

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



## Europäische Technische Bewertung

**ETA-17/0199**  
**vom 3. April 2017**

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Injektionssystem Hilti HIT-MM Plus

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Verbunddübel zur Verankerung im ungerissenen Beton

Hersteller

Hilti Aktiengesellschaft  
9494 SCHAAN  
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Herstellungsbetrieb

Hilti Werke

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

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

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

Leitlinie für die europäische technische Zulassung für "Metalldübel zur Verankerung im Beton" ETAG 001 Teil 5: "Verbunddübel", April 2013, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, ausgestellt.

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

Das Injektionssystem Hilti HIT-MM Plus ist ein Verbunddübel, der aus einem Foliengebilde mit Injektionsmörtel Hilti HIT-MM Plus und einem Stahlteil besteht. Das Stahlteil besteht aus einer Gewindestange HIT-V oder einer handelsüblichen Gewindestange mit Scheibe und Mutter in den Größen M8 bis 16.

Das Stahlteil wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesteckt und durch Verbund zwischen Stahlteil, Injektionsmörtel und Beton verankert.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

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

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

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

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

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

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristische Werte für Zug- und Quertragfähigkeit	Siehe Anhang C 1
Verschiebungen unter Zug- und Querbeanspruchung	Siehe Anhang C 2

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Der Dübel erfüllt die Anforderungen der Klasse A1
Feuerwiderstand	Keine Leistung bestimmt

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

Bezüglich gefährlicher Stoffe können die Produkte im Geltungsbereich dieser Europäischen Technischen Bewertung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 zu erfüllen, müssen gegebenenfalls diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.

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

Die wesentlichen Merkmale bezüglich Sicherheit bei der Nutzung sind unter der Grundanforderung Mechanische Festigkeit und Standsicherheit erfasst.

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

Gemäß der Leitlinie für die europäisch technische Zulassung ETAG 001, April 2013, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, 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.

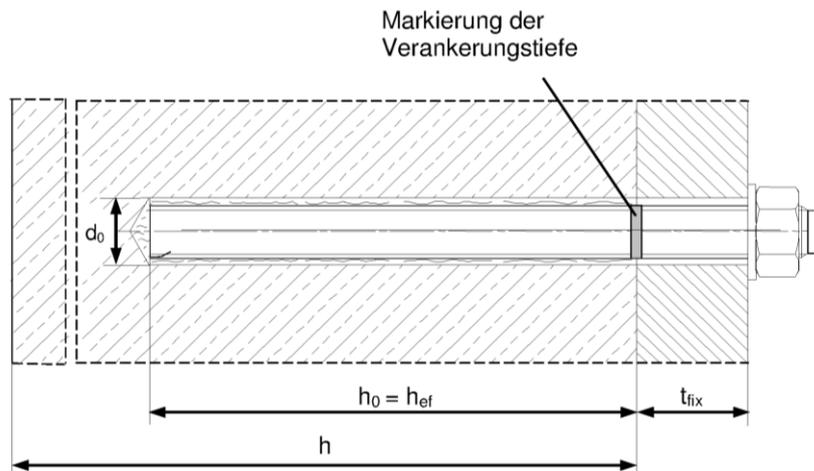
Ausgestellt in Berlin am 3. April 2017 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Andreas Kummerow  
i.V. Abteilungsleiter

Beglaubigt:

## Einbauzustand

**Bild A1:**  
Gewindestange und HIT-V...



**Injektionssystem Hilti HIT-MM Plus**

**Produktbeschreibung**  
Einbauzustand

**Anhang A1**

## Produktbeschreibung: Injektionsmörtel und Stahlelemente

**Injektionsmörtel Hilti HIT-MM Plus:** Hybridsystem mit Zuschlag  
330 ml und 500 ml

Kennzeichnung:  
HILTI HIT  
Chargennummer und  
Produktionsline  
Verfallsdatum mm/yyyy

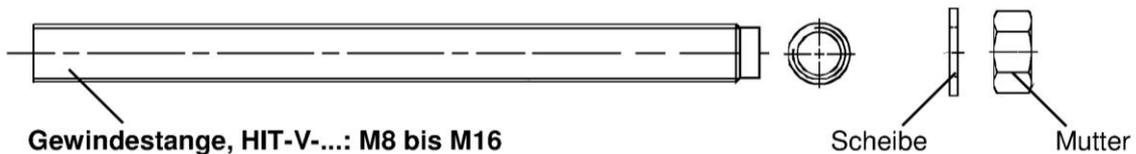


Produktname: "Hilti HIT-MM Plus"

### Statikmischer Hilti HIT-RE-M



### Stahlelemente



**Gewindestange, HIT-V-...: M8 bis M16**

Handelsübliche Gewindestange mit:

- Werkstoffe, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß Tabelle A1
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004. Die Dokumente sind aufzubewahren.
- Markierung der Verankerungstiefe

**Injektionssystem Hilti HIT-MM Plus**

**Produktbeschreibung**

Injektionsmörtel / Statikmischer / Stahlelemente

**Anhang A2**

**Tabelle A1: Werkstoffe**

Bezeichnung	Werkstoff
<b>Stahlteile aus verzinktem Stahl</b>	
Gewindestange HIT-V-5.8(F)	Festigkeitsklasse 5.8, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ , Bruchdehnung ( $l_0=5d$ ) > 8% duktil Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ (F) Feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$
Gewindestange HIT-V-8.8(F)	Festigkeitsklasse 8.8, $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ , Bruchdehnung ( $l_0=5d$ ) > 12% duktil Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ (F) Feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$
Scheibe	Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ Feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$
Mutter	Festigkeit der Sechskantmutter abgestimmt auf Festigkeit der Gewindestange Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ Feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$
<b>Stahlteile aus nichtrostendem Stahl</b>	
Gewindestange HIT-V-R	Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ , Bruchdehnung ( $l_0=5d$ ) > 8% duktil Werkstoff 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
Scheibe	Werkstoff 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
Mutter	Festigkeit der Sechskantmutter abgestimmt auf Festigkeit der Gewindestange Werkstoff 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
<b>Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl</b>	
Gewindestange HIT-V-HCR	Für $\leq \text{M20}$ : $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ , Bruchdehnung ( $l_0=5d$ ) > 8% duktil Für $> \text{M20}$ : $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ , Bruchdehnung ( $l_0=5d$ ) > 8% duktil Werkstoff 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014
Scheibe	Werkstoff 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014
Mutter	Festigkeit der Sechskantmutter abgestimmt auf Festigkeit der Gewindestange Werkstoff 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014

**Injektionssystem Hilti HIT-MM Plus**

**Produktbeschreibung**  
Werkstoffe

**Anhang A3**

## Angaben zum Verwendungszweck

### Befestigungen unter:

- Statischer und quasistatischer Belastung: M8 bis M16

### Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton nach EN 206-1:2000.
- Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 nach EN 206-1:2000.
- Ungerissener Beton gemäß Tabelle B1.

## Tabelle B1: Angaben zum Verwendungszweck

Befestigung unter:	HIT-MM Plus mit ...	
Elemente	HIT-V-... 	
Hammerbohren 	✓	
Statische und quasistatische Belastung in ungerissenem Beton	M8 bis M16 Tabelle: C1, C2, C3, C4	
Untergrundtemperatur beim Einbau	-5° C bis +40° C	
Anwendungs- temperatur	Temperaturbereich I:	-40 °C to +40 °C (max. Langzeit Temperatur +24 °C und max. Kurzzeit Temperatur +40 °C)
	Temperaturbereich II:	-40 °C to +80 °C (max. Langzeit Temperatur +50 °C und max. Kurzzeit Temperatur +80 °C)

### Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- In Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume (verzinkter Stahl, nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Bauteile im Freien und in Feuchträumen, wenn besonders aggressive Bedingungen vorliegen (hochkorrosionsbeständiger Stahl).  
Anmerkung: Aggressive Bedingungen sind z.B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Meerwasser oder der Bereich der Spritzzone von Meerwasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z. B. bei Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

## Injektionssystem Hilti HIT-MM Plus

Angaben zum Verwendungszweck  
Spezifikationen

Anhang B1

**Bemessung:**

- Die Befestigungen müssen unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs bemessen werden.
- 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 Verankerungen unter statische oder quasistatische Belastung erfolgt in Übereinstimmung mit:  
"EOTA Technical Report TR 029, 09/ 2010" oder "CEN/TS 1992-4:2009".

**Einbau:**

- Nutzungskategorie: trockener oder feuchter Beton (nicht in mit Wasser gefüllten Bohrlöchern)
- Überkopfmontage ist zulässig
- Der Einbau erfolgt durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.

**Injektionssystem Hilti HIT-MM Plus**

**Angaben zum Verwendungszweck**  
Spezifikationen

**Anhang B2**

**Tabelle B2: Montagekennwerte Gewindestange, HIT-V-...**

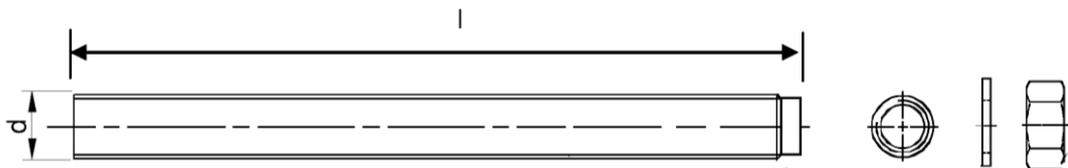
HIT-MM Plus mit HIT-V-..., Gewindestange		M8	M10	M12	M16
Elementdurchmesser	$d^{1)} = d_{nom}^{2)}$ [mm]	8	10	12	16
Bohrerinnendurchmesser	$d_0$ [mm]	10	12	14	18
Bereich der effektiven Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe	$h_{ef} = h_0$ [mm]	60 bis 96	60 bis 120	70 bis 144	80 bis 192
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil <sup>3)</sup>	$d_f$ [mm]	9	12	14	18
Minimale Bauteildicke	$h_{min}$ [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm}$ $\geq 100 \text{ mm}$			$h_{ef} + 2 \cdot d_0$
Maximales Anzugsdrehmoment	$T_{max}$ [Nm]	10	20	40	80
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$ [mm]	40	50	60	80
Minimaler Randabstand	$c_{min}$ [mm]	40	50	60	80

<sup>1)</sup> Parameter für die Bemessung nach "EOTA Technical Report TR 029".

<sup>2)</sup> Parameter für die Bemessung nach "CEN/TS 1992-4:2009".

<sup>3)</sup> Bei größeren Durchgangslöchern siehe "TR 029 section 1.1"

**HIT-V-...**



**Kennzeichnung:**

5.8 - l = HIT-V-5.8 M...x l  
 5.8F - l = HIT-V-5.8F M...x l  
 8.8 - l = HIT-V-8.8 M...x l  
 8.8F - l = HIT-V-8.8F M...x l  
 R - l = HIT-V-R M...x l  
 HCR - l = HIT-V-HCR M...x l

**Injektionssystem Hilti HIT-MM Plus**

**Angaben zum Verwendungszweck**  
Montagekennwerte

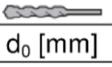
**Anhang B3**

**Tabelle B3: Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit <sup>1)</sup>**

Temperatur im Verankerungsgrund T	Maximale Verarbeitungszeit $t_{work}$	Minimale Aushärtezeit $t_{cure}$
-5°C bis 0°C	10 min	12 h
> 0°C bis 5°C	10 min	5 h
> 5°C bis 10°C	8 min	2,5 h
> 10°C bis 20°C	5 min	1,5 h
> 20°C bis 30°C	3 min	45 min
> 30°C bis 40°C	2 min	30 min

<sup>1)</sup> Die Aushärtezeiten gelten nur für trockenen Verankerungsgrund.  
In feuchtem Verankerungsgrund müssen die Aushärtezeiten verdoppelt werden.

**Tabelle B4: Angaben zu Reinigungs- und Setzwerkzeugen**

Befestigungselement	Bohren und Reinigen		Installation
	Hammerbohren	Bürste	Stauzapfen
HIT-V-...			
Größe	$d_0$ [mm]	HIT-RB	HIT-SZ
8	10	10	-
10	12	12	12
12	14	14	14
16	18	18	18

### Reinigungsalternativen

#### Handreinigung (MC):

zum Ausblasen von Bohrlöchern bis zu einem Durchmesser von  $d_0 \leq 18$  mm und einer Bohrlochtiefe von  $h_0 \leq 10 \cdot d$  wird die Hilti-Handausblaspumpe empfohlen.



#### Druckluftreinigung (CAC):

Zum Ausblasen mit Druckluft wird die Verwendung einer Ausblasdüse mit einem Durchmesser von mindestens 3,5 mm empfohlen.



### Injektionssystem Hilti HIT-MM Plus

#### Angaben zum Verwendungszweck

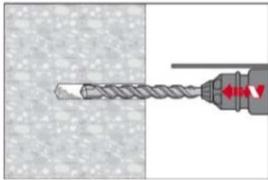
Minimale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit  
Reinigungs- und Setzwerkzeuge

### Anhang B4

## Montageanweisung

### Bohrlocherstellung

#### Hammerbohren



Bohrloch mit Bohrhammer drehschlagend, unter Verwendung des passenden Bohrerdurchmessers auf die richtige Bohrtiefe erstellen.

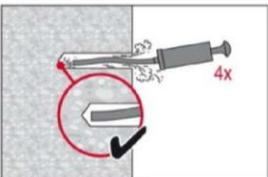
#### Bohrlochreinigung

Unmittelbar vor dem Setzen des Dübels muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein. Schlechte Bohrlochreinigung = geringe Traglasten.

#### Handreinigung (MC)

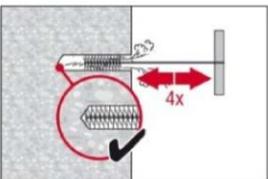
##### Nur für ungerissenen Beton

für Bohrdurchmesser  $d_0 \leq 18$  mm und Bohrtiefen  $h_0 \leq 10 \cdot d$



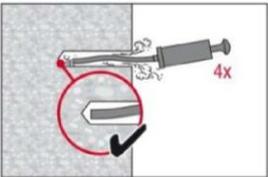
Für Bohrdurchmesser  $d_0 \leq 18$  mm und Verankerungstiefen  $h_{ef} \leq 10 \cdot d$  kann die Hilti Handausblaspumpe verwendet werden.

Das Bohrloch mindestens 4-mal mit der Hilti Ausblaspumpe vom Bohrlochgrund ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.



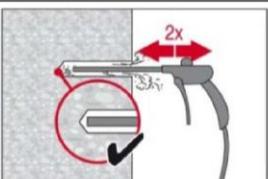
4-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B4) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung).

Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürste  $\varnothing \geq$  Bohrloch  $\varnothing$ ) – falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.

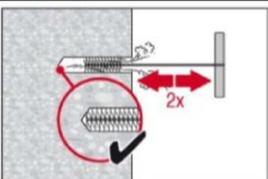


Bohrloch erneut mit der Hilti Handausblaspumpe vom Bohrlochgrund mindestens 4-mal ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

#### Druckluftreinigung (CAC) für alle Bohrdurchmesser $d_0$ und Bohrtiefen $h_0$

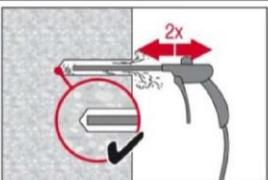


Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei  $6 \text{ m}^3/\text{h}$ ; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.



2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B4) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung).

Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürste  $\varnothing \geq$  Bohrloch  $\varnothing$ ) – falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.



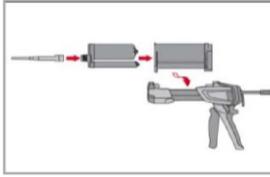
Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge 2-mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

### Injektionssystem Hilti HIT-MM Plus

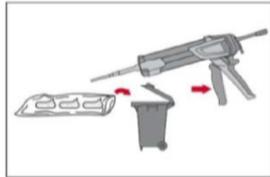
Angaben zum Verwendungszweck  
Montageanweisung

Anhang B5

### Injektionsvorbereitung

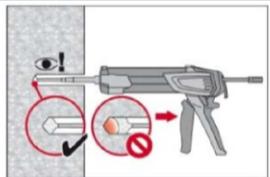


Statikmischer HIT-RE-M fest auf Foliengebinde aufschrauben. Den Mischer unter keinen Umständen verändern.  
Befolgen Sie die Bedienungsanleitung des Auspressgerätes und des Mörtels  
Prüfen der Kassette und des Foliengebindes auf einwandfreie Funktion.  
Foliengebinde in die Kassette einführen und Kassette in HIT-Auspressgerät einsetzen.

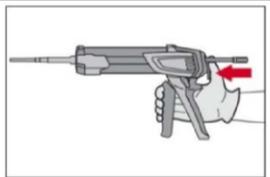


Das Öffnen der Foliengebinde erfolgt automatisch bei Auspressbeginn. Der am Anfang aus dem Mischer austretende Mörtelvorlauf darf nicht für Befestigungen verwendet werden. Die Menge des Mörtelvorlaufes ist abhängig von der Gebindegröße:  
2 Hübe bei 330 ml Foliengebinde,  
3 Hübe bei 500 ml Foliengebinde

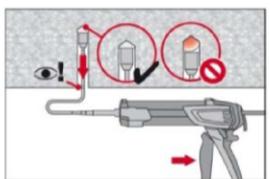
### Injektion des Mörtels vom Bohrlochgrund ohne Luftblasen zu bilden



Injizieren des Mörtels vom Bohrlochgrund und während jedem Hub den Mischer langsam etwas herausziehen.  
Das Bohrloch zu ca. 2/3 verfüllen. Nach dem Einsetzen des Befestigungselementes muss der Ringspalt vollständig mit Mörtel ausgefüllt sein.

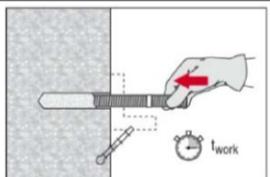


Nach der Mörtelinjektion die Entriegelungstaste am Auspressgerät betätigen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.

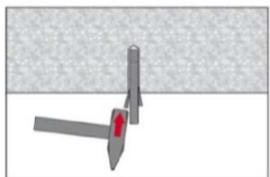


Überkopfanwendung und/oder Montage bei Verankerungstiefen von  $h_{ef} > 250\text{mm}$ . Das Injizieren des Mörtels bei Überkopfanwendung ist nur mit Hilfe von Stauzapfen und Verlängerungen möglich.  
HIT-RE-M Mischer, Mischerverlängerung und entsprechenden Stauzapfen HIT-SZ (siehe Tabelle B4) zusammenfügen. Den Stauzapfen bis zum Bohrlochgrund einführen und Mörtel injizieren. Während der Injektion wird der Stauzapfen über den Staudruck vom Bohrlochgrund automatisch nach außen geschoben.

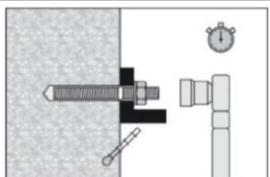
### Setzen des Befestigungselementes



Vor der Montage sicherstellen, dass das Element trocken und frei von Öl und anderen Verunreinigungen ist.  
Befestigungselement markieren und bis zur gewünschten Verankerungstiefe einführen, noch bevor die Verarbeitungszeit  $t_{work}$  abgelaufen ist.  
Verarbeitungszeit  $t_{work}$  siehe Tabelle B3.



Bei Überkopfanwendung das Element in seiner endgültigen Position z.B. mittels Keilen (HIT-OHW), gegen Herausrutschen sichern.



Last bzw. Drehmoment aufbringen: Nach Ablauf der Aushärtezeit  $t_{cure}$  (siehe Tabelle B3) kann der Anker belastet werden.  
Das aufzubringende Drehmoment darf die angegebenen Werte  $T_{max}$  in Tabelle B2 nicht überschreiten.

### Injektionssystem Hilti HIT-MM Plus

Angaben zum Verwendungszweck  
Montageanweisung

Anhang B6

**Tabelle C1: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit für HIT-V-...,  
Gewindestangen in Beton**

HIT-MM Plus mit HIT-V-..., Gewindestange		M8	M10	M12	M16
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2^{1)} = \gamma_{inst}^{2)}$ [-]	1,0			
<b>Stahlversagen</b>					
Charakteristische Stahlwiderstand	$N_{Rk,s}$ [kN]	$A_s \cdot f_{uk}$			
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>					
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25					
Temperaturbereich I: 40 °C/24 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	7,5			
Temperaturbereich II: 80 °C/50 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,5			
Faktor nach Abschnitt 6.2.2.3 des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5	$k_8 = k_{ucr}^{2)}$ [-]	10,1			
Erhöhungsfaktor für $\tau_{Rk}$ in Beton	$\psi_c$	C30/37	1,04		
		C40/50	1,07		
		C50/60	1,09		
<b>Versagen durch Spalten</b>					
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef} \geq 2,0$	1,0 · $h_{ef}$			
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$	4,6 $h_{ef}$ - 1,8 h			
	$h / h_{ef} \leq 1,3$	2,26 $h_{ef}$			
Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	2 · $c_{cr,sp}$			

<sup>1)</sup> Parameter für die Bemessung nach EOTA Technical Report TR 029.

<sup>2)</sup> Parameter für die Bemessung nach CEN/TS 1992-4:2009.

**Tabelle C2: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit für Gewindestangen,  
HIT-V-... in Beton**

HIT-MM Plus mit HIT-V-..., Gewindestange		M8	M10	M12	M16
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>					
Faktor nach Abschnitt 6.3.2.1 des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5	$k_2^{2)}$ [-]	1,0			
Charakteristische Stahlwiderstand	$V_{Rk,s}$ [kN]	0,5 · $A_s \cdot f_{uk}$			
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>					
Charakteristische Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	1,2 · $W_{el} \cdot f_{uk}$			
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>					
Faktor in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln	$k^1) = k_3^{2)}$ [-]	2,0			

<sup>1)</sup> Parameter für die Bemessung nach EOTA Technical Report TR 029.

<sup>2)</sup> Parameter für die Bemessung nach CEN/TS 1992-4:2009.

**Injektionssystem Hilti HIT-MM Plus**

**Leistungsfähigkeit**

Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit und Quertragfähigkeit in Beton  
Bemessung nach „EOTA Technical Report TR 029, 09/ 2010“ oder “CEN/TS 1992-4:2009

**Anhang C1**

**Tabelle C3: Verschiebungen unter Zuglast**

HIT-MM Plus mit Gewindestange, HIT-V...			M8	M10	M12	M16
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,07	0,07	0,07	0,08
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,07	0,07	0,07	0,08

**Tabelle C4: Verschiebungen unter Querlast**

HIT-MM Plus mit Gewindestange, HIT-V...			M8	M10	M12	M16
Verschiebung	$\delta_{V0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,06	0,06	0,05	0,04
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,09	0,08	0,08	0,06

**Injektionssystem Hilti HIT-MM Plus**

**Leistungsfähigkeit**  
Verschiebungen

**Anhang C2**