

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



## Europäische Technische Bewertung

ETA-15/0784  
vom 2. Juni 2021

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

MULTI-MONTI-plus

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Mechanische Dübel zur Verwendung im Beton

Hersteller

HECO-Schrauben GmbH & Co. KG  
Dr.-Kurt-Steim-Straße 28  
78713 Schramberg  
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

HECO-Schrauben GmbH & Co. KG  
Werk Schramberg

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

19 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 330232-01-0601, Edition 05/2021

Diese Fassung ersetzt

ETA-15/0784 vom 23. April 2018

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 Schraubanker MULTI-MONTI-plus ist ein Dübel in den Größen 6, 7,5, 10, 12, 16 und 20 mm aus galvanisch verzinktem oder nichtrostendem 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.

Produkt und Produktbeschreibung sind 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 C 1 und C 2
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C 1 und C 2
Verschiebungen	Siehe Anhang C 6 und C 7
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leistungskategorien C1 und C2	Siehe Anhang C 3 und C 4

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C 5

#### 3.3 Aspekte der Dauerhaftigkeit in Bezug auf die Grundanforderungen an Bauwerke

Wesentliches Merkmal	Leistung
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B 1

**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**

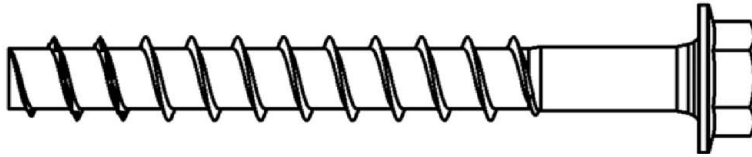
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 2. Juni 2021 vom Deutschen Institut für Bautechnik

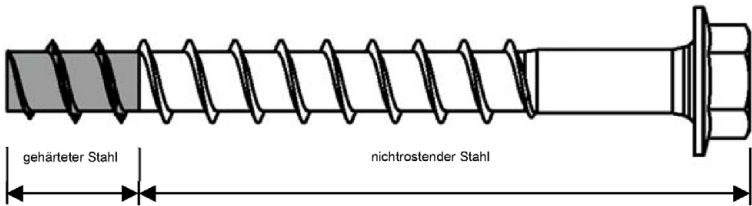
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Referatsleiterin

Beglaubigt

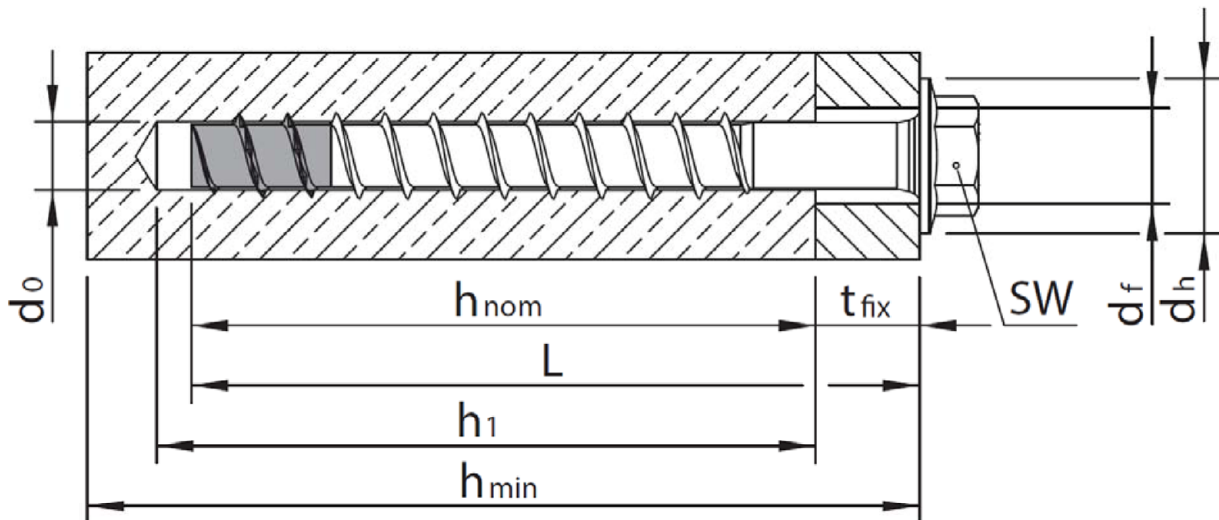
## Produkt und Einbauzustand



MMS-plus / C-Stahl



MMS-plus / nichtrostender Stahl



z.B. MMS-plus A4 SS aus nichtrostendem Stahl, Ausführung mit Sechskantkopf und Scheibe

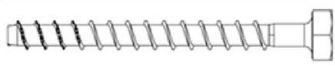
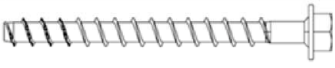
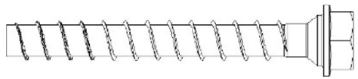
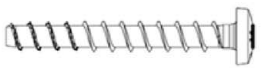
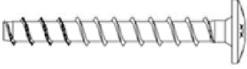
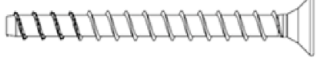



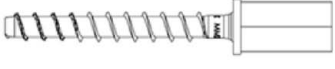



- $d_0$  = nomineller Bohrlochdurchmesser
- $h_{nom}$  = nominelle Verankerungstiefe
- $h_1$  = Bohrlochtiefe
- $h_{min}$  = Mindestbauteildicke
- $t_{fix}$  = Dicke des Anbauteils
- $d_f$  = Durchmesser Durchgangsloch im Anbauteil

## MULTI-MONTI-plus

Produktbeschreibung  
Produkt und Einbauzustand

Anhang A 1

**Tabelle A1: Schraubenausführungen**

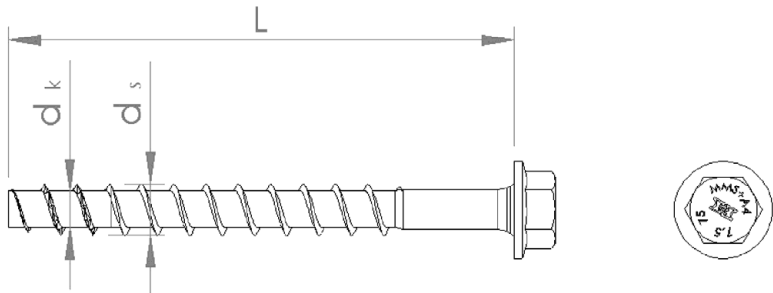
Ausführungsbeispiel	Bezeichnung
	1) Sechskantkopf mit und ohne Beilagescheiben (alternative Ausführung mit Konus unter dem Kopf) ( <b>S</b> )
	2) Sechskantkopf und angepresster Schreibe ( <b>SS</b> )
	3) Sechskantkopf mit angepresster Scheibe und Konus unter der Scheibe ( <b>SSK</b> )
	4) PanHead mit kleinem Rundkopf ( <b>P</b> )
	5) Montageschienen-schraube mit großem Rundkopf ( <b>MS</b> )
	6) Senkkopf ( <b>F</b> )
	7) Senkkopf und Unterkopfgewinde, eingängig oder mehrgängig ( <b>FT</b> )
	8) Zylinderkopf und Unterkopfgewinde, eingängig oder mehrgängig (alternativ auch Sechskantkopf und PanHead möglich) ( <b>ZT, SST &amp; PT</b> )
	9) Stockanker mit metr. Anschlussgewinde ( <b>ST</b> )
	10) Schraube mit metr. Anschlussgewinde zur Aufnahme einer Innengewindehülse (vormontiert mit Hülse) ( <b>I</b> )
	11) Vorsteckanker mit metr. Anschlussgewinde ( <b>V</b> )
	12) Rundkopf und Unterkopfgewinde, eingängig oder mehrgängig mit abweichenden Durchmessern gegenüber dem Betongewinde (andere Ausprägung möglich) ( <b>DWC</b> )
	13) Senkkopf und Unterkopfgewinde mit abweichenden Durchmessern gegenüber dem Betongewinde ( <b>TC</b> )

**MULTI-MONTI-plus**

Produktbeschreibung  
Schraubenausführungen

**Anhang A 2**

**Tabelle A2: Abmessungen, Material und Kennzeichnung**

C-Stahl <sup>1)</sup>			Ø					
			6	7,5	10	12	16	20
Außendurchmesser	d <sub>s</sub>	[mm]	6,65	7,75	10,5	12,6	16,7	21,2
Kerndurchmesser	d <sub>k</sub>	[mm]	4,3	5,45	7,3	9,05	13,3	17,4
Länge	L ≥	[mm]	35	35	50	75	100	140
	L ≤	[mm]	500	500	500	600	800	800
Bruchdehnung	A <sub>5</sub>	[%]	≤ 8					
1) galvanisch verzinkter Stahl nach EN 10263-4:2001 (mehrlagige Beschichtungssysteme sind möglich)								
nichtrostender Stahl <sup>2)</sup>			Ø					
			7,5	10	12			
Außendurchmesser	d <sub>s</sub>	[mm]	7,65	10,5	12,6			
Kerndurchmesser	d <sub>k</sub>	[mm]	5,45	7,3	9,25			
Länge	L ≥	[mm]	35	60	90			
	L ≤	[mm]	500	500	500			
Bruchdehnung	A <sub>5</sub>	[%]	≥ 8					
2) Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4462, 1.4578, 1.4529 und 1.4571 gemäß EN 10088-1:2005								
Kennzeichnung								
				Prägung	Merkmal			
				H MMS+ z.B. 7,5 z.B. 75	Werkzeihen Dübeltyp Dübelgröße Dübellänge			
				A4 + A5	zusätzliche Kennzeichnung für nichtrostenden Stahl und CRC III			
				FA	zusätzliche Kennzeichnung für nichtrostenden Stahl und CRC IV			
				KK	zusätzliche Kennzeichnung für hochkorrosions- beständigen Stahl und CRC V			
Werkstoffe				Prägung				
C-Stahl				MMS+				
1.4401 / 1.4578				MMS+ A4				
1.4462				MMS+ FA				
1.4571				MMS+ A5				
1.4529				MMS+ KK				

**MULTI-MONTI-plus**

Produktbeschreibung  
Schraubenausführungen

**Anhang A 3**



## Spezifizierung des Verwendungszwecks

Tabelle B1: Beanspruchung der Verankerung

Größe MMS-plus			6	7,5	10	12	16	20
Einschraubtiefe	$h_{nom}$	[mm]	alle					
Kopfformen			alle					
Statische und quasi-statische Lasten in gerissenem und ungerissenem Beton			ok					
Brandbeanspruchung								
Größe MMS-plus			10	12		16	20	
Einschraubtiefe	$h_{nom}$	[mm]	65	75	90	115	140	
Kopfformen			1 – 13	1 – 13		1 – 13	1 – 13	
Seismische Einwirkung <sup>1) 2)</sup>		C1	ok	ok		ok	ok	
		C2	keine Leistung bewertet			ok	ok	

1) Nur C-Stahl (A4-/HCR-Stahl nicht bewertet)

2) Bei Kopfform 9 + 10 und Verwendung des metrischen Anschlussgewindes ist nur eine axiale seismische Einwirkung zulässig

### Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern gemäß EN 206-1:2013 + A1:2016
- Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206-1:2013 + A1:2016
- Gerissener oder ungerissener Beton.

### Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume: alle Schraubentypen
- Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2015, Tabelle A.1 in Abhängigkeit von der Korrosionsbeständigkeitsklasse:
  - CRC III: Schrauben mit der Kopfprägung MMS+ A4, MMS+ A5
  - CRC IV: Schrauben mit der Kopfprägung MMS+ FA
  - CRC V: Schrauben mit der Kopfprägung MMS+ KK

### 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 angegeben (z.B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.).
- Die Bemessung der Verankerung unter statischer und quasi-statischer Beanspruchung und bei Brandbeanspruchung erfolgt nach EN 1992-4:2018 und EOTA Technical Report TR 055.
- Die Bemessung unter Querbeanspruchung nach EN 1992-4:2018, Abschnitt 6.2.2 gilt für alle in Anhang B2, Tabelle B1 und Anhang B3, Tabelle B2 angegebenen Durchmesser  $d_f$  des Durchgangslochs im Anbauteil.

### Einbau:

- Bohrlochherstellung nur durch Hammerbohren.
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Leichtes Weiterdrehen des Dübels ist nicht möglich.
- Der Dübelkopf liegt am Anbauteil an und ist nicht beschädigt, bzw. die erforderliche Einschraubtiefe  $h_{nom}$  ist erreicht.

## MULTI-MONTI-plus

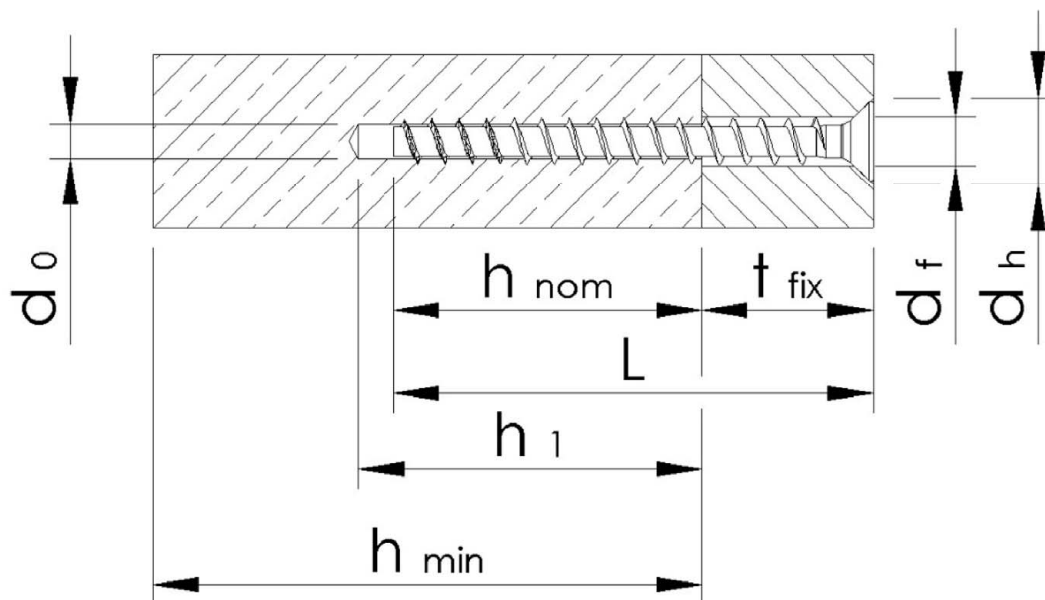
Verwendungszweck  
Spezifikationen

Anhang B 1



**Tabelle B2: Montagekennwerte MMS-plus C-Stahl**

Größe MMS-plus			6		7,5		10		12		16		20		
Einschraubtiefe	$h_{nom}$	[mm]	35	45	35	55	50	65	75	90	100	115	140		
Bohrnendurchmesser	$d_o$	[mm]	5		6		8		10		14		18		
Bohrschneiden-Ø	$d_{cut} \leq$	[mm]	5,40		6,40		8,45		10,45		14,50		18,50		
Bohrlochtiefe mit Reinigung	$h_1 \geq$	[mm]	40	50	40	65	60	75	85	100	115	130	155		
Durchgangsloch Anbauteil	$d_f \leq$	[mm]	7		9		12,5		14,5		19		23		
Durchmesser Senkkopf	$d_h$	[mm]	11,5		15,5		19,5		24		-		-		
Mindestbauteildicke	$h_{min}$	[mm]	100		100		100	115	125	150	150		180		
gerissener und ungerissener Beton	Minimaler Achs- abstand Minimaler Rand- abstand	$s_{min}$ $c_{min}$	[mm]	30		35		35		40		60		80	
empfohlenes Setzgerät		[Nm]	Elektrischer Tangential-Schlagschrauber, max. Leistungsabgabe $T_{max}$ gemäß Herstellerangabe												
			75	100	120	250	250	600	800						
Montagedrehmoment für metrisches Gewinde (MMS-plus V)	$T_{inst}$	[Nm]	-		15		20		30		55	70	140		



**MULTI-MONTI-plus**

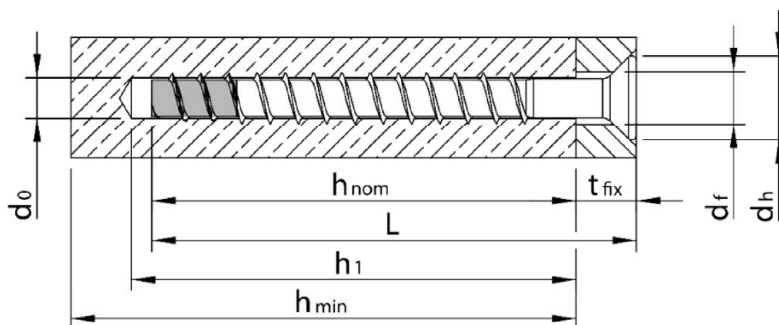
Verwendungszweck  
Montagekennwerte

**Anhang B 2**

**Tabelle B3: Montagekennwerte MMS-plus nichtrostender Stahl**

Größe MMS-plus A4			7,5			10		12	
Bohrnennendurchmesser	$d_0$	[mm]	6			8		10	
Bohrschneiden-Ø	$d_{cut} \leq$	[mm]	6,40			8,45		10,45	
<b>Einschraubtiefe <math>h_{nom,standard}</math></b>	$h_{nom}$	[mm]	40	55	75	70	85	100	115
Bohrlochtiefe mit Reinigung	$h_1 \geq$	[mm]	45	60	85	80	95	110	125
Bohrlochtiefe ohne Reinigung <sup>1)</sup>	$h_1 \geq$	[mm]	$h_{nom} + 2 \times d_0$						
Bohrlochtiefe mit Adjustierung <sup>1)</sup>	$h_{1,adj} \geq$	[mm]	-	$h_{nom,adj,0} + 10 \text{ mm}$					
Bohrlochtiefe mit Adjustierung ohne Bohrlochreinigung <sup>1)</sup>	$h_{1,adj} \geq$	[mm]	-	$h_{nom,adj,0} + 2 \times d_0$					
<b>Einschraubtiefe <math>h_{nom,reduced}</math></b>	$h_{nom}$	[mm]	35	50	65	60	75	90	105
Bohrlochtiefe mit Reinigung	$h_1 \geq$	[mm]	40	55	75	70	85	100	115
Bohrlochtiefe ohne Reinigung <sup>1)</sup>	$h_1 \geq$	[mm]	$h_{nom} + 2 \times d_0$						
Bohrlochtiefe mit Adjustierung <sup>1)</sup>	$h_{1,adj} \geq$	[mm]	-	$h_{nom,adj,0} + 10 \text{ mm}$					
Bohrlochtiefe mit Adjustierung ohne Bohrlochreinigung <sup>1)</sup>	$h_{1,adj} \geq$	[mm]	-	$h_{nom,adj,0} + 2 \times d_0$					
Durchgangsloch Anbauteil	$d_f \leq$	[mm]	9,0			12,5		14,5	
Durchmesser Senkkopf	$d_h$	[mm]	13,6			17		21	
Mindestbauteildicke	$h_{min}$	[mm]	100			115	125	150	
gerissener und ungerissener Beton	Minimaler Achsabstand and	$s_{min}$	35			35		40	
	Minimaler Randabstand and	$c_{min}$	30			35		40	
empfohlenes Setzgerät	[Nm]	Elektrischer Tangential-Schlagschrauber, max. Leistungsabgabe $T_{max}$ gemäß Herstellerangabe							
		185	200	450	600				

<sup>1)</sup> Es sollte sichergestellt werden, dass die Anforderung an die Mindestbauteildicke  $h_{min} \geq h_1 + \Delta h$  mit  $\Delta h = \max(2 \times d_0; 30 \text{ mm})$  erfüllt ist.



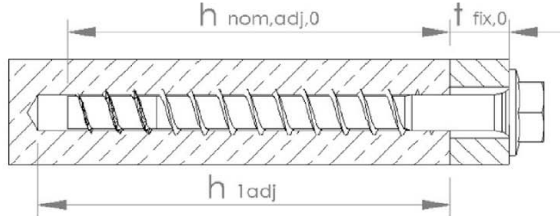
**MULTI-MONTI-plus**

Verwendungszweck  
Montagekennwerte

**Anhang B 3**

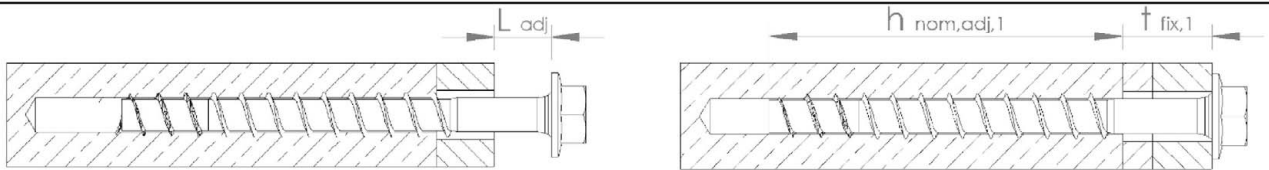
## Justierung MMS-plus nichtrostender Stahl

### Bohrtiefe für Justierung

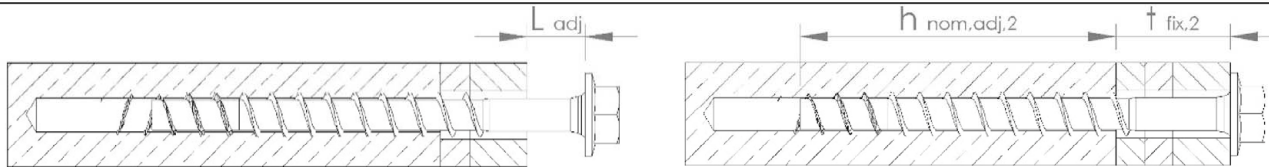


### Justierung

#### 1. Schritt



#### 2. Schritt



### Kontrolle der Justierung und Montage

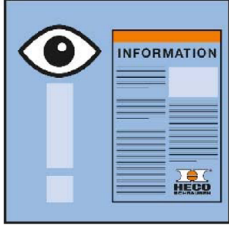
Die Schraube darf maximal zweimal justiert werden. Dabei darf die Schraube bis zu einem Maximum  $L_{adj} = 10$  mm von der Oberfläche des Anbauteil gelöst werden. Die Ausgangsbohrtiefe für die Justierung muss  $h_{1,adj}$  betragen (siehe Tabelle B3 Anhang B3). Die Unterfütterung darf insgesamt bis zu 10 mm betragen. Die erforderliche Setztiefe  $h_{nom1}$  und  $h_{nom2}$ , bzw. für  $\varnothing 7,5$   $h_{nom2}$  und  $h_{nom3}$ , muss auch nach der Justierung eingehalten sein.

**MULTI-MONTI-plus**

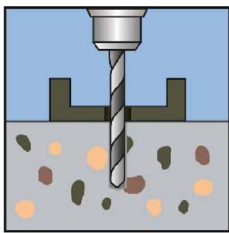
Verwendungszweck  
Montagekennwerte

**Anhang B 4**

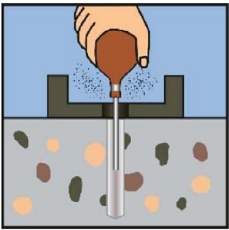
## Setzanweisung MMS-plus



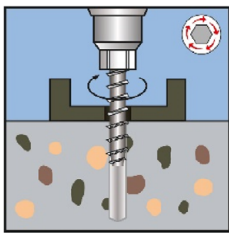
Informationen der Zulassung beachten!



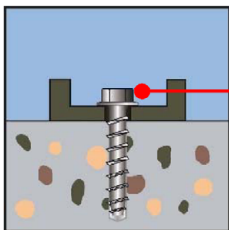
Bohrloch dreh-schlagend bis zur erforderlichen Bohrlochtiefe erstellen



Bohrmehl entfernen, z.B. durch Ausblasen



Setzen des Schraubankers mit Tangential-Schlagschrauber oder von Hand



Der Dübelkopf liegt vollflächig am Anbauteil an und ist nicht beschädigt

**MULTI-MONTI-plus**

Verwendungszweck  
Montagekennwerte

**Anhang B 5**

**Tabelle C1: Leistung für statische und quasi-statische Beanspruchung MMS-plus C-Stahl**

Größe MMS-plus			6		7,5		10		12		16		20	
Einschraubtiefe	$h_{nom}$	[mm]	35 <sup>1)</sup>	45	35 <sup>1)</sup>	55	50	65	75	90	100	115	140	
<b>Stahlversagen für Zug- und Quertragfähigkeit</b>														
Charakteristische Tragfähigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]	10,8		17,6		32,1		49,9		111,1		190,2	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,50											
Charakteristische Tragfähigkeit	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	4,1		6,1		13,7		24,1		50,2		85,3	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25											
Duktilitätsfaktor	$k_7$	[-]	0,8											
Charakteristische Tragfähigkeit	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	6,7		14,1		34,5		66,8		207,6		464,3	
<b>Herausziehen</b>														
Charakteristische Tragfähigkeit in ungerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	5,5	8	4	$\geq N^0_{Rk,c}$								
Charakteristische Tragfähigkeit in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	1	1,5	2	4	6	9	12	16	20	30	44	
Erhöhungsfaktor für Druckfestigkeitsklassen	C30/37	$\Psi_c$	[-]	1,22										
	C40/50			1,41										
	C50/60			1,58										
<b>Betonausbruch und Spalten</b>														
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	26	35	26	43	36	50	57	70	77	90	114	
Faktor für	gerissen	$k_{cr,N}$	7,7											
	ungerissen	$k_{urc,N}$	11,0											
Betonausbruch	Randabstand	$c_{cr,N}$	$1,5 h_{ef}$											
	Achsabstand	$s_{cr,N}$	$3 h_{ef}$											
Spalten	Charakt. Tragfähigkeit	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	1	1,5	2	4	6	9	12	16	20	30	44
	Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,5 h_{ef}$										
	Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$3 h_{ef}$										
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0											
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>														
k-Faktor	$k_8$	[-]	1,0						2,0					
<b>Betonkantenbruch</b>														
Wirksame Dübellänge	$l_f = h_{ef}$	[mm]	26	35	26	43	36	50	57	70	77	90	114	
Wirksamer Durchmesser	$d_{nom}$	[mm]	5		6		8		10		14		18	

<sup>1)</sup> Nur für statisch unbestimmte Systeme

**MULTI-MONTI-plus**

**Leistungen**  
Charakteristische Werte für statische und quasi-statische Zugbeanspruchung

**Anhang C 1**

**Tabelle C2: Leistung für statische und quasi-statische Beanspruchung MMS-plus nichtrostender Stahl**

Größe MMS-plus			7,5			10			12		
<b>Stahlversagen für Zug- und Querzug</b>											
Charakteristische Tragfähigkeit	$N_{RK,s}$	[kN]	16			29			45		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,4								
Charakteristische Tragfähigkeit	$V^0_{RK,s}$	[kN]	2	11	14	18	28	23	27		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,4								
Duktilitätsfaktor	$k_7$	[-]	1,0								
Charakteristische Tragfähigkeit	$M^0_{RK,s}$	[Nm]	13,3			32,1			61,1		
<b>Herausziehen</b>											
<b>Einschraubtiefe <math>h_{nom,standard}</math></b>	$h_{nom}$	[mm]	40	55	75	70	85	100	115		
Charakteristische Tragfähigkeit in ungerissenem Beton C20/25	$N_{RK,p}$	[kN]	5,5	4,5	13	12	20	20	32		
Charakteristische Tragfähigkeit in gerissenem Beton C20/25	$N_{RK,p}$	[kN]	3,5	2	4	6	9	12	16		
<b>Einschraubtiefe <math>h_{nom,reduced}</math></b>	$h_{nom}$	[mm]	35 <sup>1)</sup>	50	65	60	75	90	105		
Charakteristische Tragfähigkeit in ungerissenem Beton C20/25	$N_{RK,p}$	[kN]	4	4	10	10	17	16	26		
Charakteristische Tragfähigkeit in gerissenem Beton C20/25	$N_{RK,p}$	[kN]	2,5	1,5	3	5	7	9,5	13		
<b>Erhöhungsfaktoren für <math>N_{RK,p}</math></b>											
Erhöhungsfaktor für Druckfestigkeitsklassen	C30/37 C40/50 C50/60	$\Psi_c$	[-]	1,22 1,41 1,58							
<b>Betonausbruch und Spalten</b>											
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,standard}$	[mm]	23	36	49	44	56	65	77		
	$h_{ef,reduced}$	[mm]	19	32	40	35	48	56	69		
Faktor für	gerissen	$k_{cr,N}$	[-]	7,7							
	ungerissen	$k_{urc,N}$	[-]	11,0							
Betonausbruch	Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 $h_{ef}$							
	Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	3 $h_{ef}$							
Spalten	Charakt. Tragfähigkeit	$N^0_{RK,sp}$	[kN]	$N^0_{RK,sp} = N_{RK,p}^{2)}$							
	Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	1,5 $h_{ef}$							
	Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	3 $h_{ef}$							
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,2				1,0				
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>											
k-Faktor für $h_{ef,standard}$	$k_8$	[-]	1,0				2,0				
k-Faktor für $h_{ef,reduced}$	$k_8$	[-]	1,0				2,0				
<b>Betonkantenbruch</b>											
Wirksame Dübellänge	$l_f$	[mm]	$l_f = \text{zughöriges } h_{ef}$								
Wirksamer Durchmesser	$d_{nom}$	[mm]	6			8			10		

<sup>1)</sup> Nur für statisch unbestimmte System, nur in trockenen Innenräumen

<sup>2)</sup> Für  $N_{RK,p}$  gilt der Wert in gerissenem Beton

**MULTI-MONTI-plus**

Leistungen  
Charakteristische Werte für statische und quasi-statische Zugbeanspruchung

**Anhang C 2**

**Tabelle C3.1: Leistung für die seismische Leistungskategorie C1 MMS-plus C-Stahl**

Größe MMS-plus			10	12	16	20	
Einschraubtiefe	$h_{nom}$	[mm]	65	75	90	115	140
<b>Stahlversagen für Zug- und Quertragfähigkeit</b>							
Charakteristische Tragfähigkeiten und Teilsicherheitsbeiwerte	$N_{Rk,s,c1}$	[kN]	24,1	37,4	100,0	142,7	
	$\gamma_{Ms,c1}$	[-]	1,5				
	$V_{Rk,s,c1}$	[kN]	9,6	16,9	45,2	91,0	
	$\gamma_{Ms,c1}$	[-]	1,25				
Faktor für Ringspalt	$\alpha_{gap}$	[-]	0,5				
<b>Herausziehen</b>							
Charakteristische Tragfähigkeit in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,c1}$	[kN]	6,8	9,0	12,0	21,0	33,0
<b>Betonausbruch</b>							
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	50	57	70	90	114
Betonausbruch	Randabstand	$C_{cr,N}$	1,5 $h_{ef}$				
	Achsabstand	$S_{cr,N}$	3 $h_{ef}$				
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0				
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>							
k-Faktor	$k_8$	[-]	1,0		2,0		
<b>Betonkantenbruch</b>							
Wirksame Dübellänge	$l_f = h_{ef}$	[mm]	50	57	70	90	114
Wirksamer Durchmesser	$d_{nom}$	[mm]	8	10	14	18	

**MULTI-MONTI-plus**

**Leistungen**  
Charakteristische Werte für die seismische Einwirkung C1

**Anhang C 3**



**Tabelle C3.2: Leistung für die seismische Leistungskategorie C2 MMS-plus C-Stahl<sup>1)</sup>**

<b>Größe MMS-plus</b>			<b>16</b>	<b>20</b>
Einschraubtiefe	$h_{nom}$	[mm]	115	140
<b>Stahlversagen für Zug- und Quertragfähigkeit</b>				
Charakteristische Tragfähigkeit und Teilsicherheitsbeiwerte	$N_{Rk,s,c2}$	[kN]	100,0	142,7
	$\gamma_{Ms,c2}$		1,5	
	$V_{Rk,s,c2}$	[kN]	26,1	57,7
	$\gamma_{Ms,c2}$		1,25	
Faktor für Ringspalt	$\alpha_{gap}$	[-]	0,5	
<b>Herausziehen</b>				
Charakteristische Tragfähigkeit in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,c2}$	[kN]	14,0	18,1
<b>Betonausbruch</b>				
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	90	114
Betonausbruch	Randabstand	$c_{cr,N}$	$1,5 h_{ef}$	
	Achsabstand	$s_{cr,N}$	$3 h_{ef}$	
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0	
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>				
k-Faktor	$k_8$	[-]	2,0	
<b>Betonkantenbruch</b>				
Wirksame Dübellänge	$l_f = h_{ef}$	[mm]	90	114
Wirksamer Durchmesser	$d_{nom}$	[mm]	14	18

<sup>1)</sup> Verschiebungen  $\delta_{N,c2}$  und  $\delta_{V,c2}$  sind nicht bewertet

**MULTI-MONTI-plus**

**Leistungen**  
Charakteristische Werte für die seismische Einwirkung C2

**Anhang C 4**

**Tabelle C4: Leistung unter Brandbeanspruchung MMS-plus C-Stahl**

Größe MMS-plus			6		7,5		10		12		16		20	
Einschraubtiefe	$h_{nom}$	[mm]	35	45	35	55	50	65	75	90	100	115	140	
<b>Charakteristische Tragfähigkeit für Zug und Querzug / <math>F_{Rk,fi} = N_{Rk,s,fi} = N_{Rk,p,fi} = V_{Rk,s,fi}</math></b>														
Charakteristische Tragfähigkeit	R30	$F_{Rk,fi}$	[kN]	0,3	0,4	0,5	1,1	1,4	2,3	3,0	3,9	5,0	7,5	11,0
	R60	$F_{Rk,fi}$	[kN]	0,3	0,4	0,5	0,8	1,4	1,4	2,1	2,1	4,5	4,5	7,7
	R90	$F_{Rk,fi}$	[kN]	0,3	0,4	0,5	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	3,3	3,3	5,6
	R120	$F_{Rk,fi}$	[kN]	0,2	0,3	0,4	0,4	0,8	0,8	1,2	1,2	2,6	2,6	4,5
	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,5		1,1		2,7		5,3		16,4		36,6
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,3		0,6		1,5		2,8		8,9		19,8
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,2		0,4		1,1		2,0		6,4		14,2
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,2		0,3		0,9		1,6		5,1		11,4
<b>Randabstand</b>														
R30 bis R120		$C_{cr,fi}$	[mm]	2 $h_{ef}$										
<b>Achsabstand</b>														
R30 bis R120		$S_{cr,fi}$	[mm]	2 $C_{cr,fi}$										

**Tabelle C5: Leistung unter Brandbeanspruchung MMS-plus nichtrostender Stahl**

Größe MMS-plus			7,5			10		12	
Einschraubtiefe $h_{nom,standard}$		[mm]	40	55	75	70	85	100	115
Einschraubtiefe $h_{nom,reduced}$		[mm]	35	50	65	60	75	90	105
<b>Charakteristische Tragfähigkeit für Zug und Querzug / <math>F_{Rk,fi} = N_{Rk,s,fi} = N_{Rk,p,fi} = V_{Rk,s,fi}</math></b>									
Charakteristische Tragfähigkeit	R30	$F_{Rk,fi}$	[kN]	0,5	1,1	1,4	2,3	3,0	3,9
	R60	$F_{Rk,fi}$	[kN]	0,5	0,8	1,4	1,4	2,1	2,1
	R90	$F_{Rk,fi}$	[kN]	0,5	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5
	R120	$F_{Rk,fi}$	[kN]	0,4	0,4	0,8	0,8	1,2	1,2
	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	1,1		2,7		5,3	
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,6		1,5		2,8	
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,4		1,1		2,0	
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,3		0,9		1,6	
<b>Randabstand</b>									
R30 bis R120		$C_{cr,fi}$	[mm]	2 $h_{ef}$					
<b>Achsabstand</b>									
R30 bis R120		$S_{cr,fi}$	[mm]	2 $C_{cr,fi}$					

**MULTI-MONTI-plus**

Leistungen  
Charakteristische Werte unter Brandbeanspruchung

**Anhang C 5**

**Tabelle C6: Verschiebungen unter Zuglast MMS-plus C-Stahl**

Größe MMS-plus			6		7,5		10		12		16		20
Einschraubtiefe	$h_{nom}$	[mm]	35	45	35	55	50	65	75	90	100	115	140
Zuglast ungerissener Beton	N	[kN]	1,9	3,0	1,9	5,3	5,7	7,9	10,7	12,8	16,2	20,1	29,3
Verschiebung	$\bar{\delta}_{N0}$	[mm]	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
	$\bar{\delta}_{N\infty}$	[mm]	0,3	0,3	0,4	1,1	0,8	0,7	0,7	0,6	0,1	0,1	0,1
Zuglast gerissener Beton	N	[kN]	0,5	0,7	0,9	2,0	2,9	4,3	5,7	6,4	9,5	14,2	20,9
Verschiebung	$\bar{\delta}_{N0}$	[mm]	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	$\bar{\delta}_{N\infty}$	[mm]	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	1,4	1,4	0,7

**Tabelle C7: Verschiebungen unter Zuglast MMS-plus nichtrostender Stahl**

Größe MMS-plus			7,5			10		12	
Einschraubtiefe $h_{nom,standard}$		[mm]	40	55	75	70	85	100	115
Einschraubtiefe $h_{nom,reduced}$		[mm]	35	50	65	60	75	90	105
Zuglast ungerissener Beton	N	[kN]	2,4	2,1	6,2	5,7	9,5	9,5	14,3
Verschiebung	$\bar{\delta}_{N0}$	[mm]	1,4	1,3	2,5	2,3	2,7	10,3	3,7
	$\bar{\delta}_{N\infty}$	[mm]	2,1	1,9	3,8	3,5	4,0	15,9	5,5
Zuglast gerissener Beton	N	[kN]	1,4	0,7	1,9	2,9	4,3	5,7	7,6
Verschiebung	$\bar{\delta}_{N0}$	[mm]	1,3	0,2	0,3	0,6	0,5	1,3	1,4
	$\bar{\delta}_{N\infty}$	[mm]	1,9	0,3	0,5	0,9	0,8	1,9	2,2

**MULTI-MONTI-plus**

Leistungen  
Verschiebungen unter Zuglast

**Anhang C 6**

**Tabelle C8: Verschiebungen unter Querlast MMS-plus C-Stahl**

Größe MMS-plus			6		7,5		10		12		16		20
Einschraubtiefe	$h_{nom}$	[mm]	35	45	35	55	50	65	75	90	100	115	140
Querlast ungerissener und gerissener Beton	V	[kN]	2,0		4,0		8,0		12,0		22,6		42,8
Verschiebung	$\delta_{V0}$	[mm]	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2		2,9		3,4
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3		4,4		5,1

**Tabelle C9: Verschiebungen unter Querlast MMS-plus nichtrostender Stahl**

Größe MMS-plus			7,5			10		12	
Einschraubtiefe $h_{nom,standard}$		[mm]	40	55	75	70	85	100	115
Einschraubtiefe $h_{nom,reduced}$		[mm]	35	50	65	60	75	90	105
Querlast ungerissener und gerissener Beton	V	[kN]	3,9	4,8	6,2	8,1	12,9	10,5	12,4
Verschiebung	$\delta_{V0}$	[mm]	2,7	3,5	3,1	2,7	3,3	3,2	3,3
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	4,0	5,3	4,6	4,1	4,9	4,8	5,0

**MULTI-MONTI-plus**

Leistungen  
Verschiebungen unter Querzuglast

**Anhang C 7**