

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



## Europäische Technische Bewertung

ETA-16/0296  
vom 20. Oktober 2020

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Mungo Betonschraube MCS, MCSr, MCSHr

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Mechanische Dübel zur Verwendung im Beton

Hersteller

Mungo Befestigungstechnik AG  
Bornfeldstrasse 2  
4603 OLTEN  
SCHWEIZ

Herstellungsbetrieb

Werk 12

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

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

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

EAD 330232-00-0601, Edition 10/2016

Diese Fassung ersetzt

ETA-16/0296 vom 10. Mai 2016

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

Die Mungo Betonschraube MCS ist ein Dübel in den Größen 6, 8, 10, 12 und 14 mm aus galvanisch verzinktem bzw. zinklamellenbeschichtetem Stahl, aus nichtrostendem oder hochkorrosionsbeständigem Stahl. Der Dübel wird in ein vorgebohrtes, zylindrisches Bohrloch eingeschraubt. Das Spezialgewinde des Dübels schneidet beim Einschrauben ein Innengewinde in den Verankerungsgrund. Die Verankerung erfolgt durch Formschluss des Spezialgewindes.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A dargestellt.

### 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 unter den Randbedingungen 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 Angaben der Methoden ihrer Bewertung

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

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang B 4, Anhang C 1 und C 2
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C 1 und C 2
Verschiebungen und Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang C 7 und Anhang B 1
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorien C1 und C2	Siehe Anhang C 3, C 4, C 5 und C 8

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C 6

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330232-00-0601 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 Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 20. Oktober 2020 vom Deutschen Institut für Bautechnik

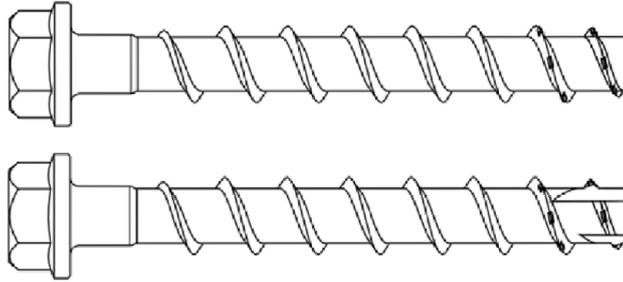
Dr.-Ing. Lars Eckfeldt  
i. V. Abteilungsleiter

Beglaubigt

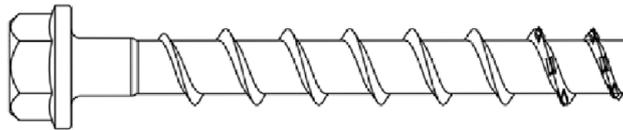
## Produkt und Einbauzustand

### Mungo Betonschraube MCS, MCSr und MCShr

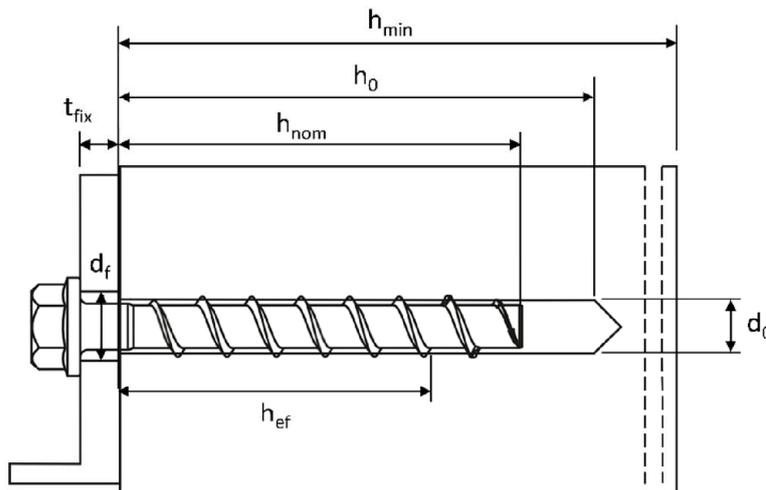
- Kohlenstoffstahl galvanisch verzinkt
- Kohlenstoffstahl zinklamellenbeschichtet



- Edelstahl A4
- korrosionsbeständiger Stahl HCR



z.B. Mungo Betonschraube zinklamellenbeschichtet, Ausführung mit Sechskantkopf und Anbauteil



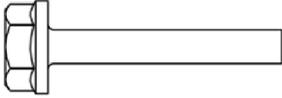
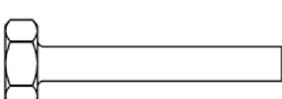
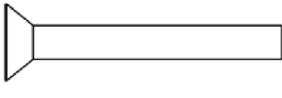
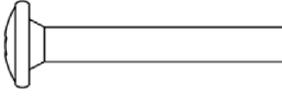
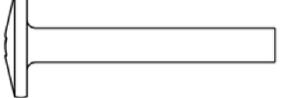
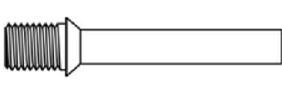
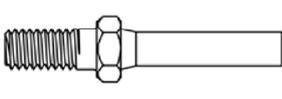
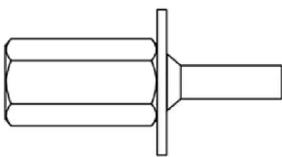
$d_0$  = Nomineller Bohrlochdurchmesser  
 $t_{fix}$  = Dicke des Anbauteils  
 $d_f$  = Durchgangsloch im anzuschließenden Anbauteil

$h_{min}$  = Mindestbauteildicke  
 $h_{nom}$  = Nominelle Einschraubtiefe  
 $h_0$  = Bohrlochtiefe  
 $h_{eff}$  = Effektive Verankerungstiefe

**Mungo Betonschrauben MCS, MCSr und MCShr**

**Produktbeschreibung**  
Produkt und Einbauzustand

**Anhang A1**

		Ausführung mit metrischem Anschlussgewinde und Innensechskant z.B. MCS-A 8x105 M10 SW5
		Ausführung mit metrischem Anschlussgewinde und Sechskantantrieb z.B. MCS-A 8x105 M10 SW7
		Ausführung mit Sechskantkopf, angepresster Unterlegscheibe z.B. MCS-S 8x80 SW13 VZ 40
		Ausführung mit Sechskantkopf, angepresster Unterlegscheibe und TORX z.B. MCS-S 8x80 SW13
		Ausführung mit Sechskantkopf und Bund z.B. MCS-SB 14x130 SW24 VZ 40
		Ausführung mit Sechskantkopf, z.B. MCS-S 8x80 SW13 OS
		Ausführung mit Senkkopf und TORX z.B. MCS-SK 8x80 C VZ 40
		Ausführung mit Linsenkopf und TORX z.B. MCS-P 8x80 P VZ 40
		Ausführung mit großem Linsenkopf und TORX z.B. MCS-PG 8x80 LP VZ 40
		Ausführung mit Senkkopf und Anschlussgewinde z.B. MCS-ASK 6x55 AG M8
		Ausführung mit Sechskantantrieb und metrischem Anschlussgewinde z.B. MCS-AS 6x55 M8 SW10
		Ausführung mit Innengewinde und Sechskantantrieb z.B. MCS-I 6x55 IM M8/10

Mungo Betonschrauben MCS, MCSr und MCShr

Produktbeschreibung  
Ausführungen

Anhang A2

Tabelle 1: Werkstoffe

Teil	Bezeichnung	Werkstoff
Alle Ausführungen	MCS	- Stahl EN 10263-4:2017 galvanisch verzinkt nach EN ISO 4042:2018 - zinklamellenbeschichtet nach EN ISO 10683:2018 ( $\geq 5\mu\text{m}$ )
	MCSr	1.4401; 1.4404; 1.4571; 1.4578
	MCS hr	1.4529

Teil	Bezeichnung	nominelle charakteristische		Bruchdehnung $A_5$ [%]
		Streckgrenze $f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Zugfestigkeit $f_{uk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	
Alle Ausführungen	MCS	560	700	$\leq 8$
	MCSr			
	MCS hr			

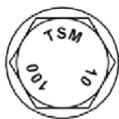
Tabelle 2: Abmessungen

Schraubengröße			6		8			10			12			14		
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$		1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	[mm]		40	55	45	55	65	55	75	85	65	85	100	75	100	115
Schraubenlänge	$\leq L$	[mm]	500													
Kerndurchmesser	$d_k$	[mm]	5,1		7,1			9,1			11,1			13,1		
Gewindeaußen- durchmesser	$d_s$	[mm]	7,5		10,6			12,6			14,6			16,6		

**Prägung:**

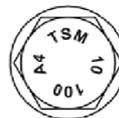
**MCS**

Schraubentyp: TSM  
Schraubendurchmesser: 10  
Schraubenlänge: 100



**MCSr**

Schraubentyp: TSM  
Schraubendurchmesser: 10  
Schraubenlänge: 100  
Werkstoff: A4



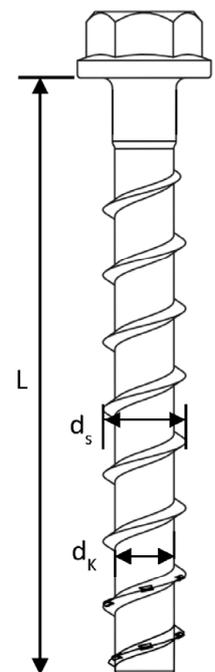
**MCS-SB**

Schraubentyp: TSM BC ST  
Schraubendurchmesser: 14  
Schraubenlänge: 130



**MCS hr**

Schraubentyp: TSM  
Schraubendurchmesser: 10  
Schraubenlänge: 100  
Werkstoff: HCR



Mungo Betonschrauben MCS, MCSr und MCS hr

**Produktbeschreibung**

Werkstoffe, Abmessungen und Prägungen

Anhang A3

## Spezifizierung des Verwendungszwecks

Tabelle 3: Beanspruchung der Verankerung

Schraubengröße		6		8			10			12			14		
Nominelle Einschraubtiefe	[mm]	h <sub>nom1</sub>	h <sub>nom2</sub>	h <sub>nom1</sub>	h <sub>nom2</sub>	h <sub>nom3</sub>	h <sub>nom1</sub>	h <sub>nom2</sub>	h <sub>nom3</sub>	h <sub>nom1</sub>	h <sub>nom2</sub>	h <sub>nom3</sub>	h <sub>nom1</sub>	h <sub>nom2</sub>	h <sub>nom3</sub>
				40	55	45	55	65	55	75	85	65	85	100	75
Statische und quasi-statische Lasten		Alle Größen und alle Einschraubtiefen													
Brandbeanspruchung		Alle Größen und alle Einschraubtiefen													
C1 – Seismische Beanspruchung		ok	ok				ok								
C2 – Seismische Beanspruchung (A4 und HCR: keine Leistung bewertet)		x		x		ok									

### Verankerungsgrund:

- Verdichteter bewehrter und unbewehrter Normalbeton ohne Fasern gemäß EN 206:2013
- Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013
- gerissener und ungerissener Beton

### Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume: Alle Schraubentypen
- Bauteile im Freien (einschließlich Industriemosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen: Schrauben aus Edelstahl mit der Prägung A4
- Bauteile im Freien (einschließlich Industriemosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen, wenn besonders aggressive Bedingungen vorliegen: Schrauben aus korrosionsbeständigem Stahl mit der Prägung HCR

Anmerkung: Besonders aggressive Bedingungen sind z.B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Seewasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z.B. bei Rauchgas- Entschwefelungsanlage oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

Mungo Betonschrauben MCS, MCSr und MCSHr

Verwendungszweck  
Spezifikation

Anhang B1

## Spezifizierung des Verwendungszwecks - Fortsetzung

### Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerung 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.
- Die Bemessung der Verankerung erfolgt gemäß EN 1992-4:2018 und EOTA Technical Report TR 055.

Die Bemessung von Verankerungen unter Querlast in Übereinstimmung mit EN 1992-4:2018, Abschnitt 6.2.2. gilt für alle in Anhang B3, Tabelle 4 angegebenen Durchgangsl Lochdurchmesser  $d_f$  im Anbauteil.

### Einbau:

- in hammergebohrte oder hohlgebohrte (sauggebohrte) Löcher; Hohlbohrer (Saugbohrer) nur für die Größen 8-14
- der Verankerung durch entsprechend geschultes Personal und unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Bei Fehlbohrungen: Anordnung eines neuen Bohrlochs in einem Abstand, der mindestens der doppelten Tiefe der Fehlbohrung entspricht, oder geringerem Abstand, wenn die Fehlbohrung mit hochfesten Mörtel verfüllt wird und wenn sie bei Quer- oder Schrägzuglast nicht in Richtung der aufgetragenen Last liegt.
- Nach der Montage ist ein leichtes Weiterdrehen des Dübels nicht möglich. Der Dübelkopf muss am Anbauteil anliegen und darf nicht beschädigt sein.
- Das Bohrloch darf mit Injektionsmörtel CF-T 300V oder ATA 2004C verfüllt werden
- Adjustierung nach Anhang B6: für Größen 8-14, alle Verankerungstiefen
- Bohrlochreinigung ist nicht notwendig, wenn ein Hohlbohrer (Saugbohrer) verwendet wird.

**Mungo Betonschrauben MCS, MCSr und MCShr**

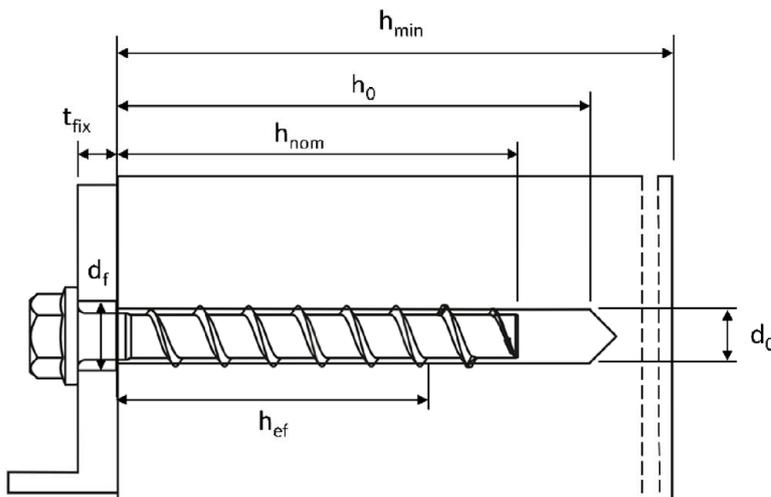
**Verwendungszweck**  
Spezifikation - Fortsetzung

**Anhang B2**

Tabelle 4: Montageparameter

MCS Betonschraubengröße		6		8			10			
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	
	[mm]	40	55	45	55	65	55	75	85	
Nomineller Bohrlochdurchmesser	$d_0$	[mm]	6		8			10		
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	6,40		8,45			10,45		
Bohrlochtiefe	$h_0 \geq$	[mm]	45	60	55	65	75	65	85	95
Durchgangsloch im anzuschließenden Anbauteil	$d_f \leq$	[mm]	8		12			14		
Installationsmoment für Version Anschlussgewinde	$T_{inst}$	[Nm]	10		20			40		
Tangentialschlagschrauber	[Nm]	Max. Nenndrehmoment gemäß der Herstellerangabe								
		160		300			400			

MCS Betonschraubengröße		12			14			
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	
	[mm]	65	85	100	75	100	115	
Nomineller Bohrlochdurchmesser	$d_0$	[mm]	12			14		
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	12,50			14,50		
Bohrlochtiefe	$h_0 \geq$	[mm]	75	95	110	85	110	125
Durchgangsloch im anzuschließenden Anbauteil	$d_f \leq$	[mm]	16			18		
Installationsmoment für Version Anschlussgewinde	$T_{inst}$	[Nm]	60			80		
Tangentialschlagschrauber	[Nm]	Max. Nenndrehmoment gemäß der Herstellerangabe						
		650			650			



Mungo Betonschrauben MCS, MCSr und MCShr

Verwendungszweck  
Montageparameter

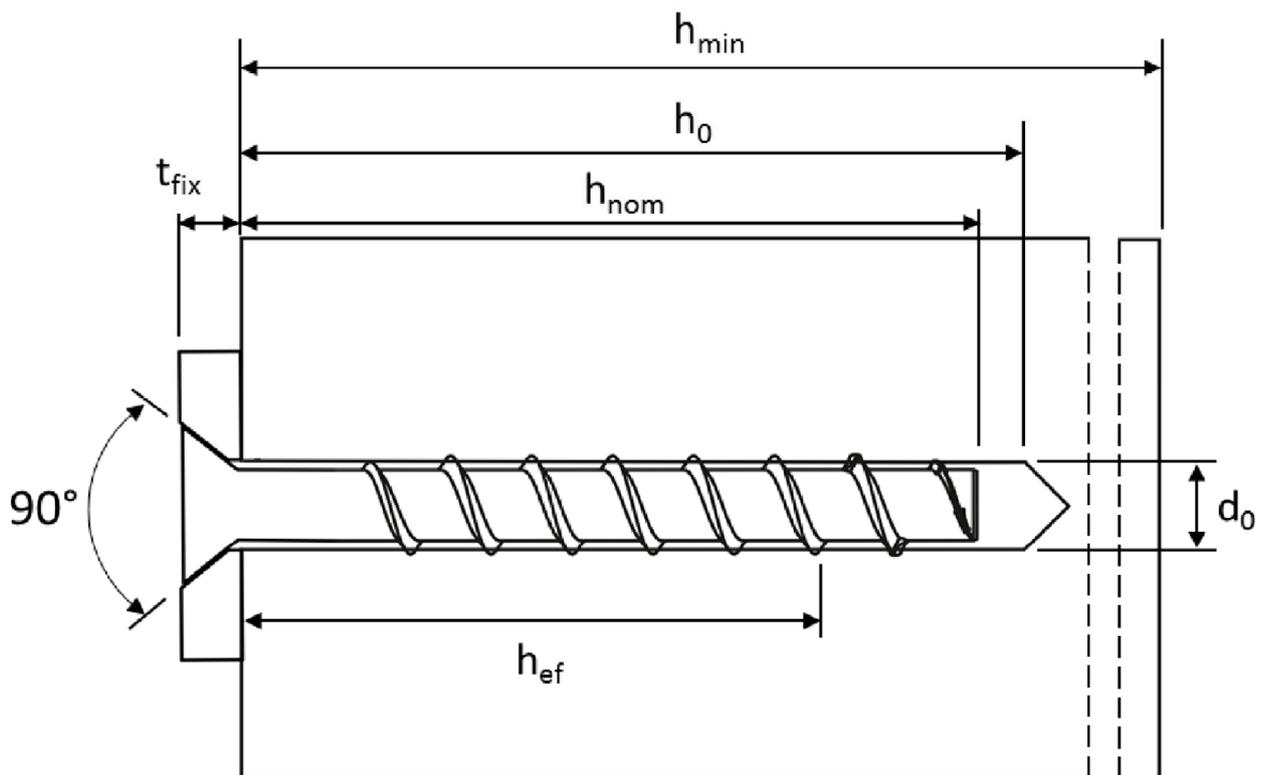
Anhang B3

Tabelle 5: Minimale Bauteildicke, minimale Achs- und Randabstände

MCS Betonschraubengröße		6			8			10		
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	
	[mm]	40	55	45	55	65	55	75	85	
Mindestbauteildicke	$h_{min}$	80						90	102	
Minimaler Randabstand	$c_{min}$	40	40	50	50					
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	40	40	50	50					

MCS Betonschraubengröße		12			14		
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$
	[mm]	65	85	100	75	100	115
Mindestbauteildicke	$h_{min}$	80	101	120	87	119	138
Minimaler Randabstand	$c_{min}$	50		70	50	70	
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	50		70	50	70	

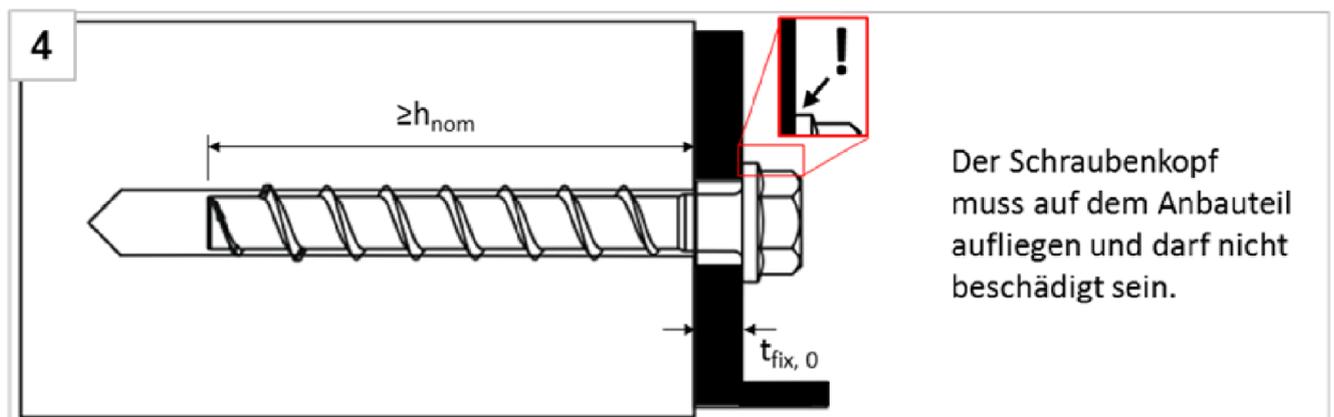
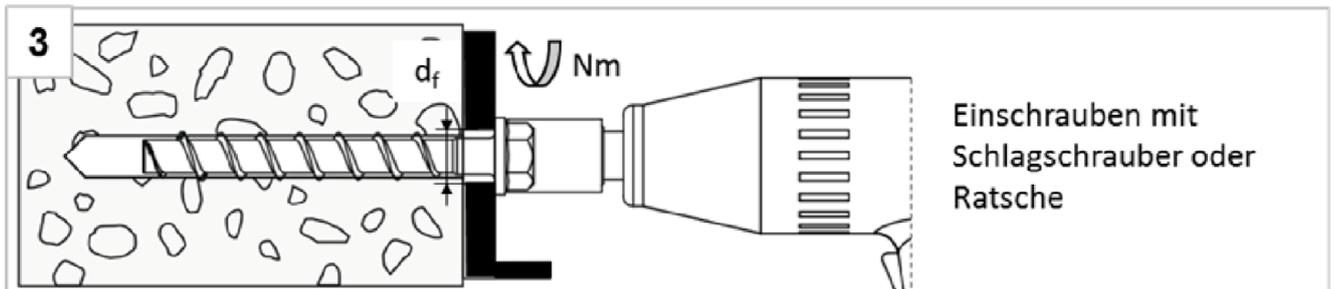
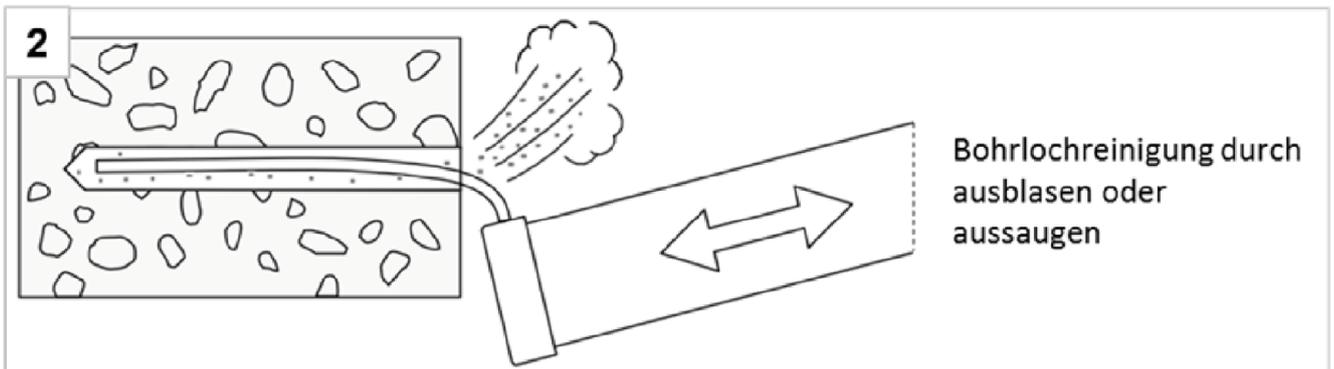
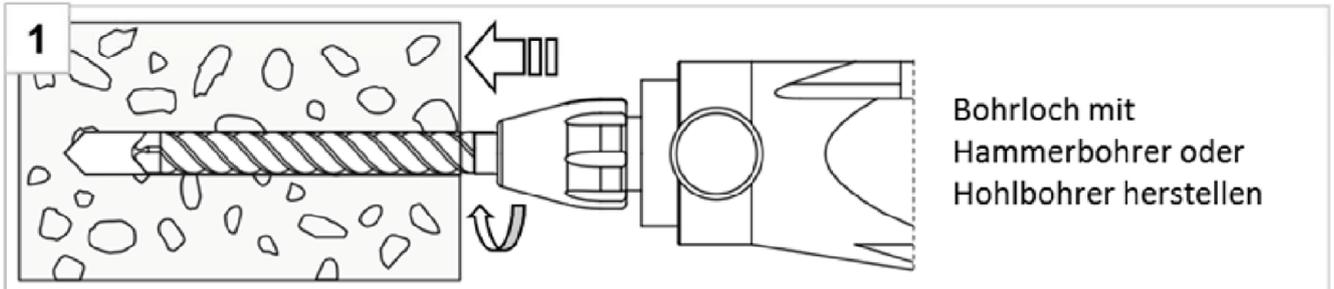


Mungo Betonschrauben MCS, MCSr und MCShr

Verwendungszweck  
Minimaler Bauteildicke, minimale Achs- und Randabstände

Anhang B4

## Montageanleitung



Hinweis:

Bei Verwendung eines Hohlbohrers (Saugbohrers) ist eine Reinigung des Bohrlochs nicht notwendig.

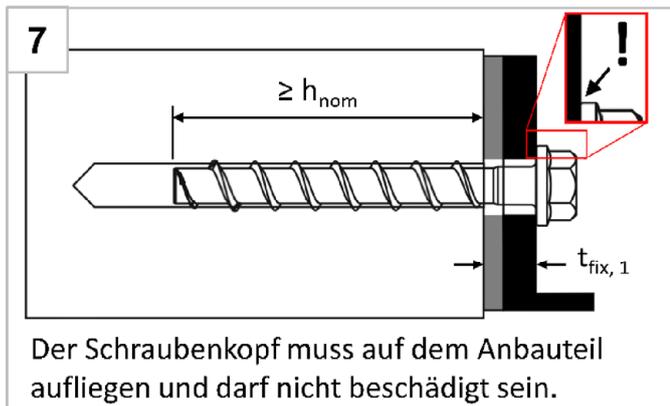
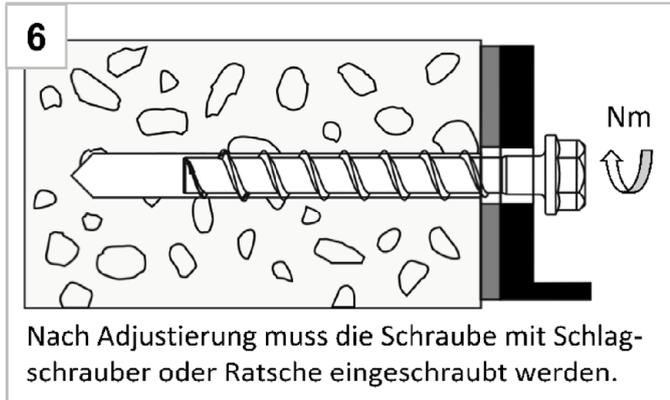
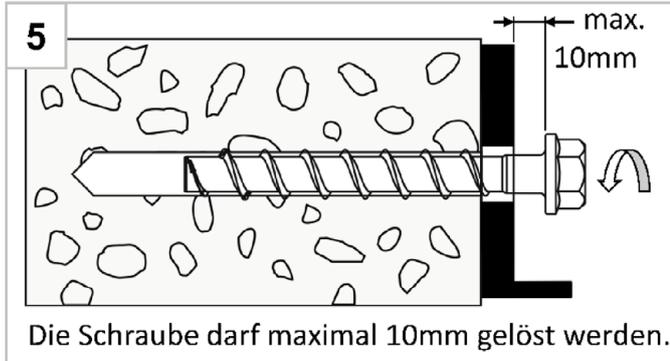
Mungo Betonschrauben MCS, MCSr und MCShr

Verwendungszweck  
Montageanleitung

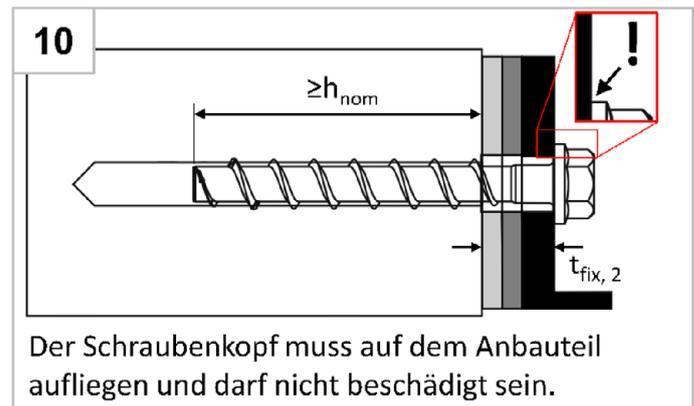
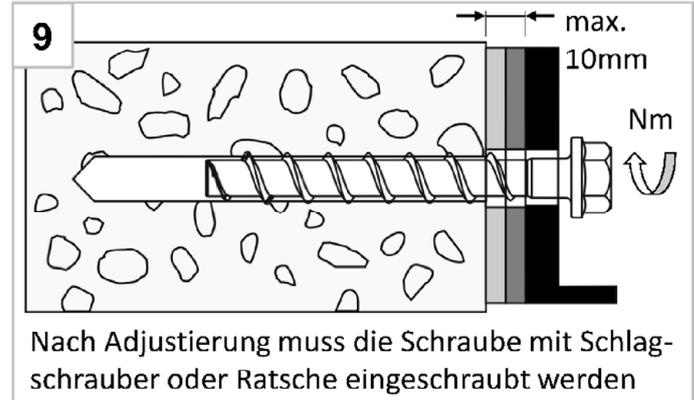
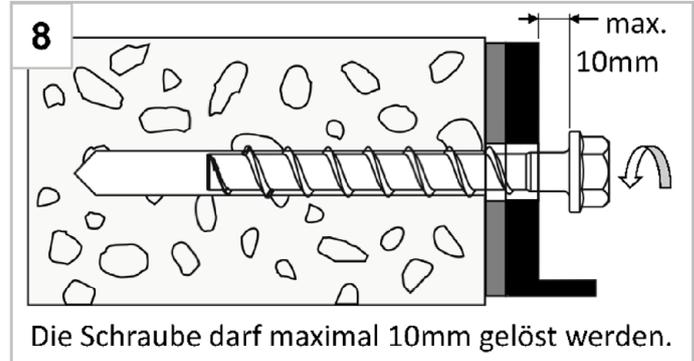
Anhang B5

## Montageanleitung – Adjustierung

### 1. Adjustierung



### 2. Adjustierung



**Hinweis:**

Der Dübel darf maximal zweimal adjustiert werden. Dabei darf der Dübel jeweils maximal um 10mm zurückgeschraubt werden. Die bei der Adjustierung erfolgte Unterfütterung darf insgesamt maximal 10mm betragen. Die erforderliche Setztiefe  $h_{nom}$  muss nach der Adjustierung noch eingehalten sein.

**Mungo Betonschrauben MCS, MCSr und MCShr**

**Verwendungszweck**  
Montageanleitung - Adjustierung

**Anhang B6**

## Montageanleitung – Ringspaltverfüllung

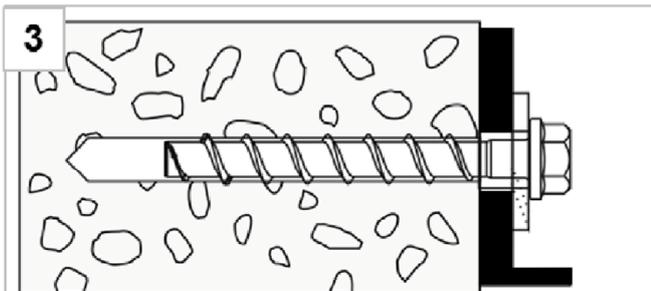
### Positionierung der Verfüllscheibe und Anbauteil



1 Nach Bohrlochherstellung (Anhang B5), zuerst das Anbauteil (1), dann die Verfüllscheibe (2) positionieren



2 Einschrauben mit Schlagschrauber oder Ratsche

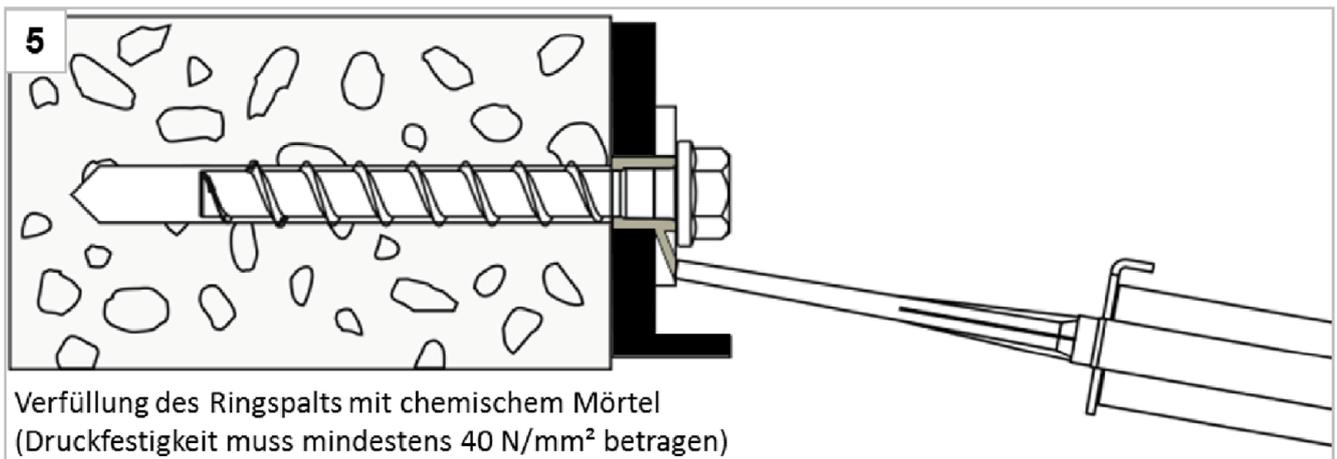


3 Einbauzustand ohne verfüllten Ringspalt



4 3 volle Hübe Verwurf bis die Mörtelfarbe sich nicht mehr ändert

### Ringspaltverfüllung



5 Verfüllung des Ringspalts mit chemischem Mörtel  
(Druckfestigkeit muss mindestens 40 N/mm<sup>2</sup> betragen)

Hinweis:

Für seismische Auslegung ist die Anwendung mit Ringspaltverfüllung und ohne Ringspaltverfüllung zugelassen. Leistungsunterschiede können dem Anhang C5 - C7 entnommen werden.

Mungo Betonschrauben MCS, MCSr und MCShr

Verwendungszweck  
Montageanleitung - Ringspaltverfüllung

Anhang B7

Tabelle 6: Leistung für statische und quasi-statische Belastung, Größen 6-10

MCS Betonschraubengröße		6			8			10		
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	
	[mm]	40	55	45	55	65	55	75	85	

Stahlversagen für Zug- und Querbeanspruchung

Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	$N_{Rk,s}$	[kN]	14,0			27,0			45,0	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,5							
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	7,0	13,5		17,0	22,5	34,0		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25							
Faktor für Duktilität	$k_7$	[-]	0,8							
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	10,9		26,0			56,0		

Herausziehen

Char. Widerstand bei Zuglast in C20/25	gerissen	$N_{Rk,p}$	[kN]	2,0	4,0	5,0	9,0	12,0	9,0	$\geq N^0_{Rk,c}$ <sup>1)</sup>	
	ungerissen	$N_{Rk,p}$	[kN]	4,0	9,0	7,5	12,0	16,0	12,0	20,0	26,0
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}$	C25/30	$\Psi_c$	[-]	1,12							
	C30/37			1,22							
	C40/50			1,41							
	C50/60			1,58							

Betonversagen und Spalten; Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Pryout)

Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	31	44	35	43	52	43	60	68	
k-Faktor	gerissen	$k_{cr}$	7,7								
	ungerissen	$k_{ucr}$	11,0								
Betonversagen	Achsabstand	$s_{cr,N}$	3 x $h_{ef}$								
	Randabstand	$c_{cr,N}$	1,5 x $h_{ef}$								
Spalten	Widerstand	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	2,0	4,0	5,0	9,0	12,0	9,0	16,0	19,0
	Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	120	160	120	140	150	140	180	210
	Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	60	80	60	70	75	70	90	105
Faktor für Pryoutversagen	$k_8$	[-]	1,0						2,0		
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0								

Betonkantenbruch

Effektive Länge in Beton	$l_f = h_{ef}$	[mm]	31	44	35	43	52	43	60	68
Nomineller Schraubendurchmesser	$d_{nom}$	[mm]	6			8			10	

<sup>1)</sup>  $N^0_{Rk,c}$  entsprechend EN 1992-4:2018

Mungo Betonschrauben MCS, MCSr und MCShr

Leistungsmerkmale

Charakteristische Tragfähigkeit für MSC 6, 8, 10

Anhang C1

Tabelle 7: Leistung für statische und quasi-statische Belastung, Größen 12 - 14

MCS Betonschraubengröße		12			14		
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$
	[mm]	65	85	100	75	100	115

Stahlversagen für Zug- und Querbeanspruchung							
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	$N_{Rk,s}$	[kN]	67,0			94,0	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,5				
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	33,5	42,0		56,0	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25				
Faktor für Duktilität	$k_7$	[-]	0,8				
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	113,0			185,0	

Herausziehen							
Char. Widerstand bei Zuglast in C20/25	gerissen	$N_{Rk,p}$	[kN]	12,0	$\geq N^0_{Rk,c}$ <sup>1)</sup>		
	ungerissen	$N_{Rk,p}$	[kN]	16,0			
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}$	C25/30	$\Psi_c$	[-]	1,12			
	C30/37			1,22			
	C40/50			1,41			
	C50/60			1,58			

Betonversagen und Spalten; Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Pryout)									
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	50	67	80	58	79	92	
k-Faktor	gerissen	$k_{cr}$	[-]	7,7					
	ungerissen	$k_{ucr}$	[-]	11,0					
Betonversagen	Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3 \times h_{ef}$					
	Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \times h_{ef}$					
Spalten	Widerstand	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	12,0	18,5	24,5	15,0	24,0	30,0
	Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	150	210	240	180	240	280
	Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	75	105	120	90	120	140
Faktor für Pryoutversagen	$k_8$	[-]	1,0	2,0		1,0	2,0		
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0						

Betonkantenbruch								
Effektive Länge in Beton	$l_f = h_{ef}$	[mm]	50	67	80	58	79	92
Nomineller Schraubendurchmesser	$d_{nom}$	[mm]	12			14		

<sup>1)</sup>  $N^0_{Rk,c}$  entsprechend EN 1992-4:2018

**Mungo Betonschrauben MCS, MCSr und MCShr**

**Leistungsmerkmale**  
Charakteristische Tragfähigkeit für MSC 12 - 14

**Anhang C2**

Tabelle 8: Leistung für seismische Leistungskategorie C1

MCS Betonschraubengröße			6		8		10		12		14	
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$		$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom3}$	$h_{nom3}$				
	[mm]		40	55	65	55	85	100	115			
<b>Stahlversagen für Zug- und Querlast</b>												
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	14,0		27,0		45,0		67,0		94,0	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,eq}$	[-]	1,5									
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	4,7	5,5	8,5	13,5	15,3	21,0		22,4		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,eq}$	[-]	1,25									
Mit verfüllten Ringspalt <sup>1)</sup>	$\alpha_{gap}$	[-]	1,0									
Ohne verfüllten Ringspalt	$\alpha_{gap}$	[-]	0,5									
<b>Herausziehen</b>												
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,eq}$	[kN]	2,0	4,0	12,0	9,0	$\geq N_{Rk,c}^0$ <sup>2)</sup>					
<b>Betonversagen</b>												
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	31	44	52	43	68	80	92			
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \times h_{ef}$									
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3 \times h_{ef}$									
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0									
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>												
Faktor für Pryoutversagen	$k_g$	[-]	1,0					2,0				
<b>Betonkantenbruch</b>												
Effektive Länge im Beton	$l_f = h_{ef}$	[mm]	31	44	52	43	68	80	92			
Nomineller Schraubendurchmesser	$d_{nom}$	[mm]	6	6	8	10	10	12	14			
<sup>1)</sup> Ringspaltverfüllung gemäß Anhang B7, Bild 5 <sup>2)</sup> $N_{Rk,c}^0$ entsprechend EN 1992-4:2018												
<b>Mungo Betonschrauben MCS, MCSr und MCShr</b>										<b>Anhang C3</b>		
<b>Leistungsmerkmale</b> Seismische Leistungskategorie C1												

Tabelle 9: Leistung für seismische Leistungskategorie C2 <sup>1)</sup> – Werte mit verfüllten Ringspalt gemäß Anhang B7, Bild 5

MCS Betonschraubengröße			8	10	12	14
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$		$h_{nom3}$			
	[mm]		65	85	100	115
<b>Stahlversagen für Zuglast</b>						
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	27,0	45,0	67,0	94,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,eq}$	[-]	1,5			
Mit verfüllten Ringspalt	$\alpha_{gap}$	[-]	1,0			
<b>Herausziehen</b>						
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,eq}$	[kN]	2,4	5,4	7,1	10,5
<b>Stahlversagen für Querlast</b>						
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	9,9	18,5	31,6	40,7
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,eq}$	[-]	1,25			
Mit verfüllten Ringspalt	$\alpha_{gap}$	[-]	1,0			
<b>Betonversagen</b>						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	52	68	80	92
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \times h_{ef}$			
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3 \times h_{ef}$			
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0			
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>						
Faktor für Pryoutversagen	$k_g$	[-]	1,0	2,0		
<b>Betonkantenbruch</b>						
Effektive Länge im Beton	$l_f = h_{ef}$	[mm]	52	68	80	92
Nomineller Schraubendurchmesser	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	14

<sup>1)</sup> gilt nicht für A4 und HCR

Mungo Betonschrauben MCS, MCSr und MCShr

**Leistungsmerkmale**

Seismische Leistungskategorie C2 – Werte mit verfüllten Ringspalt

**Anhang C4**

**Tabelle 10: Leistung für seismische Leistungskategorie C2 <sup>1)</sup> – Werte ohne verfüllten Ringspalt gemäß Anhang B7, Bild 3**

MCS Betonschraubengröße			8	10	12	14
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$		$h_{nom3}$			
	[mm]		65	85	100	115
<b>Stahlversagen für Zuglast (Ausführung Sechskantkopf)</b>						
Char. Widerstand bei Zuglast	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	27,0	45,0	67,0	94,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,eq}$	[-]	1,5			
<b>Herausziehen (Ausführung Sechskantkopf)</b>						
Char. Widerstand bei Zuglast in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,eq}$	[kN]	2,4	5,4	7,1	10,5
<b>Stahlversagen für Querlast (Ausführung Sechskantkopf)</b>						
Char. Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	10,3	21,9	24,4	23,3
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,eq}$	[-]	1,25			
Ohne verfüllten Ringspalt	$\alpha_{gap}$	[-]	0,5			
<b>Stahlversagen für Zuglast (Ausführung Senkkopf)</b>						
Char. Widerstand bei Zuglast	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	27,0	45,0	keine Leistung bewertet	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,5			
<b>Herausziehen (Ausführung Senkkopf)</b>						
Char. Widerstand bei Zuglast in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,eq}$	[kN]	2,4	5,4	keine Leistung bewertet	
<b>Stahlversagen für Querlast (Ausführung Senkkopf)</b>						
Char. Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	3,6	13,7	keine Leistung bewertet	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,eq}$	[-]	1,25			
Ohne verfüllten Ringspalt	$\alpha_{gap}$	[-]	0,5			
<b>Betonversagen</b>						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	52	68	80	92
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \times h_{ef}$			
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3 \times h_{ef}$			
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0			
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>						
Faktor für Pryoutversagen	$k_8$	[-]	1,0	2,0		
<b>Betonkantenbruch</b>						
Effektive Länge im Beton	$l_f = h_{ef}$	[mm]	52	68	80	92
Nomineller Schraubendurchmesser	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	14

<sup>1)</sup> gilt nicht für A4 und HCR

**Mungo Betonschrauben MCS, MCSr und MCShr**

**Leistungsmerkmale**  
Seismische Leistungskategorie C2 – Werte ohne verfüllten Ringspalt

**Anhang C5**

Tabelle 11: Leistung unter Brandbeanspruchung

MCS Betonschraubengröße				6		8			10			12			14					
Nominelle Einschraubtiefe		$h_{nom}$		1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
		[mm]		40	55	45	55	65	55	75	85	65	85	100	75	100	115			
<b>Stahlversagen für Zug- und Querlast</b>																				
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,s,fi30}$	[kN]	0,9		2,4			4,4			7,3			10,3					
	R60	$N_{Rk,s,fi60}$	[kN]	0,8		1,7			3,3			5,8			8,2					
	R90	$N_{Rk,s,fi90}$	[kN]	0,6		1,1			2,3			4,2			5,9					
	R120	$N_{Rk,s,fi120}$	[kN]	0,4		0,7			1,7			3,4			4,8					
	R30	$V_{Rk,s,fi30}$	[kN]	0,9		2,4			4,4			7,3			10,3					
	R60	$V_{Rk,s,fi60}$	[kN]	0,8		1,7			3,3			5,8			8,2					
	R90	$V_{Rk,s,fi90}$	[kN]	0,6		1,1			2,3			4,2			5,9					
	R120	$V_{Rk,s,fi120}$	[kN]	0,4		0,7			1,7			3,4			4,8					
	R30	$M^0_{Rk,s,fi30}$	[Nm]	0,7		2,4			5,9			12,3			20,4					
	R60	$M^0_{Rk,s,fi60}$	[Nm]	0,6		1,8			4,5			9,7			15,9					
	R90	$M^0_{Rk,s,fi90}$	[Nm]	0,5		1,2			3,0			7,0			11,6					
	R120	$M^0_{Rk,s,fi120}$	[Nm]	0,3		0,9			2,3			5,7			9,4					
<b>Herausziehen</b>																				
Charakteristischer Widerstand	R30-90	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	0,5	1,0	1,3	2,3	3,0	2,3	4,0	4,8	3,0	4,7	6,2	3,8	6,0	7,6			
	R120	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	0,4	0,8	1,0	1,8	2,4	1,8	3,2	3,9	2,4	3,8	4,9	3,0	4,8	6,1			
<b>Betonversagen</b>																				
Charakteristischer Widerstand	R30-90	$N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	0,9	2,2	1,2	2,1	3,4	2,1	4,8	6,6	3,0	6,3	9,9	4,4	9,6	14,0			
	R120	$N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	0,7	1,8	1,0	1,7	2,7	1,7	3,8	5,3	2,4	5,1	7,9	3,5	7,6	11,2			
<b>Randabstand</b>																				
R30 bis R120	$C_{cr,fi}$	[mm]	2 x $h_{ef}$																	
Mehrseitiger Beanspruchung beträgt der Randabstand $\geq 300\text{mm}$																				
<b>Achsabstand</b>																				
R30 bis R120	$S_{cr,fi}$	[mm]	4 x $h_{ef}$																	
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>																				
R30 bis R120	$k_8$	[-]	1,0			2,0			1,0			2,0			1,0			2,0		
Im nassen Beton ist die Verankerungstiefe im Vergleich mit dem angegebenen Wert um mindestens 30 mm zu erhöhen.																				
<b>Mungo Betonschrauben MCS, MCSr und MCShr</b>															<b>Anhang C6</b>					
<b>Leistungsmerkmale</b> Leistung unter Brandbeanspruchung																				

Tabelle 12: Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Zugbelastung

MCS Betonschraubengröße				6			8			10		
Nominelle Einschraubtiefe				$h_{nom}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$
				[mm]	40	55	45	55	65	55	75	85
Gerissener Beton	Zuglast	N	[kN]	0,95	1,9	2,4	4,3	5,7	4,3	7,9	9,6	
	Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm]	0,3	0,6	0,6	0,7	0,8	0,6	0,5	0,9	
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,4	0,4	0,6	1,0	0,9	0,4	1,2	1,2	
Ungerissener Beton	Zuglast	N	[kN]	1,9	4,3	3,6	5,7	7,6	5,7	9,5	11,9	
	Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm]	0,4	0,6	0,7	0,9	0,5	0,7	1,1	1,0	
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,4	0,4	0,6	1,0	0,9	0,4	1,2	1,2	

MCS Betonschraubengröße				12			14			
Nominelle Einschraubtiefe				$h_{nom}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$
				[mm]	65	85	100	75	100	115
Gerissener Beton	Zuglast	N	[kN]	5,7	9,4	12,3	7,6	12,0	15,1	
	Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm]	0,9	0,5	1,0	0,5	0,8	0,7	
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,0	1,2	1,2	0,9	1,2	1,0	
Ungerissener Beton	Zuglast	N	[kN]	7,6	13,2	17,2	10,6	16,9	21,2	
	Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm]	1,0	1,1	1,2	0,9	1,2	0,8	
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,0	1,2	1,2	0,9	1,2	1,0	

Tabelle 13: Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Querbelastung

MCS Betonschraubengröße				6			8			10		
Nominelle Einschraubtiefe				$h_{nom}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$
				[mm]	40	55	45	55	65	55	75	85
Gerissener und ungerissener Beton	Querlast	V	[kN]	3,3			8,6			16,2		
	Verschiebung	$\delta_{V0}$	[mm]	1,55			2,7			2,7		
		$\delta_{V\infty}$	[mm]	3,1			4,1			4,3		

MCS Betonschraubengröße				12			14			
Nominelle Einschraubtiefe				$h_{nom}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$
				[mm]	65	85	100	75	100	115
Gerissener und ungerissener Beton	Querlast	V	[kN]	20,0			30,5			
	Verschiebung	$\delta_{V0}$	[mm]	4,0			3,1			
		$\delta_{V\infty}$	[mm]	6,0			4,7			

Mungo Betonschrauben MCS, MCSr und MCShr

**Leistungsmerkmale**

Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung

**Anhang C7**

**Tabelle 14: Seismische Leistungskategorie C2 <sup>1)</sup> – Verschiebungen mit verfüllten Ringspalt gemäß Anhang B7, Bild 5**

MCS Betonschraubengröße			8	10	12	14
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$		$h_{nom3}$			
	[mm]		65	85	100	115
<b>Verschiebungen unter Zugbelastung (Ausführung Sechskantkopf)</b>						
Verschiebung DLS	$\delta_{N,eq(DLS)}$	[mm]	0,66	0,32	0,57	1,16
Verschiebung ULS	$\delta_{N,eq(ULS)}$	[mm]	1,74	1,36	2,36	4,39
<b>Verschiebungen unter Querbelastung (Ausführung Sechskantkopf mit Durchgangsloch)</b>						
Verschiebung DLS	$\delta_{V,eq(DLS)}$	[mm]	1,68	2,91	1,88	2,42
Verschiebung ULS	$\delta_{V,eq(ULS)}$	[mm]	5,19	6,72	5,37	9,27

**Tabelle 15: Seismische Leistungskategorie C2 <sup>1)</sup> – Verschiebungen ohne verfüllten Ringspalt gemäß Anhang B7, Bild 3**

MCS Betonschraubengröße			8	10	12	14
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$		$h_{nom3}$			
	[mm]		65	85	100	115
<b>Verschiebungen unter Zugbelastung (Ausführung Sechskantkopf)</b>						
Verschiebung DLS	$\delta_{N,eq(DLS)}$	[mm]	0,66	0,32	0,57	1,16
Verschiebung ULS	$\delta_{N,eq(ULS)}$	[mm]	1,74	1,36	2,36	4,39
<b>Verschiebungen unter Zugbelastung (Ausführung Senkkopf)</b>						
Verschiebung DLS	$\delta_{N,eq(DLS)}$	[mm]	0,66	0,32	Keine Leistung bewertet	
Verschiebung ULS	$\delta_{N,eq(ULS)}$	[mm]	1,74	1,36		
<b>Verschiebungen unter Querbelastung (Ausführung Sechskantkopf mit Durchgangsloch)</b>						
Verschiebung DLS	$\delta_{V,eq(DLS)}$	[mm]	4,21	4,71	4,42	5,60
Verschiebung ULS	$\delta_{V,eq(ULS)}$	[mm]	7,13	8,83	6,95	12,63
<b>Verschiebungen unter Querbelastung (Ausführung Senkkopf mit Durchgangsloch)</b>						
Verschiebung DLS	$\delta_{V,eq(DLS)}$	[mm]	2,51	2,98	Keine Leistung bewertet	
Verschiebung ULS	$\delta_{V,eq(ULS)}$	[mm]	7,76	6,25		

<sup>1)</sup> gilt nicht für A4 und HCR

**Mungo Betonschrauben MCS, MCSr und MCSr**

**Leistungsmerkmale**

Verschiebungen unter seismischer Beanspruchung

**Anhang C8**