

**Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten**

**Bautechnisches Prüfamt**

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



## Europäische Technische Bewertung

**ETA-15/0882  
vom 2. August 2019**

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Injektionssystem Hilti HIT-RE 100

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Verbunddübel zur Verankerung im Beton

Hersteller

Hilti AG  
Feldkircherstraße 100  
9494 Schaan  
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Herstellungsbetrieb

Hilti Werke

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

27 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 330499-00-0601

Diese Fassung ersetzt

ETA-15/0882 vom 11. Dezember 2017

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-RE 100 ist ein Verbunddübel, der aus einem Foliengebilde mit Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 100 und einem Stahlteil nach Anhang A besteht.

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 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 C1, C2, C4, C5, C7, C8
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C2, C5, C8
Verschiebungen (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C3, C6, C9
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorie C1 und C2	Leistung nicht bewertet
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B2

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

Wesentliches Merkmal	Leistung
Inhalt, Emission und/oder Freisetzung von gefährlichen Stoffen	Leistung nicht bewertet

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 330499-01-0601 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. August 2019 vom Deutschen Institut für Bautechnik

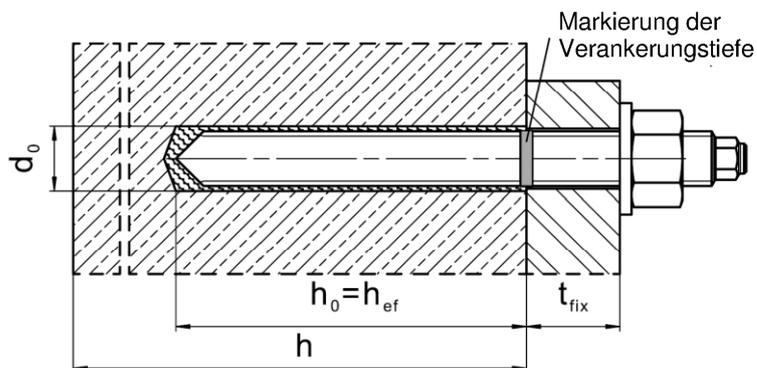
BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow  
Abteilungsleiter

Beglaubigt

## Einbauzustand

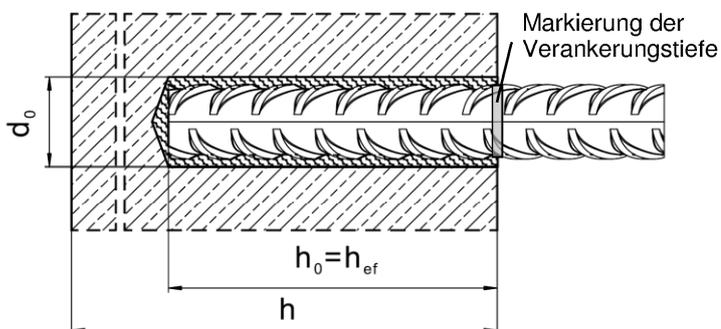
### Bild A1:

Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-... und HAS-(E)...



### Bild A2:

Betonstahl



Injektionssystem Hilti HIT-RE 100

Produktbeschreibung  
Einbauzustand

Anhang A1

## Produktbeschreibung: Injektionsmörtel und Stahlelemente

**Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 100:** Hybridsystem mit Zuschlag

330 ml, 500 ml und 1400 ml

Kennzeichnung:  
HILTI HIT  
RE 100 oder RE 100 W  
Chargennummer und  
Produktionslinie  
Verfallsdatum mm/yyyy

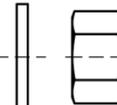
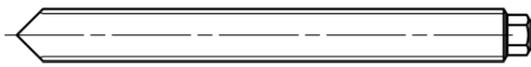


Produktname: "Hilti HIT-RE 100"

### Statikmischer Hilti HIT-RE-M

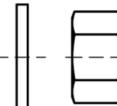


### Stahlelemente



**HAS-U-...: M8 bis M30**

Scheibe Mutter



**Threaded rod, HIT-V-...: M8 bis M30**

Scheibe Mutter

Handelsübliche Gewindestange mit:

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



**HAS-(E)-...: M8 bis M30**

Scheibe Mutter



**Hilti Tension Anchor: HZA-R M12 bis M24**



**Betonstahl:  $\phi$  8 bis  $\phi$  32**

- Werkstoffe und mechanische Eigenschaften nach Tabelle A1
- Maße nach Anhang B4

### Injektionssystem Hilti HIT-RE 100

#### Produktbeschreibung

Injektionsmörtel / Statikmischer / Stahlelemente

Anhang A2

**Tabelle A1: Werkstoffe**

Bezeichnung	Werkstoff
<b>Stahlteile aus Betonstahl</b>	
Betonstahl: EN 1992-1-1:2004 und AC: 2010, Anhang C	Stäbe und Betonstabstahl vom Ring Klasse B oder C II mit $f_{yk}$ und $k$ gemäß NDP oder NCL gemäß EN 1992-1-1/NA: 2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
<b>Stahlteile aus verzinktem Stahl</b>	
HAS-U-5.8(F), HIT-V-5.8(F), HAS-(E), Gewindestange	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 $\geq 45 \mu\text{m}$
HAS-U-8.8(F), HIT-V-8.8(F), Gewindestange	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 $\geq 5 \mu\text{m}$ , (F) feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$ .
Mutter	Festigkeit der Sechskantmutter abgestimmt auf Festigkeit der Gewindestange Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ , (F) feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$
<b>Stahlteile aus nichtrostendem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse III gemäß DIN EN 1993-1-4:2015-06</b>	
HAS-U-R, HIT-V-R, HAS-(E)R	Für $\leq M24$ : Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ , Für $> M24$ : Festigkeitsklasse 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$ . Nichtrostender Stahl A4 gemäß EN 10088-1:2014.
Gewindestange	Für $\leq M24$ : Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ , Für $> M24$ : Festigkeitsklasse 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$ . Bruchdehnung ( $l_0=5d$ ) > 8% duktil. Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014.
Hilti Zuganker HZA-R	Rundstahl mit Gewinde: Nichtrostender Stahl 1.4404, 1.4362, 1.4571 EN 10088-1:2014. Betonstahl: Betonstabstahl Klasse B gemäß NDP oder NCL des EN 1992-1-1/NA.
Scheibe	Nichtrostender Stahl A4 gemäß EN 10088-1:2014.
Mutter	Festigkeit der Sechskantmutter abgestimmt auf Festigkeit der Gewindestange. Nichtrostender Stahl A4 gemäß EN 10088-1:2014.

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 100**

**Produktbeschreibung**  
Werkstoffe

**Anhang A3**

**Tabelle A1: fortgesetzt**

Bezeichnung	Werkstoff
<b>Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse V gemäß DIN EN 1993-1-4:2015-06</b>	
HAS-U-HCR, HIT-V-HCR, HAS-(E)HCR	Für $\leq M20$ : $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ , Für $> M20$ : $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ . Bruchdehnung ( $l_0=5d$ ) $> 8\%$ duktil.
Gewindestange	Für $\leq M20$ : $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ , Für $> M20$ : $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ . Bruchdehnung ( $l_0=5d$ ) $> 8\%$ duktil. Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014.
Scheibe	Hochkorrosionsbeständiger Stahl gemäß EN 10088-1:2014.
Mutter	Festigkeit der Sechskantmutter abgestimmt auf Festigkeit der Gewindestange. Hochkorrosionsbeständiger Stahl gemäß EN 10088-1:2014.

elektronische Kopie der eta des dibt: eta-15/0882

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 100**

**Produktbeschreibung**  
Werkstoffe

**Anhang A4**

## Spezifizierung des Verwendungszwecks

### Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Belastung

### Verankerungsgrund:

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

### Temperatur im Verankerungsgrund:

- **Beim Einbau**  
+5° C bis +40° C
- **Im Nutzungszustand**  
Temperaturbereich I: -40 °C bis +40 °C  
(max. Langzeittemperatur +24 °C und max. Kurzzeittemperatur +40 °C)  
Temperaturbereich II: -40 °C bis +58 °C  
(max. Langzeittemperatur +35 °C und max. Kurzzeittemperatur +58 °C)  
Temperaturbereich III: -40 °C bis +70 °C  
(max. Langzeittemperatur +43 °C und max. Kurzzeittemperatur +70 °C)

## Tabelle B1: Nutzungs- und Leistungskategorien

Elemente	HIT-RE 100 mit ...		
	Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-..., HAS-(E)-... 	HZA-R 	Betonstahl 
Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD 	✓	✓	✓
Hammerbohren 	✓	✓	✓
Nutzungs- kategorie: trockener oder feuchter Beton	✓	✓	✓
	wassergefüllte Bohrlöcher (kein Meerwasser)	✓	✓
Statische und quasi-statische Belastung in ungerissenem Beton	M8 bis M30	M12 bis M24	φ 8 bis φ 32
Statische und quasi-statische Belastung in gerissenem Beton	M10 bis M30	M12 bis M24	φ 10 bis φ 32

Injektionssystem Hilti HIT-RE 100

Verwendungszweck  
Spezifikationen

Anhang B1

**Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):**

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (alle Stahlsorten).
- Gemäß der Korrosionsbeständigkeitsklassen nach EN 1993-1-4:2015 Tabelle A.3 (nichtrostende Stähle)

**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 erfolgt in Übereinstimmung mit:  
“EN 1992-4:2018 und EOTA Technical Report TR 055

**Einbau:**

- Nutzungskategorie: trockener oder feuchter Beton oder in mit Wasser gefüllten Bohrlöchern
- Bohrverfahren:
  - Hammerbohren,
  - Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD,
- Montagerichtung D3: vertikal nach unten, horizontal und vertikal nach oben (z.B. Überkopf) für alle Elemente zulässig.
- Der Einbau erfolgt durch entsprechend geschulten Personals unter der Aufsicht des Bauleiters.

elektronische Kopie der eta des dibt: eta-15/0882

<b>Injektionssystem Hilti HIT-RE 100</b>	<b>Anhang B2</b>
<b>Verwendungszweck</b> Spezifikationen	

**Tabelle B2: Montagekennwerte Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-... und HAS-(E)...**

Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-... und HAS-(E)...			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Elementdurchmesser	$d = d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Bohrerinnendurchmesser	$d_0$	[mm]	10	12	14	18	22	28	30	35
Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-...: Setztiefe und Bohrlochtiefe	$h_{ef} = h_0$	[mm]	60 bis 160	60 bis 200	70 bis 240	80 bis 320	90 bis 400	96 bis 480	108 bis 540	120 bis 600
HAS-(E)...: Setztiefe und Bohrlochtiefe	$h_{ef} = h_0$	[mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	$d_f$	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
Minimale Bauteildicke	$h_{min}$	[mm]	$h_{ef} + 30$ $\geq 100$ mm			$h_{ef} + 2 \cdot d_0$				
Maximales Anzugsdrehmoment	$T_{max}$	[Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	[mm]	40	50	60	80	100	120	135	150
Minimaler Randabstand	$c_{min}$	[mm]	40	45	45	50	55	60	75	80

**HAS-U-...**



**Kennzeichnung:**

Zahl für Festigkeitsklasse und Buchstabe zur Längenidentifikation: z.B 8L.

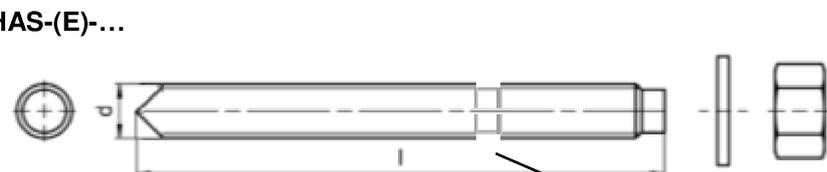
**HIT-V-...**



**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

**HAS-(E)-...**



**Kennzeichnung:**

Identifizierung - H, Prägung "1" HAS-(E)  
Identifizierung - H, Prägung "=" HAS-(E)R  
Identifizierung - H, Prägung "CR" HAS-(E)HCR

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 100**

**Verwendungszweck**

Montagekennwerte für Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-... und HAS-(E)...

**Anhang B3**

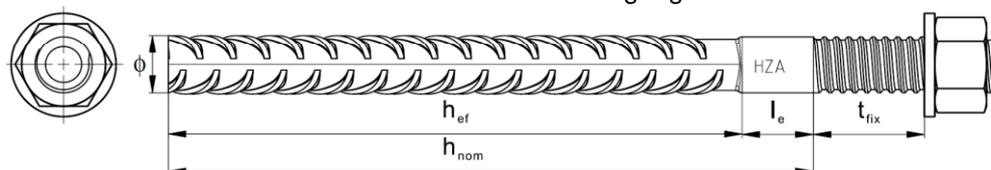
**Tabelle B3: Montagekennwerte Hilti Zuganker HZA-R**

Hilti Zuganker HZA-R ...		M12	M16	M20	M24
Betonstahl Durchmesser	$\phi$ [mm]	12	16	20	25
Nominelle Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe	$h_{nom} = h_0$ [mm]	170 bis 240	180 bis 320	190 bis 400	200 bis 500
Effektive Verankerungslänge ( $h_{ef} = h_{nom} - l_e$ )	$h_{ef}$ [mm]	$h_{nom} - 100$			
Länge des glatten Schaftes	$l_e$ [mm]	100			
Bohrerennendurchmesser	$d_0$ [mm]	16	20	24 <sup>1)</sup> / 25	30 <sup>1)</sup> / 32
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil <sup>1)</sup>	$d_f$ [mm]	14	18	22	26
Maximales Anzugsdrehmoment	$T_{max}$ [Nm]	40	80	150	200
Minimale Bauteildicke	$h_{min}$ [mm]	$h_{nom} + 2 \cdot d_0$			
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$ [mm]	65	80	100	130
Minimaler Randabstand	$c_{min}$ [mm]	45	50	55	60

<sup>1)</sup> Beide angegebenen Bohrerennendurchmesser können verwendet werden.

**Kennzeichnung:**

Prägung "HZA-R" M .. / t<sub>fix</sub>



**Injektionssystem Hilti HIT-RE 100**

**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte für Hilti Zuganker HZA-R

**Anhang B4**

**Tabelle B4: Montagekennwerte Betonstahl**

Reinforcing bar (rebar)		$\phi$ 8	$\phi$ 10	$\phi$ 12	$\phi$ 14	$\phi$ 16	$\phi$ 20	$\phi$ 25	$\phi$ 26	$\phi$ 28	$\phi$ 30	$\phi$ 32
Durchmesser	$\phi$ [mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
Bereich der Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe	$h_{ef} = h_o$ [mm]	60 bis 160	60 bis 200	70 bis 240	75 bis 280	80 bis 320	90 bis 400	100 bis 500	104 bis 520	112 bis 560	120 bis 600	128 bis 640
Bohrernennendurchmesser	$d_o$ [mm]	10 / 12 <sup>1)</sup>	12 / 14 <sup>1)</sup>	14 <sup>1)</sup> / 16 <sup>1)</sup>	18	20	25 / 24 <sup>1)</sup>	32 / 30 <sup>1)</sup>	32	35	37	40
Minimale Bauteildicke	$h_{min}$ [mm]	$h_{ef} + 30 \geq 100$ mm			$h_{ef} + 2 \cdot d_o$							
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$ [mm]	40	50	60	70	80	100	125	130	140	150	160
Minimaler Randabstand	$c_{min}$ [mm]	40	50	60	70	80	100	125	130	140	150	160

<sup>1)</sup> Beide angegebenen Bohrernennendurchmesser können verwendet werden.

### Betonstahl



#### Für Betonstahl

- Mindestwerte der bezogenen Rippenfläche  $f_{R,min}$  gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010.
- Die Rippenhöhe des Betonstahls  $h_{rib}$  muss die Anforderung erfüllen:  $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$   
( $\phi$  = Nennendurchmesser des Betonstahlelements;  $h_{rib}$ : Rippenhöhe)

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 100**

**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte für Betonstahl

**Anhang B5**

**Tabelle B5: Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit <sup>1)</sup>**

Temperatur im Verankerungsgrund T	Maximale Verarbeitungszeit $t_{work}$	Minimale Aushärtezeit $t_{cure}$
5 °C bis 9 °C	2 h	72 h
10 °C bis 14 °C	1,5 h	48 h
15 °C bis 19 °C	30 min	24 h
20 °C bis 29 °C	20 min	12 h
30 °C bis 39 °C	12 min	8 h
40 °C	12 min	4 h

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

**Tabelle B6: Angaben zu Reinigungs- und Setzwerkzeugen**

Befestigungselement			Bohren und Reinigen			Installation
Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-..., HAS-(E)...	HZA-R	Betonstahl	Hammerbohren	Hohlbohrer TE-CD, TE-YD	Bürste	Stauzapfen
						
Größe	Größe	Größe	$d_0$ [mm]	$d_0$ [mm]	HIT-RB	HIT-SZ
M8	-	$\phi$ 8	10	-	10	-
M10	-	$\phi$ 8, $\phi$ 10	12	12	12	12
M12	-	$\phi$ 10, $\phi$ 12	14	14	14	14
-	M12	$\phi$ 12	16	16	16	16
M16	-	$\phi$ 14	18	18	18	18
-	M16	$\phi$ 16	20	20	20	20
M20	-	-	22	22	22	22
-	M20 <sup>1)</sup>	$\phi$ 20 <sup>1)</sup>	24 <sup>1)</sup>	24 <sup>1)</sup>	24	24
-	M20	$\phi$ 20	25	25	25	25
M24	-	-	28	28	28	28
M27	-	$\phi$ 25 <sup>1)</sup>	30 <sup>1)</sup>	-	30 <sup>1)</sup>	30 <sup>1)</sup>
-	M24	$\phi$ 25, $\phi$ 26	32	32	32	32
M30	-	$\phi$ 28	35	-	35	35
-	-	$\phi$ 30	37	-	37	37
-	-	$\phi$ 32	40	-	40	40

<sup>1)</sup> Beide angegebenen Bohrerennendurchmesser können verwendet werden.

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 100**

**Verwendungszweck**  
Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit  
Bohr- und Setzwerkzeuge

**Anhang B6**

## Reinigungsalternativen

### Handreinigung (MC):

Zum Ausblasen von Bohrlöchern bis zu einem Durchmesser von  $d_0 \leq 20$  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.



### Automatische Reinigung (AC):

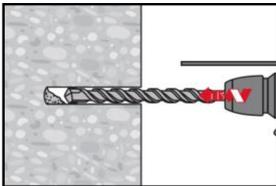
Die Reinigung wird während dem Bohren mit dem Hilti TE-CD und TE-YD Bohrsystem inklusive Staubsauger durchgeführt.



## Montageanweisung

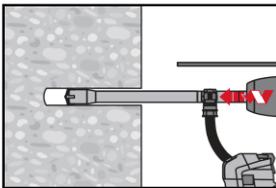
### Bohrlocherstellung

#### a) Hammerbohren



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

#### b) Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer Einbau nur im trockenen oder feuchten Beton



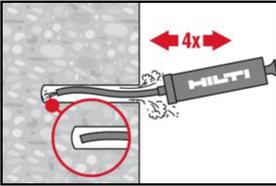
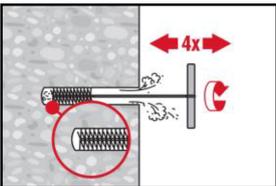
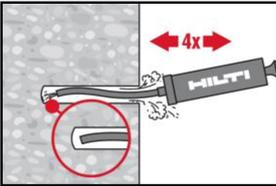
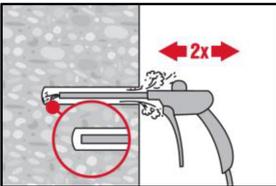
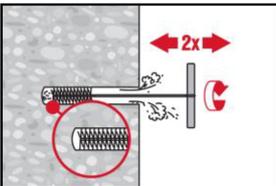
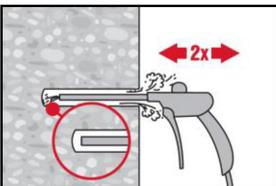
Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt drehschlagend mit einer passenden Größe Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD mit Hilti Staubsaugeranschluss. Dieses Bohrsystem beseitigt bei Anwendung gemäß der Gebrauchsanweisung des Hohlbohrers das Bohrmehl und reinigt das Bohrloch während des Bohrvorgangs. Nach Beendigung des Bohrens kann mit Mörtelverfüllung gemäß Montageanweisung begonnen werden.

### Injektionssystem Hilti HIT-RE 100

#### Verwendungszweck

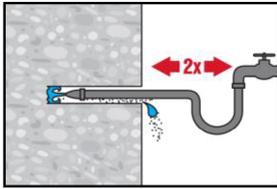
Reinigungs- und Setzwerkzeuge  
Montageanweisung

Anhang B7

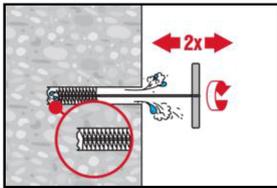
<b>Bohrlochreinigung</b>	Unmittelbar vor dem Setzen des Dübels muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein. Schlechte Bohrlochreinigung = geringe
<b>Handreinigung (MC)</b>	<b>Nur für ungerissenen Beton</b> für Bohrl Lochdurchmesser $d_0 \leq 20$ mm und Bohrloch tiefen $h_0 \leq 10 \cdot d$
	Für Bohrl Lochdurchmesser $d_0 \leq 20$ mm und Bohrloch tiefen $h_{ef} \leq 10 \cdot d$ kann die Hilti Handausblaspumpe verwendet werden. 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 B6) 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 passende ersetzt werden.
	Bohrloch erneut mit der Hilti Handausblaspumpe vom Bohrlochgrund mindestens 4-mal ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.
<b>Druckluftreinigung (CAC)</b> für alle Bohrl Lochdurchmesser $d_0$ und Bohrloch tiefen $h_0$	
	Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6 m³/h; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist. Bohrl Lochdurchmesser $\geq 32$ mm muss der Kompressor mindestens 140 m³/h Luftstrom haben.
	2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B6) 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 ersetzt werden.
	Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge 2-mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.
<b>Injektionssystem Hilti HIT-RE 100</b>	<b>Anhang B8</b>
<b>Verwendungszweck</b> Montageanweisung	

### Reinigung von wassergefüllten Bohrlöchern

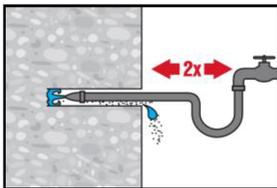
Für alle Bohrlochdurchmesser  $d_0$  und Bohrlochtiefen  $h_0$ .



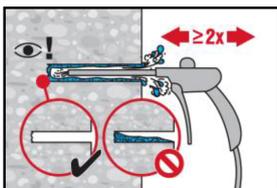
Das Bohrloch 2 mal mittels Wasser mit einem Schlauch vom Bohrlochgrund spülen, bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt. Normaler Wasserleitungsdruck genügt.



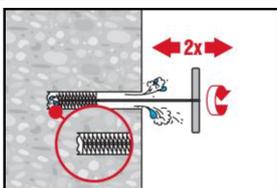
2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (Bürste  $\varnothing \geq$  Bohrloch  $\varnothing$ , siehe Tabelle B6) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen – falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine passende Bürste ersetzt werden.



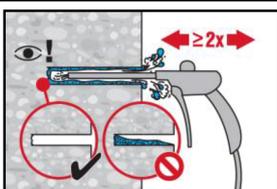
Nochmals 2 mal spülen bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt.



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 und das Bohrloch trocken ist. Für Bohrlochdurchmesser  $\geq 1\frac{1}{4}$  in (32 mm) muss der Kompressor mindestens  $140\text{ m}^3/\text{h}$  Luftstrom haben.



2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (Bürste  $\varnothing \geq$  Bohrloch  $\varnothing$ , siehe Tabelle B6) 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 – falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine passende Bürste ersetzt werden.



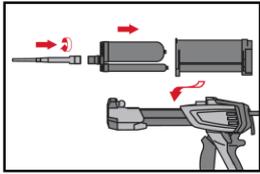
Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge 2-mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei und das Bohrloch trocken ist.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 100

Verwendungszweck  
Montageanweisung

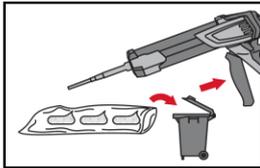
Anhang B9

### Injektionsvorbereitung



Statismischer HIT-RE-M fest auf Foliengebinde aufschrauben. Den Mischer unter keinen Umständen verändern.

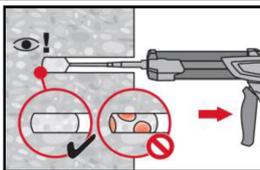
Befolgen Sie die Bedienungsanleitung des Auspressgerätes und des Mörtels. Prüfen der Kassette und des Foliengebindes auf einwandfreie Funktion. Foliengebinde in die Kassette einführen und Kassette in HIT-Auspressgerät einsetzen.



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:

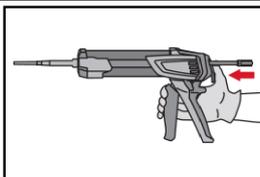
2 Hübe	bei 330 ml Foliengebinde,
3 Hübe	bei 500 ml Foliengebinde
65 ml	bei 1400 ml Foliengebinde

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

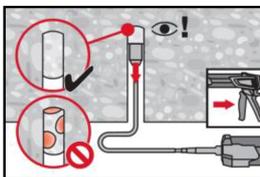


Injizieren des Mörtels vom Bohrlochgrund und während jedem Hub den Mischer langsam etwas herausziehen.

Das Bohrloch zu ca. 2/3 verfüllen. Nach dem Einsetzen des Befestigungselementes muss der Ringspalt vollständig mit Mörtel ausgefüllt sein.



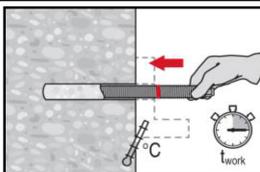
Nach der Mörtelinjektion die Entriegelungstaste am Auspressgerät betätigen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.



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 B6) 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.

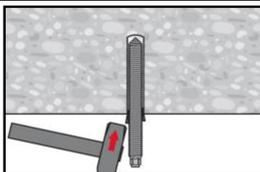
### Setzen des Befestigungselementes



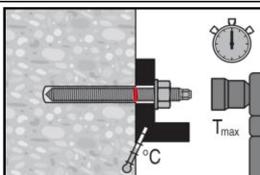
Vor der Montage sicherstellen, dass das Element trocken und frei von Öl und anderen Verunreinigungen ist.

Befestigungselement markieren und bis zur gewünschten Verankerungstiefe einführen, noch bevor die Verarbeitungszeit  $t_{work}$  abgelaufen ist.

Verarbeitungszeit  $t_{work}$  siehe Tabelle B5



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



Last bzw. Drehmoment aufbringen: Nach Ablauf der Aushärtezeit  $t_{cure}$  (siehe Tabelle B5) kann der Anker belastet werden.

Das aufzubringende Drehmoment darf die angegebenen Werte  $T_{max}$  in Tabelle B2 und Tabelle B3 nicht überschreiten.

### Injektionssystem Hilti HIT-RE 100

Verwendungszweck  
Montageanweisung

Anhang B10

**Tabelle C1: Wesentliche Merkmale für Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-... und HAS-(E)... unter Zugbeanspruchung in Beton**

Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-... and HAS-(E)...			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,4									
<b>Stahlversagen</b>												
Charakteristische Stahlwiderstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$									
Teilsicherheitsbeiwert Festigkeitsklasse 5.8	$\gamma_{Ms,N^{1)}$	[-]	1,5									
Teilsicherheitsbeiwert Festigkeitsklasse 8.8	$\gamma_{Ms,N^{1)}$	[-]	1,5									
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U-R, HIT-V-R	$\gamma_{Ms,N^{1)}$	[-]	1,86						2,86			
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U-HCR, HIT-V-HCR	$\gamma_{Ms,N^{1)}$	[-]	1,5					2,1				
<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> ]	15		14			12				
Temperaturbereich II: 58 °C/35 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	10		9			8,5				
Temperaturbereich III: 70 °C/43 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	6		5,5			5				
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25												
Temperaturbereich I: 40 °C/24 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	-	7		6,5		6		5,5		
Temperaturbereich II: 58 °C/35 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	-	4,5			4		3,5			
Temperaturbereich III: 70 °C/43 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	-	2,5			2					
<b>Einflussfaktoren <math>\psi</math> auf Verbundtragfähigkeit <math>\tau_{Rk}</math></b>												
Gerissener und ungerissener Beton: Einflussfaktor Betonfestigkeit	$\psi_c$	C30/37	1,00									
		C40/50	1,00									
		C50/60	1,00									
<b>Betonausbruch</b>												
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0									
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7									
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$									
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$									

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 100**

**Leistungsfähigkeit**  
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

**Anhang C1**

**Tabelle C1: fortgesetzt**

Versagen durch Spalten			
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef} \geq 2,0$	$1,0 \cdot h_{ef}$	
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$	$4,6 h_{ef} - 1,8 h$	
	$h / h_{ef} \leq 1,3$	$2,26 h_{ef}$	
Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$	

<sup>1)</sup> Sofern nationale Regelungen fehlen

**Tabelle C2: Wesentliche Merkmale für Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-... und HAS-(E)... unter Querbeanspruchung in Beton**

Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-... und HAS-(E)...			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>											
Charakteristische Stahlwiderstand	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$								
Teilsicherheitsbeiwert Festigkeitsklasse 5.8	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25								
Teilsicherheitsbeiwert Festigkeitsklasse 8.8	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25								
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U-R, HIT-V-R	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,56						2,38		
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U-HCR, HIT-V-HCR	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25						1,75		
Duktilitätsfaktor	$k_7$	[-]	1,0								
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>											
Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$								
Duktilitätsfaktor	$k_7$	[-]	1,0								
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>											
Pry-out Faktor	$k_8$	[-]	2,0								
<b>Betonkantenbruch</b>											
Wirksame Länge des Befestigungselements	$l_f$	[mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$							$\min(h_{ef}; 300)$	
Außendurchmesser des Befestigungselements	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30	

<sup>1)</sup> Sofern nationale Regelungen fehlen.

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 100**

**Leistungsfähigkeit**

Wesentliche Merkmale unter Zug- und Querbeanspruchung in Beton

**Anhang C2**

**Tabelle C3: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung**

Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-... und HAS-(E)...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Ungerissener Beton Temperaturbereich I : 40°C / 24°C											
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]		0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07		
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]		0,04	0,05	0,06	0,08	0,11	0,13	0,15	0,17
Ungerissener Beton Temperaturbereich II : 58°C / 35°C											
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]		0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,14
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]		0,07	0,09	0,10	0,14	0,18	0,22	0,25	0,28
Ungerissener Beton Temperaturbereich III : 70°C / 43°C											
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]		0,07	0,09	0,10	0,14	0,18	0,22	0,25	0,28
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]		0,09	0,12	0,15	0,20	0,26	0,31	0,35	0,40
Gerissener Beton Temperaturbereich I : 40°C / 24°C											
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]		-	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08		
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]		-	0,23						
Gerissener Beton Temperaturbereich II : 58°C / 35°C											
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]		-	0,08	0,09	0,11	0,13	0,14	0,15	0,17
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]		-	0,38						
Gerissener Beton Temperaturbereich III : 70°C / 43°C											
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]		-	0,16	0,18	0,22	0,25	0,28	0,31	0,33
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]		-	0,54						

**Tabelle C4: Verschiebungen unter Querbeanspruchung**

Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-... und HAS-(E)...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]		0,06	0,05	0,04	0,03		
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]		0,09	0,08	0,06	0,05		

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 100**

**Leistungsfähigkeit**  
Verschiebungen Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-... und HAS-(E)

**Anhang C3**

**Tabelle C5: Wesentliche Merkmale für Hilti Zuganker HZA-R unter Zugbeanspruchung in Beton**

Hilti Zuganker HZA-R			M12	M16	M20	M24
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,4			
<b>Stahlversagen</b>						
Charakteristischer Widerstand HZA-R	$N_{Rk,s}$	[kN]	62	111	173	248
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,4			
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>						
Durchmesser des Betonstahl	d	[mm]	12	16	20	25
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25						
Temperaturbereich I: 40 °C/24 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	14	12		11
Temperaturbereich II: 58 °C/35 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	9	8		7
Temperaturbereich III: 70 °C/43 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5		5	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25						
Temperaturbereich I: 40 °C/24 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7	6,5	6	
Temperaturbereich II: 58 °C/35 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,5	4		
Temperaturbereich III: 70 °C/43 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,5		2	
<b>Einflussfaktoren <math>\psi</math> auf Verbundtragfähigkeit <math>\tau_{Rk}</math></b>						
Gerissener und ungerissener Beton: Einflussfaktor Betonfestigkeit	$\psi_c$	C30/37	1,00			
		C40/50	1,00			
		C50/60	1,00			
<b>Betonausbruch</b>						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	$h_{nom}$			
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr}$	[-]	11,0			
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr}$	[-]	7,7			
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$			
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$			

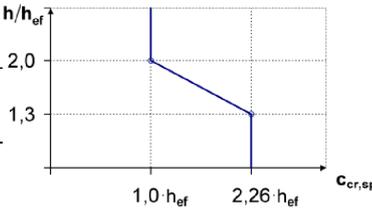
**Injektionssystem Hilti HIT-RE 100**

**Leistungstragfähigkeit**  
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

**Anhang C4**

**Tabelle C5: fortgesetzt**

Versagen durch Spalten		
Randabstand $C_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef} \geq 2,0$	$1,0 \cdot h_{ef}$
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$	$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$
	$h / h_{ef} \leq 1,3$	$2,26 \cdot h_{ef}$
Achsabstand	$S_{cr,sp}$ [mm]	$2 \cdot C_{cr,sp}$



<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen

**Tabelle C6: Wesentliche Merkmale für Hilti Zuganker HZA-R unter Querbeanspruchung in Beton**

Hilti Zuganker HZA-R			M12	M16	M20	M24
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>						
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}$ [kN]		31	55	86	124
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]		1,5			
Duktilitätsfaktor	$k_7$ [-]		1,0			
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>						
Charakteristischer Widerstand HZA-R	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]		97	234	457	790
Duktilitätsfaktor	$k_7$ [-]		1,0			
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>						
Pry-out Faktor	$k_8$ [-]		2,0			
<b>Betonkantenbruch</b>						
Wirksame Länge des Befestigungselements	$l_f$ [mm]		$\min(h_{nom}; 12 \cdot d_{nom})$			
Außendurchmesser des Befestigungselements	$d_{nom}$ [mm]		12	16	20	24

<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 100**

**Leistungen**

Wesentliche Merkmale unter Zug- und Querbeanspruchung in Beton

**Anhang C5**

**Tabelle C7: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung**

Hilti Zuganker HZA-R			M12	M16	M20	M24
Ungerissener Beton Temperaturbereich I : 40°C / 24°C						
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,03	0,04	0,05	0,06
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,06	0,08	0,11	0,14
Ungerissener Beton Temperaturbereich II : 58°C / 35°C						
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,05	0,07	0,09	0,12
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,10	0,14	0,18	0,23
Ungerissener Beton Temperaturbereich III : 70°C / 43°C						
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,10	0,14	0,18	0,23
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,15	0,20	0,26	0,33
Gerissener Beton Temperaturbereich I : 40°C / 24°C						
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,05		0,06	0,07
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,23			
Gerissener Beton Temperaturbereich II : 58°C / 35°C						
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,09	0,11	0,13	0,15
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,38			
Gerissener Beton Temperaturbereich III : 70°C / 43°C						
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,18	0,22	0,25	0,29
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,54			

**Tabelle C8: Verschiebungen unter Querbeanspruchung**

Hilti Zuganker HZA-R			M12	M16	M20	M24
Verschiebung	$\delta_{V0}$	[mm/kN]	0,05	0,04		0,03
	$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,08	0,06		0,05

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 100**

**Leistungstragfähigkeit**  
Verschiebungen Hilti Zuganker HZA-R

**Anhang C6**

**Tabelle C9: Wesentliche Merkmale für Betonstahl unter Zugbeanspruchung in Beton**

Betonstahl		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32	
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4											
<b>Stahlversagen</b>													
Charakteristischer Widerstand Betonstahl B500B nach DIN 488:2009-08	$N_{Rk,s}$ [kN]	28	43	62	85	111	173	270	292	339	388	442	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N^{1)}$ [-]	1,4											
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>													
Durchmesser des Betonstahls	d [mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25													
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	14			12			11					
Temperaturbereich II: 58°C/35°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	9			8			7					
Temperaturbereich III: 70°C/43°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,5				5				4,5			
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25													
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-	7	6,5		6		5,5					
Temperaturbereich II: 58°C/35°C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-	4,5		4			3,5					
Temperaturbereich III: 70°C/43°C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-	2,5				2,0						
<b>Einflussfaktoren <math>\psi</math> auf Verbundtragfähigkeit <math>\tau_{Rk}</math></b>													
Gerissener und ungerissener Beton: Einflussfaktor Betonfestigkeit	$\psi_c$	C30/37	1,00										
		C40/45	1,00										
		C50/60	1,00										
<b>Betonausbruch</b>													
Effektive Verankerungstiefe	$k_{ucr}$ [-]	11,0											
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{cr}$ [-]	7,7											
Faktor für gerissenen Beton	$c_{cr,N}$ [mm]	1,5 · $h_{ef}$											
Randabstand	$s_{cr,N}$ [mm]	3,0 · $h_{ef}$											

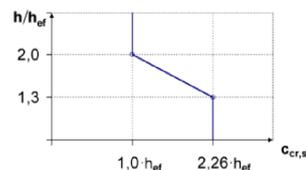
**Injektionssystem Hilti HIT-RE 100**

**Leistungstragfähigkeit**  
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

**Anhang C7**

**Tabelle C9: fortgesetzt**

Versagen durch Spalten		
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef} \geq 2,0$	$1,0 \cdot h_{ef}$
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$	$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$
	$h / h_{ef} \leq 1,3$	$2,26 \cdot h_{ef}$
Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$



<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen

**Tabelle C10: Wesentliche Merkmale für Betonstahl unter Querbeanspruchung in Beton**

Betonstahl		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32	
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>													
Charakteristischer Widerstand Betonstahl B500B nach DIN 488:2009-08	$V_{Rk,s}$ [kN]	14	22	31	42	55	86	135	146	169	194	221	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,5											
Duktilitätsfaktor	$k_7$ [-]	1,0											
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>													
Betonstahl B500B nach DIN 488:2009-08	$M^o_{Rk,s}$ [Nm]	33	65	112	178	265	518	1012	1139	1422	1749	2123	
Duktilitätsfaktor	$k_7$ [-]	1,0											
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>													
Pry-out Faktor	$k_7$ [-]	1,0											
<b>Betonkantenbruch</b>													
Wirksame Länge des Befestigungselements	$l_f$ [mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$						$\min(h_{nom}; 300)$					
Außendurchmesser des Befestigungselements	$d_{nom}$ [mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32	

<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 100**

**Leistungstragfähigkeit**  
Wesentliche Merkmale unter Zug- und Querbeanspruchung in Beton

**Anhang C8**

**Tabelle C11: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung**

Betonstahl		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32
Ungerissener Beton Temperaturbereich I : 40°C / 24°C												
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,02		0,03		0,04	0,05	0,06	0,07		0,08	
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,11	0,14		0,15	0,17	0,18
Ungerissener Beton Temperaturbereich II : 58°C / 35°C												
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12		0,13	0,14	0,15
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,07	0,09	0,10	0,12	0,14	0,18	0,23	0,24	0,26	0,28	0,30
Ungerissener Beton Temperaturbereich III : 70°C / 43°C												
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,07	0,09	0,10	0,12	0,14	0,18	0,23	0,24	0,26	0,28	0,30
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,09	0,12	0,15	0,17	0,20	0,26	0,33	0,34	0,37	0,40	0,43
Gerissener Beton Temperaturbereich I : 40°C / 24°C												
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	-	0,04	0,05			0,06	0,07	0,08	0,09		
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	-	0,23									
Gerissener Beton Temperaturbereich II : 58°C / 35°C												
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	-	0,08	0,09	0,10	0,11	0,13	0,15		0,16	0,17	
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	-	0,38									
Gerissener Beton Temperaturbereich III : 70°C / 43°C												
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	-	0,16	0,18	0,20	0,22	0,25	0,29	0,30	0,32	0,34	0,35
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	-	0,54									

**Tabelle C12: Verschiebungen unter Querbeanspruchung**

Betonstahl		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32
Verschiebung	$\delta_{V0}$ [mm/kN]	0,06	0,05		0,04			0,03				
	$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,09	0,08	0,07	0,06		0,05			0,04		

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 100**

**Leistungstragfähigkeit**  
Verschiebungen Betonstahl

**Anhang C9**