

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

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

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

MULTI-MONTI-plus

Mechanische Dübel zur Verwendung im Beton

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

HECO-Schrauben GmbH & Co. KG
Werk Schramberg

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

EAD 330232-01-0601, Edition 05/2021

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

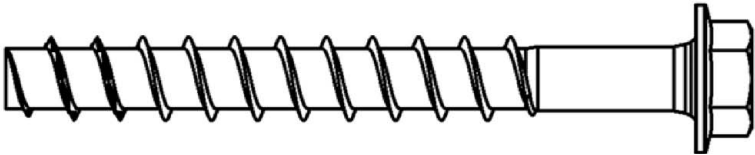
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

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

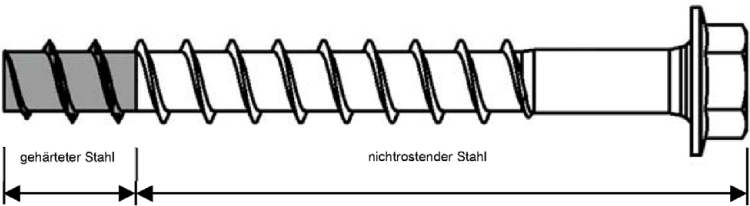
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt

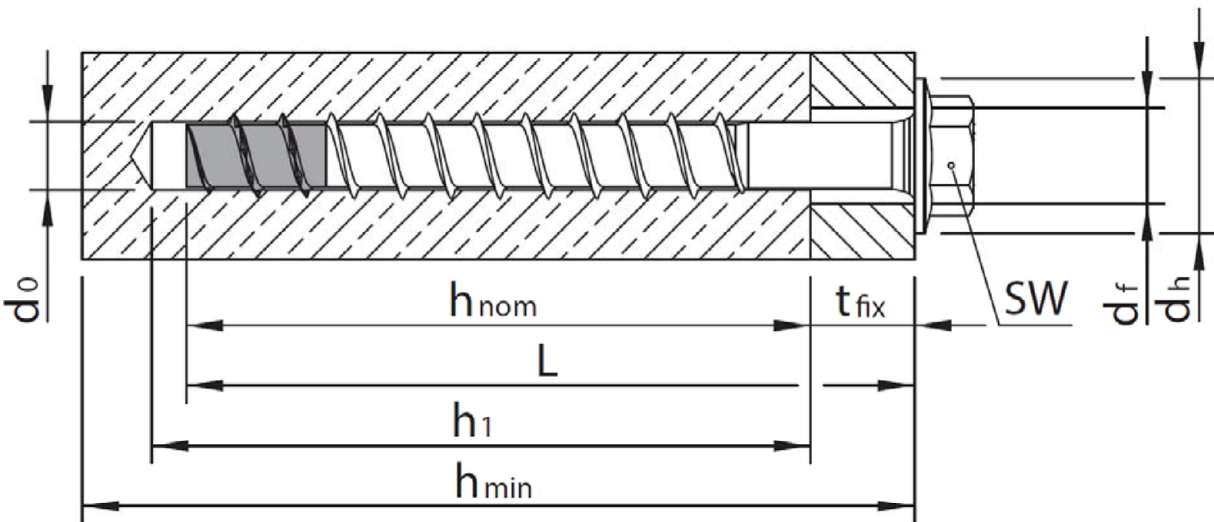
Produkt und Einbauzustand



MMS-plus / C-Stahl



MMS-plus / nichtrostender Stahl



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

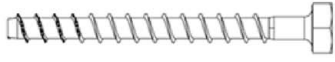
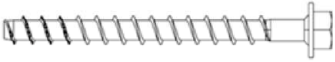
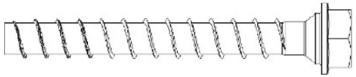





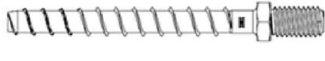

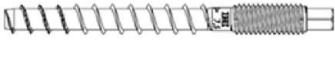
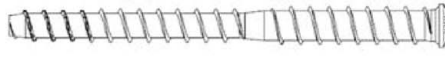
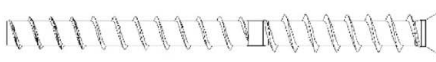
- d_0 = nomineller Bohrlochdurchmesser
- h_{nom} = nominelle Verankerungstiefe
- h_1 = Bohrlochtiefe
- h_{min} = Mindestbauteildicke
- t_{fix} = Dicke des Anbauteils
- d_f = Durchmesser Durchgangsloch im Anbauteil

MULTI-MONTI-plus

Produktbeschreibung
Produkt und Einbauzustand

Anhang A 1

Tabelle A1: Schraubenausführungen

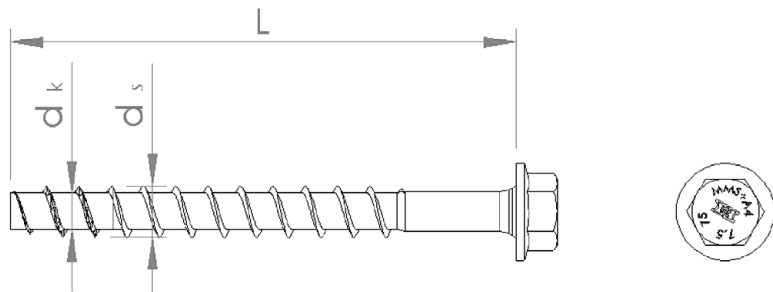
Ausführungsbeispiel	Bezeichnung
	1) Sechskantkopf mit und ohne Beilagescheiben (alternative Ausführung mit Konus unter dem Kopf) (S)
	2) Sechskantkopf und angepresster Schreibe (SS)
	3) Sechskantkopf mit angepresster Scheibe und Konus unter der Scheibe (SSK)
	4) PanHead mit kleinem Rundkopf (P)
	5) Montageschienenerschraube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

MULTI-MONTI-plus

Produktbeschreibung
Schraubenausführungen

Anhang A 2

Tabelle A2: Abmessungen, Material und Kennzeichnung

C-Stahl ¹⁾			Ø					
			6	7,5	10	12	16	20
Außendurchmesser	d _s	[mm]	6,65	7,75	10,5	12,6	16,7	21,2
Kerndurchmesser	d _k	[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 ₅	[%]	≤ 8					
1) galvanisch verzinkter Stahl nach EN 10263-4:2001 (mehrlagige Beschichtungssysteme sind möglich)								
nichtrostender Stahl ²⁾			Ø					
			7,5		10		12	
Außendurchmesser	d _s	[mm]	7,65		10,5		12,6	
Kerndurchmesser	d _k	[mm]	5,45		7,3		9,25	
Länge	L ≥	[mm]	35		60		90	
	L ≤	[mm]	500		500		500	
Bruchdehnung	A ₅	[%]	≥ 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		Werkzeichen 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 ^{1) 2)}		C1	ok		ok		ok	ok
		C2	keine Leistung bewertet					

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.

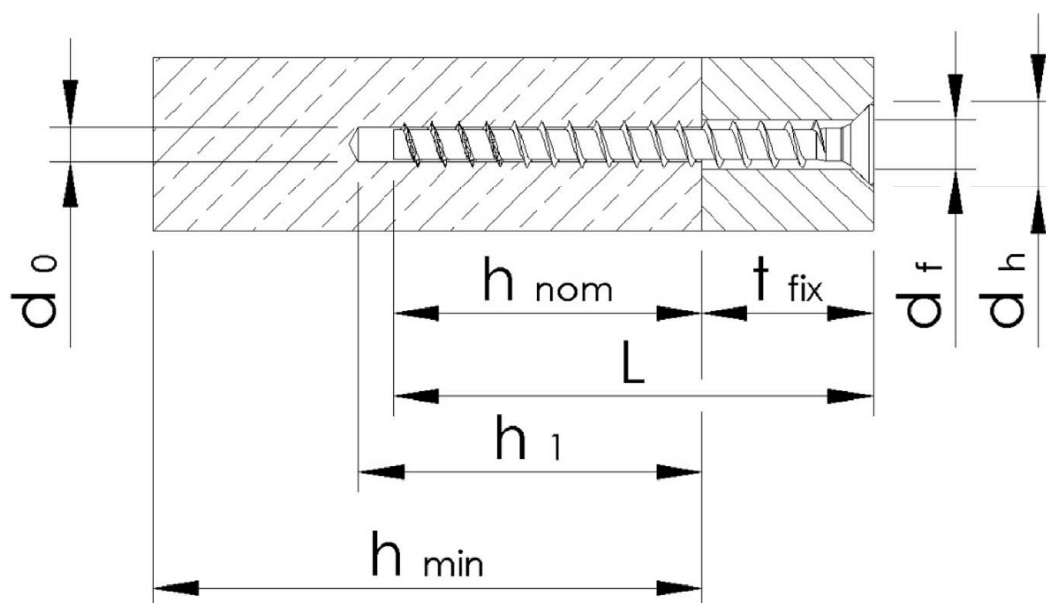
MULTI-MONTI-plus

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
Bohrnennendurchmesser	d ₀	[mm]	5		6		8		10		14		18
Bohrschneiden-Ø	d _{cut} ≤	[mm]	5,40		6,40		8,45		10,45		14,50		18,50
Bohrlochtiefe mit Reinigung	h ₁ ≥	[mm]	40	50	40	65	60	75	85	100	115	130	155
Durchgangsloch Anbauteil	d _f ≤	[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	s _{min}	30		35		35		40		60		80
	Minimaler Rand-abstand	c _{min}	30		30		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

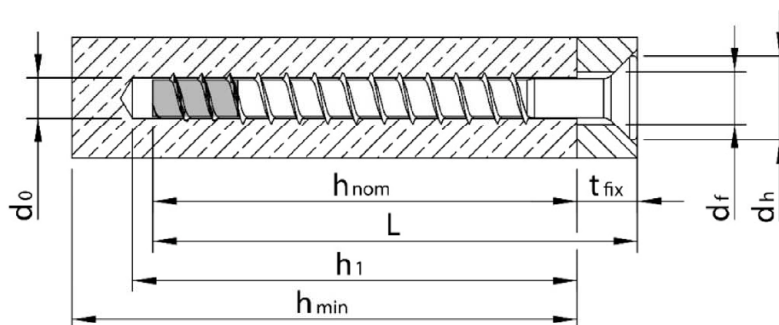
Verwendungszweck
Montagekennwerte

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} ≤	[mm]	6,40			8,45		10,45	
Einschraubtiefe h _{nom,standard}		h _{nom}	[mm]	40	55	75	70	85	100	115
Bohrlochtiefe mit Reinigung		h ₁ ≥	[mm]	45	60	85	80	95	110	125
Bohrlochtiefe ohne Reinigung ¹⁾		h ₁ ≥	[mm]	h _{nom} + 2 x d ₀						
Bohrlochtiefe mit Adjustierung ¹⁾		h _{1,adj} ≥	[mm]	-	h _{nom,adj,0} + 10 mm					
Bohrlochtiefe mit Adjustierung ohne Bohrlochreinigung ¹⁾		h _{1,adj} ≥	[mm]	-	h _{nom,adj,0} + 2 x d ₀					
Einschraubtiefe h _{nom,reduced}		h _{nom}	[mm]	35	50	65	60	75	90	105
Bohrlochtiefe mit Reinigung		h ₁ ≥	[mm]	40	55	75	70	85	100	115
Bohrlochtiefe ohne Reinigung ¹⁾		h ₁ ≥	[mm]	h _{nom} + 2 x d ₀						
Bohrlochtiefe mit Adjustierung ¹⁾		h _{1,adj} ≥	[mm]		h _{nom,adj,0} + 10 mm					
Bohrlochtiefe mit Adjustierung ohne Bohrlochreinigung ¹⁾		h _{1,adj} ≥	[mm]		h _{nom,adj,0} + 2 x d ₀					
Durchgangsloch Anbauteil		d _f ≤	[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 Achsabst and	s _{min}	[mm]	35			35		40	
	Minimaler Randabst and	c _{min}	[mm]	30			35		40	
empfohlenes Setzgerät			[Nm]	Elektrischer Tangential-Schlagschrauber, max. Leistungsabgabe T _{max} gemäß Herstellerangabe						
				185	200		450		600	

¹⁾ 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.



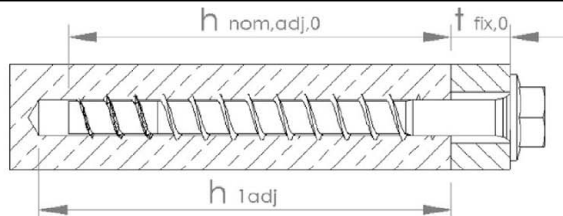
MULTI-MONTI-plus

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B 3

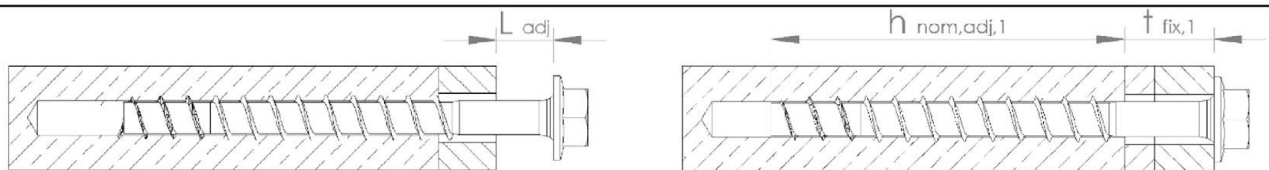
Justierung MMS-plus nichtrostender Stahl

Bohrtiefe für Justierung

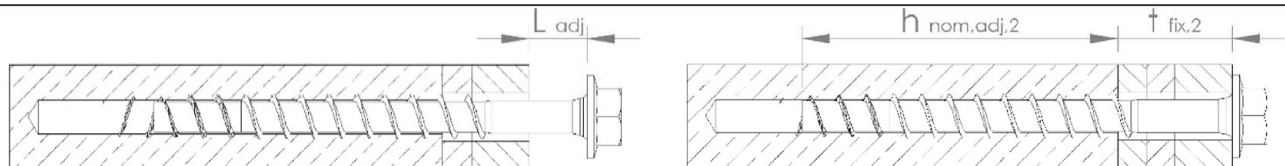


Justierung

1. Schritt



2. Schritt



Kontrolle der Justierung und Montage

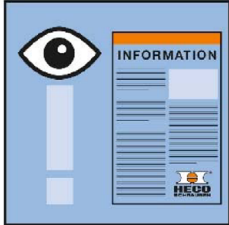
Die Schraube darf maximal zweimal justiert werden. Dabei darf die Schraube bis zu einem Maximum $L_{adj} = 10$ mm von der Oberfläche des Anbauteils gelöst werden. Die Ausgangsbohrtiefe für die Justierung muss $h_{1,adj}$ betragen (siehe Tabelle B3 Anhang B3). Die Unterfütterung darf insgesamt bis zu 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

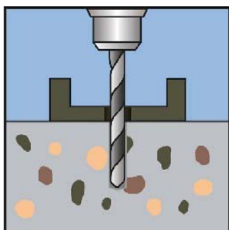
Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B 4

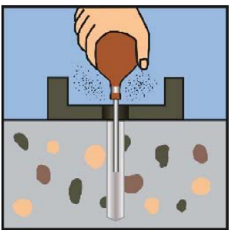
Setzanweisung MMS-plus



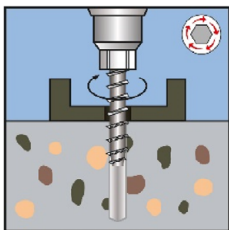
Informationen der Zulassung beachten!



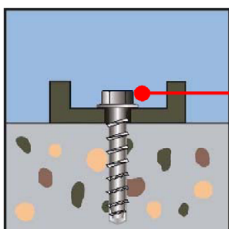
Bohrloch dreh-schlagend bis zur erforderlichen Bohrlochtiefe erstellen



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 ¹⁾	45	35 ¹⁾	55	50	65	75	90	100	115	140
Stahlversagen für Zug- und Quertragfähigkeit														
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
Herausziehen														
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	Ψ_c	[-]	1,22										
	C40/50			1,41										
	C50/60			1,58										
Betonausbruch und Spalten														
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	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 h_{ef}$										
	Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3 h_{ef}$										
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		γ_{inst}	[-]	1,0										
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite														
k-Faktor		k_8	[-]	1,0						2,0				
Betonkantenbruch														
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

¹⁾ 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		
Stahlversagen für Zug- und Querkzug											
Charakteristische Tragfähigkeit		$N_{Rk,s}$	[kN]	16			29			45	
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,4							
Charakteristische Tragfähigkeit		$V_{Rk,s}^0$	[kN]	2	11	14	18	28	23	27	
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,4							
Duktilitätsfaktor		k_7	[-]	1,0							
Charakteristische Tragfähigkeit		$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	13,3			32,1			61,1	
Herausziehen											
Einschraubtiefe $h_{nom,standard}$		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	
Einschraubtiefe $h_{nom,reduced}$		h_{nom}	[mm]	35 ¹⁾	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	
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}$											
Erhöhungsfaktor für Druckfestigkeitsklassen	C30/37	Ψ_c	[-]	1,22							
	C40/50			1,41							
	C50/60			1,58							
Betonausbruch und Spalten											
Effektive Verankerungstiefe		$h_{ef,standard}$	[mm]	23	36	49	44	56	65	77	
		$h_{ef,reduced}$		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	$N_{Rk,sp}^0$	[kN]	$N_{Rk,sp}^0 = N_{Rk,p}^{2)}$							
	Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	1,5 h_{ef}							
	Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	3 h_{ef}							
Montagebeiwert		γ_{inst}	[-]	1,2				1,0			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite											
k-Faktor für $h_{ef,standard}$		k_8	[-]	1,0				2,0			
k-Faktor für $h_{ef,reduced}$		k_8	[-]	1,0				2,0			
Betonkantenbruch											
Wirksame Dübellänge		l_f	[mm]	$l_f = \text{zugehöriges } h_{ef}$							
Wirksamer Durchmesser		d_{nom}	[mm]	6			8			10	

¹⁾ Nur für statisch unbestimmte System, nur in trockenen Innenräumen

²⁾ 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
Stahlversagen für Zug- und Quertragfähigkeit							
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	α_{gap}	[-]	0,5				
Herausziehen							
Charakteristische Tragfähigkeit in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,c1}$	[kN]	6,8	9,0	12,0	21,0	33,0
Betonausbruch							
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	50	57	70	90	114
Betonausbruch	Randabstand	$C_{cr,N}$	[mm]	$1.5 h_{ef}$			
	Achsabstand	$S_{cr,N}$	[mm]	$3 h_{ef}$			
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0				
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite							
k-Faktor	k_8	[-]	1,0		2,0		
Betonkantenbruch							
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-Stahl¹⁾

Größe MMS-plus			16	20
Einschraubtiefe	h_{nom}	[mm]	115	140
Stahlversagen für Zug- und Quertragfähigkeit				
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	α_{gap}	[-]	0,5	
Herausziehen				
Charakteristische Tragfähigkeit in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,c2}$	[kN]	14,0	18,1
Betonausbruch				
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	90	114
Betonausbruch	Randabstand	$c_{cr,N}$	$1.5 h_{ef}$	
	Achsabstand	$s_{cr,N}$	$3 h_{ef}$	
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0	
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite				
k-Faktor	k_8	[-]	2,0	
Betonkantenbruch				
Wirksame Dübellänge	$l_f = h_{ef}$	[mm]	90	114
Wirksamer Durchmesser	d_{nom}	[mm]	14	18

¹⁾ 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
Charakteristische Tragfähigkeit für Zug und Querkzug / $F_{Rk,fi} = N_{Rk,s,fi} = N_{Rk,p,fi} = V_{Rk,s,fi}$														
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
Randabstand														
R30 bis R120		$C_{cr,fi}$	[mm]	2 h_{ef}										
Achsabstand														
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
Charakteristische Tragfähigkeit für Zug und Querkzug /										
$F_{Rk,fi} = N_{Rk,s,fi} = N_{Rk,p,fi} = V_{Rk,s,fi}$										
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	
Randabstand										
R30 bis R120		$C_{cr,fi}$	[mm]	2 h_{ef}						
Achsabstand										
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	δ_{N0}	[mm]	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
	$\delta_{N\infty}$	[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	δ_{N0}	[mm]	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	$\delta_{N\infty}$	[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	δ_{N0}	[mm]	1,4	1,3	2,5	2,3	2,7	10,3	3,7
	$\delta_{N\infty}$	[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	δ_{N0}	[mm]	1,3	0,2	0,3	0,6	0,5	1,3	1,4
	$\delta_{N\infty}$	[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	δ_{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	δ_{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