

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-19/0148
vom 13. Dezember 2019

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Injektionssystem Hilti HIT-RE 100-HC

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Verbunddübel zur Verankerung in Beton

Hersteller

Hilti Aktiengesellschaft
Feldkircherstrasse 100
9494 SCHAAN
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Herstellungsbetrieb

Hilti Corporation

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

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

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

EAD 330499-01-0601

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-HC ist ein Verbunddübel, der aus einem Foliengebinde mit Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 100-HC und einem Stahlteil gemäß 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 anwendbarem 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 statischer und quasi-statischer Zugbeanspruchung	Siehe Anhang C1 und C 3
Charakteristischer Widerstand unter statischer und quasi-statischer Querbeanspruchung	Siehe Anhang C2 und C4
Verschiebungen für statische und quasi-statische Einwirkungen	Siehe Anhang C5 bis C6
Charakteristischer Widerstand für seismische Leistungskategorie C1	Keine Leistung bestimmt
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leistungskategorie C2	Keine Leistung bestimmt
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B2

3.2 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Inhalt, Emission und/oder Freisetzung von gefährlichen Stoffen	Keine Leistung bestimmt

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 13. Dezember 2019 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt

Einbauzustand

Bild A1:

Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-... und AM 8.8

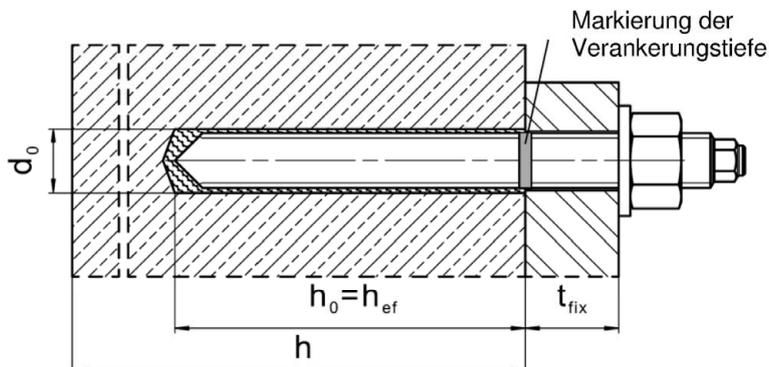
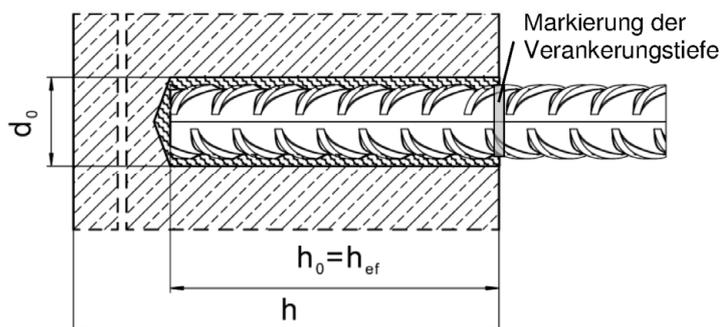


Bild A2:

Betonstahl



Injektionssystem Hilti HIT-RE 100-HC

Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A1

Produktbeschreibung: Injektionsmörtel und Stahlelemente

Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 100-HC: Epoxidharzsystem mit Zuschlag
580 ml



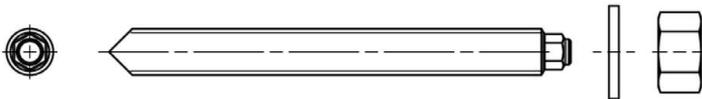
Kennzeichnung:
HILTI-HIT
Chargennummer und
Produktionslinie
Verfallsdatum m/yyyy

Produktname: "Hilti HIT-RE 100-HC"

Statikmischer Hilti HIT-RE-M



Stahlelemente



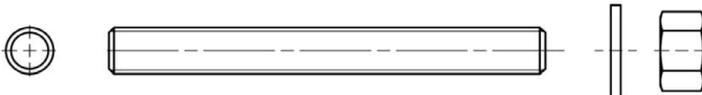
HAS-U-...: M8 bis M30

Scheibe Mutter



HIT-V-...: M8 bis M30

Scheibe Mutter



Gewindestange: M8 bis M30

Scheibe Mutter

Hilti AM 8.8 Gewindestange Meterwaregalvanisch verzinkt: M8 bis M30, 1 m bis 3 m
Hilti AM HDG 8.8 Gewindestange Meterware feuerverzinkt: M8 bis M30, 1 m bis 3 m

Handelsübliche Gewindestange:

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



Betonstahl (rebar): ϕ 8 bis ϕ 32

- Werkstoffe und mechanische Eigenschaften nach Tabelle A1
- Maße nach Anhang B3

Injektionssystem Hilti HIT-RE 100-HC

Anhang A2

Produktbeschreibung
Injektionsmörtel / Statikmischer / Stahlelemente

Tabelle A1: Werkstoffe

Bezeichnung	Werkstoff
Betonstahl (rebar)	
Betonstahl: EN 1992-1-1: 2004 und AC:2010, Anhang C	Stäbe und Betonstabstahl vom Ring Klasse B oder C mit f_{yk} und k nach NDP oder NCL des EN 1992-1-1/NA $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$.
Stahlteile aus verzinktem Stahl	
HAS-U-5.8 (HDG), HIT-V-5.8(F), 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) oder (HDG) feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$.
HAS-U-8.8 (HDG), 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) oder (HDG) feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$.
Hilti Meter Stange AM 8.8 (HDG)	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 Mutter abgestimmt auf Festigkeit der Ankerstange. Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$.
Stahlteile aus nichtrostendem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse III gemäß DIN EN 1993-1-4:2006+A1:2015	
HAS-U A4, HIT-V-R	Für $\leq \text{M24}$: Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$, Für $> \text{M24}$: Festigkeitsklasse 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$, Bruchdehnung ($l_0=5d$) > 8% duktil.
Gewindestange	Für $\leq \text{M24}$: Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$; Für $> \text{M24}$: 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
Scheibe	Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
Mutter	Für $\leq \text{M24}$: Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$, Für $> \text{M24}$: Festigkeitsklasse 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$, Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse V gemäß DIN EN 1993-1-4:2006+A1:2015	
HAS-U HCR, HIT-V-HCR	Für $\leq \text{M20}$: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$, Für $> \text{M20}$: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$, Bruchdehnung ($l_0=5d$) > 8% duktil.
Gewindestange	Für $\leq \text{M20}$: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$, Für $> \text{M20}$: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$, Bruchdehnung ($l_0=5d$) > 8% duktil. Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014.
Scheibe	Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014.
Mutter	Für $\leq \text{M20}$: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$, Für $> \text{M20}$: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$, Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 100-HC

Produktbeschreibung
Werkstoffe

Anhang A3

Spezifizierung des Verwendungszweckes

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasistatische Belastung.

Verankerungsgrund:

- Verdichteter bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern nach EN 206:2013+A1:2016.
- Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 nach EN 206-1:2013+A1:2016.
- Gerissener und ungerissener Beton.

Temperatur im Verankerungsgrund:

- **Beim Einbau**
+5 °C bis +40 °C für die übliche Temperaturveränderung nach dem Einbau
- **Im Nutzungszustand**
Temperaturbereich I: -40 °C bis +40 °C
(max. Langzeittemperatur +24 °C und max. Kurzzeittemperatur +40 °C)
Temperaturbereich II: -40 °C bis +70 °C
(max. Langzeittemperatur +43 °C und max. Kurzzeittemperatur +70 °C)

Tabelle B1: Spezifizierung des Verwendungszweckes

Elemente	HIT-RE 100-HC mit ...	
	HAS-U-..., HIT-V-..., AM 8.8 	Betonstahl 
Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD 	✓	✓
Hammerbohren 	✓	✓
Statische und quasistatische Belastung in ungerissenem Beton	M8 bis M30	φ 8 bis φ 32
Statische und quasistatische Belastung in gerissenem Beton	M10 bis M30	φ 10 bis φ 32

Injektionssystem Hilti HIT-RE 100-HC

Verwendungszweck
Spezifizierung

Anhang B1

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (alle Stahlsorten).
- Für alle anderen Bedingungen entsprechend EN 1993-1-4:2006+A1:2015 Korrosionsbeständigkeitsklasse nach Anhang A6 Tabelle A1. (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 Befestigungselements (z.B. Lage des Befestigungselements 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 geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 100-HC

Verwendungszweck
Spezifizierung

Anhang B2

Tabelle B2: Montagekennwerte Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-... und AM 8.8

Gewindestange, HAS-U- ..., HIT-V-..., AM 8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Elementdurchmesser	d	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Bohrernennendurchmesser	d ₀	[mm]	10	12	14	18	22	28	30	35
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
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 ≥ 100 mm			h _{ef} + 2·d ₀				
Maximales Anzugsdrehmoment	T _{max}	[Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300
Minimaler Achsabstand	s _{min}	[mm]	40	50	60	75	90	115	120	140
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.

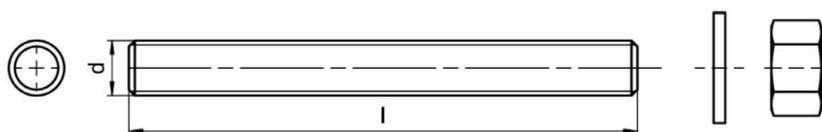
HIT-V-...



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

Hilti Gewindestange Meterware AM (HDG) 8.8



Injektionssystem Hilti HIT-RE 100-HC

Verwendungszweck

Montagekennwerte für Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-... und AM 8.8

Anhang B3

Tabelle B3: Montagekennwerte Betonstahl

Betonstahl (rebar)			φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32	
Durchmesser	φ	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32	
Wirksame Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe	$h_{ef} = h_0$	[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	
Nenn Durchmesser des Bohrer	d_0	[mm]	10 / 12 ¹⁾	12 / 14 ¹⁾	14 ¹⁾	16 ¹⁾	18	20	25 / 24 ¹⁾	32 / 30 ¹⁾	32	35	37	40
Minimale Bauteildicke	h_{min}	[mm]	$h_{ef} + 30$ ≥ 100 mm			$h_{ef} + 2 \cdot d_0$								
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	50	60	70	80	100	125	130	140	150	160	
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	45	45	50	50	65	70	75	75	80	80	

¹⁾ Beide angegebenen Durchmesser können verwendet werden.

Betonstahl



Für Betonstahl

- Mindestwerte der bezogenen Rippenfläche $f_{R,min}$ nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010
- Die Rippenhöhe des Betonstahls h_{rib} soll im folgenden Bereich liegen $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$
(ϕ : Nomineller Durchmesser des Betonstahls; h_{rib} : Rippenhöhe des Betonstahls)

Injektionssystem Hilti HIT-RE 100-HC

Verwendungszweck
Montagekennwerte Betonstahl

Anhang B4

Tabelle B4: Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit Hilti-RE 100-HC

Temperatur im Verankerungsgrund T	Maximale Verarbeitungszeit t_{work}	Minimale Aushärtezeit t_{cure}
5 °C bis 9 °C	2,5 hours	72 hours
10 °C bis 14 °C	2 hours	48 hours
15 °C bis 19 °C	1 hours	24 hours
20 °C bis 29 °C	40 min	18 hours
30 °C bis 40 °C	20 min	6 hours

Tabelle B5: Angaben zu Bohr- und Reinigungswerkzeugen

Elemente		Bohren und Reinigen			Installation
Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-..., AM 8.8	Betonstahl	Hammerbohren		Bürste	Stauzapfen
			Hohlbohrer		
					
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
-	$\phi 12$	16	16	16	16
M16	$\phi 14$	18	18	18	18
-	$\phi 16$	20	20	20	20
M20	-	22	22	22	22
-	$\phi 20$	24	24	24	24
-	$\phi 20$	25	25	25	25
M24	-	28	28	28	28
M27	$\phi 25$	30	-	30	30
-	$\phi 25 / \phi 26$	32	32	32	32
M30	$\phi 28$	35	35	35	35
-	$\phi 30$	37	-	37	37
-	$\phi 32$	40	-	40	40

Injektionssystem Hilti HIT-RE 100-HC

Verwendungszweck

Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit
Angaben zu Bohr- und Reinigungswerkzeugen

Anhang B5

Reinigungsalternativen

Handreinigung (MC):

Zum Ausblasen von Bohrlöchern bis zu einem Durchmesser von $d_0 \leq 20$ mm und einer Bohrlochtiefe von $h_0 \leq 10 \cdot d$ mit der Hilti-Handausblaspumpe.



Druckluftreinigung (CAC):

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



Automatische Reinigung (AC):

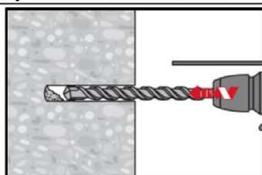
Die Reinigung wird während dem Bohren mit dem Hilti TE-CD und TE-YD Bohrsystem inklusive Staubsauger durchgeführt.



Montageanweisung

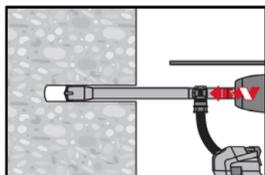
Bohrlocherstellung

a) Hammerbohren



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

b) Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer

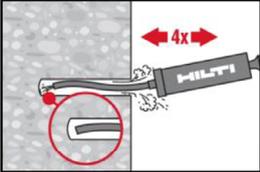
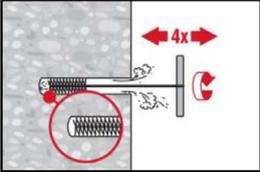
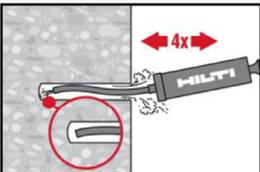
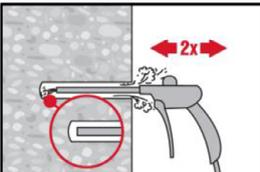
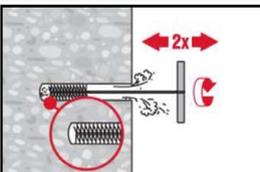
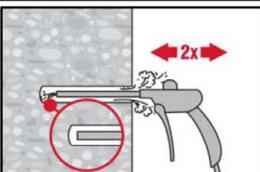


Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt drehschlagend mit einem Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD in Kombination mit einem Hilti Staubsauger VC 20/40 (-Y) (Saugvolumen ≥ 57 l/s) bei dem die automatische Filterreinigung aktiviert ist. Dieses Bohrsystem beseitigt bei Anwendung gemäß der Gebrauchsanweisung des Hohlbohrers das Bohrmehl und reinigt das Bohrloch während des Bohrvorgangs. Nach Beendigung des Bohrens kann mit der Mörtelverfüllung gemäß Montageanweisung begonnen werden.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 100-HC

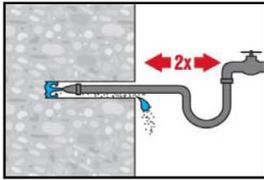
Verwendungszweck
Reinigungsalternativen
Montageanweisung

Anhang B6

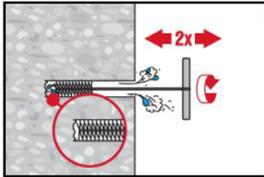
Bohrlochreinigung	Unmittelbar vor dem Setzen des Befestigungselements muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein. Schlechte Bohrlochreinigung = geringe Traglasten.
Handreinigung (MC)	Ungerissener Beton. Bohrdurchmesser $d_0 \leq 20$ mm und Bohrtiefen $h_0 \leq 10 \cdot d$.
	Für Bohrdurchmesser $d_0 \leq 20$ mm und Verankerungstiefen $h_{ef} \leq 10 \cdot d$. 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 B5) 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 (Bürsten $\varnothing \geq$ 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 m ³ /h; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist. Für Bohrdurchmesser ≥ 32 mm muss der Kompressor mindestens 140 m ³ /h Luftstrom haben.
	2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B5) 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 (Bürsten $\varnothing \geq$ 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-RE 100-HC	
Verwendungszweck Reinigungsalternativen	Anhang B7

Reinigung von wassergefüllten Bohrlöchern

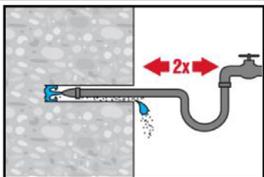
Für alle Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefen h_0 .



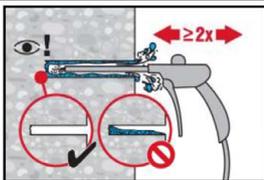
Das Bohrloch 2 mal mittels Wasser mit einem Schlauch vom Bohrlochgrund spülen, bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt. Normaler Wasserleitungsdruck genügt.



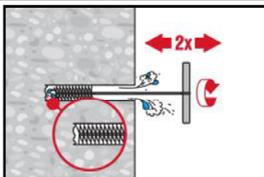
2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (Bürste $\varnothing \geq$ Bohrloch \varnothing , siehe Tabelle B5) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen – falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine passende Bürste ersetzt werden.



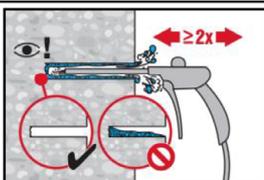
Nochmals 2 mal spülen bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt.



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 ≥ 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 B5) 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.



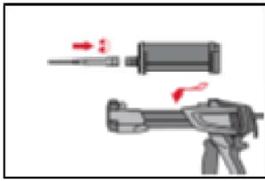
Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge 2-mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei und das Bohrloch trocken ist.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 100-HC

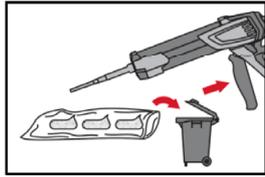
Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B8

Injektionsvorbereitung

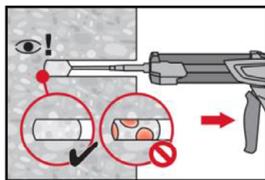


Hilti Statikmischer HIT-RE-M fest auf Hartkartusche aufschrauben. Den Mischer unter keinen Umständen verändern.
Befolgen Sie die Bedienungsanleitung des Auspressgerätes.
Hartkartusche in Auspressgerät einsetzen.

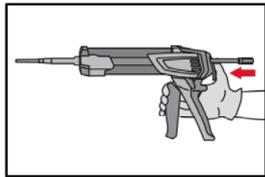


Das Öffnen der Hartkartusche erfolgt automatisch bei Auspressbeginn. Der am Anfang aus dem Mischer austretende Mörtelvorlauf darf nicht für Befestigungen verwendet werden. Die Menge des Mörtelvorlaufes ist 3 volle Hübe.

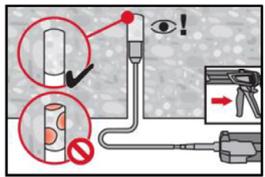
Injektion des Mörtels vom Bohrlochgrund ohne Luftblasen zu bilden.



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.
In nassem Beton muss das Befestigungselement direkt nach dem Reinigen gesetzt werden.

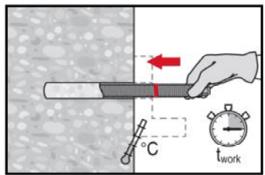


Nach der Mörtelinjektion die Entriegelungstaste am Auspressgerät betätigen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.

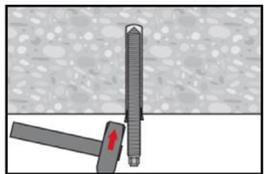


Überkopfanwendung und/oder Montage bei Verankerungstiefen von $h_{ef} > 250\text{mm}$. Das Injizieren des Mörtels bei Überkopfanwendung ist nur mit Hilfe von Stauzapfen und Verlängerungen möglich.
HIT-RE-M Mischer, Mischerverlängerung und entsprechenden Stauzapfen Hilti HIT-SZ (siehe Tabelle B5) zusammenfügen. Den Stauzapfen bis zum Bohrlochgrund einführen und Mörtel injizieren. Während der Injektion wird der Stauzapfen über den Staudruck vom Bohrlochgrund automatisch nach außen geschoben.

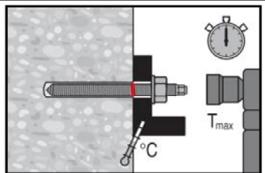
Setzen des Befestigungselementes



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} (Tabelle B4) abgelaufen ist.



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



Last bzw. Drehmoment aufbringen: Nach Ablauf der Aushärtezeit t_{cure} (siehe Tabelle B4) kann der Anker belastet werden.
Das aufzubringende Drehmoment darf die angegebenen Werte T_{max} nach Tabelle B2 bis Tabelle B3 nicht überschreiten.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 100-HC

Verwendungszweck
Montageanweisung

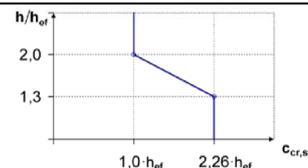
Anhang B9

Tabelle C1: Wesentliche Merkmale für Gewindestangen, HAS-U-..., HIT-V-... und AM 8.8 unter Zugbeanspruchung in Beton

Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-... und AM 8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Montagesicherheitsbeiwert											
Hammerbohren	γ_{inst}	[-]	1,4								
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ_{inst}	[-]	2)	1,4							
Stahlversagen											
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[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 A4, 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				
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	15		14			12			
Temperaturbereich II: 70 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6		5,5			5			
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2)	7	6,5	6	5,5				
Temperaturbereich II: 70 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2)	2,5			2				
Einflussfaktor Dauerlast	ψ_{sus}^0	[-]	Leistung nicht bewertet								
Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit τ_{Rk}											
Gerissener und ungerissener Beton: Einflussfaktor Betonfestigkeit	ψ_c	C30/37	1,04								
		C40/45	1,07								
		C50/60	1,1								
Betonausbruch											
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]	$3,0 \cdot h_{ef}$								
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]	$2 \cdot c_{cr,sp}$								

1) Sofern nationale Regelungen fehlen.

2) Leistung nicht bewertet.



Injektionssystem Hilti HIT-RE 100-HC

Leistungsfähigkeit
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C1

Tabelle C2: Wesentliche Merkmale für Gewindestangen, HAS-U-..., HIT-V-... und AM 8.8 unter Querbeanspruchung in Beton

Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-..., AM 8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Stahlversagen ohne Hebelarm											
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}$	[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 A4, 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								
Stahlversagen mit Hebelarm											
Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$								
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0								
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite											
Faktor	k_8	[-]	2,0								
Betonkantenbruch											
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	

¹⁾ Sofern nationale Regelungen fehlen.

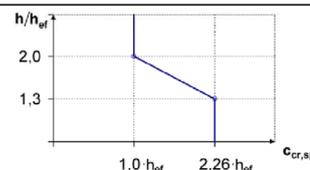
Injektionssystem Hilti HIT-RE 100-HC

Leistungsfähigkeit
Wesentliche Merkmale unter Querbeanspruchung in Beton

Anhang C2

Tabelle C3: 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														
Hammerbohren	γ_{inst}	[-]	1,4											
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ_{inst}	[-]	1,4											
Stahlversagen														
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											
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch														
Durchmesser des Betonstahl	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 ²]	12					11						
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	5,5					5		4,5				
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25														
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2)	6,5				5,5			5			
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2)	2,5				2						
Einflussfaktor Dauerlast	ψ_{sus}^0	[-]	Leistung nicht bewertet											
Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit τ_{Rk}														
Gerissener und ungerissener Beton: Einflussfaktor Betonfestigkeit	ψ_c	C30/37	1,04											
		C40/45	1,07											
		C50/60	1,1											
Betonausbruch														
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]	$3,0 \cdot h_{ef}$											
Versagen durch Spalten für ungerissenen Beton														
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]	$2 c_{cr,sp}$											



1) Sofern nationale Regelungen fehlen.
2) Leistung nicht bewertet.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 100-HC

Leistungsfähigkeit
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C3

Tabelle C4: 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
Stahlversagen ohne Hebelarm												
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										
Stahlversagen mit Hebelarm												
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										
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite												
Faktor	k_8 [-]	2,0										
Betonkantenbruch												
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

¹⁾ Sofern nationale Regelungen fehlen.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 100-HC

Leistungsfähigkeit
Wesentliche Merkmale unter Querbeanspruchung in Beton

Anhang C4

Tabelle C5: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung

Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-..., AM 8.8		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Ungerissener Beton Temperaturbereich I : 40°C / 24°C									
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,03		0,04	0,05	0,06		
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05		0,06	0,07	0,08	0,09
Ungerissener Beton Temperaturbereich II : 70°C / 43°C									
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,03		0,04	0,05	0,06		
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05		0,06	0,07	0,08	0,09
Gerissener Beton Temperaturbereich I : 40°C / 24°C									
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	¹⁾	0,07	0,08				
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	¹⁾	0,17	0,18	0,21	0,23	0,26	0,28
Gerissener Beton Temperaturbereich II : 70°C / 43°C									
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	¹⁾	0,07	0,08				
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	¹⁾	0,17	0,18	0,21	0,23	0,26	0,28

¹⁾ Leistung nicht bewertet.

Tabelle C6: Verschiebungen unter Querbeanspruchung

Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-..., AM 8.8		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Verschiebung	δ_{V0}	[mm/kN]	0,06		0,05	0,04		0,03	
	$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,09	0,08		0,06		0,05	

Injektionssystem Hilti HIT-RE 100-HC

Leistungsfähigkeit
Verschiebungen Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-... und AM 8.8

Anhang C5

Tabelle C7: 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	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,03				0,04				0,05			
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,04			0,05			0,06					
Ungerissener Beton Temperaturbereich II : 70°C / 43°C													
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,03				0,04				0,05			
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05			0,06			0,07				
Gerissener Beton Temperaturbereich I : 40°C / 24°C													
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	1)	0,05				0,06				0,07		
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	1)	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,21	0,22	0,24	0,26	0,28	
Gerissener Beton Temperaturbereich II : 70°C / 43°C													
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	1)	0,05				0,06				0,07		
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	1)	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,21	0,22	0,24	0,26	0,28	

1) Leistung nicht bewertet.

Tabelle C8: 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	δ_{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-HC

Leistungsfähigkeit
Verschiebungen Betonstahl

Anhang C6