbeanspruchung	

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

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

<b>Versagen durch Herausziehen <math>N_{Rk,p} = \Psi_c \times N_{Rk,p}^0</math></b>							
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 <sup>2)</sup>			
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p}$	Beton C30/37	$\Psi_c$	[-]	1,22			
	Beton C40/50		[-]	1,41			
	Beton C50/60		[-]	1,55			

<b>Betonausbruch und Spalten</b>							
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 <sup>2)</sup>			
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

<sup>1)</sup> Sofern keine anderen nationalen Vorschriften vorliegen

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

**Spreizdübel Mungo m1t-**

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

**Anhang C5**

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

			M8	M10	M12	M16
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>						
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			
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>						
Charakteristisches Moment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	34	67	118	300
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5			
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>						
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 <sup>2)</sup>			
<b>Betonkantenbruch</b>						
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 <sup>2)</sup>			

<sup>1)</sup> 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
<b>Stahlversagen</b>						
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

<b>Versagen durch Herausziehen (gerissener und ungerissener Beton)</b>						
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

<b>Betonausbruch und Spalten <sup>2)</sup> (gerissener und ungerissener Beton)</b>						
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
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>						
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
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>						
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
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>						
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
<b>Betonkantenbruch</b>						
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
<b>Zugfestigkeit</b>					
<b>Stahlversagen</b>					
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	23,8	38,7	54,7	98,4
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Ms,seis}$ [-]	1,5			
<b>Versagen durch Herausziehen</b> $N_{Rk,p,seis} = \Psi_c \times N^0_{Rk,p,seis}$					
Charakteristischer Widerstand	$N^0_{Rk,p,seis}$ [kN]	6	12	16	20
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Mp,seis}$ [-]	1,5			
<b>Scherfestigkeit</b>					
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>					
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	7,7	17,0	30,4	57,6
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Ms,seis}$ [-]	1,5			

<sup>1)</sup> 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
<b>Zugfestigkeit</b>						
<b>Stahlversagen</b>						
Charakteristischer Widerstand <sup>2)</sup>	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	-	-	54,7	98,4
Teilsicherheitsbeiwert <sup>3)</sup>	$\gamma_{Ms,seis}$	[-]	1,5			
<b>Versagen durch Herausziehen</b> $N_{Rk,p,seis} = \Psi_c \times N_{Rk,p,seis}^0$						
Charakteristischer Widerstand <sup>2)</sup>	$N_{Rk,p,seis}^0$	[kN]	-	-	11,8	20,0
Teilsicherheitsbeiwert <sup>3)</sup>	$\gamma_{Mp,seis}$	[-]	1,5			
Verschiebung an DLS <sup>1) 2)</sup>	$\delta_{N,sei (DLS)}$	[mm]	-	-	5,0	4,4
Verschiebung an ULS <sup>1) 2)</sup>	$\delta_{N,sei (ULS)}$	[mm]	-	-	20,4	17,8
<b>Scherfestigkeit</b>						
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>						
Charakteristischer Widerstand <sup>2)</sup>	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	-	-	19,3	31,2
Teilsicherheitsbeiwert <sup>3)</sup>	$\gamma_{Ms,seis}$	[-]	1,5			
Verschiebung an DLS <sup>1) 2)</sup>	$\delta_{V,sei (DLS)}$	[mm]	-	-	7,0	7,0
Verschiebung an ULS <sup>1) 2)</sup>	$\delta_{V,sei (ULS)}$	[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
<b>Zuglast in ungerissenem Beton C20/25 [kN]</b>		4,29	7,62	9,52	16,67
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm]	0,1	0,1	0,1	0,1
	$\delta_{N\infty}$ [mm]	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Zuglast in ungerissenem Beton C50/60 [kN]</b>		6,64	11,91	14,76	25,83
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm]	0,1	0,2	0,2	0,3
	$\delta_{N\infty}$ [mm]	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Zuglast in gerissenem Beton C20/25 [kN]</b>		2,86	5,71	7,62	9,52
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm]	1,4	1,2	0,9	0,6
	$\delta_{N\infty}$ [mm]	1,4	1,2	1,3	0,6
<b>Zuglast in gerissenem Beton C50/60 [kN]</b>		4,43	8,86	11,81	14,76
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [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
<b>Querlast in gerissenem und ungerissenem Beton C20/25 bis C50/60 [kN]</b>		6,19	11,43	16,19	31,43
Verschiebung	$\delta_{V0}$ [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