

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam  
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Europäische Technische  
Bewertungsstelle für Bauprodukte



## Europäische Technische Bewertung

ETA-24/0048  
vom 21. März 2024

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die  
die Europäische Technische Bewertung  
ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung  
enthält

Diese Europäische Technische Bewertung  
wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU)  
Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

Deutsches Institut für Bautechnik

Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG

Mechanische Dübel zur Verwendung im Beton

Mungo S.p.a.  
Via Germania 23 z.i.  
35127 PADOVA (PD)  
ITALIEN

Plant 41

36 Seiten, davon 3 Anhänge, die fester Bestandteil dieser  
Bewertung sind.

330232-01-0601, Edition 05/2021

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

## Besonderer Teil

### 1 Technische Beschreibung des Produkts

Der Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG ist ein Dübel aus verzinktem Stahl, aus nichtrostendem Stahl oder aus hochkorrosionsbeständigem Stahl, der in ein Bohrloch gesetzt und durch kraftkontrollierte Verspreizung verankert wird. Er umfasst die folgenden Dübeltypen:

- Dübeltyp M1-FM mit Außengewinde, Unterlegscheibe und Sechskantmutter, Größen M8 bis M27,
- Dübeltyp M1-IG S mit Innengewinde, Sechskantschraube und Unterlegscheibe S-IG, Größen M6 bis M12,
- Dübeltyp M1-IG SK mit Innengewinde, Senkschraube und Senkscheibe SK-IG, Größen M6 bis M12,
- Dübeltyp M1-IG B mit Innengewinde, Sechskantmutter und Unterlegscheibe MU-IG, Größen M6 bis M12.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

### 2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und Bedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von mindestens 50 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

### 3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

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

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	M1-FM siehe Anhang B4, B5, C1 bis C4 M1-IG siehe Anhang B8, C11 und C12
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	M1-FM siehe Anhang C5 M1-IG siehe Anhang C13
Verschiebungen (statische und quasi-statische Einwirkungen)	M1-FM siehe Anhang C9 und C10 M1-IG siehe Anhang C15
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leistungskategorie C1 und C2	M1-FM siehe Anhang C6, C9 und C10 M1-IG Keine Leistung bewertet

### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	M1-FM siehe Anhang C7 und C8 M1-IG siehe Anhang C14

### 3.3 Aspekte der Dauerhaftigkeit

Wesentliches Merkmal	Leistung
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B1

## 4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit der Angabe der Rechtsgrundlage

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 330232-01-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

## 5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

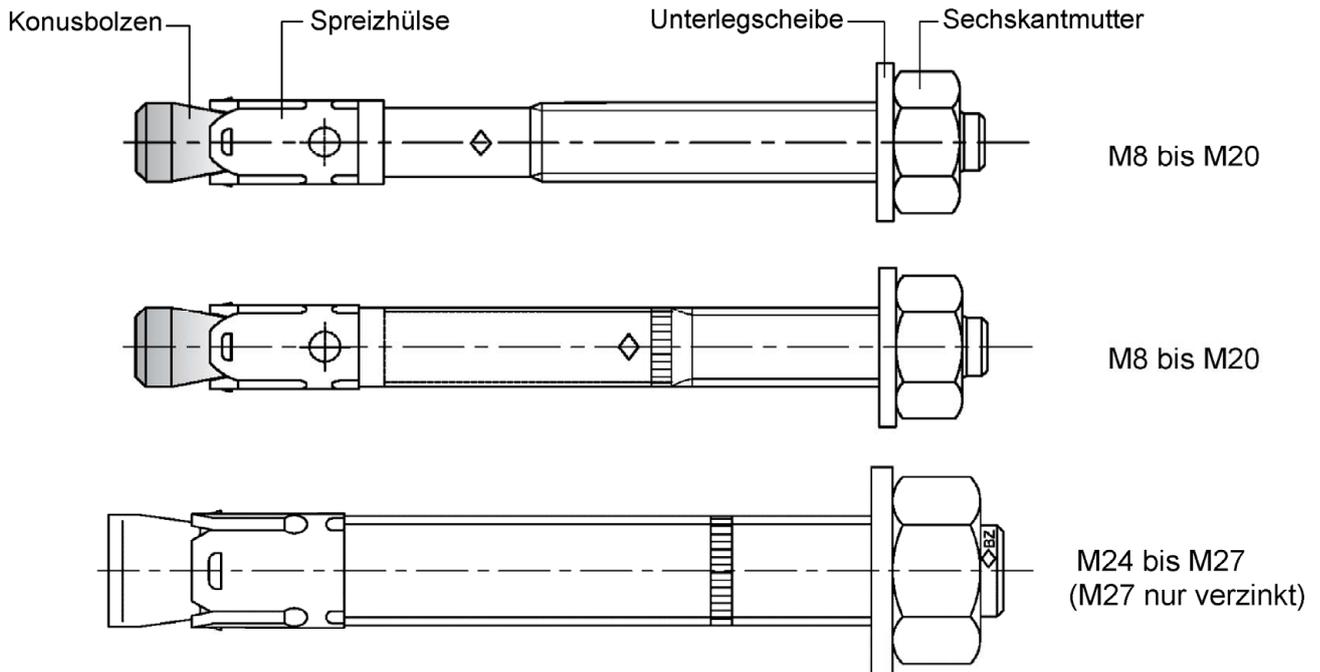
Ausgestellt in Berlin am 21. März 2024 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Referatsleiterin

Beglaubigt  
Baderschneider

Produkttyp	Produktbeschreibung	Verwendungszweck	Leistung
<b>M1-FM</b>	Anhang A1 - Anhang A4	Anhang B1 – Anhang B7	Anhang C1 – Anhang C10
<b>M1-IG</b>	Anhang A1 Anhang A5 – Anhang A7	Anhang B1 – Anhang B2 Anhang B8 – Anhang B10	Anhang C11 – Anhang C15

### Mungo Bolzenanker M1-FM



### Mungo Bolzenanker M1-IG M6 bis M12

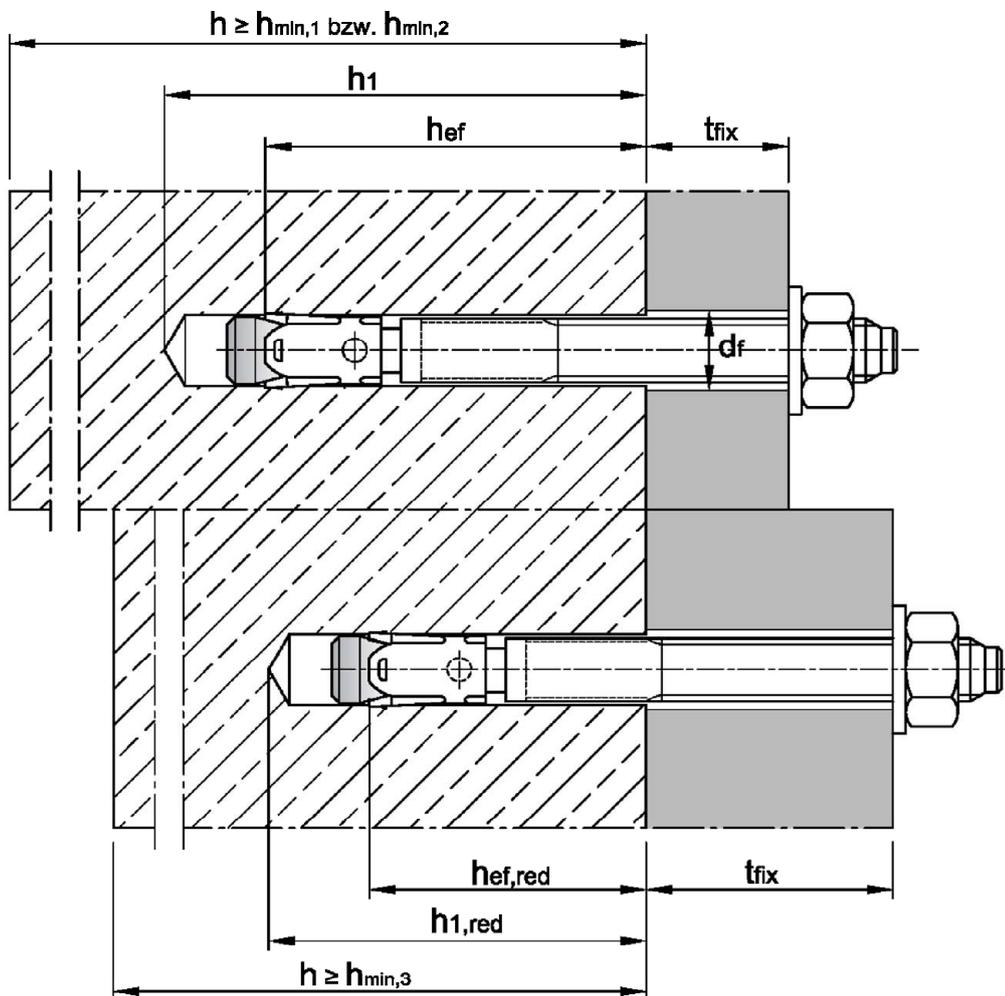
Dübelsystem			
<b>M1-IG S</b>		Unterlegscheibe	Sechskantschraube
<b>M1-IG SK</b>	Konusbolzen Spreizhülse	Senkscheibe	Senkschraube
<b>M1-IG B</b>		Unterlegscheibe Sechskantmutter	Handelsübliche Gewindestange

### Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG

Produktbeschreibung  
Dübelsystem

Anhang A1

### Einbauzustand Bolzenanker M1-FM



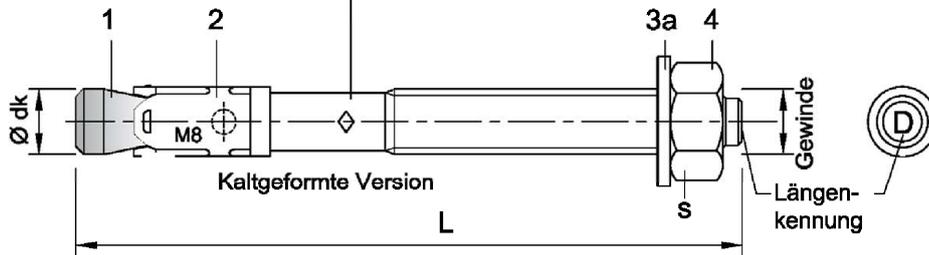
Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG

Produktbeschreibung  
Einbauzustand M1-FM

Anhang A2

**Dübelgrößen M1-FM M8 bis M20:**

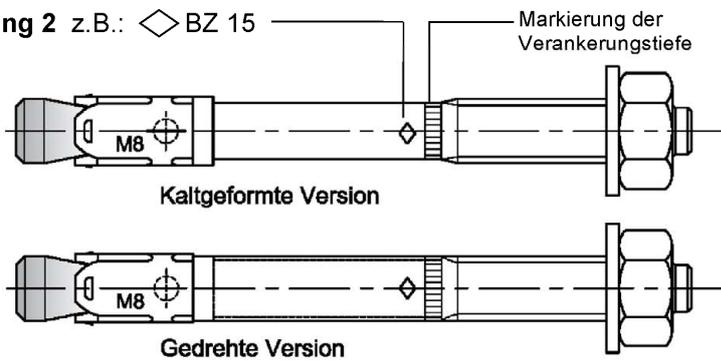
**Prägung 1** z.B.:  $\diamond$  BZ 15/35



**Prägung 1** z.B.:  $\diamond$  BZ 15/35

- $\diamond$  Werkzeichen
- BZ Dübelkennung
- 15 max. Anbauteildicke für  $h_{ef}$
- 35 max. Anbauteildicke für  $h_{ef,red}$
- M8 Gewindedgröße
- Zusätzliche Kennung:
- A4 nichtrostender Stahl
- HCR hochkorrosionsbeständiger Stahl

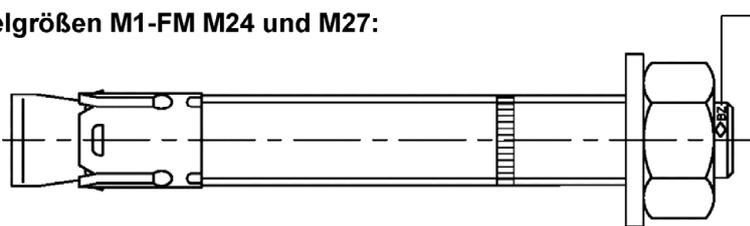
**Prägung 2** z.B.:  $\diamond$  BZ 15



**Prägung 2** z.B.:  $\diamond$  BZ 15

- $\diamond$  Werkzeichen
- BZ Dübelkennung
- 15 max. Anbauteildicke für  $h_{ef}$
- M8 Gewindedgröße
- Zusätzliche Kennung:
- A4 nichtrostender Stahl
- HCR hochkorrosionsbeständiger Stahl

**Dübelgrößen M1-FM M24 und M27:**



**Prägung 3** z.B.:  $\diamond$  BZ M24-30

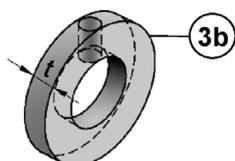
- $\diamond$  Werkzeichen
- BZ Dübelkennung
- M24 Gewindedurchmesser
- 30 maximale Anbauteildicke
- Zusätzliche Kennung:
- A4 nichtrostender Stahl
- HCR hochkorrosionsbeständiger Stahl

Längenkennung	C (c)	D (d)	E (e)	F (f)	G (g)	H (h)	I (i)	J (j)	K (k)	L (l)	M (m)	N (n)
Dübellänge min $\geq$	63,5	76,2	88,9	101,6	114,3	127,0	139,7	152,4	165,1	177,8	190,5	203,2
Dübellänge max $<$	76,2	88,9	101,6	114,3	127,0	139,7	152,4	165,1	177,8	190,5	203,2	215,9

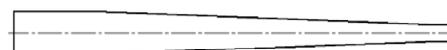
  

Längenkennung	O (o)	P (p)	Q (q)	R (r)	S (s)	T (t)	U (u)	V (v)	W (w)	X (x)	Y (y)	Z (z)
Dübellänge min $\geq$	215,9	228,6	241,3	254,0	279,4	304,8	330,2	355,6	381,0	406,4	431,8	457,2
Dübellänge max $<$	228,6	241,3	254,0	279,4	304,8	330,2	355,6	381,0	406,4	431,8	457,2	483,0

**Verfüllscheibe VS und Mischerreduzierung zum Verfüllen des Ringspalts zwischen Anker und Anbauteil**



Dicke der Verfüllscheibe  
für Durchmesser  
 $< M24$ :  $t = 5$  mm  
 $\geq M24$ :  $t = 6$  mm



**Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG**

Produktbeschreibung  
Dübelgrößen und Prägung

**Anhang A3**

**Tabelle A1: Dübelabmessungen M1-FM**

Dübelgröße		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	
Konusbolzen	Gewinde	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	
	$\varnothing d_k =$	7,9	9,8	12,0	15,7	19,7	24	28	
Dübellänge <sup>1)</sup>	Stahl, verzinkt	L 65 + t <sub>fix</sub>	80 + t <sub>fix</sub>	96,5+t <sub>fix</sub>	118+t <sub>fix</sub>	137+t <sub>fix</sub>	161+t <sub>fix</sub>	178+t <sub>fix</sub>	
	Nichtrostender Stahl A4, HCR	L 65 + t <sub>fix</sub>	80 + t <sub>fix</sub>	96,5+t <sub>fix</sub>	118+t <sub>fix</sub>	137+t <sub>fix</sub>	168+t <sub>fix</sub>	-	
	reduzierte Verankerungstiefe	L <sub>hef,red</sub> 54 + t <sub>fix</sub>	60 + t <sub>fix</sub>	76,5+t <sub>fix</sub>	98+t <sub>fix</sub>	-	-	-	
Dicke der Verfüllscheibe		t [mm]	5	5	5	5	6	6	
Sechskantmutter		s	13	17	19	24	30	36	41

<sup>1)</sup> Bei zusätzlicher Verwendung der Verfüllscheibe 3b reduziert sich die nutzbare Klemmstärke um die Dicke der Verfüllscheibe t [mm]

Maße in mm

**Tabelle A2: Material M1-FM**

Nr.	Teil	M1-FM		M1R4-FM	M1-HCR
		Stahl, verzinkt		Nichtrostender Stahl A4 (CRC III)	Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR (CRC V)
		galvanisch verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$	diffusionsverzinkt $\geq 45\mu\text{m}$		
1	Konusbolzen	<u>M8 bis M20:</u> Kaltstauch- oder Automatenstahl, galvanisch verzinkt, Konus mit Kunststoffüberzug	<u>M8 bis M20:</u> Kaltstauch- oder Automatenstahl, diffusionsverzinkt, Konus mit Kunststoffüberzug	<u>M8 bis M20:</u> Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571) EN 10088:2014, Konus mit Kunststoffüberzug	<u>M8 bis M20:</u> Hochkorrosions- beständiger Stahl 1.4529 oder 1.4565, EN 10088:2014, Konus mit Kunststoffüberzug
	Gewindebolzen	<u>M24 und M27:</u> Stahl, galvanisch verzinkt	<u>M24 und M27:</u> Stahl, diffusionsverzinkt	<u>M24:</u> Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4404) EN 10088:2014	<u>M24:</u> Hochkorrosions- beständiger Stahl 1.4529 oder 1.4565, EN 10088:2014
	Spreizkonus		<u>M24 und M27:</u> Stahl, galvanisch verzinkt		
2	Spreizhülse	<u>M8 bis M20:</u> Stahl (z.B. 1.4301 oder 1.4401) EN 10088:2014, <u>M24 und M27:</u> Stahl, verzinkt	<u>M8 bis M20:</u> Stahl (z.B. 1.4301 oder 1.4401) EN 10088:2014, <u>M24 und M27:</u> Stahl, verzinkt	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4404, 1.4571) EN 10088:2014	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4404, 1.4571) EN 10088:2014
3a	Unterlegscheibe	Stahl, verzinkt	Stahl, verzinkt	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4571) EN 10088:2014	Hochkorrosions- beständiger Stahl 1.4529 oder 1.4565, EN 10088:2014
3b	Verfüllscheibe				
4	Sechskantmutter	Stahl, galvanisch verzinkt, beschichtet	Stahl, verzinkt	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4571) EN 10088:2014, beschichtet	Hochkorrosions- beständiger Stahl 1.4529 oder 1.4565, EN 10088:2014, beschichtet

**Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG**

Produktbeschreibung  
Dübelabmessungen und Material

**Anhang A4**

### Einbauzustand Bolzenanker M1-IG

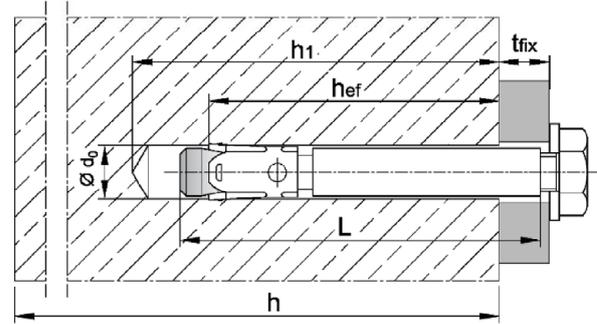
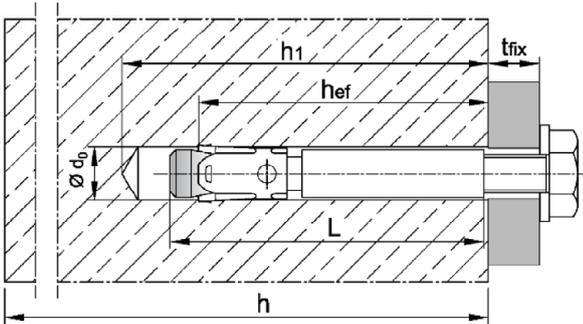
#### Vorsteckmontage (V)

Konusbolzen M1-IG wird zuerst in das Bohrloch gesetzt. Das Anbauteil liegt an der Schraube oder der Gewindestange an.

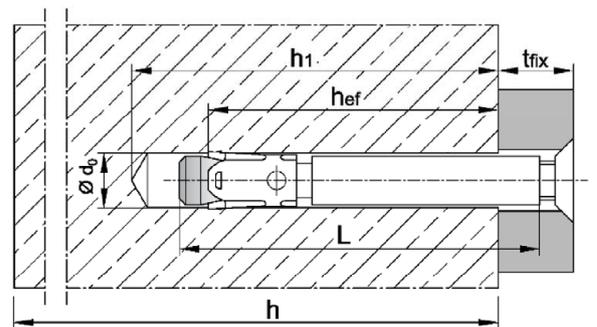
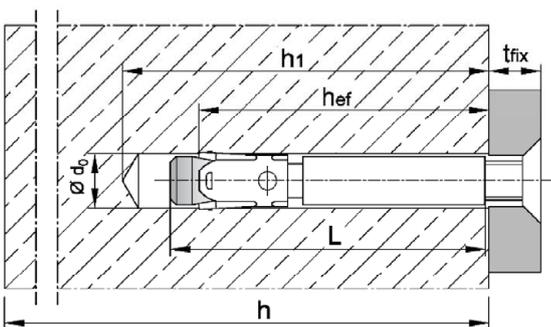
#### Durchsteckmontage (D)

Konusbolzen M1-IG wird durch das Durchgangsloch im Anbauteil gesetzt. Das Anbauteil liegt am Konusbolzen M1-IG an

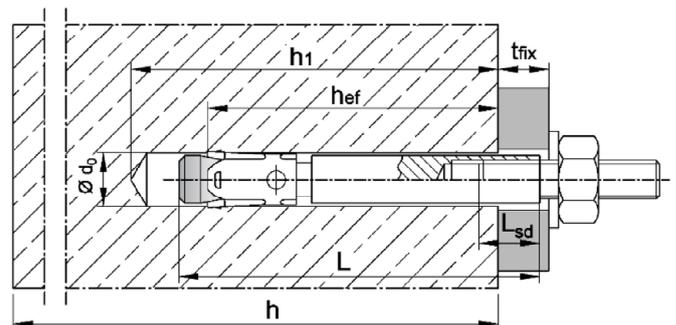
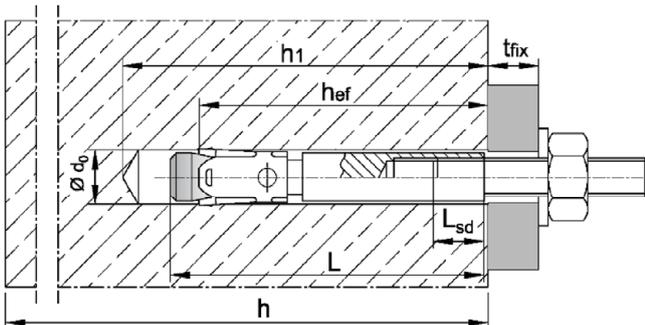
#### M1-IG S bestehend aus M1-IG und S-IG



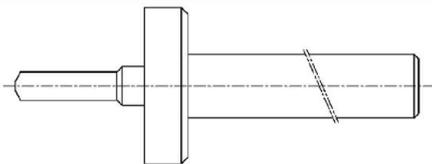
#### M1-IG SK bestehend aus M1-IG und SK-IG



#### M1-IG B bestehend aus M1-IG und MU-IG



#### Setzwerkzeug



BZ-IGS M8 V, BZ-IGS M10 V, BZ-IGS M12 V oder BZ-IGS M16 V



BZ-IGS M8 D, BZ-IGS M10 D, BZ-IGS M12 D oder BZ-IGS M16 D

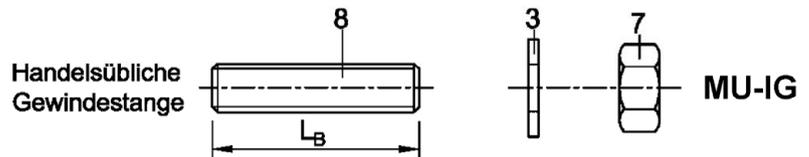
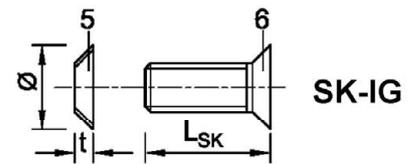
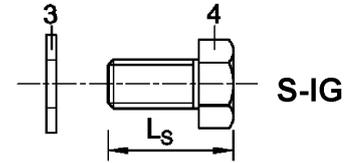
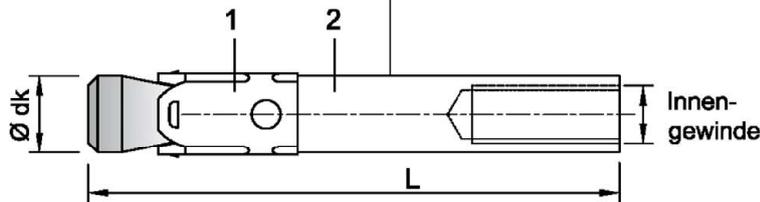
#### Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG

Produktbeschreibung  
Einbauzustand **M1-IG**

Anhang A5

**Prägung:**  $\diamond$  Werkzeichen  
BZ Dübelkennung  
M6 Gewindegröße  
10 max. Anbauteildicke  
(nur bei Durchsteckmontage)  
Zusätzliche Kennung:  
A4 nichtrostender Stahl  
HCR hochkorrosionsbeständiger Stahl

z.B.:  $\diamond$  BZ M6-10 A4



**Tabelle A3: Dübelabmessungen M1-IG**

Nr.	Dübelgröße		M6	M8	M10	M12
1	Konusbolzen mit Innengewinde Vorsteckmontage Durchsteckmontage	$\varnothing dk$	7,9	9,8	11,8	15,7
		L	50	62	70	86
		L	$50 + t_{fix}$	$62 + t_{fix}$	$70 + t_{fix}$	$86 + t_{fix}$
2	Sprezhülse	siehe Tabelle A4				
3	Unterlegscheibe	siehe Tabelle A4				
4	Sechskantschraube Vorsteckmontage Durchsteckmontage	Schlüsselweite	10	13	17	19
		$L_s$	$t_{fix} + (13 \text{ bis } 21)$	$t_{fix} + (17 \text{ bis } 23)$	$t_{fix} + (21 \text{ bis } 25)$	$t_{fix} + (24 \text{ bis } 29)$
5	Senkscheibe	$\varnothing$ Senkung	17,3	21,5	25,9	30,9
		t	3,9	5,0	5,7	6,7
6	Senkschraube Vorsteckmontage Durchsteckmontage	Antrieb	Torx T30	Torx T45 (Stahl, verzinkt) T40 (nichtrostender Stahl A4, HCR)	Innensechskant 6 mm	Innensechskant 8 mm
		$L_{SK}$	$t_{fix} + (11 \text{ bis } 19)$	$t_{fix} + (15 \text{ bis } 21)$	$t_{fix} + (19 \text{ bis } 23)$	$t_{fix} + (21 \text{ bis } 27)$
		$L_{SK}$	16 bis 20	20 bis 25	25	30
7	Sechskantmutter	Schlüsselweite	10	13	17	19
8	Handelsübliche Gewindestange <sup>1)</sup>	Typ V $L_B \geq$	$t_{fix} + 21$	$t_{fix} + 28$	$t_{fix} + 34$	$t_{fix} + 41$
		Typ D $L_B \geq$	21	28	34	41

<sup>1)</sup> Ausführung gemäß Spezifikation (Tabelle A4)

Maße in mm

**Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG**

**Produktbeschreibung**  
Dübelkomponenten, Prägung und Abmessungen **M1-IG**

**Anhang A6**

**Tabelle A4: Material M1-IG**

Nr.	Teil	M1-IG	M1R4-IG	M1-IG-HCR
		Stahl, galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ nach EN ISO 4042:1999	Nichtrostender Stahl A4 (CRC III)	Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR (CRC V)
1	Konusbolzen M1-IG mit Innengewinde	Automatenstahl, Konus kunststoffbeschichtet	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4404, 1.4571) EN 10088:2014, Konus kunststoffbeschichtet	Hochkorrosionsbeständiger Stahl, 1.4529, 1.4565, EN 10088:2014, Konus kunststoffbeschichtet
2	Spreizhülse M1-IG	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4301, 1.4401) EN 10088:2014	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4571) EN 10088:2014	Nichtrostender Stahl (z.B.: 1.4401, 1.4571) EN 10088:2014
3	Unterlegscheibe S-IG / MU-IG	Stahl, galvanisch verzinkt	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4571) EN 10088:2014	Hochkorrosionsbeständiger Stahl, 1.4529, 1.4565, EN 10088:2014
4	Sechskantschraube S-IG	Stahl, galvanisch verzinkt, beschichtet	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4571) EN 10088:2014, beschichtet	Hochkorrosionsbeständiger Stahl, 1.4529, 1.4565, EN 10088:2014, beschichtet
5	Senkscheibe SK-IG	Stahl, galvanisch verzinkt	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4404, 1.4571) EN 10088:2014, verzinkt, beschichtet	Hochkorrosionsbeständiger Stahl, 1.4529, 1.4565, EN 10088:2014, verzinkt, beschichtet
6	Senkschraube SK-IG	Stahl, galvanisch verzinkt, beschichtet	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4571) EN 10088:2014, beschichtet	Hochkorrosionsbeständiger Stahl, 1.4529, 1.4565, EN 10088:2014, beschichtet
7	Sechskantmutter MU-IG	Stahl, galvanisch verzinkt, beschichtet	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4571) EN 10088:2014, beschichtet	Hochkorrosionsbeständiger Stahl, 1.4529, 1.4565, EN 10088:2014, beschichtet
8	Handelsübliche Gewindestange	Festigkeitsklasse 8.8, EN ISO 898-1:2013 $A_5 > 8 \%$ Duktilität	Nichtrostender Stahl (z.B. 1.4401, 1.4571) EN 10088:2014, Festigkeitsklasse 70, EN ISO 3506:2009	Hochkorrosionsbeständiger Stahl, 1.4529, 1.4565, EN 10088:2014, Festigkeitsklasse 70, EN ISO 3506:2009

**Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG**

**Produktbeschreibung**  
Material **M1-IG**

**Anhang A7**

## Spezifizierung des Verwendungszwecks

<b>Bolzenanker M1-FM</b>							
Standardverankerungstiefe	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27
Stahl, galvanisch verzinkt				✓			
Stahl, diffusionsverzinkt				✓			
Nichtrostender Stahl A4 und hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR			✓				_)
Statische oder quasi-statische Einwirkung				✓			
Brandbeanspruchung				✓			
Seismische Einwirkung (C1 und C2) <sup>1)</sup>			✓			_)	_)
Reduzierte Verankerungstiefe <sup>1)</sup>	M8	M10	M12	M16			
Stahl, galvanisch verzinkt		✓					
Stahl, diffusionsverzinkt		✓					
Nichtrostender Stahl A4 und hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR		✓					
Statische oder quasi-statische Einwirkung		✓					
Brandbeanspruchung		✓					
Seismische Einwirkung (C1 und C2)		_)					

<sup>1)</sup> Nur für kaltgeformte Dübel nach Anhang A3

<sup>2)</sup> Keine Leistung bewertet

<b>Bolzenanker M1-IG</b>	M6	M8	M10	M12
Stahl, galvanisch verzinkt		✓		
Nichtrostender Stahl A4 und hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR		✓		
Statische oder quasi-statische Einwirkung		✓		
Brandbeanspruchung		✓		
Seismische Einwirkung (C1 und C2)		_)		

<sup>1)</sup> Keine Leistung bewertet

### Verankerungsgrund:

- Verdichteter, bewehrter oder unbewehrter Normalbeton (ohne Fasern) nach EN 206:2013+A1:2016
- Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 nach EN 206:2013+A1:2016
- Gerissener oder ungerissener Beton

### Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter Bedingungen trockener Innenräume: alle Werkstoffe
- Für alle anderen Bedingungen gilt: Verwendung der Werkstoffe aus Anhang A4, Tabelle A2 oder Anhang A7, Tabelle A4 entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklassen CRC gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015

### Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG

Verwendungszweck  
Spezifikationen

**Anhang B1**

## Spezifizierung des Verwendungszwecks

### Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels (z.B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.) anzugeben
- Bemessung der Verankerungen unter statischer oder quasi-statischer Einwirkung, seismischer Einwirkung oder Brandbeanspruchung erfolgt nach EN 1992-4:2018 in Verbindung mit Technical Report TR 055, Fassung Februar 2018

### Einbau:

- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter Aufsicht des Bauleiters
- Bohrloch erstellen mit Hammerbohrer oder Saugbohrer
- Einbau nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch der einzelnen Teile
- Optional kann beim M1-FM der Ringspalt zwischen Bolzen und Anbauteil zur Reduzierung des Lochspiels verfüllt werden. Dazu ist die Verfüllscheibe (3b) zusätzlich zur mitgelieferten Unterlegscheibe (3a) zu verwenden. Zur Verfüllung hochfesten Mörtel mit Druckfestigkeit  $\geq 40 \text{ N/mm}^2$  verwenden.
- Bei Fehlbohrung: Anordnung eines neuen Bohrlochs im Abstand  $> 2 \times$  Tiefe der Fehlbohrung oder in geringerem Abstand, wenn die Fehlbohrung mit hochfestem Mörtel verfüllt wird und wenn sie bei Quer- oder Schrägzuglast nicht in Richtung der aufgebrachten Last liegt

**Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG**

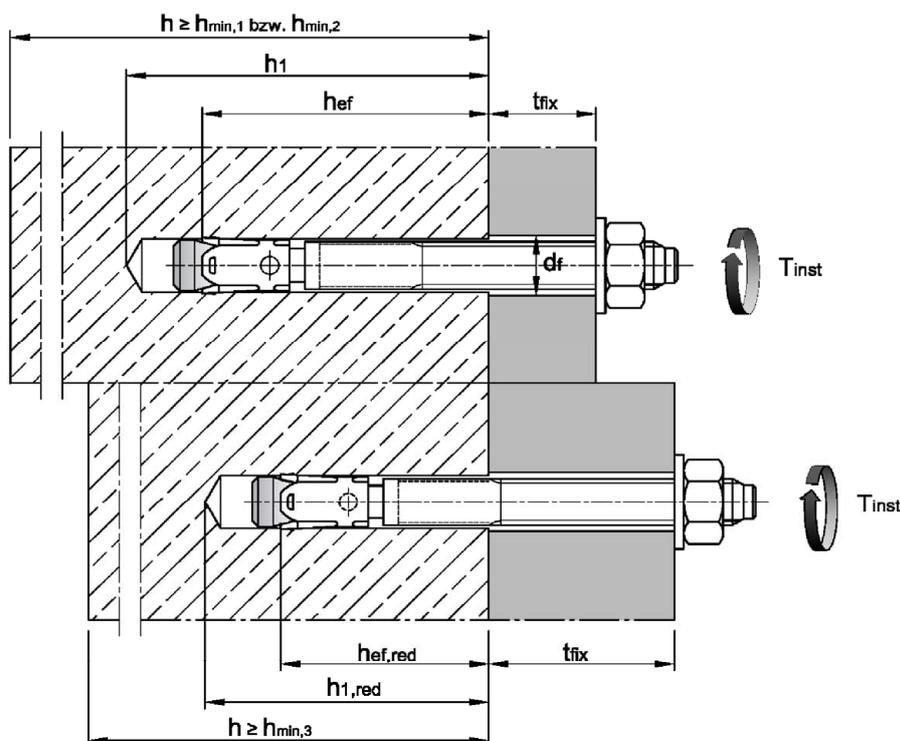
**Verwendungszweck**  
Spezifikationen

**Anhang B2**

**Tabelle B1: Montage- und Dübelkennwerte, M1-FM**

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	
Bohrernennendurchmesser	$d_0$	[mm]	8	10	12	16	20	24	28	
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	8,45	10,45	12,5	16,5	20,55	24,55	28,55	
Montage- drehmoment	Stahl galvanisch verzinkt	$T_{inst}$	[Nm]	20	25	45	90	160	200	300
	Stahl diffusionsverzinkt	$T_{inst}$	[Nm]	16	22	40	90	160	260	300
	nichtrostender Stahl A4, HCR	$T_{inst}$	[Nm]	20	35	50	110	200	290	- <sup>1)</sup>
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	$d_f \leq$	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	
<b>Standardverankerungstiefe</b>										
Bohrlochtiefe	Stahl verzinkt	$h_1 \geq$	[mm]	60	75	90	110	125	145	160
	nichtrostender Stahl A4, HCR	$h_1 \geq$	[mm]	60	75	90	110	125	155	<sup>1)</sup>
Effektive Verankerungs- tiefe	Stahl verzinkt	$h_{ef}$	[mm]	46	60	70	85	100	115	125
	nichtrostender Stahl A4, HCR	$h_{ef}$	[mm]	46	60	70	85	100	125	- <sup>1)</sup>
<b>Reduzierte Verankerungstiefe</b>										
Bohrlochtiefe	$h_{1,red} \geq$	[mm]	49	55	70	90	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	
Reduzierte, effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,red}$	[mm]	35	40	50	65	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	

<sup>1)</sup> Keine Leistung bewertet



**Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG**

Verwendungszweck  
Montagekennwerte

**Anhang B3**

**Tabelle B2: Minimale Achs- und Randabstände, Standardverankerungstiefe, M1-FM**

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27
<b>Standardbauteildicke</b>									
<b>Stahl verzinkt</b>									
Standardbauteildicke	$h_{min,1}$	[mm]	100	120	140	170	200	230	250
<b>Gerissener Beton</b>									
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	[mm]	40	45	60	60	95	100	125
	für $c \geq$	[mm]	70	70	100	100	150	180	300
Minimaler Randabstand	$c_{min}$	[mm]	40	45	60	60	95	100	180
	für $s \geq$	[mm]	80	90	140	180	200	220	540
<b>Ungerissener Beton</b>									
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	[mm]	40	45	60	65	90	100	125
	für $c \geq$	[mm]	80	70	120	120	180	180	300
Minimaler Randabstand	$c_{min}$	[mm]	50	50	75	80	130	100	180
	für $s \geq$	[mm]	100	100	150	150	240	220	540
<b>Nichtrostender Stahl A4, HCR</b>									
Standardbauteildicke	$h_{min,1}$	[mm]	100	120	140	160	200	250	- <sup>1)</sup>
<b>Gerissener Beton</b>									
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	[mm]	40	50	60	60	95	125	- <sup>1)</sup>
	für $c \geq$	[mm]	70	75	100	100	150	125	
Minimaler Randabstand	$c_{min}$	[mm]	40	55	60	60	95	125	
	für $s \geq$	[mm]	80	90	140	180	200	125	
<b>Ungerissener Beton</b>									
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	[mm]	40	50	60	65	90	125	- <sup>1)</sup>
	für $c \geq$	[mm]	80	75	120	120	180	125	
Minimaler Randabstand	$c_{min}$	[mm]	50	60	75	80	130	125	
	für $s \geq$	[mm]	100	120	150	150	240	125	
<b>Mindestbauteildicke</b>									
<b>Stahl verzinkt, nichtrostender Stahl A4, HCR</b>									
Mindestbauteildicke	$h_{min,2}$	[mm]	80	100	120	140	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>
<b>Gerissener Beton</b>									
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	[mm]	40	45	60	70	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>
	für $c \geq$	[mm]	70	90	100	160			
Minimaler Randabstand	$c_{min}$	[mm]	40	50	60	80			
	für $s \geq$	[mm]	80	115	140	180			
<b>Ungerissener Beton</b>									
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	[mm]	40	60	60	80	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>
	für $c \geq$	[mm]	80	140	120	180			
Minimaler Randabstand	$c_{min}$	[mm]	50	90	75	90			
	für $s \geq$	[mm]	100	140	150	200			
<b>Brandbeanspruchung von einer Seite</b>									
Minimaler Achsabstand	$s_{min,fi}$	[mm]	Siehe Normaltemperatur						
Minimaler Randabstand	$c_{min,fi}$	[mm]	Siehe Normaltemperatur						
<b>Brandbeanspruchung von mehr als einer Seite</b>									
Minimaler Achsabstand	$s_{min,fi}$	[mm]	Siehe Normaltemperatur						
Minimaler Randabstand	$c_{min,fi}$	[mm]	$\geq 300$ mm						

Zwischenwerte dürfen interpoliert werden.

<sup>1)</sup> Keine Leistung bewertet

**Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG**

**Verwendungszweck**  
Minimale Achs- und Randabstände für Standardverankerungstiefe

**Anhang B4**

**Tabelle B3: Minimale Achs- und Randabstände, reduzierte Verankerungstiefe, M1-FM**

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16
Mindestbauteildicke	$h_{\min,3}$	[mm]	80	80	100	140
<b>Gerissener Beton</b>						
Minimaler Achsabstand	$s_{\min}$	[mm]	50	50	50	65
	für $c \geq$	[mm]	60	100	160	170
Minimaler Randabstand	$c_{\min}$	[mm]	40	65	65	100
	für $s \geq$	[mm]	185	180	250	250
<b>Ungerissener Beton</b>						
Minimaler Achsabstand	$s_{\min}$	[mm]	50	50	50	65
	für $c \geq$	[mm]	60	100	160	170
Minimaler Randabstand	$c_{\min}$	[mm]	40	65	100	170
	für $s \geq$	[mm]	185	180	185	65
<b>Brandbeanspruchung von einer Seite</b>						
Minimaler Achsabstand	$s_{\min,fi}$	[mm]	Siehe Normaltemperatur			
Minimaler Randabstand	$c_{\min,fi}$	[mm]	Siehe Normaltemperatur			
<b>Brandbeanspruchung von mehr als einer Seite</b>						
Minimaler Achsabstand	$s_{\min,fi}$	[mm]	Siehe Normaltemperatur			
Minimaler Randabstand	$c_{\min,fi}$	[mm]	$\geq 300$ mm			

Zwischenwerte dürfen interpoliert werden.

**Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG**

**Verwendungszweck**  
Minimale Achs- und Randabstände für reduzierte Verankerungstiefe

**Anhang B5**

### Montageanweisung M1-FM

1		<p>Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds erstellen. Bei Verwendung eines Saugbohrers mit Schritt 3 fortfahren.</p>
2		<p>Bohrloch vom Grund her ausblasen oder aussaugen.</p>
3		<p>Position der Mutter kontrollieren.</p>
4		<p>Dübel soweit einschlagen, bis <math>h_{ef}</math> bzw. <math>h_{ef,red}</math> erreicht ist. Diese Bedingung ist erfüllt, wenn die Dicke des Anbauteils nicht größer ist als die maximale Anbauteildicke laut Dübelprägung gemäß Anhang A3.</p>
5		<p>Montagedrehmoment <math>T_{inst}</math> mit kalibriertem Drehmomentschlüssel aufbringen.</p>

Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG

Verwendungszweck  
Montageanweisung

Anhang B6

### Montageanweisung M1-FM mit Ringspaltverfüllung

1		<p>Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds erstellen. Bei Verwendung eines Saugbohrers mit Schritt 3a fortfahren.</p>
2		<p>Bohrloch vom Grund her ausblasen oder aussaugen.</p>
3a		<p>Position der Mutter kontrollieren.</p>
3b		<p>Verfüllscheibe an Dübel montieren. Die Dicke der Verfüllscheibe muss bei <math>t_{fix}</math> berücksichtigt werden.</p>
4		<p>Dübel mit Verfüllscheibe soweit einschlagen, bis <math>h_{ef}</math> bzw. <math>h_{ef,red}</math> erreicht ist. Diese Bedingung ist erfüllt, wenn die Dicke des Anbauteils um 5mm kleiner ist (bzw. 6mm bei <math>\geq M24</math>), als die maximale Anbauteildicke laut Dübelprägung gemäß Anhang A3.</p>
5		<p>Montagedrehmoment <math>T_{inst}</math> mit kalibriertem Drehmomentschlüssel aufbringen.</p>
6		<p>Ringspalt zwischen Bolzen und Anbauteil mit hochfestem Mörtel verfüllen mit einer Druckfestigkeit <math>\geq 40 \text{ N/mm}^2</math>. Beiliegende Mischerreduzierung verwenden. Verarbeitungshinweise des Mörtels beachten! Der Ringspalt ist komplett verfüllt, wenn aus dem Loch der Verfüllscheibe Mörtel austritt.</p>

#### Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG

Verwendungszweck  
Montageanweisung für Verfüllscheibe

Anhang B7

**Tabelle B4: Montage- und Dübelkennwerte M1-IG**

Dübelgröße		M6	M8	M10	M12
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$ [mm]	45	58	65	80
Bohrerennendurchmesser	$d_0$ [mm]	8	10	12	16
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$ [mm]	8,45	10,45	12,5	16,5
Bohrlochtiefe	$h_1 \geq$ [mm]	60	75	90	105
Einschraubtiefe der Gewindestange	$L_{sd}^{2)} \geq$ [mm]	9	12	15	18
Drehmoment beim Verankern, Stahl verzinkt	$T_{inst}$ S [Nm]	10	30	30	55
	SK [Nm]	10	25	40	50
	B [Nm]	8	25	30	45
Drehmoment beim Verankern, nichtrostender Stahl A4, HCR	$T_{inst}$ S [Nm]	15	40	50	100
	SK [Nm]	12	25	45	60
	B [Nm]	8	25	40	80
<b>Vorsteckmontage</b>					
Durchgangsloch im Anbauteil	$d_f \leq$ [mm]	7	9	12	14
Minimale Anbauteildicke	$t_{fix} \geq$ S [mm]	1	1	1	1
	SK [mm]	5	7	8	9
	B [mm]	1	1	1	1
<b>Durchsteckmontage</b>					
Durchgangsloch im Anbauteil	$d_f \leq$ [mm]	9	12	14	18
Minimale Anbauteildicke <sup>1)</sup>	$t_{fix} \geq$ S [mm]	5	7	8	9
	SK [mm]	9	12	14	16
	B [mm]	5	7	8	9

<sup>1)</sup> Die Anbauteildicke kann bis zu dem Wert für Vorsteckmontage reduziert werden, wenn die Querlast mit Hebelarm bemessen wird.

<sup>2)</sup> Siehe Anhang A5

**Tabelle B5: Minimale Achs- und Randabstände M1-IG**

Dübelgröße		M6	M8	M10	M12
Mindestbauteildicke	$h_{min}$ [mm]	100	120	130	160
<b>Gerissener Beton</b>					
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$ [mm]	50	60	70	80
	für $c \geq$ [mm]	60	80	100	120
Minimaler Randabstand	$c_{min}$ [mm]	50	60	70	80
	für $s \geq$ [mm]	75	100	100	120
<b>Ungerissener Beton</b>					
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$ [mm]	50	60	65	80
	für $c \geq$ [mm]	80	100	120	160
Minimaler Randabstand	$c_{min}$ [mm]	50	60	70	100
	für $s \geq$ [mm]	115	155	170	210
<b>Brandbeanspruchung von einer Seite</b>					
Minimaler Achsabstand	$s_{min,fi}$ [mm]	Siehe Normaltemperatur			
Minimaler Randabstand	$c_{min,fi}$ [mm]	Siehe Normaltemperatur			
<b>Brandbeanspruchung von mehr als einer Seite</b>					
Minimaler Achsabstand	$s_{min,fi}$ [mm]	Siehe Normaltemperatur			
Minimaler Randabstand	$c_{min,fi}$ [mm]	$\geq 300$ mm			

Zwischenwerte dürfen interpoliert werden.

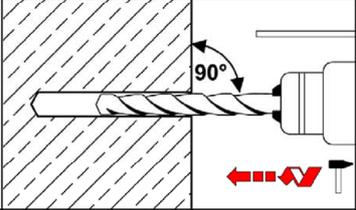
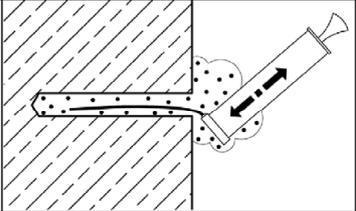
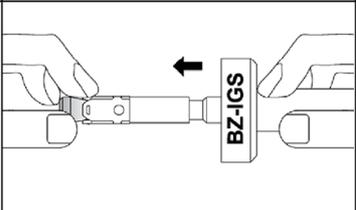
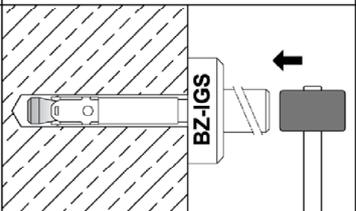
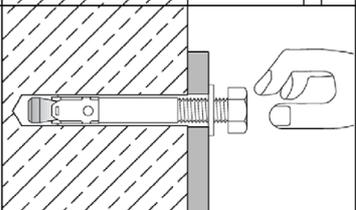
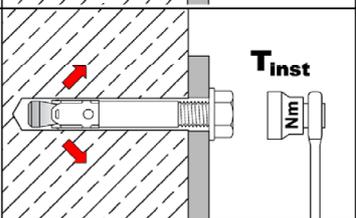
**Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG**

Verwendungszweck  
Montage- und Dübelkennwerte, minimale Achs- und Randabstände **M1-IG**

**Anhang B8**

## Montageanweisung M1-IG

### Vorsteckmontage

1		Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds erstellen. Bei Verwendung eines Saugbohrers mit Schritt 3 fortfahren.
2		Bohrloch vom Grund her ausblasen oder aussaugen.
3		Setzwerkzeug für <b>Vorsteckmontage</b> in Dübel hineinstecken.
4		Dübel mit Hilfe des Setzwerkzeugs einschlagen.
5		Schraube eindrehen.
6		Montagedrehmoment $T_{inst}$ mit kalibriertem Drehmomentschlüssel aufbringen.

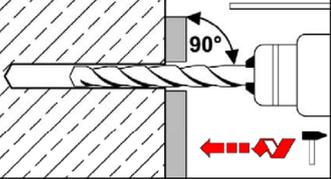
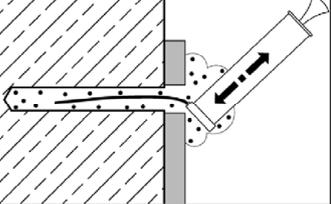
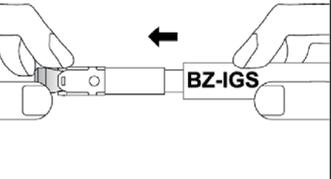
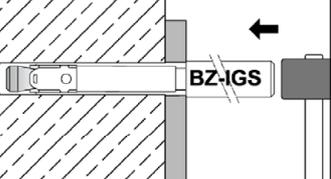
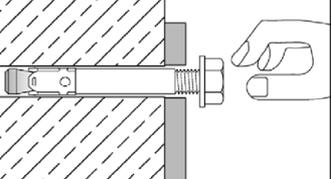
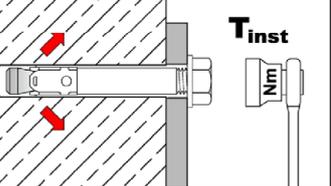
Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG

Verwendungszweck  
Montageanweisung für Vorsteckmontage **M1-IG**

Anhang B9

## Montageanweisung M1-IG

### Durchsteckmontage

1		Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds erstellen. Bei Verwendung eines Saugbohrers mit Schritt 3 fortfahren.
2		Bohrloch vom Grund her ausblasen oder aussaugen.
3		Setzwerkzeug für <b>Durchsteckmontage</b> in Dübel hineinstecken.
4		Dübel mit Hilfe des Setzwerkzeugs einschlagen.
5		Schraube eindrehen.
6		Montagedrehmoment $T_{inst}$ mit kalibriertem Drehmomentschlüssel aufbringen.

Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG

Verwendungszweck  
Montageanweisung für Durchsteckmontage M1-IG

Anhang B10

**Tabelle C1: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung, M1-FM (verzinkt), gerissener Beton, statische oder quasi-statische Belastung**

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0						
<b>Stahlversagen</b>									
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	16	27	40	60	86	126	196
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,53		1,5		1,6	1,5	
<b>Herausziehen</b>									
<b>Standardverankerungstiefe</b>									
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	5	9	16	25	36	44,4	50,3
<b>Reduzierte Verankerungstiefe</b>									
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	5	7,5	12,7	18,9	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p} = \psi_c \cdot N_{Rk,p} (C20/25)$	$\psi_c$	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$						
<b>Betonausbruch</b>									
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	46	60	70	85	100	115	125
Reduzierte Verankerungstiefe	$h_{ef,red}$	[mm]	35 <sup>2)</sup>	40	50	65	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>
Faktor für gerissenen Beton	$k_1 = k_{cr,N}$	[-]	7,7						

<sup>1)</sup> Keine Leistung bewertet

<sup>2)</sup> Die Verwendung ist auf die Verankerung statisch unbestimmter Systeme beschränkt

**Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG**

**Leistung**  
Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung, M1-FM (verzinkt), gerissener Beton**, statische oder quasi-statische Belastung

**Anhang C1**

**Tabelle C2: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung, M1R4-FM / M1-HCR (A4 / HCR), gerissener Beton, statische oder quasi-statische Belastung**

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0					
<b>Stahlversagen</b>								
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	16	27	40	64	108	110
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,5				1,68	1,5
<b>Herausziehen</b>								
<b>Standardverankerungstiefe</b>								
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	5	9	16	25	36	40
<b>Reduzierte Verankerungstiefe</b>								
Charakteristische Tragfähigkeit in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	5	7,5	12,7	18,9	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p} = \psi_c \cdot N_{Rk,p} (C20/25)$	$\psi_c$	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$					
<b>Betonausbruch</b>								
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	46	60	70	85	100	125
Reduzierte Verankerungstiefe	$h_{ef,red}$	[mm]	35 <sup>2)</sup>	40	50	65	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7					

<sup>1)</sup> Keine Leistung bewertet

<sup>2)</sup> Die Verwendung ist auf die Verankerung statisch unbestimmter Systeme beschränkt.

**Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IGFehler! Verweisquelle konnte nicht**

**Leistung**

Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung**, M1R4-FM / M1-HCR (A4 / HCR), **gerissener Beton**, statische oder quasi-statische Belastung

**Anhang C2**

**Tabelle C3: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung, M1-FM (verzinkt), ungerissener Beton, statische oder quasi-statische Belastung**

Dübelgröße		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$ [-]	1,0							
<b>Stahlversagen</b>									
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$ [kN]	16	27	40	60	86	126	196	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,53		1,5		1,6	1,5		
<b>Herausziehen</b>									
<b>Standardverankerungstiefe</b>									
Charakteristischer Widerstand im ungerissenen Beton C20/25	$N_{Rk,p}$ [kN]	12	16	25	35	51	62,9	71,3	
<b>Reduzierte Verankerungstiefe</b>									
Charakteristischer Widerstand im ungerissenen Beton C20/25	$N_{Rk,p}$ [kN]	7,5	9	18	26,7	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	
<b>Spalten</b>									
<b>Standardverankerungstiefe</b>									
<u>Spalten bei Standardbauteildicke</u> (Es darf der höhere Widerstand aus Fall 1 und Fall 2 angesetzt werden; $C_{cr,sp}$ darf für Bauteildicken $h_{min,2} < h < h_{min,1}$ (Fall 2) linear interpoliert werden ( $\psi_{h,sp} = 1,0$ ))									
Standardbauteildicke	$h_{min,1} \geq$ [mm]	100	120	140	170	200	230	250	
<b>Fall 1</b>									
Charakteristische Tragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25	$N^0_{Rk,sp}$ [kN]	9	12	20	30	40	62,3	50	
Randabstand	$C_{cr,sp}$ [mm]	1,5 $h_{ef}$							
<b>Fall 2</b>									
Charakteristische Tragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25	$N^0_{Rk,sp}$ [kN]	12	16	25	35	50,5	62,3	70,6	
Randabstand	$C_{cr,sp}$ [mm]	2 $h_{ef}$				2,2 $h_{ef}$	1,5 $h_{ef}$	2,5 $h_{ef}$	
<b>Spalten bei Mindestbauteildicke</b>									
Mindestbauteildicke	$h_{min,2} \geq$ [mm]	80	100	120	140	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	
Charakteristische Tragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25	$N^0_{Rk,sp}$ [kN]	12	16	25	35				
Randabstand	$C_{cr,sp}$ [mm]	2,5 $h_{ef}$							
<b>Reduzierte Verankerungstiefe</b>									
Mindestbauteildicke	$h_{min,3} \geq$ [mm]	80	80	100	140	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	
Charakteristische Tragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25	$N^0_{Rk,sp}$ [kN]	7,5	9	17,9	26,5				
Randabstand	$C_{cr,sp}$ [mm]	100	100	125	150				
Erhöhungsfaktor $N_{Rk,p} = \psi_c \cdot N_{Rk,p}$ (C20/25) $N^0_{Rk,sp} = \psi_c \cdot N^0_{Rk,sp}$ (C20/25)	$\psi_c$ [-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$							
<b>Betonausbruch</b>									
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$ [mm]	46	60	70	85	100	115	125	
Reduzierte Verankerungstiefe	$h_{ef,red}$ [mm]	35 <sup>2)</sup>	40	50	65	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	
Faktor für ungerissenen Beton	$k_1 = k_{ucr,N}$ [-]	11,0							

<sup>1)</sup> Keine Leistung bewertet

<sup>2)</sup> Die Verwendung ist auf die Verankerung statisch unbestimmter Systeme beschränkt

**Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG**

**Leistung**

Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung, M1-FM (verzinkt), ungerissener Beton, statische oder quasi-statische Belastung

**Anhang C3**

**Tabelle C4: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung, M1R4-FM / M1-HCR (A4 / HCR), ungerissener Beton, statische oder quasi-statische Belastung**

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0					
<b>Stahlversagen</b>								
Charakteristischer Widerstand	$N_{RK,s}$	[kN]	16	27	40	64	108	110
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,5				1,68	1,5
<b>Herausziehen</b>								
<b>Standardverankerungstiefe</b>								
Charakteristischer Widerstand im ungerissenen Beton C20/25	$N_{RK,p}$	[kN]	12	16	25	35	51	71,3
<b>Reduzierte Verankerungstiefe</b>								
Charakteristischer Widerstand im ungerissenen Beton C20/25	$N_{RK,p}$	[kN]	7,5	9	18	26,7	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>
<b>Spalten</b>								
<b>Standardverankerungstiefe</b>								
<u>Spalten bei Standardbauteildicke</u> (Es darf der höhere Widerstand aus Fall 1 und Fall 2 angesetzt werden; $C_{cr,sp}$ darf für Bauteildicken $h_{min,2} < h < h_{min,1}$ (Fall 2) linear interpoliert werden ( $\psi_{h,sp} = 1,0$ ))								
Standardbauteildicke	$h_{min,1} \geq$	[mm]	100	120	140	160	200	250
<b>Fall 1</b>								
Charakteristischer Widerstand im ungerissenen Beton C20/25	$N^0_{RK,sp}$	[kN]	9	12	20	30	40	- <sup>1)</sup>
Randabstand	$C_{cr,sp}$	[mm]	1,5 $h_{ef}$					- <sup>1)</sup>
<b>Fall 2</b>								
Charakteristischer Widerstand im ungerissenen Beton C20/25	$N^0_{RK,sp}$	[kN]	12	16	25	35	50,5	70,6
Randabstand	$C_{cr,sp}$	[mm]	115	125	140	200	220	250
<b>Spalten bei Mindestbauteildicke</b>								
Mindestbauteildicke	$h_{min,2} \geq$	[mm]	80	100	120	140	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>
Charakteristischer Widerstand im ungerissenen Beton C20/25	$N^0_{RK,sp}$	[kN]	12	16	25	35		
Randabstand	$C_{cr,sp}$	[mm]	2,5 $h_{ef}$					
<b>Reduzierte Verankerungstiefe</b>								
Mindestbauteildicke	$h_{min,3} \geq$	[mm]	80	80	100	140	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>
Charakteristischer Widerstand im ungerissenen Beton C20/25	$N^0_{RK,sp}$	[kN]	7,5	9	17,9	26,5		
Randabstand	$C_{cr,sp}$	[mm]	100	100	125	150		
Erhöhungsfaktor für $N_{RK,p} = \psi_c \cdot N_{RK,p}$ (C20/25) $N^0_{RK,sp} = \psi_c \cdot N^0_{RK,sp}$ (C20/25)	$\psi_c$	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$					
<b>Betonausbruch</b>								
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	46	60	70	85	100	125
Reduzierte Verankerungstiefe	$h_{ef,red}$	[mm]	35 <sup>2)</sup>	40	50	65	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>
Faktor für ungerissenen Beton	$k_1 = k_{ucr,N}$	[-]	11,0					

<sup>1)</sup> Keine Leistung bewertet

<sup>2)</sup> Die Verwendung ist auf die Verankerung statisch unbestimmter Systeme beschränkt

**Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG**

**Leistung**  
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung, M1R4-FM / M1-HCR (A4 / HCR), ungerissener Beton, statische oder quasi-statische Belastung

**Anhang C4**

**Tabelle C5: Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung, M1-FM, gerissener und ungerissener Beton, statische oder quasi-statische Belastung**

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0							
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm, Stahl verzinkt</b>										
Charakteristischer Widerstand	$V_{RK,s}^0$	[kN]	12,2	20,1	30	55	69	114	169,4	
Duktilitätsfaktor	$k_7$	[-]	1,0							
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25				1,33	1,25	1,25	
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm, nichtrostender Stahl A4, HCR</b>										
Charakteristischer Widerstand	$V_{RK,s}^0$	[kN]	13	20	30	55	86	123,6	-1)	
Duktilitätsfaktor	$k_7$	[-]	1,0							
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25				1,4	1,25		
<b>Stahlversagen mit Hebelarm, Stahl verzinkt</b>										
Charakteristischer Biege­widerstand	$M_{RK,s}^0$	[Nm]	23	47	82	216	363	898	1331,5	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25				1,33	1,25	1,25	
<b>Stahlversagen mit Hebelarm, nichtrostender Stahl A4, HCR</b>										
Charakteristischer Biege­widerstand	$M_{RK,s}^0$	[Nm]	26	52	92	200	454	785,4	-1)	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25				1,4	1,25		
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>										
Pry-out Faktor	$k_8$	[-]	2,4				2,8			
<b>Betonkantenbruch</b>										
Wirksame Dübellänge bei Querlast mit $h_{ef}$	Stahl verzinkt	$l_f$	[mm]	46	60	70	85	100	115	125
	nichtrostender Stahl A4, HCR	$l_f$	[mm]	46	60	70	85	100	125	-1)
Wirksame Dübellänge bei Querlast mit $h_{ef,red}$	Stahl verzinkt	$l_{f,red}$	[mm]	35 <sup>2)</sup>	40	50	65	-1)	-1)	-1)
	nichtrostender Stahl A4, HCR	$l_{f,red}$	[mm]	35 <sup>2)</sup>	40	50	65			
Wirksamer Außendurchmesser	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	

<sup>1)</sup> Keine Leistung bewertet

<sup>2)</sup> Die Verwendung ist auf die Verankerung statisch unbestimmter Systeme beschränkt

**Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG**

**Leistung**  
Charakteristische Werte bei **Querbeanspruchung, M1-FM, gerissener und ungerissener Beton**, statische oder quasi-statische Belastung

**Anhang C5**

**Tabelle C6: Charakteristische Werte bei seismischer Beanspruchung, M1-FM, Standardverankerungstiefe, Kategorie C1 und C2**

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	M20
<b>Zugbeanspruchung</b>							
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0				
<b>Stahlversagen, Stahl verzinkt</b>							
Charakteristischer Widerstand, C1	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	16	27	40	60	86
Charakteristischer Widerstand, C2	$N_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	16	27	40	60	86
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,53		1,5		1,6
<b>Stahlversagen, nichtrostender Stahl A4, HCR</b>							
Charakteristischer Widerstand, C1	$N_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	16	27	40	64	108
Charakteristischer Widerstand, C2	$N_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	16	27	40	64	108
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,5				1,68
<b>Herausziehen (Stahl verzinkt, nichtrostender Stahl A4 und HCR)</b>							
Charakteristischer Widerstand, C1	$N_{Rk,p,eq,C1}$	[kN]	5	9	16	25	36
Charakteristischer Widerstand, C2	$N_{Rk,p,eq,C2}$	[kN]	2,3	3,6	10,2	13,8	24,4
<b>Querbeanspruchung</b>							
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm, Stahl verzinkt</b>							
Charakteristischer Widerstand, C1	$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	9,3	20	27	44	69
Charakteristischer Widerstand, C2	$V_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	6,7	14	16,2	35,7	55,2
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25				1,33
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm, nichtrostender Stahl A4, HCR</b>							
Charakteristischer Widerstand, C1	$V_{Rk,s,eq,C1}$	[kN]	9,3	20	27	44	69
Charakteristischer Widerstand, C2	$V_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	6,7	14	16,2	35,7	55,2
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25				1,4
Faktor für Ringspalt	ohne Ringspaltverfüllung	$\alpha_{gap}$	[-]			0,5	
	mit Ringspaltverfüllung	$\alpha_{gap}$	[-]			1,0	

**Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG**

**Leistung**  
Charakteristische Werte bei **seismischer Beanspruchung**, M1-FM, **Standardverankerungstiefe**, Kategorie **C1** und **C2**

**Anhang C6**

**Tabelle C7: Charakteristische Werte bei Zug- und Querbeanspruchung unter Brandeinwirkung, M1-FM, Standardverankerungstiefe, gerissener und ungerissener Beton C20/25 bis C50/60**

Dübelgröße		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27		
<b>Zugbeanspruchung</b>										
<b>Stahlversagen</b>										
<b>Stahl, verzinkt</b>										
Charakteristischer Widerstand	R30	N <sub>Rk,s,fi</sub>	[kN]	1,5	2,6	4,1	7,7	9,4	13,6	17,6
	R60			1,1	1,9	3,0	5,6	8,2	11,8	15,3
	R90			0,8	1,4	2,4	4,4	6,9	10,0	13,0
	R120			0,7	1,2	2,2	4,0	6,3	9,1	11,8
<b>Nichtrostender Stahl A4, HCR</b>										
Charakteristischer Widerstand	R30	N <sub>Rk,s,fi</sub>	[kN]	3,8	6,9	12,7	23,7	33,5	48,2	_1)
	R60			2,9	5,3	9,4	17,6	25,0	35,9	
	R90			2,0	3,6	6,1	11,5	16,4	23,6	
	R120			1,6	2,8	4,5	8,4	12,1	17,4	
<b>Querbeanspruchung</b>										
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>										
<b>Stahl, verzinkt</b>										
Charakteristischer Widerstand	R30	V <sub>Rk,s,fi</sub>	[kN]	1,6	2,6	4,1	7,7	11	16	20,6
	R60			1,5	2,5	3,6	6,8	11	15	19,8
	R90			1,2	2,1	3,5	6,5	10	15	19,0
	R120			1,0	2,0	3,4	6,4	10	14	18,6
<b>Nichtrostender Stahl A4, HCR</b>										
Charakteristischer Widerstand	R30	V <sub>Rk,s,fi</sub>	[kN]	3,8	6,9	12,7	23,7	33,5	48,2	_1)
	R60			2,9	5,3	9,4	17,6	25,0	35,9	
	R90			2,0	3,6	6,1	11,5	16,4	23,6	
	R120			1,6	2,8	4,5	8,4	12,1	17,4	
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>										
<b>Stahl, verzinkt</b>										
Charakteristischer Widerstand	R30	M <sup>0</sup> <sub>Rk,s,fi</sub>	[Nm]	1,7	3,3	6,4	16,3	29	50	75
	R60			1,6	3,2	5,6	14	28	48	72
	R90			1,2	2,7	5,4	14	27	47	69
	R120			1,1	2,5	5,3	13	26	46	68
<b>Nichtrostender Stahl A4, HCR</b>										
Charakteristischer Widerstand	R30	M <sup>0</sup> <sub>Rk,s,fi</sub>	[Nm]	3,8	9,0	19,7	50,1	88,8	153,5	_1)
	R60			2,9	6,8	14,6	37,2	66,1	114,3	
	R90			2,1	4,7	9,5	24,2	43,4	75,1	
	R120			1,6	3,6	7,0	17,8	32,1	55,5	

<sup>1)</sup> Keine Leistung bewertet

**Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG**

**Leistung**  
Charakteristische Werte bei Zug- und Querbeanspruchung unter Brandeinwirkung, M1-FM, Standardverankerungstiefe, gerissener und ungerissener Beton C20/25 bis 50/60

**Anhang C7**

**Tabelle C8: Charakteristische Werte bei Zug- und Querbeanspruchung unter Brandeinwirkung, M1-FM, reduzierte Verankerungstiefe, gerissener und ungerissener Beton C20/25 bis C50/60**

Dübelgröße		M8	M10	M12	M16		
<b>Zugbeanspruchung</b>							
<b>Stahlversagen</b>							
<b>Stahl, verzinkt</b>							
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,5	2,6	4,1	7,7
	R60			1,1	1,9	3,0	5,6
	R90			0,8	1,3	1,9	3,5
	R120			0,6	1,0	1,3	2,5
<b>Nichtrostender Stahl A4, HCR</b>							
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	3,2	6,9	12,7	23,7
	R60			2,5	5,3	9,4	17,6
	R90			1,9	3,6	6,1	11,5
	R120			1,6	2,8	4,5	8,4
<b>Querbeanspruchung</b>							
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>							
<b>Stahl, verzinkt</b>							
Charakteristischer Widerstand	R30	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,5	2,6	4,1	7,7
	R60			1,1	1,9	3,0	5,6
	R90			0,8	1,3	1,9	3,5
	R120			0,6	1,0	1,3	2,5
<b>Nichtrostender Stahl A4, HCR</b>							
Charakteristischer Widerstand	R30	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	3,2	6,9	12,7	23,7
	R60			2,5	5,3	9,4	17,6
	R90			1,9	3,6	6,1	11,5
	R120			1,6	2,8	4,5	8,4
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>							
<b>Stahl, verzinkt</b>							
Charakteristischer Widerstand	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	1,5	3,3	6,4	16,3
	R60			1,2	2,5	4,7	11,9
	R90			0,8	1,7	3,0	7,5
	R120			0,6	1,2	2,1	5,3
<b>Nichtrostender Stahl A4, HCR</b>							
Charakteristischer Widerstand	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	3,2	8,9	19,7	50,1
	R60			2,6	6,8	14,6	37,2
	R90			2,0	4,7	9,5	24,2
	R120			1,6	3,6	7,0	17,8

**Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG**

**Leistung**  
Charakteristische Werte bei **Zug- und Querbeanspruchung** unter **Brandeinwirkung**,  
M1-FM, **reduzierte Verankerungstiefe**, gerissener und ungerissener Beton C20/25 - C50/60

**Anhang C8**

**Tabelle C9: Verschiebung unter Zuglast, M1-FM**

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27
<b>Standardverankerungstiefe</b>									
<b>Stahl verzinkt</b>									
Zuglast im gerissenen Beton	N	[kN]	2,4	4,3	7,6	11,9	17,1	21,1	24
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm]	0,6	1,0	0,4	1,0	0,9	0,7	0,9
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,4	1,2	1,4	1,3	1,0	1,2	1,4
Zuglast im ungerissenen Beton	N	[kN]	5,7	7,6	11,9	16,7	23,8	29,6	34
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm]	0,4	0,5	0,7	0,3	0,4	0,5	0,3
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,8		1,4	0,8		1,4	
<b>Verschiebung unter seismischer Einwirkung C2</b>									
Verschiebung für DLS	$\delta_{N,eq(DLS)}$	[mm]	2,3	4,1	4,9	3,6	5,1	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>
Verschiebung für ULS	$\delta_{N,eq(ULS)}$	[mm]	8,2	13,8	15,7	9,5	15,2		
<b>Nichtrostender Stahl A4, HCR</b>									
Zuglast im gerissenen Beton	N	[kN]	2,4	4,3	7,6	11,9	17,1	19,0	- <sup>1)</sup>
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm]	0,7	1,8	0,4	0,7	0,9	0,5	
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,2	1,4	1,4	1,4	1,0	1,8	
Zuglast im ungerissenen Beton	N	[kN]	5,8	7,6	11,9	16,7	23,8	33,5	- <sup>1)</sup>
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm]	0,6	0,5	0,7	0,2	0,4	0,5	
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,2	1,0	1,4	0,4	0,8	1,1	
<b>Verschiebung unter seismischer Einwirkung C2</b>									
Verschiebung für DLS	$\delta_{N,eq(DLS)}$	[mm]	2,3	4,1	4,9	3,6	5,1	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>
Verschiebung für ULS	$\delta_{N,eq(ULS)}$	[mm]	8,2	13,8	15,7	9,5	15,2		
<b>Reduzierte Verankerungstiefe</b>									
<b>Stahl verzinkt, nichtrostender Stahl A4, HCR</b>									
Zuglast im gerissenen Beton	N	[kN]	2,4	3,6	6,1	9,0	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm]	0,8	0,7	0,5	1,0			
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,2	1,0	0,8	1,1			
Zuglast im ungerissenen Beton	N	[kN]	3,7	4,3	8,5	12,6	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm]	0,1	0,2	0,2	0,2			
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,7	0,7	0,7	0,7			

<sup>1)</sup> Keine Leistung bewertet

**Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG**

**Leistung**  
Verschiebung unter Zuglast

**Anhang C9**

**Tabelle C10: Verschiebungen unter Querlast, M1-FM**

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27
<b>Standardverankerungstiefe</b>									
<b>Stahl verzinkt</b>									
Querlast in gerissenem und ungerissenem Beton	V	[kN]	6,9	11,4	17,1	31,4	36,8	64,9	96,8
Verschiebung	$\delta_{V0}$	[mm]	2,0	3,2	3,6	3,5	1,8	3,5	3,6
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	3,0	4,7	5,5	5,3	2,7	5,3	5,4
<b>Verschiebung unter seismischer Querlast C2</b>									
Verschiebung DLS	$\delta_{V,eq(DLS)}$	[mm]	3,0	2,7	3,5	4,3	4,7	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>
Verschiebung ULS	$\delta_{V,eq(ULS)}$	[mm]	5,9	5,3	9,5	9,6	10,1		
<b>Nichtrostender Stahl A4, HCR</b>									
Querlast in gerissenem und ungerissenem Beton	V	[kN]	7,3	11,4	17,1	31,4	43,8	70,6	- <sup>1)</sup>
Verschiebung	$\delta_{V0}$	[mm]	1,9	2,4	4,0	4,3	2,9	2,8	
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	2,9	3,6	5,9	6,4	4,3	4,2	
<b>Verschiebung unter seismischer Querlast C2</b>									
Verschiebung DLS	$\delta_{V,eq(DLS)}$	[mm]	3,0	2,7	3,5	4,3	4,7	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>
Verschiebung ULS	$\delta_{V,eq(ULS)}$	[mm]	5,9	5,3	9,5	9,6	10,1		
<b>Reduzierte Verankerungstiefe</b>									
<b>Stahl verzinkt</b>									
Querlast in gerissenem und ungerissenem Beton	V	[kN]	6,9	11,4	17,1	31,4	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>
Verschiebung	$\delta_{V0}$	[mm]	2,0	3,2	3,6	3,5			
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	3,0	4,7	5,5	5,3			
<b>Nichtrostender Stahl A4, HCR</b>									
Querlast in gerissenem und ungerissenem Beton	V	[kN]	7,3	11,4	17,1	31,4	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>
Verschiebung	$\delta_{V0}$	[mm]	1,9	2,4	4,0	4,3			
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	2,9	3,6	5,9	6,4			

<sup>1)</sup> Keine Leistung bewertet

**Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG**

**Leistung**  
Verschiebung unter Querlast

**Anhang C10**

**Tabelle C11: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung, M1-IG,  
gerissener Beton, statische oder quasi-statische Belastung**

Dübelgröße			M6	M8	M10	M12
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,2			
<b>Stahlversagen</b>						
Charakteristischer Widerstand, Stahl verzinkt	$N_{Rk,s}$	[kN]	16,1	22,6	26,0	56,6
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,5			
Charakteristischer Widerstand, nichtrostender Stahl A4, HCR	$N_{Rk,s}$	[kN]	14,1	25,6	35,8	59,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,87			
<b>Herausziehen</b>						
Charakteristischer Widerstand im gerissenen Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	5	9	12	20
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p} = \psi_c \cdot N_{Rk,p} (C20/25)$	$\psi_c$	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$			
<b>Betonausbruch</b>						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	45	58	65	80
Faktor für gerissenen Beton	$k_1 = k_{cr,N}$	[-]	7,7			

**Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG**

**Leistung**  
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung, M1-IG,  
gerissener Beton, statische oder quasi-statische Belastung

**Anhang C11**

**Tabelle C12: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung, M1-IG, ungerissener Beton, statische oder quasi-statische Belastung**

Dübelgröße			M6	M8	M10	M12
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,2			
<b>Stahlversagen</b>						
Charakteristischer Widerstand, Stahl verzinkt	$N_{RK,s}$	[kN]	16,1	22,6	26,0	56,6
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,5			
Charakteristischer Widerstand, nichtrostender Stahl A4, HCR	$N_{RK,s}$	[kN]	14,1	25,6	35,8	59,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,87			
<b>Herausziehen</b>						
Charakteristischer Widerstand im ungerissenen Beton C20/25	$N_{RK,p}$	[kN]	12	16	20	30
<b>Spalten</b> (Es darf der höhere Widerstand aus Fall 1 und Fall 2 angesetzt werden)						
Mindestbauteildicke	$h_{min}$	[mm]	100	120	130	160
<b>Fall 1</b>						
Charakteristischer Widerstand im ungerissenen Beton C20/25	$N^0_{RK,sp}$	[kN]	9	12	16	25
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	1,5 $h_{ef}$			
<b>Fall 2</b>						
Charakteristischer Widerstand im ungerissenen Beton C20/25	$N^0_{RK,sp}$	[kN]	12	16	20	30
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	2,5 $h_{ef}$			
Erhöhungsfaktor für $N_{RK,p} = \psi_c \cdot N_{RK,p}$ (C20/25) $N^0_{RK,sp} = \psi_c \cdot N^0_{RK,sp}$ (C20/25)	$\psi_c$	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$			
<b>Betonausbruch</b>						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	45	58	65	80
Faktor für ungerissenen Beton	$k_1 = k_{ucr,N}$	[-]	11,0			

**Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG**

**Leistung**  
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung, M1-IG, ungerissener Beton, statische oder quasi-statische Belastung

**Anhang C12**

**Tabelle C13: Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung, M1-IG, gerissener und ungerissener Beton, statische oder quasi-statische Belastung**

Dübelgröße			M6	M8	M10	M12
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0			
<b>BZ-IG, Stahl verzinkt</b>						
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm, Vorsteckmontage</b>						
Charakteristischer Widerstand	$V_{RK,s}^0$	[kN]	5,8	6,9	10,4	25,8
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm, Durchsteckmontage</b>						
Charakteristischer Widerstand	$V_{RK,s}^0$	[kN]	5,1	7,6	10,8	24,3
<b>Stahlversagen mit Hebelarm, Vorsteckmontage</b>						
Charakteristischer Biege­widerstand	$M_{RK,s}^0$	[Nm]	12,2	30,0	59,8	104,6
<b>Stahlversagen mit Hebelarm, Durchsteckmontage</b>						
Charakteristischer Biege­widerstand	$M_{RK,s}^0$	[Nm]	36,0	53,2	76,0	207
Teilsicherheitsbeiwert für $V_{RK,s}$ und $M_{RK,s}^0$	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25			
Duktilitätsfaktor	$k_7$	[-]	1,0			
<b>BZ-IG, nichtrostender Stahl A4, HCR</b>						
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm, Vorsteckmontage</b>						
Charakteristischer Widerstand	$V_{RK,s}^0$	[kN]	5,7	9,2	10,6	23,6
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25			
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm, Durchsteckmontage</b>						
Charakteristischer Widerstand	$V_{RK,s}^0$	[kN]	7,3	7,6	9,7	29,6
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25			
<b>Stahlversagen mit Hebelarm, Vorsteckmontage</b>						
Charakteristischer Biege­widerstand	$M_{RK,s}^0$	[Nm]	10,7	26,2	52,3	91,6
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,56			
<b>Stahlversagen mit Hebelarm, Durchsteckmontage</b>						
Charakteristischer Biege­widerstand	$M_{RK,s}^0$	[Nm]	28,2	44,3	69,9	191,2
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25			
Duktilitätsfaktor	$k_7$	[-]	1,0			
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>						
Pry-out Faktor	$k_8$	[-]	1,5	1,5	2,0	2,0
<b>Betonkantenbruch</b>						
Wirksame Dübellänge bei Querlast	$l_f$	[mm]	45	58	65	80
Wirksamer Außendurchmesser	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16

**Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG**

**Leistung**  
Charakteristische Werte bei **Querbeanspruchung, M1-IG, gerissener und ungerissener Beton**, statische oder quasi-statische Belastung

**Anhang C13**

**Tabelle C14: Charakteristische Werte bei Zug- und Querbeanspruchung unter Brandeinwirkung, M1-IG, gerissener und ungerissener Beton C20/25 bis C50/60**

Dübelgröße		M6	M8	M10	M12	
<b>Zugbeanspruchung</b>						
<b>Stahlversagen</b>						
<b>Stahl verzinkt</b>						
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,7	1,4	2,5	3,7
	R60		0,6	1,2	2,0	2,9
	R90		0,5	0,9	1,5	2,2
	R120		0,4	0,8	1,3	1,8
<b>Nichtrostender Stahl A4, HCR</b>						
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,9	5,4	8,7	12,6
	R60		1,9	3,8	6,3	9,2
	R90		1,0	2,1	3,9	5,7
	R120		0,5	1,3	2,7	4,0
<b>Querbeanspruchung</b>						
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>						
<b>Stahl verzinkt</b>						
Charakteristischer Widerstand	R30	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,7	1,4	2,5	3,7
	R60		0,6	1,2	2,0	2,9
	R90		0,5	0,9	1,5	2,2
	R120		0,4	0,8	1,3	1,8
<b>Nichtrostender Stahl A4, HCR</b>						
Charakteristischer Widerstand	R30	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,9	5,4	8,7	12,6
	R60		1,9	3,8	6,3	9,2
	R90		1,0	2,1	3,9	5,7
	R120		0,5	1,3	2,7	4,0
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>						
<b>Stahl verzinkt</b>						
Charakteristischer Biege­widerstand	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	0,5	1,4	3,3	5,7
	R60		0,4	1,2	2,6	4,6
	R90		0,4	0,9	2,0	3,4
	R120		0,3	0,8	1,6	2,8
<b>Nichtrostender Stahl A4, HCR</b>						
Charakteristischer Biege­widerstand	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	2,2	5,5	11,2	19,6
	R60		1,5	3,9	8,1	14,3
	R90		0,7	2,2	5,1	8,9
	R120		0,4	1,3	3,5	6,2

**Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG**

**Leistung**  
Charakteristische Werte bei Zug- und Querbeanspruchung unter Brandeinwirkung, M1-IG, gerissener und ungerissener Beton C20/25 bis C50/60

**Anhang C14**

**Tabelle C15: Verschiebungen unter Zuglast, M1-IG**

Dübelgröße			M6	M8	M10	M12
Zuglast im gerissenen Beton	N	[kN]	2,0	3,6	4,8	8,0
Verschiebungen	$\delta_{N0}$	[mm]	0,6	0,6	0,8	1,0
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,8	0,8	1,2	1,4
Zuglast im ungerissenen Beton	N	[kN]	4,8	6,4	8,0	12,0
Verschiebungen	$\delta_{N0}$	[mm]	0,4	0,5	0,7	0,8
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,8	0,8	1,2	1,4

**Tabelle C16: Verschiebungen unter Querlast, M1-IG**

Dübelgröße			M6	M8	M10	M12
Querlast im gerissenen und ungerissenen Beton	V	[kN]	4,2	5,3	6,2	16,9
Verschiebungen	$\delta_{V0}$	[mm]	2,8	2,9	2,5	3,6
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	4,2	4,4	3,8	5,3

**Mungo Bolzenanker M1-FM und M1-IG**

**Leistung**  
Verschiebungen unter Zuglast und Querlast **M1-IG**

**Anhang C15**