



ETA - EUROPEAN TECHNICAL ASSESSMENT

# Hilti HIT- HY200 -AV3/-RV3

ETA-25/0584 (08.09.2025)



English 2-45

Français 46-89

Public-law institution jointly founded by the federal states and the Federation

European Technical Assessment Body  
for construction products



## European Technical Assessment

ETA-25/0584  
of 8 September 2025

English translation prepared by DIBt - Original version in German language

### General Part

Technical Assessment Body issuing the European Technical Assessment:

Deutsches Institut für Bautechnik

Trade name of the construction product

Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life

Product family to which the construction product belongs

Bonded fasteners and bonded expansion fasteners for use in concrete – Variant for 120 years working life

Manufacturer

Hilti Aktiengesellschaft  
Feldkircherstrasse 100  
9494 SCHAAN  
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Manufacturing plant

Hilti Plants

This European Technical Assessment contains

44 pages including 3 annexes which form an integral part of this assessment

This European Technical Assessment is issued in accordance with Regulation (EU) No 305/2011, on the basis of

EAD 330499-02-0601-v02, Edition 03/2025

The European Technical Assessment is issued by the Technical Assessment Body in its official language. Translations of this European Technical Assessment in other languages shall fully correspond to the original issued document and shall be identified as such.

Communication of this European Technical Assessment, including transmission by electronic means, shall be in full. However, partial reproduction may only be made with the written consent of the issuing Technical Assessment Body. Any partial reproduction shall be identified as such.

This European Technical Assessment may be withdrawn by the issuing Technical Assessment Body, in particular pursuant to information by the Commission in accordance with Article 25(3) of Regulation (EU) No 305/2011.

## Specific Part

### 1 Technical description of the product

The *Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life* is a bonded fastener consisting of a foil pack with injection mortar Hilti HIT-HY 200-A V3 or HIT-HY 200-R V3 and a steel element according to Annex A.

The steel element is placed into a drilled hole filled with injection mortar and is anchored via the bond between metal part, injection mortar and concrete.

The product description is given in Annex A.

### 2 Specification of the intended use in accordance with the applicable European Assessment Document

The performances given in Section 3 are only valid if the fastener is used in compliance with the specifications and conditions given in Annex B.

The verifications and assessment methods on which this European Technical Assessment is based lead to the assumption of a working life of the anchor of at least 120 years. The indications given on the working life cannot be interpreted as a guarantee given by the producer, but are to be regarded only as a means for choosing the right products in relation to the expected economically reasonable working life of the works.

### 3 Performance of the product and references to the methods used for its assessment

#### 3.1 Mechanical resistance and stability (BWR 1)

Essential characteristic	Performance
Characteristic resistance to tension load (static and quasi-static loading)	See Annex C1 to C2, C4 to C5, C7 to C8, B3 to B5
Characteristic resistance to shear load (static and quasi-static loading)	See Annex C3, C6, C9
Displacements under short-term and long-term loading	See Annex C10 to C12
Characteristic resistance and displacements for seismic performance categories C1 and C2	See Annex C13 to C17

#### 3.2 Safety in case of fire (BWR 2)

Essential characteristic	Performance
Reaction to fire	Class A1
Resistance to fire	See Annex C18 to C21

#### 3.3 Hygiene, health and the environment (BWR 3)

Essential characteristic	Performance
Content, emission and/or release of dangerous substances	No performance assessed

**4 Assessment and verification of constancy of performance (AVCP) system applied, with reference to its legal base**

In accordance with the European Assessment Document EAD 330499-02-0601-v02 the applicable European legal act is: [96/582/EC].

The system to be applied is: 1

**5 Technical details necessary for the implementation of the AVCP system, as provided for in the applicable European Assessment Document**

Technical details necessary for the implementation of the AVCP system are laid down in the control plan deposited at Deutsches Institut für Bautechnik.

The following standards and documents are referred to in this European Technical Assessment:

EN 1992-1-1:2004 + AC:2010	Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings
EN 1992-4:2018	Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 4: Design of fastenings for use in concrete
EN 1993-1-4:2006 + A1:2015	Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-4: General rules - Supplementary rules for stainless steels
EN 10088-1:2014	Stainless steels - Part 1: List of stainless steels
EN ISO 10684-:2004 + AC:2009	Fasteners - Hot dip galvanized coatings
EN 206:2013 + A2:2021	Concrete - Specification, performance, production and conformity
EN 10204:2004	Metallic products – Types of inspection documents
DIN 488-1:2009-08	Reinforcing steels – Part 1: Grades, properties, marking
EOTA TR 055	Design of fastenings based on EAD 330232-00-0601, EAD 330499-00-0601 and EAD 330747-00-0601, February 2018
EOTA TR 082	Design of bonded fasteners in concrete under fire conditions, June 2023

Issued in Berlin on 8 September 2025 by Deutsches Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Andreas Kummerow  
Head of Department

*beglaubigt:*  
Stiller

### Installed condition

Figure A1: Threaded rod, HAS..., HAS-U-..., HAS-..., HIT-V-..., AM...8.8

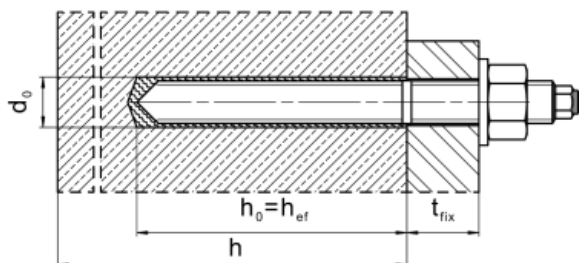


Figure A2: Threaded rod, HAS..., HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8, with Hilti Filling Set...

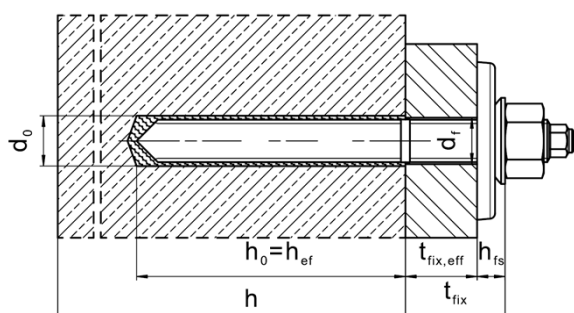
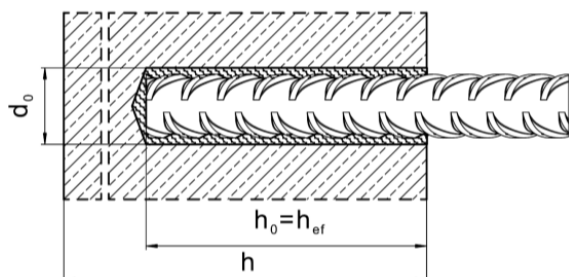


Figure A3: Reinforcing bar (rebar)



Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life

Product description  
Installed condition

Annex A1

### Product description: Injection mortar and steel elements

**Injection mortar Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3:** hybrid system with aggregate  
**330 ml and 500 ml**

Marking:  
HILTI-HIT  
HY 200-A V3  
Production time and production line  
Expiry date mm/yyyy



Product name: "Hilti HIT-HY 200-A V3"

Marking:  
HILTI-HIT  
HY 200-R V3  
Production time and production line  
Expiry date mm/yyyy



Product name: "Hilti HIT-HY 200-R V3"

### Static mixer Hilti HIT-RE-M

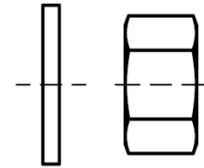
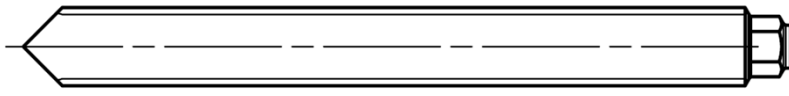


**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Product description**  
Injection mortar / Static mixer

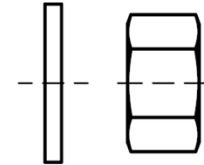
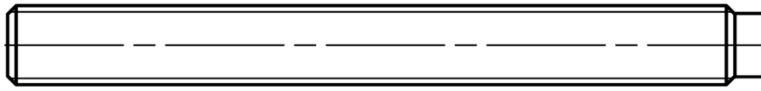
**Annex A2**

**Steel elements**



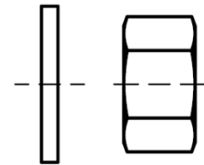
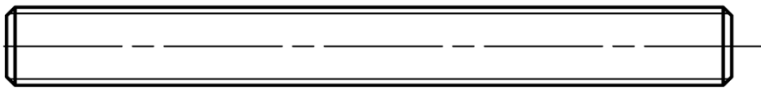
**HAS-U-...: M8 to M30**

washer nut



**HIT-V-...: M8 to M30**

washer nut



**HAS...: M8 to M30**

**Threaded rod: M8 to M30**

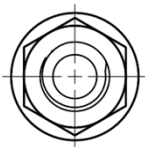
**Hilti AM 8.8 meter rod electroplated zinc coated: M8 to M30, 1m to 3m**

**Hilti AM HDG 8.8 meter rod hot dip galvanized: M8 to M30, 1m to 3m**

washer nut

Commercial standard threaded rod:

- Materials and mechanical properties according to Table A1.
- Inspection certificate 3.1 according to EN 10204. The document shall be stored.
- Marking of embedment depth.
- For hot dip galvanized elements, the requirements of standard EN ISO 10684 shall be considered, especially with regards to the specified selection, e.g. which combination of nuts and rods to be avoided.



**Hilti Tension Anchor: HZA M12 to M27 and HZA-R M12 to M24**



**Reinforcing bar (rebar):  $\phi$  8 to  $\phi$  32**

- Materials and mechanical properties according to Table A1
- Dimensions according to Annex B7

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

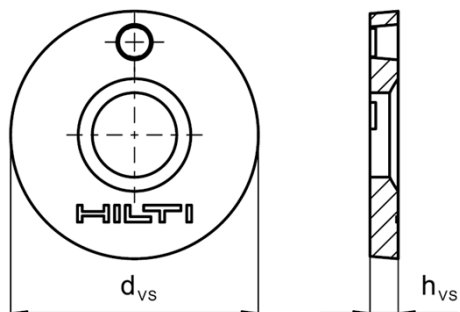
**Product description**  
Steel elements

**Annex A3**

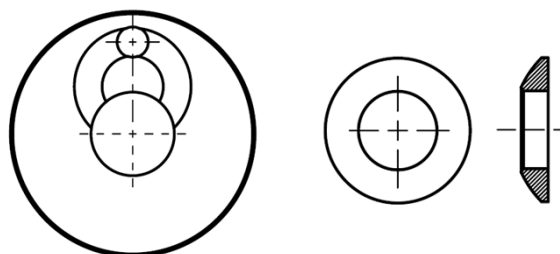


**Hilti Filling Set to fill the annular gap between steel element and fixture**

Sealing washer



Spherical washer



Hilti Filling Set			M10	M12	M16	M20	M24
Diameter of sealing washer	$d_{VS}$	[mm]	42	44	52	60	70
Thickness of sealing washer	$h_{VS}$	[mm]	5	5	6	6	6
Thickness of Hilti Filling Set	$h_{FS}$	[mm]	9	10	11	13	15

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Product description**  
Hilti Filling Set

**Annex A4**

**Table A1: Materials**

Designation	Material
Reinforcing bars (rebars)	
Rebar EN 1992-1-1, Annex C	Bars and de-coiled rods class B or C with $f_{yk}$ and $k$ according to NDP or NCI of EN 1992-1-1/NA $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
<b>Steel elements made of zinc coated steel</b>	
HAS 5.8 (HDG), HAS-U 5.8 (HDG), HIT-V 5.8 (F), Threaded rod 5.8	Strength class 5.8, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ , Elongation at fracture ( $l_0=5d$ ) > 8% ductile Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$ , (F) or (HDG) hot dip galvanized <sup>1)</sup> $\geq 50 \mu\text{m}$
Threaded rod 6.8	Strength class 6.8, $f_{uk} = 600 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 480 \text{ N/mm}^2$ , Elongation at fracture ( $l_0=5d$ ) > 8% ductile Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$ or hot dip galvanized $\geq 50 \mu\text{m}$
HAS 8.8 (HDG), HAS-U 8.8 (HDG), HIT-V 8.8 (F), AM 8.8 (HDG), Threaded rod 8.8	Strength class 8.8, $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ , Elongation at fracture ( $l_0=5d$ ) > 12% ductile Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$ , (F) or (HDG) hot dip galvanized $\geq 50 \mu\text{m}$
Hilti Meter rod AM 8.8 (HDG)	Strength class 8.8, $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ Elongation at fracture ( $l_0 = 5d$ ) > 12% ductile, Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$ , (F) hot dip galvanized $\geq 50$ <sup>1)</sup> $\mu\text{m}$
Hilti tension anchor HZA	Round steel with threaded part: electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$ Rebar: Bars class B according to NDP or NCI of EN 1992-1-1/NA
Washer	Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$ , hot dip galvanized $\geq 50 \mu\text{m}$
Nut	Strength class of nut adapted to strength class of threaded rod Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$ , (F) hot dip galvanized <sup>1)</sup> $\geq 50 \mu\text{m}$
Hilti Filling Set (F)	Filling washer: Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$ , (F) hot dip galvanized $\geq 50 \mu\text{m}$ Spherical washer: Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$ , (F) hot dip galvanized $\geq 50 \mu\text{m}$ Lock nut: Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$ , (F) Electroplated zinc-nickel coated $\geq 6 \mu\text{m}$

<sup>1)</sup> For commercial standard hot dip galvanized threaded rods and nuts, the requirements of the standard EN ISO 10684 shall be considered.

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Product description**  
Materials

**Annex A5**

**Table A1: continued**

<b>Steel elements made of stainless steel corrosion resistance class (CRC) II according EN 1993-1-4</b>	
Threaded rod	For ≤ M24: strength class 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ ; For > M24: strength class 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$ ; Elongation at fracture ( $l_0=5d$ ) > 12% ductile Stainless steel 1.4301, 1.4307, 1.4311, 1.4541, 1.4306, 1.4567 EN 10088-1
Washer	Stainless steel 1.4301, 1.4307, 1.4311, 1.4541, 1.4306, 1.4567 EN 10088-1
Nut	For ≤ M24: strength class 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ ; For > M24: strength class 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$ ; Stainless steel 1.4301, 1.4307, 1.4311, 1.4541, 1.4306, 1.4567 EN 10088-1
<b>Steel elements made of stainless steel corrosion resistance class (CRC) III according EN 1993-1-4</b>	
HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R	For ≤ M24: strength class 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ ; For > M24: strength class 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$ ; Elongation at fracture ( $l_0=5d$ ) > 12% ductile
Threaded rod	For ≤ M24: strength class 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ ; For > M24: strength class 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$ ; Elongation at fracture ( $l_0=5d$ ) > 12% ductile Stainless steel 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1
Hilti tension anchor HZA-R	Round steel with threaded part: Stainless steel 1.4404, 1.4362, 1.4571 EN 10088-1 Rebar: Bars class B according to NDP or NCI of EN 1992-1-1/NA
Washer	Stainless steel 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1
Nut	For ≤ M24: strength class 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ ; For > M24: strength class 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$ ; Stainless steel 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1
Hilti Filling Set A4	Filling washer: Stainless steel according to EN 10088-1 Spherical washer: Stainless steel according to EN 10088-1 Lock nut: Stainless steel according to EN 10088-1
<b>Steel elements made of high corrosion resistant steel corrosion resistance class (CRC) V according EN 1993-1-4</b>	
HAS-U HCR, HIT-V-HCR	For ≤ M20: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ ; For > M20: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ ; Elongation at fracture ( $l_0=5d$ ) > 12% ductile
Threaded rod	For ≤ M20: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ ; For > M20: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ ; Elongation at fracture ( $l_0=5d$ ) > 12% ductile High corrosion resistant steel 1.4529, 1.4565 EN 10088-1
Washer	High corrosion resistant steel 1.4529, 1.4565 EN 10088-1
Nut	For ≤ M20: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ ; For > M20: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ ; High corrosion resistant steel 1.4529, 1.4565 EN 10088-1

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Product description**  
Materials

**Annex A6**

## Specifications of intended use

### Anchorage subject to:

- Static and quasi-static loading.
- Seismic performance category C1 and C2 (see Table B1).
- Fire exposure: threaded rod size M8 to M30

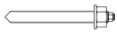





### Base material:

- Compacted reinforced or unreinforced normal weight concrete without fibres according to EN 206.
- Strength classes C20/25 to C50/60 according to EN 206.
- Cracked and uncracked concrete.

### Temperature in the base material:

- **at installation**  
-10 °C to +40 °C for the standard variation of temperature after installation
- **in-service**  
Temperature range I: -40 °C to +40 °C  
(max. long term temperature +24 °C and max. short term temperature +40 °C)  
Temperature range II: -40 °C to +80 °C  
(max. long term temperature +50 °C and max. short term temperature +80 °C)  
Temperature range III: -40 °C to +120 °C  
(max. long term temperature +72 °C and max. short term temperature +120 °C)

**Table B1: Specifications of intended use**

HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 with ...			
Steel elements	Threaded rods according to Annex A 	Rebar 	HZA(-R) 
Hammer drilling with hollow drill bit TE-CD or TE-YD 	✓	✓	✓
Hammer drilling 	✓	✓	✓
Diamond drilling with roughening tool TE-YRT 	✓	✓	✓
Installation in waterfilled hole	✓	✓	✓
Static and quasi static loading in uncracked concrete	M8 to M30	φ 8 to φ 32	M12 to M27
Static and quasi static loading in cracked concrete	M8 to M30	φ 10 to φ 32	M12 to M27
Seismic performance category C1	M10 to M30	φ 10 to φ 32	M12 to M27
Seismic performance category C2	M12 to M24	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>
Working life 120 years	✓	✓	✓
Exposure under fire	✓	✓	- <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> No performance assessed.

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Intended use  
Specifications**

**Annex B1**

**Use conditions (Environmental conditions):**

- Structures subject to dry internal conditions (all materials).
- For all other conditions according EN 1993-1-4 corresponding to corrosion resistance classes Table A1 (stainless steels).

**Design:**

- Fastenings are designed under the responsibility of an engineer experienced in fastenings and concrete work.
- Verifiable calculation notes and drawings are prepared taking account of the loads to be fastened. The position of the fastener is indicated on the design drawings (e. g. position of the fastener relative to reinforcement or to supports, etc.).
- The anchorages are designed in accordance with: EN 1992-4 and EOTA Technical Report TR 055.
- Design under fire exposure in accordance with: EOTA Technical Report TR 082.

**Installation:**

- Concrete condition I1: Installation in dry or wet (water saturated) concrete and use in service in dry or wet concrete for all drilling techniques
- Concrete condition I2: Installation in water-filled drill holes (not sea water) and use in service in dry or wet concrete for hammer drilling and hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD, TE-YD
- Drilling technique:
  - Hammer drilling,
  - Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD, TE-YD,
  - Diamond coring with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT.
- Installation direction D3: downward, horizontal and upward (e.g. overhead) installation admissible for all elements.
- Fastener installation carried out by appropriately qualified personnel and under the supervision of the person responsible for technical matters of the site.

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Intended use**  
Specifications

**Annex B2**

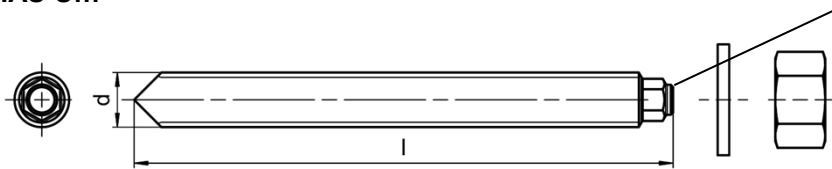
**Table B2: Installation parameters of threaded rods according to Annex A**

Threaded rods according to Annex A			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Diameter of element	d	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30	
Nominal diameter of drill bit	d <sub>0</sub>	[mm]	10	12	14	18	22	28	30	35	
Effective embedment depth and drill hole depth	h <sub>ef</sub> = h <sub>0</sub>	[mm]	60 to 160	60 to 200	70 to 240	80 to 320	90 to 400	96 to 480	108 to 540	120 to 600	
Maximum diameter of clearance hole in the fixture	pre-setting	d <sub>f</sub>	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
	through setting <sup>1)</sup>	d <sub>f</sub>	[mm]	11	14	16	20 <sup>2)</sup>	24 <sup>2)</sup>	30 <sup>2)</sup>	32 <sup>2)</sup>	37 <sup>2)</sup>
Thickness of Hilti Filling Set	h <sub>fs</sub>	[mm]	-	9	10	11	13	15	-	-	
Effective fixture thickness with Hilti Filling Set	t <sub>fix,eff</sub>	[mm]	t <sub>fix,eff</sub> = t <sub>fix</sub> - h <sub>fs</sub>								
Minimum thickness of concrete member	h <sub>min</sub>	[mm]	h <sub>ef</sub> + 30 ≥ 100 mm				h <sub>ef</sub> + 2 · d <sub>0</sub>				
Maximum installation torque	max T <sub>inst</sub>	[Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300	
Minimum spacing	s <sub>min</sub>	[mm]	40	50	60	75	90	115	120	140	
Minimum edge distance	c <sub>min</sub>	[mm]	40	45	45	50	55	60	75	80	

<sup>1)</sup> For shear loaded anchors the provisions of EN 1992-4, §6.2.2, shall be considered.

<sup>2)</sup> If no Hilti Filling Set is used, a second washer is required (identical to specified one).

**HAS-U...**



**Marking:**

Steel grade number and length identification letter: e.g. 8L  
 5 = HAS-U 5.8, 5.8 HDG  
 8 = HAS-U 8.8, 8.8 HDG  
 1 = HAS-U A4  
 2 = HAS-U HCR

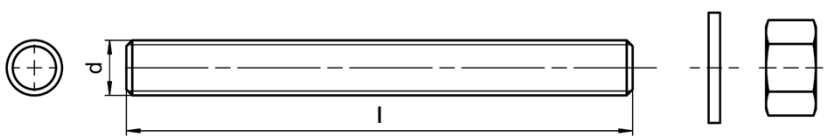
**HAS..., HIT-V...**



**HIT-V Marking:**

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 meter rod AM (HDG) 8.8**



**HAS, AM marking alternatives:**

**By color code:**

5.8 = RAL 5010 (blue)  
 8.8 = RAL 1023 (yellow)  
 A4 = RAL 3000 (red)

**By stamping:**

Steel grade number and length identification letter (see HAS-U)

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

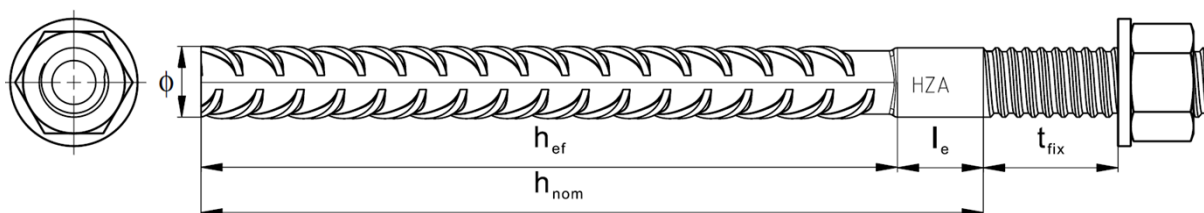
**Intended use**

Installation parameters of threaded rod, HAS..., HAS-U..., HIT-V... and AM 8.8

**Annex B3**

**Table B3: Installation parameters of Hilti tension anchor HZA and HZA-R**

Hilti tension anchor HZA			M12	M16	M20	M24	M27
Hilti tension anchor HZA-R			M12	M16	M20	M24	-
Rebar diameter	$\phi$	[mm]	12	16	20	25	28
Nominal embedment depth and drill hole depth HZA	$h_{nom} = h_0$	[mm]	90 to 240	100 to 320	110 to 400	120 to 500	140 to 560
Nominal embedment depth and drill hole depth HZA-R	$h_{nom} = h_0$	[mm]	170 to 240	180 to 320	190 to 400	200 to 500	-
Effective embedment depth ( $h_{ef} = h_{nom} - l_e$ ) HZA	$h_{ef}$	[mm]	$h_{nom} - 20$				
Effective embedment depth ( $h_{ef} = h_{nom} - l_e$ ) HZA-R	$h_{ef}$	[mm]	$h_{nom} - 100$				
Length of smooth shaft HZA	$l_e$	[mm]	20				
Length of smooth shaft HZA-R	$l_e$	[mm]	100				
Nominal diameter of drill bit	$d_0$	[mm]	16	20	25	32	35
Maximum diameter of clearance hole in the fixture	$d_f$	[mm]	14	18	22	26	30
Thickness of Hilti Filling Set	$h_{fs}$	[mm]	10	11	13	15	-
Effective fixture thickness with Hilti Filling Set	$t_{fix,eff}$	[mm]	$t_{fix,eff} = t_{fix} - h_{fs}$				
Maximum installation torque	$\max T_{inst}$	[Nm]	40	80	150	200	270
Minimum thickness of concrete member	$h_{min}$	[mm]	$h_{nom} + 2 \cdot d_0$				
Minimum spacing	$s_{min}$	[mm]	65	80	100	130	140
Minimum edge distance	$c_{min}$	[mm]	45	50	55	60	75



**Marking:**  
embossing "HZA(-R)" M .. /  $t_{fix}$

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Intended use**  
Installation parameters of Hilti tension anchor HZA and HZA-R

**Annex B4**

**Table B4: Installation parameters of reinforcing bar**

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
Diameter $\phi$ [mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
Effective embedment depth and drill hole depth $h_{ef} = h_0$ [mm]	60 to 160	60 to 200	70 to 240	75 to 280	80 to 320	90 to 400	100 to 500	104 to 520	112 to 560	120 to 600	128 to 640
Nominal diameter of drill bit $d_0$ [mm]	10 / 12 <sup>1)</sup>	12 / 14 <sup>1)</sup>	14 <sup>1)</sup> / 16 <sup>1)</sup>	18	20	25	32	32	35	37	40
Minimum thickness of concrete member $h_{min}$ [mm]	$h_{ef} + 30$ $\geq 100$ mm			$h_{ef} + 2 \cdot d_0$							
Minimum spacing $s_{min}$ [mm]	40	50	60	70	80	100	125	130	140	150	160
Minimum edge distance $c_{min}$ [mm]	40	45	45	50	50	65	70	75	75	80	80

1) Each of the two given values can be used.

### Reinforcing bar



### For rebar bolt

- Minimum value of related rib area  $f_{R,min}$  according to EN 1992-1-1
- Rib height of the bar  $h_{rib}$  shall be in the range  $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$   
( $\phi$ : Nominal diameter of the bar;  $h_{rib}$ : Rib height of the bar)

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Intended use**  
Installation parameters of reinforcing bar (rebar)

**Annex B5**



**Table B5: Maximum working time and minimum curing time**

Temperature in the base material T <sup>1)</sup>	HIT-HY 200-A V3		HIT-HY 200-R V3	
	Maximum working time t <sub>work</sub>	Minimum curing time t <sub>cure</sub>	Maximum working time t <sub>work</sub>	Minimum curing time t <sub>cure</sub>
-10 °C to -5 °C	1,5 hours	7 hours	3 hours	20 hours
> -5 °C to 0 °C	50 min	4 hours	1,5 hours	8 hours
> 0 °C to 5 °C	25 min	2 hours	45 min	4 hours
>5 °C to 10 °C	15 min	75 min	30 min	2,5 hours
>10 °C to 20 °C	7 min	45 min	15 min	1,5 hours
>20 °C to 30 °C	4 min	30 min	9 min	1 hour
>30 °C to 40 °C	3 min	30 min	6 min	1 hour










<sup>1)</sup> The minimum foil pack temperature is 0 °C.

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Intended use**  
Maximum working time and minimum curing time

**Annex B6**

**Table B6: Parameters of drilling, cleaning and setting tools**

Steel elements			Drill and clean				Installation	
Threaded rods (Annex A)	Rebar	HZA(-R)	Hammer drilling		Diamond coring	Brush	Piston plug	
				Hollow drill bit <sup>1)</sup>		Roughening tool		
								
Size	size	size	d <sub>0</sub> [mm]	d <sub>0</sub> [mm]	d <sub>0</sub> [mm]	d <sub>0</sub> [mm]	HIT-RB	HIT-SZ
M8	φ8	-	10	-	-	-	10	-
M10	φ8 / φ10	-	12	12	-	-	12	12
M12	φ10 / φ12	-	14	14	-	-	14	14
-	φ12	M12	16	16	-	-	16	16
M16	φ14	-	18	18	18	18	18	18
-	φ16	M16	20	20	20	20	20	20
M20	-	-	22	22	22	22	22	22
-	φ20	M20	25	25	25	25	25	25
M24	-	-	28	28	28	28	28	28
M27	-	-	30	30	30	30	30	30
-	φ25 / φ26	M24	32	32	32	32	32	32
M30	φ28	M27	35	35	35	35	35	35
-	φ30	-	37	37 <sup>2)</sup>	-	-	37	37
-	φ32	-	40	40 <sup>2)</sup>	-	-	40	40

1) With vacuum cleaner Hilti VC 4X/10/20/40/60 (automatic filter cleaning activated, eco mode off) or a vacuum cleaner providing equivalent cleaning performance in combination with the specified Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD.

2) For Hilti hollow drill bit TE-YD size 37 or larger, vacuum cleaner Hilti VC 60X (automatic filter cleaning activated) or vacuum cleaner providing equivalent cleaning performance in combination with the specified Hilti hollow drill bit TE-YD has to be used.

### Cleaning alternatives

#### Manual Cleaning (MC):

Hilti hand pump for blowing out drill holes with diameters  $d_0 \leq 20$  mm and drill hole depths  $h_0 \leq 10 \cdot d$ .



#### Compressed air cleaning (CAC):

Air nozzle with an orifice opening of minimum 3,5 mm in diameter.



#### Automatic Cleaning (AC):

Cleaning is performed during drilling with Hilti TE-CD and TE-YD drilling system including vacuum cleaner.






**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

#### Intended use

Parameters of drilling, cleaning and setting tools  
Cleaning alternatives

**Annex B7**

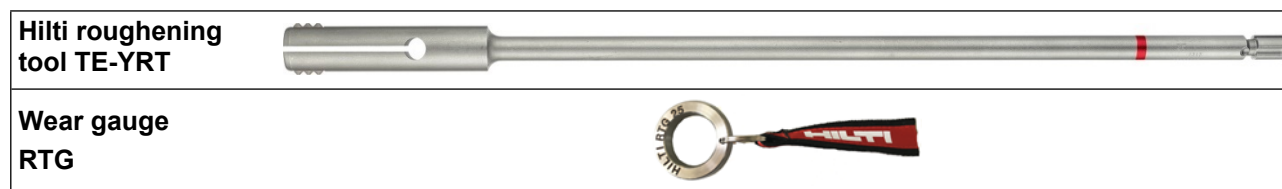
**Table B7: Hilti roughening tool TE-YRT – tool parameters**

Associated components			
Diamond coring		Roughening tool TE-YRT	Wear gauge RTG...
			
d <sub>0</sub> [mm]		d <sub>0</sub> [mm]	size
nominal	measured		
18	17,9 to 18,2	18	18
20	19,9 to 20,2	20	20
22	21,9 to 22,2	22	22
25	24,9 to 25,2	25	25
28	27,9 to 28,2	28	28
30	29,9 to 30,2	30	30
32	31,9 to 32,2	32	32
35	34,9 to 35,2	35	35

**Table B8: Hilti roughening tool TE-YRT – roughening and blowing times**

h <sub>ef</sub>	Roughening time t <sub>roughen</sub>	Minimum blowing time t <sub>blowing</sub>
[mm]	[sec]	[sec]
0 to 100	10	30
101 to 200	20	40
201 to 300	30	50
301 to 400	40	60
401 to 500	50	70
501 to 600	60	80
> 600	t <sub>roughen</sub> [sec] = h <sub>ef</sub> [mm] / 10	t <sub>blowing</sub> [sec] = t <sub>roughen</sub> [sec] + 20

**Hilti roughening tool TE-YRT and wear gauge RTG**



Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life

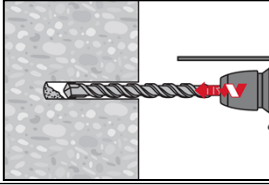
**Intended use**  
Parameters for use of the Hilti Roughening tool TE-YRT

**Annex B8**

## Installation instruction

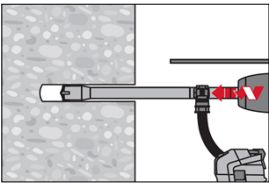
### Hole drilling

#### a) Hammer drilling



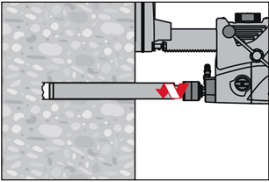
Drill hole to the required embedment depth with a hammer drill set in rotation-hammer mode using an appropriately sized carbide drill bit.

#### b) Hammer drilling with Hilti hollow drill bit

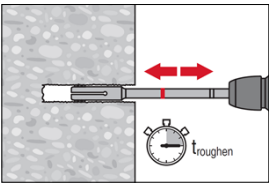


Drill hole to the required embedment depth with an appropriately sized Hilti TE-CD or TE-YD hollow drill bit with vacuum attachment following the requirements given in Table B6. This drilling system removes the dust and cleans the drill hole during drilling when used in accordance with the user's manual. After drilling is completed, proceed to the "injection preparation" step in the installation instruction.

#### c) Diamond coring with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT:



Diamond coring is permissible when suitable diamond core drilling machines and the corresponding core bits are used.  
For the use in combination with Hilti roughening tool TE-YRT see parameters in Table B7.



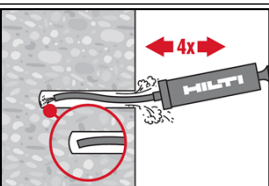
Before roughening water needs to be removed from the drill hole.  
Check usability of the roughening tool with the wear gauge RTG.  
Roughen the drill hole over the whole length to the required  $h_{ef}$ .  
Roughening time  $t_{roughen}$  see Table B8.

#### Drill hole cleaning

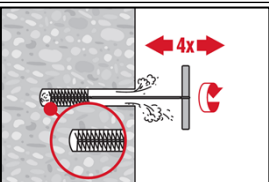
Just before injection of the mortar, the drill hole must be free of dust and debris.  
Inadequate hole cleaning = poor load values.

#### Manual Cleaning (MC)

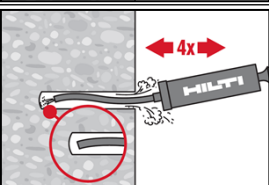
Uncracked concrete only.  
For drill hole diameters  $d_0 \leq 20$  mm and drill hole depths  $h_0 \leq 10 \cdot d$ .



The Hilti hand pump may be used for blowing out drill holes up to diameters  $d_0 \leq 20$  mm and drill hole depths  $h_0 \leq 10 \cdot d$ .  
Blow out at least 4 times from the back of the drill hole until return air stream is free of noticeable dust.



Brush 4 times with the specified brush (see Table B6) by inserting the steel brush Hilti HIT-RB to the back of the hole (if needed with extension) in a twisting motion and removing it. The brush must produce natural resistance as it enters the drill hole (brush  $\varnothing \geq$  drill hole  $\varnothing$ ) - if not the brush is too small and must be replaced with the proper brush diameter.



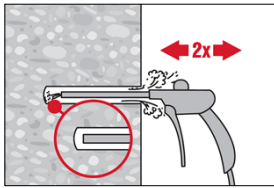
Blow out again with the Hilti hand pump at least 4 times until return air stream is free of noticeable dust.

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

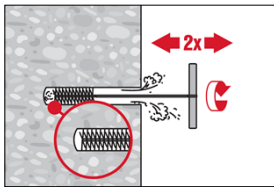
**Intended use**  
Installation instructions

**Annex B9**

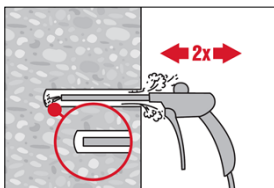
**Compressed air cleaning (CAC) for all drill hole diameters  $d_0$  and all drill hole depths  $h_0$**



Blow 2 times from the back of the hole (if needed with nozzle extension) over the whole length with oil-free compressed air (min. 6 bar at 6 m<sup>3</sup>/h) until return air stream is free of noticeable dust.  
For drill hole diameters  $\geq 32$  mm the compressor has to supply a minimum air flow of 140 m<sup>3</sup>/h.

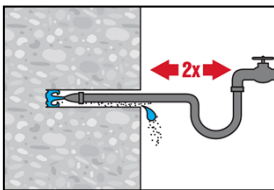


Brush 2 times with the specified brush (see Table B6) by inserting the steel brush Hilti HIT-RB to the back of the hole (if needed with extension) in a twisting motion and removing it. The brush must produce natural resistance as it enters the drill hole (brush  $\varnothing \geq$  drill hole  $\varnothing$ ) - if not the brush is too small and must be replaced with the proper brush diameter.

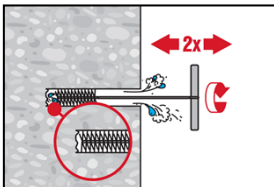


Blow again with compressed air 2 times until return air stream is free of noticeable dust.

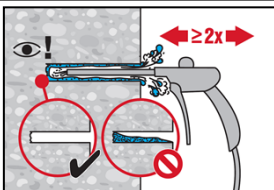
**Cleaning of diamond cored holes with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT.**



Flush 2 times by inserting a water hose (water-line pressure) to the back of the hole until water runs clear.



Brush 2 times with the specified brush (see Table B6) by inserting the steel brush Hilti HIT-RB to the back of the hole (if needed with extension) in a twisting motion and removing it. The brush must produce natural resistance as it enters the drill hole (brush  $\varnothing \geq$  drill hole  $\varnothing$ ) - if not the brush is too small and must be replaced with the proper brush diameter.



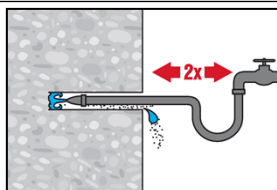
Blow 2 times from the back of the hole (if needed with nozzle extension) over the whole length with oil-free compressed air (min. 6 bar at 6 m<sup>3</sup>/h) until return air stream is free of noticeable dust and water. Remove all water from the drillhole until drillhole is completely dried before mortar injection ( $t_{blowing}$  see Table B8). For drill hole diameters  $\geq 32$  mm the compressor has to supply a minimum air flow of 140 m<sup>3</sup>/h.

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

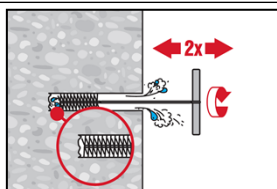
**Intended use**  
Installation instructions

**Annex B10**

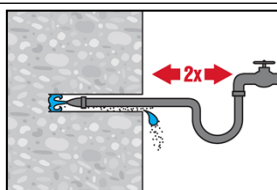
**Cleaning and water removal of water-filled drill holes drilled with hammer drilling and hammer drilling with Hilti hollow drill bit:** For all drill hole diameters  $d_0$  and all drill hole depths  $h_0$ .



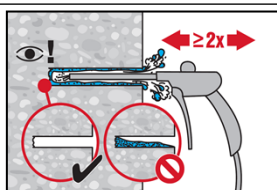
Flush 2 times by inserting a water hose (water-line pressure) to the back of the hole until water runs clear.



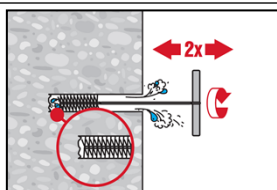
Brush 2 times with the specified brush (see Table B6) by inserting the steel brush Hilti HIT-RB to the back of the hole (if needed with extension) in a twisting motion and removing it.  
The brush must produce natural resistance as it enters the drill hole (brush  $\varnothing \geq$  drill hole  $\varnothing$ ) - if not the brush is too small and must be replaced with the proper brush diameter.



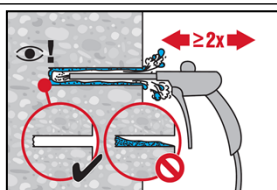
Flush 2 times by inserting a water hose (water-line pressure) to the back of the hole until water runs clear.



Blow 2 times from the back of the hole (if needed with nozzle extension) over the whole length with oil-free compressed air (min. 6 bar at 6 m<sup>3</sup>/h) until return air stream is free of noticeable dust and water.  
For drill hole diameters  $\geq 32$  mm the compressor has to supply a minimum air flow of 140 m<sup>3</sup>/h.



Brush 2 times with the specified brush size (see Table B6) by inserting the steel brush Hilti HIT-RB to the back of the hole (if needed with extension) in a twisting motion and removing it.  
The brush must produce natural resistance as it enters the drill hole – if not the brush is too small and must be replaced with the proper brush diameter.



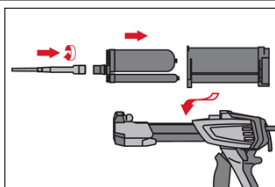
Blow again with compressed air 2 times until return air stream is free of noticeable dust and water.

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

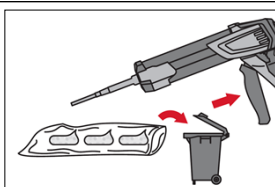
**Intended use**  
Specifications

**Annex B11**

### Injection preparation

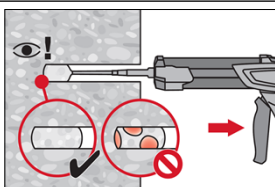


Tightly attach Hilti mixing nozzle HIT-RE-M to foil pack manifold. Do not modify the mixing nozzle.  
Observe the instruction for use of the dispenser.  
Check foil pack holder for proper function. Insert foil pack into foil pack holder and put holder into dispenser.

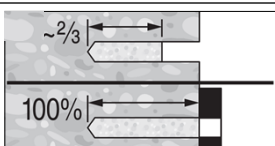


The foil pack opens automatically as dispensing is initiated. Depending on the size of the foil pack, an initial amount of adhesive has to be discarded. Discarded quantities are  
2 strokes for 330 ml foil pack,  
3 strokes for 500 ml foil pack,  
4 strokes for 500 ml foil pack  $\leq 5^\circ\text{C}$ .  
The minimum foil pack temperature is  $0^\circ\text{C}$ .

### Inject adhesive from the back of the drill hole without forming air voids.

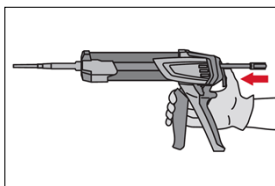


Inject the adhesive starting at the back of the hole, slowly withdrawing the mixer with each trigger pull. Fill approximately 2/3 of the drill hole to ensure that the annular gap between the steel element and the concrete is completely filled with adhesive along the embedment length.  
In water saturated concrete it is required to set the fastener immediately after cleaning the drillhole.

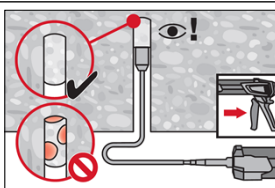


Pre-setting: Fill approximately 2/3 of the drill hole.

Through-setting: Fill 100% of the drill hole.



After injection is completed, depressurize the dispenser by pressing the release trigger. This will prevent further adhesive discharge from the mixer.



Overhead installation and/or installation with embedment depth  $h_{ef} > 250\text{mm}$ .  
For overhead installation the injection is only possible with the aid of extensions and piston plugs. Assemble HIT-RE-M mixer, extension(s) and appropriately sized piston plug (see Table B6). Insert piston plug to back of the hole and inject adhesive. During injection the piston plug will be naturally extruded out of the drill hole by the adhesive pressure.

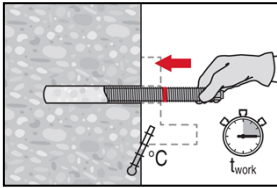
**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Intended use**  
Installation instructions

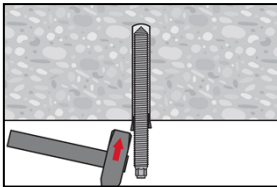
**Annex B12**



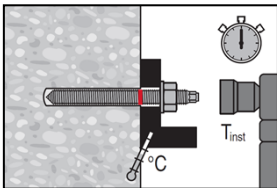
### Setting the steel element



Before use, verify that the element is dry and free of oil and other contaminants. Mark and set steel element to the required embedment depth before working time  $t_{work}$  has elapsed. The working time  $t_{work}$  is given in Table B5. After setting the element the annular gap between the anchor and the fixture (through-setting) or concrete (pre-setting) has to be filled with mortar.

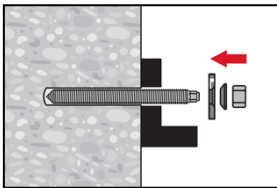


For overhead installation use piston plugs and fix embedded parts with e.g. wedges (Hilti HIT-OHW).

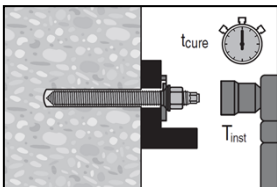


After required curing time  $t_{cure}$  (see Table B5) remove excess mortar, the fastening can be loaded. Do not damage thread of element while removing excess mortar. The applied installation torque shall not exceed the values  $\max T_{inst}$  given in Table B2 to Table B3.

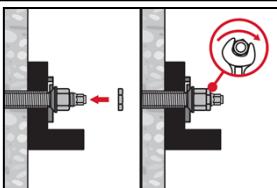
### Installation of Hilti Filling Set



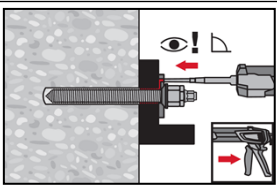
Use Hilti Filling Set with standard nut. Observe the correct orientation of filling washer and spherical washer.



The applied installation torque shall not exceed the values  $\max T_{inst}$  given in Table B2 to Table B3.



Optional:  
Installation of lock nut. Tighten with a  $\frac{1}{4}$  to  $\frac{1}{2}$  turn. (Not for size M24.)



Fill the annular gap between steel element and fixture with 1-3 strokes of a Hilti injection mortar HIT-HY ... or HIT-RE ... . Follow the installation instructions supplied with the respective Hilti injection mortar. After required curing time  $t_{cure}$  the fastening can be loaded.

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Intended use**  
Installation instructions

**Annex B13**



## Essential characteristics under static and quasi-static loading

**Table C1: Essential characteristics for threaded rods according to Annex A under tension load in concrete**

Threaded rods according to Annex A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
<b>For a working life of 120 years</b>											
<b>Installation factor for installation in dry or wet (water saturated) concrete</b>											
Hammer drilling (HD)	$\gamma_{inst}$	[-]		1,0							
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD (HDB)	$\gamma_{inst}$	[-]		1)		1,0					
Diamond coring with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT (DD+RT)	$\gamma_{inst}$	[-]		1)		1,0					
<b>Installation factor for installation in water-filled drill holes (not sea water)</b>											
Hammer drilling (HD)	$\gamma_{inst}$	[-]		1,4							
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD (HDB)	$\gamma_{inst}$	[-]		1)		1,4					
<b>Steel failure</b>											
Characteristic resistance – commercial threaded rod 5.8, 6.8, 8.8, CRC II, III, V		$N_{Rk,s}$	[kN]		$A_s \cdot f_{uk}$						
Characteristic resistance HAS, HAS-U, AM, HIT-V	5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	18,3	29,0	42,1	78,5	122,5	176,5	229,5	280,5
	5.8 HDG/ F			16,6	26,8	42,1	78,5	122,5	176,5	229,5	280,5
	8.8			29,3	46,4	67,4	125,6	196,0	282,4	367,2	448,8
	8.8 HDG/ F			26,5	42,9	67,4	125,6	196,0	282,4	367,2	448,8
	A4 (70 - 50)			25,6	40,6	59,0	109,9	171,5	247,1	229,5	280,5
	HCR (80 - 70)			29,3	46,4	67,4	125,6	196,0	247,1	321,3	392,7
Partial factor grade 5.8, 6.8 and 8.8 (Table A1)	$\gamma_{Ms,N^2}$	[-]		1,5							
Partial factor HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R, Threaded rod: CRC II and III (Table A1)	$\gamma_{Ms,N^2}$	[-]		1,87				2,86			
Partial factor HAS-U HCR, HIT-V-HCR, Threaded rod: CRC V (Table A1)	$\gamma_{Ms,N^2}$	[-]		1,5			2,1				
<b>Concrete cone failure</b>											
Factor for uncracked concrete	$k_{ucr,N}$	[-]		11,0							
Factor for cracked concrete	$k_{cr,N}$	[-]		7,7							
Edge distance	$c_{cr,N}$	[mm]		$1,5 \cdot h_{ef}$							
Spacing	$s_{cr,N}$	[mm]		$3,0 \cdot h_{ef}$							

1) No performance assessed.

2) In absence of national regulations.

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Performance**  
Essential characteristics under tension load in concrete

**Annex C1**

**Table C1: continued**

Threaded rods according to Annex A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
<b>Splitting failure</b>										
Edge distance $c_{cr,sp}$ [mm] for	$h / h_{ef} \geq 2,0$	$1,0 \cdot h_{ef}$								
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$	$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$								
	$h / h_{ef} \leq 1,3$	$2,26 \cdot h_{ef}$								
Spacing	$s_{cr,sp}$ [mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$								
<b>Combined pullout and concrete cone failure for a working life of 120 years</b>										
Characteristic bond resistance in uncracked concrete C20/25 for installation in dry or wet (water saturated) concrete, all drilling methods (HD, HDB, DD + RT)										
Temperature range I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	17							
Temperature range II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	14							
Temperature range III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	12							
Characteristic bond resistance in cracked concrete C20/25 for installation in dry or wet (water saturated) concrete, all drilling methods (HD, HDB, DD + RT)										
Temperature range I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	6,5	6,7	8,1					
Temperature range II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	5,7	7,0					
Temperature range III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,0		6,0					
Characteristic bond resistance in uncracked concrete C20/25 for installation in water-filled drill holes (not sea water), HD and HDB										
Temperature range I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	14,0	13,8	13,5	13,0	12,5	11,9	11,4	10,9
Temperature range II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	11,9	11,7	11,5	11,1	10,6	10,1	9,7	9,3
Temperature range III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	10,2	10,1	9,9	9,5	9,1	8,7	8,3	8,0
Characteristic bond resistance in cracked concrete C20/25 for installation in water-filled drill holes (not sea water), HD and HDB										
Temperature range I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	5,3	6,1	5,8	5,5	5,3	5,1	4,8
Temperature range II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	4,5	4,5	5,2	4,9	4,7	4,5	4,3	4,1
Temperature range III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	3,9	3,8	4,5	4,2	4,0	3,8	3,7	3,5
<b>Influence factors <math>\psi</math> on bond resistance <math>\tau_{Rk,120}</math> in cracked and uncracked concrete</b>										
Influence of concrete strength class: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$										
Temperature range I to III :	$\psi_c$	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$							
Influence of sustained load										
Temperature range I:	24°C/40°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]	0,85						
Temperature range II:	50°C/80°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]	0,95						
Temperature range III:	72°C/120°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]	0,80						

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Performance**  
Essential characteristics under tension load in concrete

**Annex C2**

**Table C2: Essential characteristics for threaded rods according to Annex A under shear load in concrete**

Threaded rods according to Annex A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>For a working life of 120 years</b>									
<b>Steel failure without lever arm</b>									
Characteristic resistance	$V_{RK,s}^0$ [kN]	$k_6 \cdot N_{RK,s}$							
Factor grade 5.8	$k_6$ [-]	0,6							
Factor grade 6.8 and 8.8	$k_6$ [-]	0,5							
Factor HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R, Threaded rod: CRC II and III (Table A1)	$k_6$ [-]	0,5							
Factor HAS-U HCR, HIT-V-HCR, Threaded rod: CRC V (Table A1)	$k_6$ [-]	0,5							
Partial factor grade 5.8, 6.8, 8.8	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25							
Partial factor HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R, Threaded rod CRC II and III (Table A1)	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,56						2,38	
Partial factor HAS-U HCR, HIT-V-HCR, Threaded rod CRC V (Table A1)	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25				1,75			
Ductility factor	$k_7$ [-]	1,0							
<b>Steel failure with lever arm</b>									
Characteristic resistance – commercial threaded rod 5.8, 6.8, 8.8, CRC II, III, V		$M_{RK,s}^0$ [Nm]		$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$					
Characteristic resistance HAS, HAS-U, AM, HIT-V	5.8	18,7	37,3	65,4	166,2	324,6	561,0	832,2	1124,4
	5.8 HDG	16,1	33,2	65,4	166,2	324,6	561,0	832,2	1124,4
	8.8	29,9	59,8	104,6	265,9	519,3	897,6	1331,5	1799,0
	8.8 HDG	25,9	53,1	104,6	265,9	519,3	897,6	1331,5	1799,0
	A4 (70 - 50)	26,2	52,3	91,5	232,6	454,4	785,4	832,2	1124,4
	HCR (80 - 70)	29,9	59,8	104,6	265,9	519,3	785,4	1165,0	1574,1
Ductility factor	$k_7$ [-]	1,0							
<b>Concrete pry-out failure</b>									
Pry-out factor	$k_8$ [-]	2,0							
<b>Concrete edge failure</b>									
Effective length of fastener	$l_f$ [mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$						$\min(h_{ef}; \max(8 \cdot d_{nom}; 300))$	
Outside diameter of fastener	$d_{nom}$ [mm]	8	10	12	16	20	24	27	30

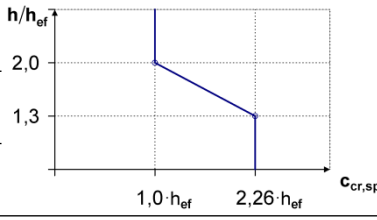
<sup>1)</sup> In absence of national regulations.

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Performance**  
Essential characteristics under tension load in concrete

**Annex C3**

**Table C3: Essential characteristics for Hilti tension anchor HZA / HZA-R under tension load in concrete**

Hilti tension anchor HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
<b>For a working life of 120 years</b>							
<b>Installation factor</b> for installation in dry or wet (water saturated) concrete							
Hammer drilling	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0				
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0				
Diamond coring with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT	$\gamma_{inst}$	[-]	1)	1,0			
<b>Installation factor</b> for installation in water-filled drill holes (not sea water)							
Hammer drilling	$\gamma_{inst}$	[-]	1,4				
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD	$\gamma_{inst}$	[-]	1,4				
<b>Steel failure</b>							
Characteristic resistance HZA	$N_{Rk,s}$	[kN]	46	86	135	194	253
Characteristic resistance HZA-R	$N_{Rk,s}$	[kN]	62	111	173	248	1)
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{2)}$	[-]	1,4				
<b>Concrete cone failure</b>							
Effective anchorage depth	HZA	$h_{ef}$	[mm]	$h_{nom}$			
	HZA-R	$h_{ef}$	[mm]	$h_{nom}$			
Factor for uncracked concrete	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0				
Factor for cracked concrete	$k_{cr,N}$	[-]	7,7				
Edge distance	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$				
Spacing	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$				
<b>Splitting failure relevant for uncracked concrete</b>							
Edge distance $c_{cr,sp}$ [mm] for	$h / h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$				
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$		$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$				
	$h / h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 \cdot h_{ef}$				
Spacing	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$				

1) No performance assessed.

2) In absence of national regulations.

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Performance**  
Essential characteristics under tension load in concrete

**Annex C4**

**Table C3: continued**

Hilti tension anchor HZA, HZA-R				M12	M16	M20	M24	M27
Diameter of rebar	d	[mm]		12	16	20	25	28
Effective anchorage depth	HZA	$h_{ef}$	[mm]	$h_{nom} - 20$				
	HZA-R	$h_{ef}$	[mm]	$h_{nom} - 100$				
<b>Combined pull-out and concrete cone failure for a working life 120years</b>								
Characteristic bond resistance in uncracked concrete C20/25 for installation in dry or wet (water saturated) concrete, all drilling methods (HD, HDB, DD + RT)								
Temperature range I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	12				
Temperature range II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	10				
Temperature range III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	8,5				
Characteristic bond resistance in cracked concrete C20/25 for installation in dry or wet (water saturated) concrete, all drilling methods (HD, HDB, DD + RT)								
Temperature range I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7				
Temperature range II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5				
Temperature range III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5				
Characteristic bond resistance in uncracked concrete C20/25 for installation in water-filled drill holes (not sea water), HD and HDB								
Temperature range I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	11,4				
Temperature range II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	9,3				
Temperature range III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	8,1				
Characteristic bond resistance in cracked concrete C20/25 for installation in water-filled drill holes (not sea water), HD and HDB								
Temperature range I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	6,5				
Temperature range II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,2				
Temperature range III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,5				
<b>Influence factors <math>\psi</math> on bond resistance <math>\tau_{Rk}</math> in cracked and uncracked concrete</b>								
Influence of concrete strength class: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$								
Temperature range I to III :	$\psi_c$	[-]		$(f_{ck}/20)^{0,1}$				
Influence of sustained load								
Temperature range I:	24°C/40°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]	0,80				
Temperature range II:	50°C/80°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]	0,89				
Temperature range III:	72°C/120°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]	0,72				

<sup>1)</sup> No performance assessed

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Performance**  
Essential characteristics under tension load in concrete

**Annex C5**

**Table C4: Essential characteristics for Hilti tension anchor HZA, HZA-R under shear load in concrete**

Hilti tension anchor HZA, HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
<b>For a working life of 120 years</b>						
<b>Steel failure without lever arm</b>						
Characteristic resistance HZA	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	23	43	67	97	126
Characteristic resistance HZA-R	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	31	55	86	124	<sup>1)</sup>
Partial factor	$\gamma_{Ms,V}^{2)}$ [-]	1,5				
Ductility factor	$k_7$ [-]	1,0				
<b>Steel failure with lever arm</b>						
Characteristic resistance HZA	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	72	183	357	617	915
Characteristic resistance HZA-R	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	97	234	457	790	<sup>1)</sup>
Ductility factor	$k_7$ [-]	1,0				
<b>Concrete pry-out failure</b>						
Pry-out factor	$k_8$ [-]	2,0				
<b>Concrete edge failure</b>						
Effective length of fastener	$l_f$ [mm]	$\min(h_{nom}; 12 \cdot d_{nom})$				$\min(h_{nom}; \max(8 \cdot d_{nom}; 300))$
Outside diameter of fastener	$d_{nom}$ [mm]	12	16	20	24	27

<sup>1)</sup> No performance assessed.

<sup>2)</sup> In absence of national regulations.

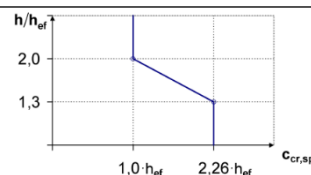
**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Performance**  
Essential characteristics under shear load in concrete

**Annex C6**

**Table C5: Essential characteristics for rebar under tension load in concrete**

Rebar		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32	
<b>For a working life of 120 years</b>													
<b>Installation factor</b> for installation in dry or wet (water saturated) concrete													
Hammer drilling	$\gamma_{inst}$	[-]						1,0					
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD	$\gamma_{inst}$	[-]						1,0					
Diamond coring with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT	$\gamma_{inst}$	[-]						1,0					
<b>Installation factor</b> for installation in water-filled drill holes (not sea water)													
Hammer drilling	$\gamma_{inst}$	[-]						1,4					
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD	$\gamma_{inst}$	[-]						1,4					
<b>Steel failure</b>													
Characteristic resistance	$N_{Rk,s}$ [kN]	$A_s \cdot f_{uk}^{2)}$											
Characteristic resistance Rebar B500B acc. to DIN 488-1	$N_{Rk,s}$ [kN]	27,1	42,4	61,1	83,1	108,6	169,6	265,1	286,7	332,5	381,7	434,3	
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{3)}$	[-]						1,4					
<b>Concrete cone failure</b>													
Factor for uncracked concrete	$k_{ucr,N}$	[-]						11,0					
Factor for cracked concrete	$k_{cr,N}$	[-]						7,7					
Edge distance	$c_{cr,N}$ [mm]							$1,5 \cdot h_{ef}$					
Spacing	$s_{cr,N}$ [mm]							$3,0 \cdot h_{ef}$					
<b>Splitting failure relevant for uncracked concrete</b>													
Edge distance $c_{cr,sp}$ [mm] for	$h / h_{ef} \geq 2,0$							$1,0 \cdot h_{ef}$					
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$							$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$					
	$h / h_{ef} \leq 1,3$							$2,26 \cdot h_{ef}$					
Spacing	$s_{cr,sp}$ [mm]							$2 c_{cr,sp}$					



- 1) No performance assessed.
- 2)  $f_{uk}$  according to rebar specification.
- 3) In absence of national regulations.

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Performance**  
Essential characteristics under tension load in concrete

**Annex C7**

**Table C5: continued**

Rebar	φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32
Diameter of rebar d [mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
<b>Combined pull-out and concrete cone failure for a working life of 120 years</b>											
Characteristic bond resistance in uncracked concrete C20/25 for installation in dry or wet (water saturated) concrete, all drilling methods (HD, HDB, DD + RT)											
Temperature range I: 24°C/40°C $\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	12										
Temperature range II: 50°C/80°C $\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	10										
Temperature range III: 72°C/120°C $\tau_{Rk,ucr,100}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	8,5										
Characteristic bond resistance in cracked concrete C20/25 for installation in dry or wet (water saturated) concrete, all drilling methods (HD, HDB, DD + RT)											
Temperature range I: 24°C/40°C $\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1)	5,0	7,0								
Temperature range II: 50°C/80°C $\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1)	4,0	5,5								
Temperature range III: 72°C/120°C $\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1)	3,5	5,0								
Characteristic bond resistance in uncracked concrete C20/25 for installation in water-filled drill holes (not sea water), HD and HDB											
Temperature range I: 24°C/40°C $\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1)	11,4									
Temperature range II: 50°C/80°C $\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1)	9,3									
Temperature range III: 72°C/120°C $\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1)	8,1									
Characteristic bond resistance in cracked concrete C20/25 for installation in water-filled drill holes (not sea water), HD and HDB											
Temperature range I: 24°C/40°C $\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1)	4,6	6,5								
Temperature range II: 50°C/80°C $\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1)	3,7	5,2								
Temperature range III: 72°C/120°C $\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1)	3,2	4,5								
<b>Influence factors <math>\psi</math> on bond resistance <math>\tau_{Rk}</math> in cracked and uncracked concrete</b>											
Influence of concrete strength class: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$											
Temperature range I to III :	$\psi_c$	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$								
Influence of sustained load											
Temperature range I: 24°C/40°C $\psi_{sus,120}^0$	[-] 0,80										
Temperature range II: 50°C/80°C $\psi_{sus,120}^0$	[-] 0,89										
Temperature range III: 72°C/120°C $\psi_{sus,120}^0$	[-] 0,72										

1) No performance assessed.

<b>Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life</b>	<b>Annex C8</b>
<b>Performance</b> Essential characteristics under tension load in concrete	



**Table C6: Essential characteristics for rebar under shear load in concrete**

Rebar		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32	
<b>For a working life of 120 years</b>													
<b>Steel failure without lever arm</b>													
Characteristic resistance	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$											
Characteristic resistance Rebar B500B acc. to DIN 488-1	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	13,6	21,2	30,5	41,6	54,3	84,8	132,5	143,4	166,3	190,9	217,1	
Partial factor	$\gamma_{Ms,V}^{2)}$ [-]	1,5											
Ductility factor	$k_7$ [-]	1,0											
<b>Steel failure with lever arm</b>													
Characteristic resistance	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{1)}$											
Characteristic resistance Rebar B500B acc. to DIN 488-1	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	32,6	63,6	109,9	174,6	260,6	508,9	994,0	1118,1	1396,5	1717,7	2084,6	
Ductility factor	$k_7$ [-]	1,0											
<b>Concrete pry-out failure</b>													
Pry-out factor	$k_8$ [-]	2,0											
<b>Concrete edge failure</b>													
Effective length of fastener	$l_f$ [mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$						$\min(h_{nom}; \max(8 \cdot d_{nom}; 300))$					
Outside diameter of fastener	$d_{nom}$ [mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32	

<sup>1)</sup>  $f_{uk}$  according to rebar specification

<sup>2)</sup> In absence of national regulations.

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Performance**  
Essential characteristics under tension load in concrete

**Annex C9**

**Table C7: Displacements under tension load**

Threaded rods according to Annex A			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Uncracked concrete temperature range I: 24°C / 40°C										
Displacement	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,13	0,14	0,16
Uncracked concrete temperature range II: 50°C / 80°C										
Displacement	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,04	0,05	0,06	0,09	0,11	0,13	0,15	0,16
Uncracked concrete temperature range III: 72°C / 120°C										
Displacement	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,13	0,16
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17
Cracked concrete temperature range I: 24°C / 40°C										
Displacement	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,07							
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,16							
Cracked concrete temperature range II: 50°C / 80°C										
Displacement	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,10							
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,22							
Cracked concrete temperature range III: 72°C / 120°C										
Displacement	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,13							
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,29							

**Table C8: Displacements under shear load**

Threaded rods according to Annex A			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Displacement	$\delta_{V0}$	[mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Performance**

Displacements with threaded rod, HAS-U-..., HIT-V-... and AM 8.8

**Annex C10**

**Table C9: Displacements under tension load**

Hilti tension anchor HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Uncracked concrete temperature range I: 24°C / 40°C							
Displacement	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,06	0,08	0,13	0,13	0,15
Uncracked concrete temperature range II: 50°C / 80°C							
Displacement	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,06	0,09	0,14	0,14	0,15
Uncracked concrete temperature range III: 72°C / 120°C							
Displacement	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,07	0,09	0,14	0,14	0,16
Cracked concrete temperature range I: 24°C / 40°C							
Displacement	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,11				
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,16				
Cracked concrete temperature range II: 50°C / 80°C							
Displacement	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,15				
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,22				
Cracked concrete temperature range III: 72°C / 120°C							
Displacement	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,20				
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,29				

**Table C10: Displacements under shear load**

Hilti tension anchor HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Displacement	$\delta_{V0}$	[mm/kN]	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Performance**  
Displacements with HZA and HZA-R

**Annex C11**

**Table C11: Displacements under tension load**

Rebar		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32	
Uncracked concrete temperature range I: 24°C / 40°C													
Displacement	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	
Uncracked concrete temperature range II: 50°C / 80°C													
Displacement	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	0,11	0,14	0,15	0,15	0,16	0,17	
Uncracked concrete temperature range III: 72°C / 120°C													
Displacement	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,04	0,05	0,07	0,08	0,09	0,11	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	
Cracked concrete temperature range I: 24°C / 40°C													
Displacement	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]							0,11					
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]							0,16					
Cracked concrete temperature range II: 50°C / 80°C													
Displacement	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]							0,15					
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]							0,22					
Cracked concrete temperature range III: 72°C / 120°C													
Displacement	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]							0,20					
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]							0,29					

**Table C12: Displacements under shear load**

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

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Performance**  
Displacements with rebar

**Annex C12**

## Essential characteristics under seismic loading

**Table C13: Essential characteristics for threaded rods according to Annex A under tension load for seismic performance category C1**

Threaded rods according to Annex A	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>For a working life 120 years</b>							
<b>Steel failure</b>							
Characteristic resistance	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]			$N_{Rk,s}$			
<b>Combined pullout and concrete cone failure for a working life of 120 years</b>							
Characteristic bond resistance in cracked concrete C20/25 for installation in dry or wet (water saturated) concrete all drilling methods (HD, HDB, DD + RT)							
Temperature range I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	4,5	6,3			
Temperature range II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	3,7	5,2			
Temperature range III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	3,1	4,4			
<b>Influence factors <math>\psi</math> on bond resistance <math>\tau_{Rk,120,C1}</math> in cracked concrete</b>							
Influence of concrete strength class: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$							
Temperature range I to III :	$\psi_c$ [-]		1,0				

**Table C14: Essential characteristics for threaded rods according to Annex A under shear load for seismic performance category C1**

Threaded rods according to Annex A	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>For a working life of 120 years</b>							
Annular gap factor without Hilti filling set	$\alpha_{gap}$ [-]		0,5				
Annular gap factor with Hilti filling set	$\alpha_{gap}$ [-]		1,0				1)
<b>Steel failure without lever arm</b>							
Characteristic resistance HAS 5.8, HAS-U 5.8, HIT-V 5.8	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]		$0,60 \cdot N_{Rk,s}$				
Characteristic resistance HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]		$0,50 \cdot N_{Rk,s}$				
Characteristic resistance HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R HAS-U HCR, HIT-V-HCR	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]		$0,50 \cdot N_{Rk,s}$				
Characteristic resistance Commercial standard threaded rod	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]		$0,35 \cdot N_{Rk,s}$				

1) No performance assessed.

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Performance**

Essential characteristics under tension and shear load  
for seismic performance category C1

**Annex C13**

**Table C15: Essential characteristics for Hilti tension anchor HZA, HZA-R under tension load for seismic performance category C1**

Hilti tension anchor HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27	
<b>For a working life of 120 years</b>								
<b>Steel failure</b>								
Characteristic resistance HZA	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	$N_{Rk,s}$					
Characteristic resistance HZA-R	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	$N_{Rk,s}$					1)
Partial factor	$\gamma_{Ms,N,C1}^{2)}$	[-]	1,4					
<b>Combined pull-out and concrete cone failure</b>								
Diameter of rebar	d	[mm]	12	16	20	25	28	
Characteristic bond resistance in cracked concrete C20/25 for installation in dry or wet (water saturated) concrete all drilling methods (HD, HDB, DD + RT)								
Temperature range I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]		6,1			
Temperature range II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]		4,8			
Temperature range III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]		4,4			
<b>Influence factors <math>\psi</math> on bond resistance <math>\tau_{Rk,C1}</math> and <math>\tau_{Rk,120,C1}</math> in cracked concrete</b>								
Influence of concrete strength class: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$								
Temperature range I to III :	$\psi_c$	[-]	1,0					

1) No performance assessed.

2) In absence of national regulations.

**Table C16: Essential characteristics for Hilti tension anchor HZA, HZA-R under shear load for seismic performance category C1**

Hilti tension anchor HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27	
<b>For a working life of 120 years</b>								
Annular gap factor without Hilti filling set	$\alpha_{gap}$	[-]	0,5					
Annular gap factor with Hilti filling set	$\alpha_{gap}$	[-]	1,0					1)
<b>Steel failure without lever arm</b>								
Characteristic resistance HZA	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	$V_{Rk,s}^0$					
Characteristic resistance HZA-R	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	$V_{Rk,s}^0$					1)
Partial factor	$\gamma_{Ms,V,C1}^{2)}$	[-]	1,5					

1) No performance assessed.

2) In absence of national regulations.

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Performance**

Essential characteristics under tension and shear load for seismic performance category C1

**Annex C14**

**Table C17: Essential characteristics for rebar under tension load for seismic performance category C1**

Rebar			φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32
<b>For a working life 120 years</b>												
<b>Steel failure</b>												
Characteristic resistance	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	$N_{Rk,s}$									
Characteristic resistance for rebar B500B acc. to DIN 488-1	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	$N_{Rk,s}$									
<b>Combined pull-out and concrete cone failure</b>												
Diameter of rebar	d	[mm]	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
<b>Characteristic bond resistance in cracked concrete C20/25</b> for installation in dry or wet (water saturated) concrete all drilling methods (HD, HDB, DD + RT)												
Temperature range I: 24°C/40°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,4	6,1								
Temperature range II: 50°C/80°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,5	4,8								
Temperature range III: 72°C/120°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3	4,4								
<b>Influence factors <math>\psi</math> on bond resistance <math>\tau_{Rk,C1}</math> and <math>\tau_{Rk,120,C1}</math> in cracked concrete</b>												
Influence of concrete strength class: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$												
Temperature range I to III :	$\psi_c$	[-]	1,0									

**Table C18: Essential characteristics for rebar under shear loads for seismic performance category C1**

Rebar			φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32
<b>For a working life of 120 years</b>												
Annular gap factor without Hilti filling set	$\alpha_{gap}$	[-]	0,5									
<b>Steel failure without lever arm</b>												
Characteristic resistance	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	$0,35 \cdot N_{Rk,s}$									
Characteristic resistance for rebar B500B acc. to DIN 488-1	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	14,8	21,4	29,1	38,0	59,4	92,8	100,3	116,4	133,6	152,0

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Performance**  
Essential characteristics under tension and shear load  
for seismic performance category C1

**Annex C15**

**Table C19: Essential characteristics for threaded rods according to Annex A under tension load for seismic performance category C2**

Threaded rods according to Annex A	M12	M16	M20	M24
<b>For a working life of 120 years</b>				
<b>Steel failure</b>				
Characteristic resistance HAS (8.8, 8.8 HDG, A4), HAS-U (-8.8, -8.8 HDG, A4, HCR), HIT-V (-8.8, -8.8 F, -R, HCR), AM (8.8, 8.8 HDG) Threaded rod (8.8, CRC II, CRC III and CRC V, see Table A1)	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]		$N_{Rk,s}$	
<b>Combined pullout and concrete cone failure</b>				
Characteristic bond resistance in cracked concrete C20/25 for installation in dry or wet (water saturated) concrete, in hammer drilled holes and hammer drilled holes with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD				
Temperature range I: 24°C/40°C $\tau_{Rk,C2} = \tau_{Rk,120,C2}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	2,7	4,6	4,6	3,5
Temperature range II: 50°C/80°C $\tau_{Rk,C2} = \tau_{Rk,120,C2}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	2,3	3,9	3,9	2,9
Temperature range III: 72°C/120°C $\tau_{Rk,C2} = \tau_{Rk,120,C2}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	2,0	3,3	3,3	2,5
<b>Influence factors <math>\psi</math> on bond resistance <math>\tau_{Rk,120,C2}</math> in cracked concrete</b>				
Influence of concrete strength class: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$				
Temperature range I to III :	$\psi_c$	[-]		1,0

**Table C20: Essential characteristics for threaded rods according to Annex A under shear load for seismic performance category C2**

Threaded rods according to Annex A	M12	M16	M20	M24	
<b>For a working life of 120 years</b>					
Annular gap factor without Hilti filling set	$\alpha_{gap}$	[-]		0,5	
Annular gap factor with Hilti filling set	$\alpha_{gap}$	[-]		1,0	
<b>Steel failure without lever arm with Hilti Filling Set</b>					
Characteristic resistance					
HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	28	46	77	103
<b>Steel failure without lever arm without Hilti Filling Set</b>					
Characteristic resistance					
HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	24	40	71	90
HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	21	35	62	79
HAS-U-HCR, HIT-V-HCR	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	24	40	71	79
HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM-HDG 8.8	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	18	30	46	66
Threaded rod, hot dip galvanized 8.8	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	13	21	32	46
Threaded rod, electroplated zinc coated 8.8	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	17	28	50	63
Threaded rod CRC II and CRC III (Table A1)	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	15	25	43	55
Threaded rod CRC V (Table A1)	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	17	28	50	55

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Performance**  
Essential characteristics under tension load for seismic performance category C2

**Annex C16**



**Table C21: Displacements under tension load for seismic performance category C2**

Threaded rods according to Annex A	M12	M16	M20	M24	
Displacement DLS, HAS (8.8, 8.8 HDG, A4), HAS-U (-8.8, -8.8 HDG, A4, HCR), HIT-V (-8.8, -8.8 F, -R, HCR), AM (8.8, 8.8 HDG), Threaded rod (8.8, CRC II, CRC III and CRC V, see Table A1)	$\delta_{N,C2(50\%)} [mm]$	0,3	0,4	0,5	0,4
Displacement ULS, HAS (8.8, 8.8 HDG, A4), HAS-U (-8.8, -8.8 HDG, A4, HCR), HIT-V (-8.8, -8.8 F, -R, HCR), AM (8.8, 8.8 HDG), Threaded rod (8.8, CRC II, CRC III and CRC V, see Table A1)	$\delta_{N,C2(100\%)} [mm]$	1,2	1,1	0,7	0,9

**Table C22: Displacements under shear load for seismic performance category C2**

Threaded rods according to Annex A	M12	M16	M20	M24	
<b>Installation with Hilti Filling Set</b>					
Displacement DLS, HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$\delta_{V,C2(50\%)} [mm]$	0,6	1,2	1,4	1,1
Displacement ULS, HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$\delta_{V,C2(100\%)} [mm]$	3,1	3,2	3,8	2,6
<b>Installation without Hilti Filling Set</b>					
Displacement DLS, HAS (8.8, A4), HAS-U (-8.8, A4, HCR), HIT-V (-8.8, -R, HCR), AM 8.8, Threaded rod (electroplated zinc coated 8.8, CRC II, CRC III and CRC V, see Table A1)	$\delta_{V,C2(50\%)} [mm]$	1,9	3,2	2,5	3,5
Displacement DLS, HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM HDG 8.8, Threaded rods 8.8 HDG	$\delta_{V,C2(50\%)} [mm]$	2,2	2,3	3,8	3,7
Displacement ULS, HAS (-8.8, A4), HAS-U (-8.8, A4, HCR), HIT-V (-8.8, -R, HCR), AM 8.8, Threaded rod (electroplated zinc coated 8.8, CRC II, CRC III and CRC V, see Table A1)	$\delta_{V,C2(100\%)} [mm]$	4,4	9,2	7,1	10,2
Displacement ULS, HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM HDG 8.8, Threaded rods 8.8 HDG	$\delta_{V,C2(100\%)} [mm]$	4,1	4,3	9,1	8,4

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Performance**

Displacements under tension and shear load  
for seismic performance category C2

**Annex C17**

## Essential characteristics under fire exposure

### Characteristic resistance to combined pull-out and concrete failure under fire for concrete strength classes C20/25 to C50/60 for threaded rods and rebars for all drilling methods

The characteristic bond resistance  $\tau_{\text{RK,fi}}(\theta)$  under fire shall be calculated by using the following equations:

$$\tau_{\text{RK,fi}}(\theta) = k_{\text{fi,p}}(\theta) \cdot \tau_{\text{RK,cr,120,C20/25}}$$

Temperature reduction factor for threaded rods

with:  $\theta \leq 392 \text{ °C}$ :  $k_{\text{fi,p}}(\theta) = 1,01 \cdot e^{(-0,013 \cdot \theta)} \leq 1,0$   
and  $\theta > \theta_{\text{max}}$ :  $k_{\text{fi,p}}(\theta) = 0,0$   
 $\theta_{\text{max}} = 392 \text{ °C}$

Temperature reduction factor for rebars

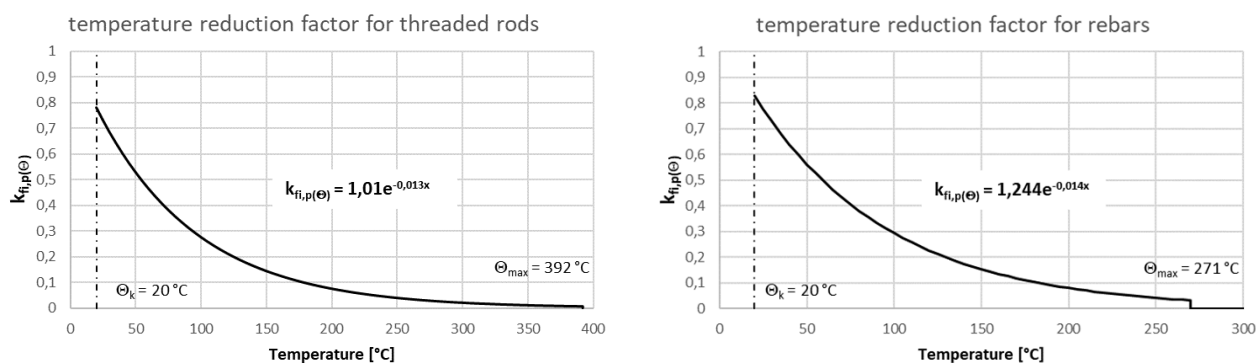
with:  $\theta \leq 271 \text{ °C}$ :  $k_{\text{fi,p}}(\theta) = 1,244 \cdot e^{(-0,014 \cdot \theta)} \leq 1,0$   
and  $\theta > \theta_{\text{max}}$ :  $k_{\text{fi,p}}(\theta) = 0,0$   
 $\theta_{\text{max}} = 271 \text{ °C}$

$\tau_{\text{RK,fi}}(\theta)$  = characteristic bond resistance for cracked concrete under fire exposure for a given temperature

$k_{\text{fi,p}}(\theta)$  = reduction factor for bond resistance under fire conditions

$\tau_{\text{RK,cr,120,C20/25}}$  = characteristic bond resistance for cracked concrete C20/25 for a working life of 120 years given in Table C1

**Figure C1: Reduction factor  $k_{\text{fi,p}}(\theta)$**



**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Performance**  
Characteristic bond resistance under fire conditions

**Annex C18**

**Table C23: Characteristic resistance to steel failure under tension loading for threaded rods in case of fire**

Threaded rods according to Annex A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
HAS 5.8, HAS-U 5.8, HIT-V 5.8, AM 8.8 HAS 5.8 HDG, HAS-U 5.8 HDG, HIT-V-F 5.8, AM-HDG 5.8 HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8 HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM-HDG 8.8	$N_{Rk,s,fi(30)}$	1,04	1,80	2,80	5,22	8,15	11,74	15,27	18,67
	$N_{Rk,s,fi(60)}$	0,81	1,36	2,05	3,83	5,98	8,62	11,21	13,70
	$N_{Rk,s,fi(90)}$	0,58	0,91	1,31	2,44	3,81	5,49	7,14	8,73
	$N_{Rk,s,fi(120)}$	0,47	0,69	0,93	1,74	2,72	3,92	5,10	6,24
HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R HAS-U-HCR, HIT-V-HCR Threaded rod CRC III and Threaded rod CRC V (Table A1)	$N_{Rk,s,fi(30)}$	2,70	4,93	7,93	14,77	23,06	33,23	43,20	52,81
	$N_{Rk,s,fi(60)}$	1,93	3,49	5,56	10,37	16,18	23,31	30,31	37,05
	$N_{Rk,s,fi(90)}$	1,17	2,04	3,20	5,96	9,30	13,40	17,42	21,29
	$N_{Rk,s,fi(120)}$	0,79	1,32	2,01	3,75	5,86	8,44	10,98	13,42

**Table C24: Characteristic resistance to steel failure under tension loading for rebar in case of fire**

Rebars according to Annex A		$\phi 8$	$\phi 10$	$\phi 12$	$\phi 14$	$\phi 16$	$\phi 20$	$\phi 25$	$\phi 26$	$\phi 28$	$\phi 30$	$\phi 32$
Rebar	$N_{Rk,s,fi(30)}$	0,5	1,2	2,3	3,1	4,0	6,3	9,8	10,6	12,3	14,1	16,1
	$N_{Rk,s,fi(60)}$	0,5	1,0	1,7	2,3	3,0	4,7	7,4	8,0	9,2	10,6	12,1
	$N_{Rk,s,fi(90)}$	0,4	0,8	1,5	2,0	2,6	4,1	6,4	6,9	8,0	9,2	10,5
	$N_{Rk,s,fi(120)}$	0,3	0,6	1,1	1,5	2,0	3,1	4,9	5,3	6,2	7,1	8,0

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Performance**  
Fire resistance to steel failure under tension loading

**Annex C19**

**Table C25: Characteristic resistance under tension load for concrete cone failure in case of fire**

Elements according to Annex A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
HAS 5.8, HAS-U 5.8, HIT-V 5.8, AM 8.8	$N_{Rk,c,fi(30)}^0$ [kN]	$h_{ef}/200 \cdot N_{Rk,c}^0 \leq N_{Rk,c}^0$							
HAS 5.8 HDG, HAS-U 5.8 HDG, HIT-V-F 5.8, AM-HDG 5.8									
HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8									
HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM-HDG 8.8	$N_{Rk,c,fi(90)}^0$ [kN]	$0,8 \cdot h_{ef}/200 \cdot N_{Rk,c}^0 \leq N_{Rk,c}^0$							
HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R									
HAS-U-HCR, HIT-V-HCR	$N_{Rk,c,fi(120)}^0$ [kN]	$0,8 \cdot h_{ef}/200 \cdot N_{Rk,c}^0 \leq N_{Rk,c}^0$							
Threaded rod CRC III and Threaded rod CRC V (Table A1)									
Rebar									
Characteristic spacing	$S_{cr,N,fi}$ [mm]	$4 \cdot h_{ef}$							
Characteristic edge distance	$C_{cr,N,fi}$	$2 \cdot h_{ef}$							

**Table C26: Characteristic resistance to steel failure under shear loading without lever arm for threaded rods in case of fire**

Threaded rods according to Annex A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
HAS 5.8, HAS-U 5.8, HIT-V 5.8, AM 8.8	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,04	1,80	2,80	5,22	8,15	11,74	15,27	18,67
HAS 5.8 HDG, HAS-U 5.8 HDG, HIT-V-F 5.8, AM-HDG 5.8		0,81	1,36	2,05	3,83	5,98	8,62	11,21	13,70
HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8		0,58	0,91	1,31	2,44	3,81	5,49	7,14	8,73
HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM-HDG 8.8		0,47	0,69	0,93	1,74	2,72	3,92	5,10	6,24
HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,70	4,93	7,93	14,77	23,06	33,23	43,20	52,81
HAS-U-HCR, HIT-V-HCR		1,93	3,49	5,56	10,37	16,18	23,31	30,31	37,05
Threaded rod CRC III and Threaded rod CRC V (Table A1)		1,17	2,04	3,20	5,96	9,30	13,40	17,42	21,29
		0,79	1,32	2,01	3,75	5,86	8,44	10,98	13,42

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Performance**  
Fire resistance to steel failure under tension and shear loading

**Annex C20**

**Table C27: Characteristic resistance to steel failure under shear loading without lever arm for rebars in case of fire**

Rebars according to Annex A		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32
Rebar	$V_{Rk,s,fi(30)}$	0,5	1,2	2,3	3,1	4,0	6,3	9,8	10,6	12,3	14,1	16,1
	$V_{Rk,s,fi(60)}$	0,5	1,0	1,7	2,3	3,0	4,7	7,4	8,0	9,2	10,6	12,1
	$V_{Rk,s,fi(90)}$	0,4	0,8	1,5	2,0	2,6	4,1	6,4	6,9	8,0	9,2	10,5
	$V_{Rk,s,fi(120)}$	0,3	0,6	1,1	1,5	2,0	3,1	4,9	5,3	6,2	7,1	8,0

**Table C28: Characteristic resistance to steel failure under shear loading with lever arm for threaded rods in case of fire**

Threaded rods according to Annex A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
HAS 5.8, HAS-U 5.8, HIT-V 5.8, AM 8.8	$M^0_{Rk,s,fi(30)}$	1,07	2,33	4,36	11,08	21,60	37,36	55,40	74,85
HAS 5.8 HDG, HAS-U 5.8 HDG, HIT-V-F 5.8, AM-HDG 5.8	$M^0_{Rk,s,fi(60)}$	0,83	1,75	3,19	8,13	15,85	27,41	40,65	54,92
HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$M^0_{Rk,s,fi(90)}$	0,60	1,18	2,03	5,18	10,10	17,46	25,90	34,99
HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM-HDG 8.8	$M^0_{Rk,s,fi(120)}$	0,48	0,89	1,45	3,70	7,22	12,49	18,52	25,03
HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R HAS-U-HCR, HIT-V-HCR Threaded rod CRC III and Threaded rod CRC V (Table A1)	$M^0_{Rk,s,fi(30)}$	2,76	6,35	12,33	31,34	61,10	105,6	156,6	211,7
	$M^0_{Rk,s,fi(60)}$	1,98	4,49	8,65	21,99	42,87	74,14	109,9	148,5
	$M^0_{Rk,s,fi(90)}$	1,20	2,64	4,97	12,64	24,64	42,61	63,19	85,38
	$M^0_{Rk,s,fi(120)}$	0,80	1,71	3,13	7,96	15,52	26,85	39,81	53,80

**Table C29: Characteristic resistance to steel failure under shear loading with lever arm for rebars in case of fire**

Rebars according to Annex A		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32
Rebar	$M^0_{Rk,s,fi(30)}$	0,5	1,8	4,1	6,5	9,7	18,8	36,8	41,4	51,7	63,6	77,2
	$M^0_{Rk,s,fi(60)}$	0,5	1,5	3,1	4,8	7,2	14,1	27,6	31,1	38,8	47,7	57,9
	$M^0_{Rk,s,fi(90)}$	0,4	1,2	2,6	4,2	6,3	12,3	23,9	26,9	33,6	41,4	50,2
	$M^0_{Rk,s,fi(120)}$	0,3	0,9	2,0	3,2	4,8	9,4	18,4	20,7	25,9	31,8	38,6

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life**

**Performance**  
Fire resistance to steel failure under shear loading

**Annex C21**

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

Europäische Technische  
Bewertungsstelle für Bauprodukte



## Europäische Technische Bewertung

**ETA-25/0584**  
**vom 8. September 2025**

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

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

Deutsches Institut für Bautechnik

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Verbunddübel und Verbundpreizdübel zur Verankerung in Beton – Variante für 120 Jahre Nutzungsdauer

Hilti Aktiengesellschaft  
Feldkircherstrasse 100  
9494 SCHAAN  
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Hilti Werke

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

EAD 330499-02-0601-v02, Edition 03/2025

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-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer* ist ein Verbunddübel, der aus einem Foliengebinde mit Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-A V3 oder HIT-HY 200-R V3 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 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 120 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 für Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C1 bis C2, C4 bis C5, C7 bis C8, B3 bis B5
Charakteristischer Widerstand für Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C3, C6, C9,
Verschiebungen für Kurzzeit- und Langzeiteinwirkungen	Siehe Anhang C10 bis C12
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorie C1 und C2	Siehe Anhang C13 bis C17

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Performance
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C18 bis C21

#### 3.3 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 330499-02-0601-v02 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.

Folgende Normen und Dokumente werden in dieser Europäischen Technischen Bewertung in Bezug genommen:

EN 1992-1-1:2004 + AC:2010	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
EN 1992-4:2018	Eurocode 2 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 4: Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton
EN 1993-1-4:2006 + A1:2015	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln - Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen
EN 10088-1:2014	Nichtrostende Stähle - Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle
EN ISO 10684-:2004 + AC:2009	Verbindungselemente – Feuerverzinkung
EN 206:2013 + A2:2021	Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
EN 10204:2004	Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen
DIN 488-1:2009-08	Betonstahl – Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung
EOTA TR 055	Design of fastenings based on EAD 330232-00-0601, EAD 330499-00-0601 and EAD 330747-00-0601, February 2018
EOTA TR 082	Design of bonded fasteners in concrete under fire conditions, June 2023

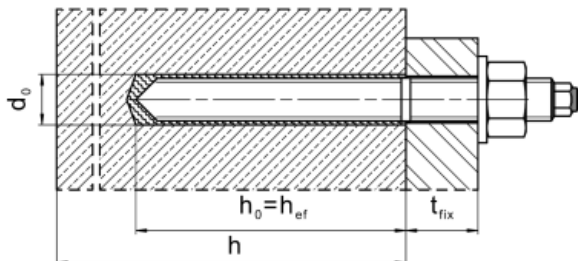
Ausgestellt in Berlin am 8. September 2025 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Andreas Kummerow  
Abteilungsleiter

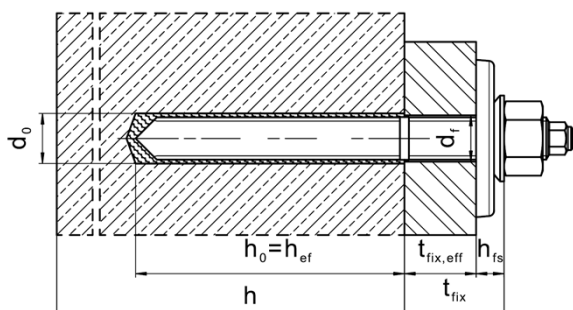
Beglaubigt  
Stiller

## Einbauzustand

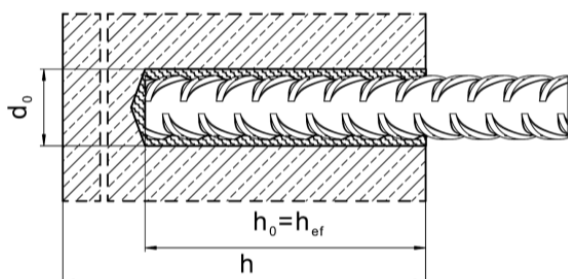
**Bild A1:** Gewindestange, HAS..., HAS-U..., HIT-V-... und AM 8.8



**Bild A2:** Gewindestange, HAS..., HAS-U..., HIT-V-... und AM 8.8 mit Hilti Verfüll-Set...



**Bild A3:** Betonstahl



Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre  
Nutzungsdauer

Produktbeschreibung  
Einbauzustand

Anhang A1

### Produktbeschreibung: Injektionsmörtel und Stahlelemente

**Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3: Hybridsystem mit Zuschlag 330 ml und 500 ml**

Kennzeichnung:  
HILTI HIT  
HY 200-A V3  
Produktionszeit und Produktionslinie  
Verfallsdatum mm/yyyy



Produktname: "Hilti HIT-HY 200-A V3"

Kennzeichnung:  
HILTI HIT  
HY 200-R V3  
Produktionszeit und Produktionslinie  
Verfallsdatum mm/yyyy



Produktname: "Hilti HIT-HY 200-R V3"

### Statikmischer Hilti HIT-RE-M

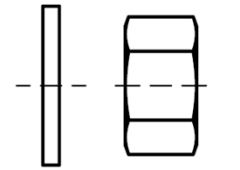
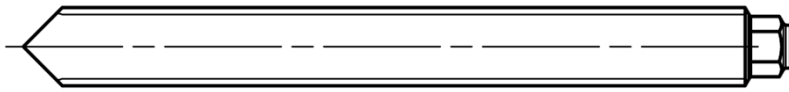


**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

**Produktbeschreibung**  
Injektionsmörtel / Statikmischer

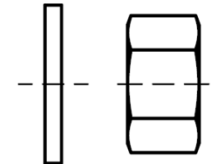
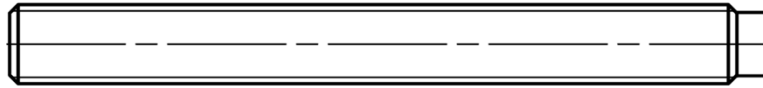
**Anhang A2**

**Stahlelemente**



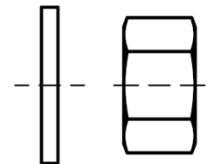
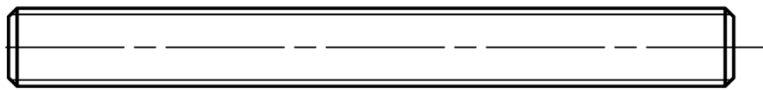
**HAS-U-...: M8 bis M30**

Scheibe Mutter



**HIT-V-...: M8 bis M30**

Scheibe Mutter



**HAS...:M8 bis M30**

**Gewindestange: M8 bis M30**

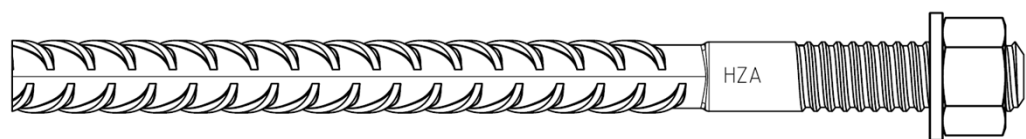
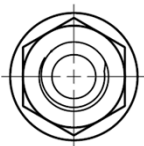
Scheibe Mutter

**Hilti AM 8.8 Gewindestange Meterware galvanisch verzinkt: M8 bis M30, 1m bis 3m**

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

Handelsübliche Gewindestange:

- Werkstoffe und mechanische Eigenschaften nach Tabelle A1.
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204. Die Dokumente sind aufzubewahren.
- Markierung der Verankerungstiefe.
- Bei feuerverzinkten Elementen sind die Anforderungen von EN ISO 10684 zu beachten, insbesondere hinsichtlich der vorgegebenen Auswahl, z. B. welche Kombination von Muttern und Stangen zu vermeiden ist.



**Hilti Zuganker: HZA M12 bis M27 und HZA-R M12 bis M24**



**Betonstahl (rebar):  $\phi$  8 bis  $\phi$  32**

- Werkstoffe und mechanische Eigenschaften nach Tabelle A1
- Maße nach Anhang B7

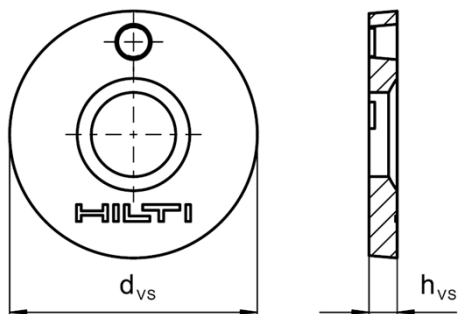
**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

**Produktbeschreibung**  
Stahlelemente

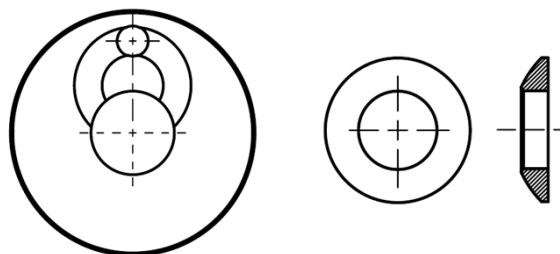
**Anhang A3**

**Hilti Verfüll-Set zum Verfüllen des Ringspalts zwischen Stahlelement und Anbauteil**

Verschlusscheibe



Kugelscheibe



Hilti Verfüll-Set	M10	M12	M16	M20	M24
Durchmesser der Verschlusscheibe $d_{VS}$ [mm]	42	44	52	60	70
Höhe der Verschlusscheibe $h_{VS}$ [mm]	5	5	6	6	6
Höhe des Verfüll-Sets $h_{fS}$ [mm]	9	10	11	13	15

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

**Produktbeschreibung**  
Hilti Verfüll-Set

**Anhang A4**

**Tabelle A1: Werkstoffe**

Bezeichnung	Werkstoff
<b>Betonstahl (rebar)</b>	
Betonstahl EN 1992-1-1, Anhang C	Stäbe und Betonstabstahl vom Ring Klasse B oder C mit $f_{yk}$ und $k$ nach NDP oder NCI des EN 1992-1-1/NA $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ .
<b>Stahlelemente aus verzinktem Stahl</b>	
HAS 5.8 (HDG) HAS-U-5.8 (HDG), HIT-V-5.8(F), Gewindestange 5.8	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 <sup>1)</sup> $\geq 50 \mu\text{m}$ .
Gewindestange 6.8	Festigkeitsklasse 6.8, $f_{uk} = 600 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 480 \text{ N/mm}^2$ , Bruchdehnung ( $l_0=5d$ ) > 8% duktil. Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ oder feuerverzinkt <sup>1)</sup> $\geq 50 \mu\text{m}$ .
HAS 8.8 (HDG), HAS-U 8.8 (HDG), AM 8.8 (HDG) HIT-V-8.8(F), Gewindestange 8.8	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 <sup>1)</sup> $\geq 50 \mu\text{m}$ .
Hilti Zuganker HZA	Rundstahl mit Gewinde: galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ . Betonstahl: Betonstabstahl Klasse B gemäß NDP oder NCI des EN 1992-1-1/NA.
Scheibe	Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ , feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$ .
Mutter	Festigkeit der Mutter abgestimmt auf die Festigkeit der Gewindestange. Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ , (F) feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$ .
Hilti Verfüll-Set (F)	Verschlussscheibe: Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ , (F) feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$ . Kugelscheibe: Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ , (F) feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$ . Sicherungsmutter: Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ , (F) Galvanische Zink-Nickel Beschichtung $\geq 6 \mu\text{m}$ .

<sup>1)</sup> Für handelsübliche feuerverzinkte Gewindestangen und Muttern sind die Anforderungen von EN ISO 10684 zu beachten.

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

**Produktbeschreibung**  
Werkstoffe

**Anhang A5**

**Tabelle A1: fortgesetzt**

<b>Stahlelemente aus nichtrostendem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) II gemäß EN 1993-1-4</b>	
Gewindestange	Für ≤ 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 ( $l_0=5d$ ) > 12% duktil. Nichtrostender Stahl 1.4301, 1.4307, 1.4311, 1.4541, 1.4306, 1.4567 EN 10088-1
Scheibe	Nichtrostender Stahl 1.4301, 1.4307, 1.4311, 1.4541, 1.4306, 1.4567 EN 10088-1
Mutter	Für ≤ 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 1.4301, 1.4307, 1.4311, 1.4541, 1.4306, 1.4567 EN 10088-1
<b>Stahlelemente aus nichtrostendem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) III gemäß EN 1993-1-4</b>	
HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R	Für ≤ 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 ( $l_0=5d$ ) > 12% duktil.
Gewindestange	Für ≤ 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 ( $l_0=5d$ ) > 12% duktil. Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1
Hilti Zuganker HZA-R	Rundstahl mit Gewinde: Nichtrostender Stahl 1.4404, 1.4362, 1.4571 EN 10088-1 Betonstahl: Betonstabstahl Klasse B gemäß NDP oder NCI des EN 1992-1-1/NA.
Scheibe	Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1
Mutter	Für ≤ 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 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1
Hilti Verfüll-Set A4	Verschlussscheibe: Nichtrostender Stahl gemäß EN 10088-1 Kugelscheibe: Nichtrostender Stahl gemäß EN 10088-1 Sicherungsmutter: Nichtrostender Stahl gemäß EN 10088-1
<b>Stahlelemente aus hochkorrosionsbeständigem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) V gemäß EN 1993-1-4</b>	
HAS-U HCR, HIT-V-HCR	Für ≤ 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 ( $l_0=5d$ ) > 12% duktil.
Gewindestange	Für ≤ 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 ( $l_0=5d$ ) > 12% duktil Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088-1
Scheibe	Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088-1
Mutter	Für ≤ M20: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ ; Für > M20: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ ; Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088-1

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre  
Nutzungsdauer**

**Produktbeschreibung**  
Werkstoffe

**Anhang A6**

## Spezifizierung des Verwendungszwecks

### Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Belastung.
- Seismische Leistungskategorie C1 und C2 (siehe Tabelle B1).
- Brandbeanspruchung: Gewindestange Größe M8 bis M30


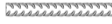




### Verankerungsgrund:

- Verdichteter bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern nach EN 206.
- Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 nach EN 206.
- Gerissener und ungerissener Beton.

### Temperatur im Verankerungsgrund:

- **Beim Einbau**  
-10 °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 +80 °C  
(max. Langzeittemperatur +50 °C und max. Kurzzeittemperatur +80 °C)  
Temperaturbereich III: -40 °C bis +120 °C  
(max. Langzeittemperatur +72 °C und max. Kurzzeittemperatur +120 °C)

## Tabelle B1: Spezifikationen des Verwendungszweckes

Stahlelemente	HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 mit ...		
	Gewindestangen entsprechend Anhang A 	Betonstahl 	HZA(-R) 
Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE- YD 	✓	✓	✓
Hammerbohren 	✓	✓	✓
Diamantbohren mit Aufrauwerkzeug TE-YRT 	✓	✓	✓
Installation in wassergefülltem Bohrloch	✓	✓	✓
Statische und quasistatische Belastung in ungerissenem Beton	M8 bis M30	φ 8 bis φ 32	M12 bis M27
Statische und quasistatische Belastung in gerissenem Beton	M8 bis M30	φ 10 bis φ 32	M12 bis M27
Seismische Leistungskategorie C1	M10 bis M30	φ 10 bis φ 32	M12 bis M27
Seismische Leistungskategorie C2	M12 bis M24,	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>
Nutzungsdauer 120 Jahre	✓	✓	✓
Brandbeanspruchung	✓	✓	- <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Leistung nicht bewertet.

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre  
Nutzungsdauer**

**Verwendungszweck  
Spezifizierung**

**Anhang B1**



**Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):**

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (alle Stahlsorten).
- Für alle anderen Bedingungen entsprechend EN 1993-1-4 Korrosionsbeständigkeitsklasse nach 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 und EOTA Technical Report TR 055.
- Bemessung unter Brandbeanspruchung in Übereinstimmung mit: EOTA Technical Report TR 082

**Einbau:**

- Nutzungskategorie I1: Montage und Verwendung in trockenem oder feuchtem Beton (nicht in mit Wasser gefüllten Bohrlöchern) für alle Bohrverfahren.
- Nutzungskategorie I2: Montage im wassergefüllten Bohrloche (kein Meerwasser) und Verwendung in trockenem oder feuchtem Beton für Hammerbohren und Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD
- Bohrverfahren:
  - Hammerbohren,
  - Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD,
  - Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT.
- 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-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

**Verwendungszweck**  
Spezifizierung

**Anhang B2**

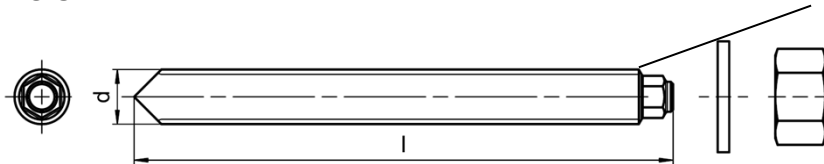
**Tabelle B2: Montagekennwerte Gewindestangen entsprechend Anhang A**

Gewindestangen entsprechend Anhang A			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Elementdurchmesser	d	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Bohrernenddurchmesser	d <sub>0</sub>	[mm]	10	12	14	18	22	28	30	35
Wirksame Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe	h <sub>ef</sub> = h <sub>0</sub>	[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	Vorsteckmontage	d <sub>f</sub>	9	12	14	18	22	26	30	33
	Durchsteckmontage <sup>1)</sup>	d <sub>f</sub>	11	14	16	20 <sup>2)</sup>	24 <sup>2)</sup>	30 <sup>2)</sup>	32 <sup>2)</sup>	37 <sup>2)</sup>
Höhe des Verfüll-Sets	h <sub>fs</sub>	[mm]	-	9	10	11	13	15	-	-
Effektive Anbauteildicke mit Hilti Verfüll-Set	t <sub>fix,eff</sub>	[mm]	t <sub>fix,eff</sub> = t <sub>fix</sub> - h <sub>fs</sub>							
Minimale Bauteildicke	h <sub>min</sub>	[mm]	h <sub>ef</sub> + 30 ≥ 100 mm			h <sub>ef</sub> + 2 · d <sub>0</sub>				
Maximales Anzugsdrehmoment	max T <sub>inst</sub>	[Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300
Minimaler Achsabstand	s <sub>min</sub>	[mm]	40	50	60	75	90	115	120	140
Minimaler Randabstand	c <sub>min</sub>	[mm]	40	45	45	50	55	60	75	80

<sup>1)</sup> Für querkraftbelastete Dübel sind die Bestimmungen der EN 1992-4, §6.2.2 zu beachten.

<sup>2)</sup> Wird kein Hilti Verfüll-Set verwendet, ist eine zweite Unterlegscheibe (identisch mit der angegebenen) erforderlich.

**HAS-U...**



**Kennzeichnung:**

Festigkeitsklasse und Längenidentifikation: z. B 8L.

- 5 = HAS-U 5.8, 5.8 HDG
- 8 = HAS-U 8.8, 8.8 HDG
- 1 = HAS-U A4
- 2 = HAS-U HCR

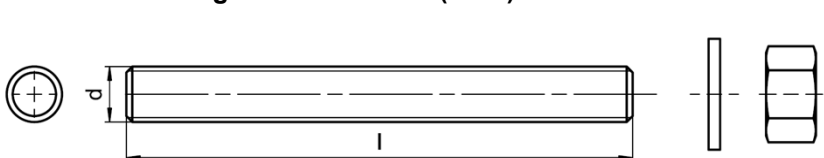
**HAS..., HIT-V-...**



**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**



**HAS, AM Kennzeichnung - Alternativen:**

**Farbkennzeichnung**

- 5.8 = RAL 5010 (blau)
- 8.8 = RAL 1023 (gelb)
- A4 = RAL 3000 (rot)

**Farbkennzeichnung**

Festigkeitsklasse und Längenidentifikation (siehe HAS-U)

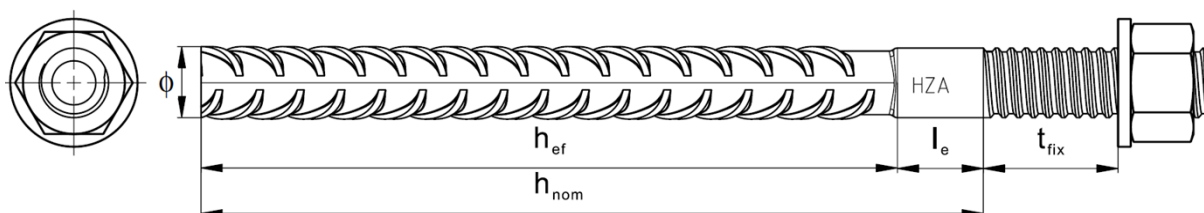
**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

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

**Anhang B3**

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

Hilti Zuganker HZA			M12	M16	M20	M24	M27
Hilti Zuganker HZA-R			M12	M16	M20	M24	-
Betonstahl Durchmesser	$\phi$	[mm]	12	16	20	25	28
Nominelle Einbindetiefe und Bohrlochtiefe HZA	$h_{nom} = h_0$	[mm]	90 bis 240	100 bis 320	110 bis 400	120 bis 500	140 bis 560
Nominelle Einbindetiefe und Bohrlochtiefe HZA-R	$h_{nom} = h_0$	[mm]	170 bis 240	180 bis 320	190 bis 400	200 bis 500	-
Wirksame Verankerungstiefe ( $h_{ef} = h_{nom} - l_e$ ) HZA	$h_{ef}$	[mm]	$h_{nom} - 20$				
Wirksame Verankerungstiefe ( $h_{ef} = h_{nom} - l_e$ ) HZA-R	$h_{ef}$	[mm]	$h_{nom} - 100$				
Länge des glatten Schaftes HZA	$l_e$	[mm]	20				
Länge des glatten Schaftes HZA-R	$l_e$	[mm]	100				
Bohrernennendurchmesser	$d_0$	[mm]	16	20	25	32	35
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	$d_f$	[mm]	14	18	22	26	30
Höhe des Verfüll-Sets	$h_{fs}$	[mm]	10	11	13	15	-
Effektive Anbauteildicke mit Hilti Verfüll-Set	$t_{fix,eff}$	[mm]	$t_{fix,eff} = t_{fix} - h_{fs}$				
Maximales Anzugsdrehmoment	$\max T_{inst}$	[Nm]	40	80	150	200	270
Minimale Bauteildicke	$h_{min}$	[mm]	$h_{nom} + 2 \cdot d_0$				
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	[mm]	65	80	100	130	140
Minimaler Randabstand	$c_{min}$	[mm]	45	50	55	60	75



**Kennzeichnung:**  
Prägung "HZA(-R)" M .. /  $t_{fix}$

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

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

**Anhang B4**

**Tabelle B4: Montagekennwerte Betonstahl**

Betonstahl (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
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 <sup>1)</sup>	12 / 14 <sup>1)</sup>	14 <sup>1)</sup> / 16 <sup>1)</sup>	18	20	25	32	32	35	37	40
Minimale Bauteildicke	$h_{min}$	[mm]	$h_{ef} + 30$ $\geq 100$ 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
- Die Rippenhöhe des Betonstahls  $h_{rib}$  soll im folgenden Bereich liegen  $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$  ( $\phi$ : Nomineller Durchmesser des Betonstahls;  $h_{rib}$ : Rippenhöhe des Betonstahls)

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte Betonstahl

**Anhang B5**

**Tabelle B5: Maximale Verarbeitungszeit und min. Aushärtezeit**

Temperatur im Verankerungsgrund T <sup>1)</sup>	HIT-HY 200-A V3		HIT-HY 200-R V3	
	Maximale Verarbeitungszeit t <sub>work</sub>	Minimale Aushärtezeit t <sub>cure</sub>	Maximale Verarbeitungszeit t <sub>work</sub>	Minimale Aushärtezeit t <sub>cure</sub>
-10 °C bis -5 °C	1,5 h	7 h	3 h	20 h
> -5 °C bis 0 °C	50 min	4 h	1,5 h	8 h
> 0 °C bis 5 °C	25 min	2 h	45 min	4 h
>5 °C bis 10 °C	15 min	75 min	30 min	2,5 h
>10 °C bis 20 °C	7 min	45 min	15 min	1,5 h
>20 °C bis 30 °C	4 min	30 min	9 min	1 h
>30 °C bis 40 °C	3 min	30 min	6 min	1 h

<sup>1)</sup> Die Temperatur des Foliengebundes darf 0 °C nicht unterschreiten.

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

**Verwendungszweck**  
Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit




**Anhang B6**

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

Stahlelemente			Bohren und Reinigen				Installa- tion	
Gewinde- stangen (Anhang A)	Beton- stahl	HZA(-R)	Hammerbohren		Diamantbohren		Bürste	Stau-zapfen
Größe	Größe	Größe	d <sub>0</sub> [mm]	d <sub>0</sub> [mm]	d <sub>0</sub> [mm]	d <sub>0</sub> [mm]	HIT-RB	HIT-SZ
M8	φ8	-	10	-	-	-	10	-
M10	φ8 / φ10	-	12	12	-	-	12	12
M12	φ10 / φ12	-	14	14	-	-	14	14
-	φ12	M12	16	16	-	-	16	16
M16	φ14	-	18	18	18	18	18	18
-	φ16	M16	20	20	20	20	20	20
M20	-	-	22	22	22	22	22	22
-	φ20	M20	25	25	25	25	25	25
M24	-	-	28	28	28	28	28	28
M27	-	-	30	30	30	30	30	30
-	φ25 / φ26	M24	32	32	32	32	32	32
M30	φ28	M27	35	35	35	35	35	35
-	φ30	-	37	37 <sup>2)</sup>	-	-	37	37
-	φ32	-	40	40 <sup>2)</sup>	-	-	40	40

- 1) Mit Staubsauger Hilti VC 4X/10/20/40/60 (automatische Filterreinigung aktiviert, ECO-Modus aus) oder einem Staubsauger, der in Kombination mit den spezifizierten Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD eine gleichwertige Reinigungsleistung liefert.
- 2) Für Hilti Hohlbohrer TE-YD ab Größe 37 muss der Staubsauger Hilti VC 60X (automatische Filterreinigung aktiviert) oder ein Staubsauger mit gleichwertiger Reinigungsleistung in Kombination mit dem angegebenen Hilti Hohlbohrer TE-YD verwendet werden.

**Reinigungsalternativen.**




<p><b>Handreinigung (MC):</b> Hilti-Handausblaspumpe zum Ausblasen von Bohrlöchern bis zu einem Durchmesser von <math>d_0 \leq 20</math> mm und einer Bohrlochtiefe von <math>h_0 \leq 10 \cdot d_0</math>.</p>	
<p><b>Druckluftreinigung (CAC):</b> Ausblasdüse mit einem Durchmesser von mindestens 3,5 mm zum Ausblasen mit Druckluft.</p>	
<p><b>Automatische Reinigung (AC):</b> Die Reinigung wird während dem Bohren mit dem Hilti TE-CD und TE-YD Bohrsystem inklusive Staubsauger durchgeführt.</p>	

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

**Verwendungszweck**  
Angaben zu Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeugen  
Reinigungsalternativen

**Anhang B7**

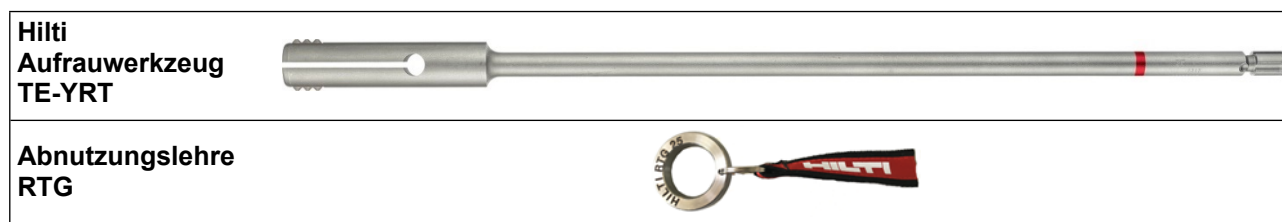
**Tabelle B7: Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT - Angaben zur Verwendung**

Zugehörige Komponenten			
Diamantbohren		Aufrauwerkzeug TE-YRT	Abnutzungslehre RTG...
			
d <sub>0</sub> [mm]		d <sub>0</sub> [mm]	Größe
Nominal	Gemessen		
18	17,9 bis 18,2	18	18
20	19,9 bis 20,2	20	20
22	21,9 bis 22,2	22	22
25	24,9 bis 25,2	25	25
28	27,9 bis 28,2	28	28
30	29,9 bis 30,2	30	30
32	31,9 bis 32,2	32	32
35	34,9 bis 35,2	35	35

**Tabelle B8: Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT - Aufrau- und Ausblaszeiten**

h <sub>ef</sub>	Aufrauzeit t <sub>roughen</sub>	Minimale Ausblaszeit t <sub>blowing</sub>
[mm]	[sec]	[sec]
0 bis 100	10	30
101 bis 200	20	40
201 bis 300	30	50
301 bis 400	40	60
401 bis 500	50	70
501 bis 600	60	80
> 600	t <sub>roughen</sub> [sec] = h <sub>ef</sub> [mm] / 10	t <sub>blowing</sub> [sec] = t <sub>roughen</sub> [sec] + 20

**Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT und Abnutzungslehre RTG**



Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

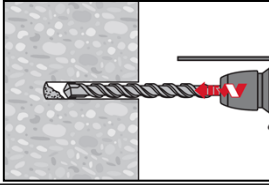
Verwendungszweck  
Angaben zum Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT

Anhang B8

## Montageanweisung

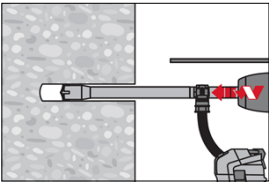
### Bohrlocherstellung

#### a) Hammerbohren



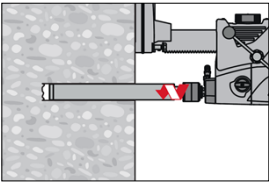
Bohrloch mit Bohrhammer drehschlagend, unter Verwendung des passenden Bohrerdurchmessers auf die richtige Bohrtiefe erstellen.

#### b) Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer

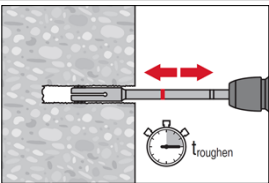


Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt drehschlagend mit einem Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD mit angeschlossenem Staubsauger gemäß den Anforderungen nach Tabelle B7. Dieses Bohrsystem beseitigt bei Anwendung gemäß der Gebrauchsanweisung des Hohlbohrers das Bohrmehl und reinigt das Bohrloch während des Bohrvorgangs. Nach Beendigung des Bohrens kann mit der Mörtelverfüllung gemäß Montageanweisung begonnen werden.

#### c) Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT:



Diamantbohren ist zulässig, wenn geeignete Diamantbohrmaschinen und zugehörige Bohrkronen verwendet werden. Kennwerte zur Verwendung in Kombination mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT siehe Tabelle B7.



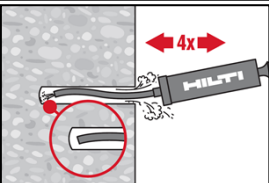
Vor dem Aufrauen muss das Wasser aus dem Bohrloch entfernt werden. Verwendbarkeit des Aufrauwerkzeugs mit der Abnutzungslehre RTG prüfen. Das Bohrloch über die gesamte Bohrtiefe bis zur geforderten Verankerungstiefe  $h_{ef}$  aufrauen. Aufrauzeit  $t_{roughen}$  siehe Tabelle B8.

### Bohrlochreinigung

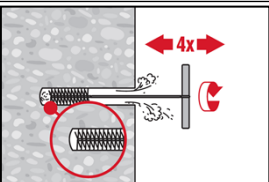
Unmittelbar vor der Injektion des Mörtels muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein. Schlechte Bohrlochreinigung = geringe Traglasten.

#### Handreinigung (MC)

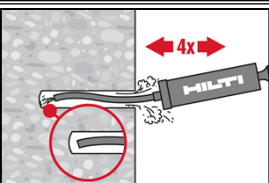
Ungerissener Beton. Bohrdurchmesser  $d_0 \leq 20$  mm und Bohrlochtiefen  $h_0 \leq 10 \cdot d$ .



Für Bohrdurchmesser  $d_0 \leq 20$  mm und Bohrlochtiefen  $h_0 \leq 10 \cdot d$ . 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 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 (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.

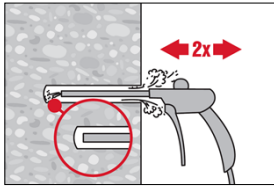
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Verwendungszweck  
Montageanweisung

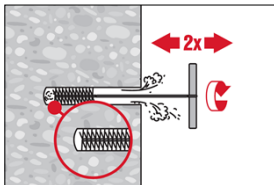
Anhang B9



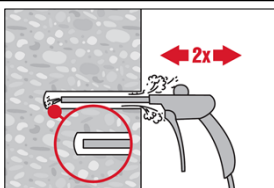
**Druckluftreinigung (CAC) für alle Bohrl Lochdurchmesser  $d_0$  und Bohrl Lochtiefen  $h_0$ .**



Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6 m<sup>3</sup>/h; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist. Für Bohrlochdurchmesser  $\geq 32$  mm muss der Kompressor mindestens 140 m<sup>3</sup>/h Luftstrom haben.

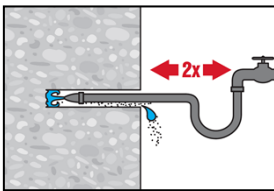


2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B6) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten  $\varnothing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

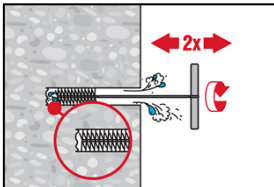


Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge 2-mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

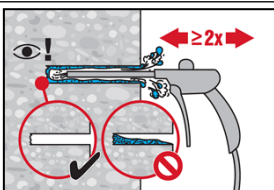
**Reinigen von diamantgebohrten Löchern, die mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden.**



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 (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 (Bürsten  $\varnothing \geq$  Bohrloch  $\varnothing$ ) - falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.



Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6 m<sup>3</sup>/h; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei und das Bohrloch trocken ist. Vor dem Verfüllen mit Mörtel das Wasser vollständig aus dem Bohrloch entfernen bis das Bohrloch vollständig trocken ist ( $t_{\text{blowing}}$  siehe Tabelle B8). Für Bohrlochdurchmesser  $\geq 32$  mm muss der Kompressor mindestens 140 m<sup>3</sup>/h Luftstrom haben.

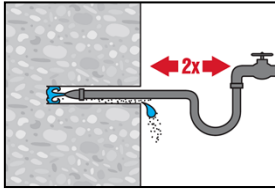
**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

**Verwendungszweck**  
Montageanweisung

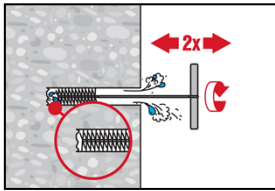
**Anhang B10**

**Reinigung und Wasser entfernen von wassergefüllten Bohrlöchern, die mittels Hammerbohren und Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer erstellt wurden:**

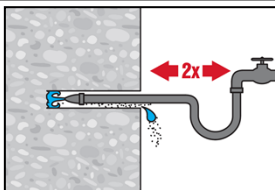
Für alle Bohrlochdurchmesser  $d_0$  und alle Bohrlochtiefen  $h_0$ .



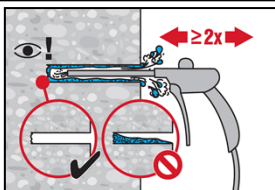
Das Bohrloch 2-mal mittels Wasser mit einem Schlauch vom Bohrlochgrund spülen, bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt. Normaler Wasserleitungsdruck genügt



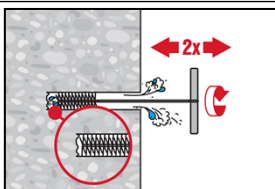
2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B6) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten  $\varnothing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



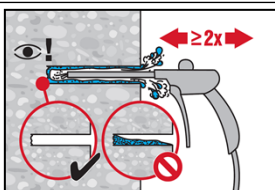
Das Bohrloch 2-mal mittels Wasser mit einem Schlauch vom Bohrlochgrund spülen, bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt. Normaler Wasserleitungsdruck genügt



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.  
Für Bohrlochdurchmesser  $\geq 32 \text{ mm}$  muss der Kompressor mindestens  $140 \text{ m}^3/\text{h}$  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 (Bürsten  $\varnothing \geq$  Bohrloch  $\varnothing$ ) - falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden



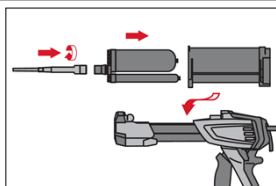
Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge 2-mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

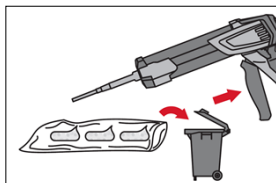
**Verwendungszweck**  
Montageanweisung

**Anhang B11**

### Injektionsvorbereitung

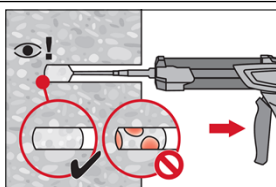


Hilti Statikmischer HIT-RE-M fest auf Foliengebinde aufschrauben. Den Mischer unter keinen Umständen verändern.  
Befolgen Sie die Bedienungsanleitung des Auspressgerätes.  
Prüfen der Kassette und des Foliengebundes auf einwandfreie Funktion. Foliengebinde in die Kassette einführen und Kassette in Auspressgerät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

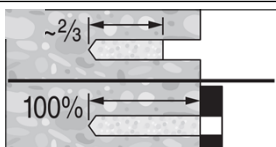


Das Öffnen der Foliengebinde erfolgt automatisch bei Auspressbeginn. Der am Anfang aus dem Mischer austretende Mörtelvorlauf darf nicht für Befestigungen verwendet werden. Die Menge des Mörtelvorlaufes ist abhängig von der Gebindegröße:  
2 Hübe für 330 ml Foliengebinde,  
3 Hübe für 500 ml Foliengebinde,  
4 Hübe für 500 ml Foliengebinde  $\leq 5$  °C.  
Die Temperatur des Foliengebundes darf 0 °C nicht unterschreiten.

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

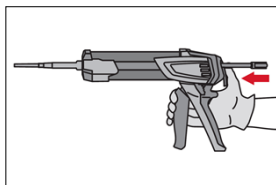


Injizieren des Mörtels vom Bohrlochgrund und während jedem Hub den Mischer langsam etwas herausziehen.  
Das Bohrloch verfüllen. Nach dem Einsetzen des Stahlelements muss der Ringspalt vollständig mit Mörtel ausgefüllt sein.  
In nassem Beton muss das Befestigungselement direkt nach dem Reinigen gesetzt werden.

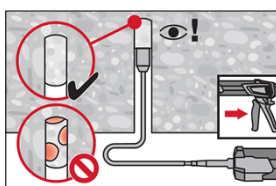


Vorsteckmontage: Das Bohrloch zu ca. 2/3 verfüllen.

Durchsteckmontage: Das Bohrloch vollständig verfüllen (100%).



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



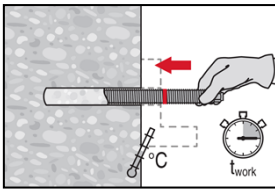
Überkopfanwendung und/oder Montage bei Verankerungstiefen von  $h_{ef} > 250$ mm. Das Injizieren des Mörtels bei Überkopfanwendung ist nur mit Hilfe von Stauzapfen und Verlängerungen möglich.  
HIT-RE-M Mischer, Mischerverlängerung und entsprechenden Stauzapfen Hilti HIT-SZ (siehe Tabelle B6) zusammenfügen. Den Stauzapfen bis zum Bohrlochgrund einführen und Mörtel injizieren. Während der Injektion wird der Stauzapfen über den Staudruck vom Bohrlochgrund automatisch nach außen geschoben.

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

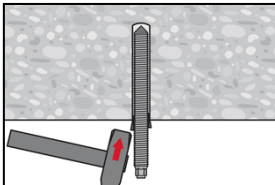
**Verwendungszweck**  
Montageanweisung

**Anhang B12**

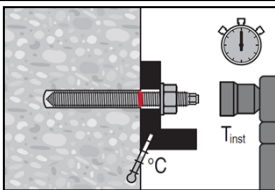
### Setzen des Stahlelements



Vor der Montage sicherstellen, dass das Stahlelement trocken und frei von Öl und anderen Verunreinigungen ist.  
Stahlelement markieren und bis zur gewünschten Verankerungstiefe einführen, noch bevor die Verarbeitungszeit  $t_{work}$  (siehe Tabelle B5) abgelaufen ist.  
Nach dem Setzen muss der Ringspalt zwischen Stahlelement und Beton (Vorsteckmontage) bzw. dem Anbauteil (Durchsteckmontage) vollständig mit Mörtel verfüllt sein.

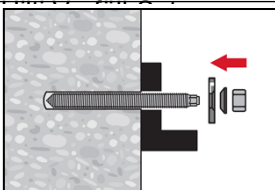


Bei Überkopfanwendung das Element in seiner endgültigen Position z.B. mittels Keilen (Hilti HIT-OHW), gegen Herausrutschen sichern.

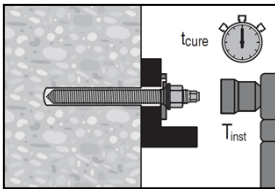


Last bzw. Drehmoment aufbringen: Nach Ablauf der Aushärtezeit  $t_{cure}$  (siehe Tabelle B5) den Überschussmörtel entfernen und darauf achten, das Gewinde nicht zu beschädigen. Die Befestigung kann belastet werden.  
Das aufzubringende Drehmoment darf die angegebenen Werte  $\max T_{inst}$  nach Tabelle B2 bis Tabelle B3 nicht überschreiten.

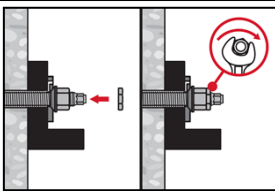
### Einbau des Hilti Verfüll-Sets



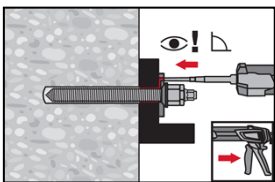
Verwendung des Hilti Verfüll-Sets mit Standardmutter. Korrekte Orientierung der Verschlusscheibe und der Kugelscheibe beachten.



Das aufzubringende Drehmoment darf die angegebenen Werte  $\max T_{inst}$  nach Tabelle B2 bis Tabelle B3 nicht überschreiten.



Optional:  
Sicherungsmutter aufdrehen und mit einer 1/4 bis 1/2 Umdrehung anziehen. (Nicht für Größe M24.)



Ringspalt zwischen Stahlelement und Anbauteil mit einem Hilti HIT-HY ... oder HIT-RE... Injektionsmörtel mit 1 bis 3 Hüben verfüllen.  
Befolgen Sie die Bedienungsanleitung, des entsprechenden Mörtels, die dem Foliengebinde beigelegt ist  
Nach Ablauf der erforderlichen Aushärtezeit  $t_{cure}$  kann der die Befestigung belastet werden.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre  
Nutzungsdauer

Verwendungszweck  
Montageanweisung

Anhang B13

## Wesentliche Merkmale unter statischer und quasi-statischer Beanspruchung

**Tabelle C1: Wesentliche Merkmale für Gewindestangen entsprechend Anhang A unter Zugbeanspruchung in Beton**

Gewindestangen gemäß Anhang A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
<b>Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren</b>										
<b>Montagebeiwert</b> für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton										
Hammerbohren (HD)	$\gamma_{inst}$ [-]	1,0								
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD (HDB)	$\gamma_{inst}$ [-]	1)	1,0							
Diamantbohren mit aufräuen mit Hilti Aufräuwerkzeug TE-YRT (DD+RT)	$\gamma_{inst}$ [-]	1)			1,0					
<b>Montagebeiwert</b> für Montage in wassergefüllte Bohrlöcher (kein Meerwasser)										
Hammerbohren (HD)	$\gamma_{inst}$ [-]	1,4								
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD (HDB)	$\gamma_{inst}$ [-]	1)	1,4							
<b>Stahlversagen</b>										
Charakteristischer Widerstand für handelsübliche Gewindestangen 5.8, 6.8, 8.8, CRC II, III, V		$N_{Rk,s}$ [kN]	$A_s \cdot f_{uk}$							
Charakteristischer Widerstand HAS, HAS-U, AM, HIT-V	5.8	$N_{Rk,s}$ [kN]	18,3	29,0	42,1	78,5	122,5	176,5	229,5	280,5
	5.8 HDG/ F		16,6	26,8	42,1	78,5	122,5	176,5	229,5	280,5
	8.8		29,3	46,4	67,4	125,6	196,0	282,4	367,2	448,8
	8.8 HDG/ F		26,5	42,9	67,4	125,6	196,0	282,4	367,2	448,8
	A4 (70 - 50)		25,6	40,6	59,0	109,9	171,5	247,1	229,5	280,5
	HCR (80 - 70)		29,3	46,4	67,4	125,6	196,0	247,1	321,3	392,7
Teilsicherheitsbeiwert Festigkeitsklasse 5.8, 6.8 und 8.8 (Tabelle A1)	$\gamma_{Ms,N^{2)}$ [-]	1,5								
Teilsicherheitsbeiwert HAS A4 HAS-U A4, HIT-V-R, Gewindestange CRC II und III (Tabelle A1)	$\gamma_{Ms,N^{2)}$ [-]	1,87						2,86		
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U HCR, HIT-V-HCR, Gewindestange CRC V (Tabelle A1)	$\gamma_{Ms,N^{2)}$ [-]	1,5					2,1			
<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]	$3,0 \cdot h_{ef}$								

1) Leistung nicht bewertet.

2) Sofern nationale Regelungen fehlen.

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

**Leistung**  
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

**Anhang C1**

**Tabelle C1: fortgesetzt**

Gewindestange entsprechend Anhang A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
<b>Versagen durch Spalten</b>										
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]	$2 \cdot c_{cr,sp}$								
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren</b>										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissemem Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT)										
Temperaturbereich I:	24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	17							
Temperaturbereich II:	50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	14							
Temperaturbereich III:	72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	12							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissemem Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT)										
Temperaturbereich I:	24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	6,5	6,7	8,1					
Temperaturbereich II:	50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	5,7	7,0					
Temperaturbereich III:	72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,0	6,0						
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissemem Beton C20/25 für Montage in wassergefülltem Bohrloch (kein Meerwasser), HD und HDB										
Temperaturbereich I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	14,0	13,8	13,5	13,0	12,5	11,9	11,4	10,9
Temperaturbereich II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	11,9	11,7	11,5	11,1	10,6	10,1	9,7	9,3
Temperaturbereich III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	10,2	10,1	9,9	9,5	9,1	8,7	8,3	8,0
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissemem Beton C20/25 für Montage in wassergefülltem Bohrloch (kein Meerwasser), HD und HDB										
Temperaturbereich I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	5,3	6,1	5,8	5,5	5,3	5,1	4,8
Temperaturbereich II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	4,5	4,5	5,2	4,9	4,7	4,5	4,3	4,1
Temperaturbereich III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	3,9	3,8	4,5	4,2	4,0	3,8	3,7	3,5
<b>Einflussfaktoren <math>\psi</math> auf Verbundtragfähigkeit <math>\tau_{Rk,120}</math> in gerissemem und ungerissemem Beton</b>										
Einfluss der Betonfestigkeitsklasse: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$										
Temperaturbereich I bis III:	$\psi_c$	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$							
Einfluss der Dauerlast										
Temperaturbereich I:	24°C/40°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]	0,85						
Temperaturbereich II:	50°C/80°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]	0,95						
Temperaturbereich III:	72°C/120°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]	0,80						

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

**Leistung**  
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

**Anhang C2**



**Tabelle C2: Wesentliche Merkmale für Gewindestangen entsprechend Anhang A unter Querbeanspruchung in Beton**

Gewindestange entsprechend Anhang A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren</b>									
<b>Steel failure without lever arm</b>									
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	$k_6 \cdot N_{Rk,s}$							
Faktor Festigkeitsklasse 5.8	$k_6$ [-]	0,6							
Faktor Festigkeitsklasse 6.8 und 8.8	$k_6$ [-]	0,5							
Faktor HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R, Gewindestange CRC II und III (Tabelle A1)	$k_6$ [-]	0,5							
Faktor HAS-U HCR, HIT-V-HCR, Gewindestange CRC V (Tabelle A1)	$k_6$ [-]	0,5							
Teilsicherheitsbeiwert Festigkeitsklasse 5.8, 6.8, 8.8	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25							
Teilsicherheitsbeiwert HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R, Gewindestange CRC II und III (Tabelle A1)	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,56						2,38	
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U HCR, HIT-V-HCR, Gewindestange CRC V (Tabelle A1)	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25				1,75			
Duktilitätsfaktor	$k_7$ [-]	1,0							
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>									
Charakteristischer Widerstand – handelsübliche Gewindestangen 5.8, 6.8, 8.8, CRC II, III, V	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$							
Charakteristischer Widerstand HAS, HAS-U, AM, HIT-V	5.8	18,7	37,3	65,4	166,2	324,6	561,0	832,2	1124,4
	5.8 HDG/ F	16,1	33,2	65,4	166,2	324,6	561,0	832,2	1124,4
	8.8	29,9	59,8	104,6	265,9	519,3	897,6	1331,5	1799,0
	8.8 HDG/ F	25,9	53,1	104,6	265,9	519,3	897,6	1331,5	1799,0
	A4 (70 - 50)	26,2	52,3	91,5	232,6	454,4	785,4	832,2	1124,4
	HCR (80 - 70)	29,9	59,8	104,6	265,9	519,3	785,4	1165,0	1574,1
Duktilitätsfaktor	$k_7$ [-]	1,0							
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>									
Faktor	$k_8$ [-]	2,0							
<b>Betonkantenbruch</b>									
Wirksame Länge des Befestigungselements	$l_f$ [mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$						$\min(h_{ef}; \max(8 \cdot d_{nom}; 300))$	
Außendurchmesser des Befestigungselements	$d_{nom}$ [mm]	8	10	12	16	20	24	27	30

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

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

**Leistung**  
Wesentliche Merkmale unter Querbeanspruchung in Beton

**Anhang C3**

**Tabelle C3: Wesentliche Merkmale für Hilti Zuganker HZA / HZA-R unter Zugbeanspruchung in Beton**

Hilti Zuganker HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
<b>Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren</b>							
<b>Montagebeiwert</b> für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton							
Hammerbohren	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0				
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0				
Diamantbohren mit aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT	$\gamma_{inst}$	[-]	1)	1,0			
<b>Montagebeiwert</b> für Montage in wassergefüllte Bohrlöcher (kein Meerwasser)							
Hammerbohren	$\gamma_{inst}$	[-]	1,4				
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	$\gamma_{inst}$	[-]	1,4				
<b>Stahlversagen</b>							
Charakteristischer Widerstand HZA	$N_{Rk,s}$	[kN]	46	86	135	194	253
Charakteristischer Widerstand HZA-R	$N_{Rk,s}$	[kN]	62	111	173	248	1)
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{2)}$	[-]	1,4				
<b>Betonausbruch</b>							
Effektive Verankerungstiefe	HZA	$h_{ef}$	[mm]	$h_{nom}$			
	HZA-R	$h_{ef}$	[mm]	$h_{nom}$			
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]	$3,0 \cdot h_{ef}$				
<b>Versagen durch Spalten für ungerissenen Beton</b>							
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) Leistung nicht bewertet.

2) Sofern nationale Regelungen fehlen.

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

**Leistung**  
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

**Anhang C4**



**Tabelle C3: fortgesetzt**

<b>Hilti Zuganker HZA, HZA-R</b>				<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>
Durchmesser des Betonstahl	d	[mm]		12	16	20	25	28
Effektive Verankerungstiefe	HZA	$h_{ef}$	[mm]	$h_{nom} - 20$				
	HZA-R	$h_{ef}$	[mm]	$h_{nom} - 100$				
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren</b>								
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissemem Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT)								
Temperaturbereich I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	12				
Temperaturbereich II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	10				
Temperaturbereich III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	8,5				
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissemem Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT)								
Temperaturbereich I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7				
Temperaturbereich II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5				
Temperaturbereich III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5				
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissemem Beton C20/25 für Montage in wassergefülltem Bohrloch (kein Meerwasser), HD und HDB								
Temperaturbereich I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	11,4				
Temperaturbereich II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	9,3				
Temperaturbereich III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	8,1				
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissemem Beton C20/25 für Montage in wassergefülltem Bohrloch (kein Meerwasser), HD und HDB								
Temperaturbereich I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	6,5				
Temperaturbereich II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,2				
Temperaturbereich III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,5				
<b>Einflussfaktoren <math>\psi</math> auf Verbundtragfähigkeit <math>\tau_{Rk,120}</math> in gerissemem und ungerissemem Beton</b>								
Einfluss der Betonfestigkeitsklasse: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$								
Temperaturbereiche I bis III :	$\psi_c$	[-]		$(f_{ck}/20)^{0,1}$				
Einfluss der Dauerlast								
Temperaturbereich I:	24°C/40°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]	0,80				
Temperaturbereich II:	50°C/80°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]	0,89				
Temperaturbereich III:	72°C/120°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]	0,72				

<sup>1)</sup> Leistung nicht bewertet.

<b>Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer</b>	<b>Anhang C5</b>
<b>Leistung</b> Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton	

**Tabelle C4: Wesentliche Merkmale für Hilti Zuganker HZA, HZA-R unter Querbeanspruchung in Beton**

Hilti Zuganker HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27	
<b>Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren</b>								
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>								
Charakteristischer Widerstand HZA	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	23	43	67	97	126	
Charakteristischer Widerstand HZA-R	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	31	55	86	124	<sup>1)</sup>	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{2)}$	[-]	1,5					
Duktilitätsfaktor	$k_7$	[-]	1,0					
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>								
Charakteristischer Widerstand HZA	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	72	183	357	617	915	
Charakteristischer Widerstand HZA-R	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	97	234	457	790	<sup>1)</sup>	
Duktilitätsfaktor	$k_7$	[-]	1,0					
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>								
Faktor	$k_8$	[-]	2,0					
<b>Betonkantenbruch</b>								
Wirksame Länge des Befestigungselements	$l_f$	[mm]	min ( $h_{nom}$ ; $12 \cdot d_{nom}$ )				min ( $h_{nom}$ ; max( $8 \cdot d_{nom}$ ; 300))	
Außendurchmesser des Befestigungselements	$d_{nom}$	[mm]	12	16	20	24	27	

- <sup>1)</sup> Leistung nicht bewertet.  
<sup>2)</sup> Sofern nationale Regelungen fehlen.

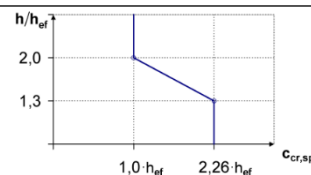
**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

**Leistung**  
Wesentliche Merkmale unter Querbeanspruchung in Beton

**Anhang C6**

**Tabelle C5: 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	
<b>Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren</b>													
<b>Montagebeiwert</b> für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton													
Hammerbohren	$\gamma_{inst}$	[-]						1,0					
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	$\gamma_{inst}$	[-]						1,0					
Diamantbohren mit aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT	$\gamma_{inst}$	[-]						1)			1,0		
<b>Montagebeiwert</b> für Montage in wassergefüllte Bohrlöcher (kein Meerwasser)													
Hammerbohren	$\gamma_{inst}$	[-]						1,4					
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	$\gamma_{inst}$	[-]						1,4					
<b>Stahlversagen</b>													
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$ [kN]	$A_s \cdot f_{uk}^{2)}$											
Charakteristischer Widerstand Betonstahl B500B nach DIN 488-1	$N_{Rk,s}$ [kN]	27,1	42,4	61,1	83,1	108,6	169,6	265,1	286,7	332,5	381,7	434,3	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{3)}$	[-]						1,4					
<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]							$3,0 \cdot h_{ef}$					
<b>Versagen durch Spalten für ungerissenen Beton</b>													
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) Leistung nicht bewertet.  
2)  $f_{uk}$  entsprechend der Spezifikation des Betonstahls  
3) Sofern nationale Regelungen fehlen.

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

**Leistung**  
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

**Anhang C7**

**Tabelle C5: fortgesetzt**

Betonstahl	φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32
Durchmesser des Betonstahl d [mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren</b>											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenem Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT)											
Temperaturbereich I: 24°C/40°C $\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	12										
Temperaturbereich II: 50°C/80°C $\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	10										
Temperaturbereich III: 72°C/120°C $\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	8,5										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissenem Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT)											
Temperaturbereich I: 24°C/40°C $\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1)	5,0	7,0								
Temperaturbereich II: 50°C/80°C $\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1)	4,0	5,5								
Temperaturbereich III: 72°C/120°C $\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1)	3,5	5,0								
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenem Beton C20/25 für Montage in wassergefülltem Bohrloch (kein Meerwasser), HD und HDB											
Temperaturbereich I: 24°C/40°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1)	11,4									
Temperaturbereich II: 50°C/80°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1)	9,3									
Temperaturbereich III: 72°C/120°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1)	8,1									
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissenem Beton C20/25 für Montage in wassergefülltem Bohrloch (kein Meerwasser), HD und HDB											
Temperaturbereich I: 24°C/40°C $\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1)	4,6	6,5								
Temperaturbereich II: 50°C/80°C $\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1)	3,7	5,2								
Temperaturbereich III: 72°C/120°C $\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1)	3,2	4,5								
<b>Einflussfaktoren <math>\psi</math> auf Verbundtragfähigkeit <math>\tau_{Rk,120}</math> in gerissenem und ungerissenem Beton</b>											
Einfluss der Betonfestigkeitsklasse: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$											
Temperaturbereich I bis III: $\psi_c$ [-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$										
Einfluss der Dauerlast											
Temperaturbereich I: 24°C/40°C $\psi_{sus,120}^0$ [-]	0,80										
Temperaturbereich II: 50°C/80°C $\psi_{sus,120}^0$ [-]	0,89										
Temperaturbereich III: 72°C/120°C $\psi_{sus,120}^0$ [-]	0,72										

1) Leistung nicht bewertet.

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

**Leistung**  
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

**Anhang C8**

**Tabelle C6: 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>Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren</b>													
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>													
Charakteristischer Widerstand	$V_{RK,s}^0$ [kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$											
Charakteristischer Widerstand Betonstahl B500B nach DIN 488-1	$V_{RK,s}^0$ [kN]	13,6	21,2	30,5	41,6	54,3	84,8	132,5	143,4	166,3	190,9	217,1	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{2)}$ [-]	1,5											
Duktilitätsfaktor	$k_7$ [-]	1,0											
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>													
Charakteristischer Widerstand	$M_{RK,s}^0$ [Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{1)}$											
Charakteristischer Widerstand Betonstahl B500B nach DIN 488-1	$M_{RK,s}^0$ [Nm]	32,6	63,6	109,9	174,6	260,6	508,9	994,0	1118,1	1396,5	1717,7	2084,6	
Duktilitätsfaktor	$k_7$ [-]	1,0											
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>													
Faktor	$k_8$ [-]	2,0											
<b>Betonkantenbruch</b>													
Wirksame Länge des Befestigungselements	$l_f$ [mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$						$\min(h_{nom}; \max(8 \cdot d_{nom}; 300))$					
Außendurchmesser des Befestigungselements	$d_{nom}$ [mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32	

1)  $f_{uk}$  entsprechend der Spezifikation des Betonstahls.

2) Sofern nationale Regelungen fehlen.

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

**Leistung**  
Wesentliche Merkmale unter Querbeanspruchung in Beton

**Anhang C9**

**Tabelle C7: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung**

Gewindestange entsprechend Anhang A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Ungerissener Beton Temperaturbereich I : 24°C / 40°C										
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,13	0,14	0,16
Ungerissener Beton Temperaturbereich II : 50°C / 80°C										
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,04	0,05	0,06	0,09	0,11	0,13	0,15	0,16
Ungerissener Beton Temperaturbereich III : 72°C / 120°C										
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,13	0,16
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17
Gerissener Beton Temperaturbereich I : 24°C / 40°C										
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,07							
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,16							
Gerissener Beton Temperaturbereich II : 50°C / 80°C										
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,10							
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,22							
Gerissener Beton Temperaturbereich III : 72°C / 120°C										
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,13							
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,29							

**Tabelle C8: Verschiebungen unter Querbeanspruchung**

Gewindestange entsprechend Anhang A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Verschiebung	$\delta_{V0}$	[mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

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

**Anhang C10**

**Tabelle C9: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung**

Hilti Zuganker HZA, HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Ungerissener Beton Temperaturbereich I : 24°C / 40°C						
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,06	0,08	0,13	0,13	0,15
Ungerissener Beton Temperaturbereich II : 50°C / 80°C						
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,06	0,09	0,14	0,14	0,15
Ungerissener Beton Temperaturbereich III : 72°C / 120°C						
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,07	0,09	0,14	0,14	0,16
Gerissener Beton Temperaturbereich I : 24°C / 40°C						
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]				0,11	
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]				0,16	
Gerissener Beton Temperaturbereich II : 50°C / 80°C						
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]				0,15	
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]				0,22	
Gerissener Beton Temperaturbereich III : 72°C / 120°C						
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]				0,20	
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]				0,29	

**Tabelle C10: Verschiebungen unter Querbeanspruchung**

Hilti Zuganker HZA, HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Verschiebung	$\delta_{V0}$ [mm/kN]	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

**Leistung**  
Verschiebungen HZA und HZA-R

**Anhang C11**

**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 : 24°C / 40°C													
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	
Ungerissener Beton Temperaturbereich II : 50°C / 80°C													
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	0,11	0,14	0,15	0,15	0,16	0,17	
Ungerissener Beton Temperaturbereich III : 72°C / 120°C													
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,04	0,05	0,07	0,08	0,09	0,11	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	
Gerissener Beton Temperaturbereich I : 24°C / 40°C													
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]						0,11						
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]						0,16						
Gerissener Beton Temperaturbereich II : 50°C / 80°C													
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]						0,15						
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]						0,22						
Gerissener Beton Temperaturbereich III : 72°C / 120°C													
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]						0,20						
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]						0,29						

**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	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,09	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

**Leistung**  
Verschiebungen Betonstahl

**Anhang C12**



## Wesentliche Merkmale unter seismischer Beanspruchung

**Tabelle C13: Wesentliche Merkmale für Gewindestangenentsprechend Anhang A unter Zugbeanspruchung für Seismische Leistungskategorie C1**

Gewindestange entsprechend Anhang A		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren								
<b>Stahlversagen</b>								
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	$N_{Rk,s}$					
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch, Nutzungsdauer 120 Jahre</b>								
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT)								
Temperaturbereich I:	24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	4,5	6,3				
Temperaturbereich II:	50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	3,7	5,2				
Temperaturbereich III:	72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	3,1	4,4				
<b>Einflussfaktoren <math>\psi</math> auf Verbundtragfähigkeit <math>\tau_{Rk,120,C1}</math> im gerissenen Beton</b>								
Einfluss der Betonfestigkeitsklasse: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$								
Temperaturbereich I bis III:	$\psi_c$	[-]	1,0					

**Tabelle C14: Wesentliche Merkmale für Gewindestangen entsprechend Anhang A unter Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C1**

Gewindestange entsprechend Anhang A		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren								
Faktor für Ringspalt ohne Hilti Verfüll-Set	$\alpha_{gap}$	[-]	0,5					
Faktor für Ringspalt mit Hilti Verfüll-Set	$\alpha_{gap}$	[-]	1,0					1)
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>								
Charakteristischer Widerstand HAS 5.8, HAS-U 5.8, HIT-V 5.8	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	$0,60 \cdot N_{Rk,s}$					
Charakteristischer Widerstand HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	$0,50 \cdot N_{Rk,s}$					
Charakteristischer Widerstand HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R HAS-U HCR, HIT-V-HCR	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	$0,50 \cdot N_{Rk,s}$					
Charakteristischer Widerstand handelsübliche Gewindestangen	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	$0,35 \cdot N_{Rk,s}$					

1) Leistung nicht bewertet.

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

**Leistung**  
Wesentliche Merkmale unter Zug- und Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C1

**Anhang C13**

**Tabelle C15: Wesentliche Merkmale für Hilti Zuganker HZA, HZA-R unter Zugbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C1**

Hilti Zuganker HZA, HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
<b>Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren</b>						
<b>Stahlversagen</b>						
Charakteristischer Widerstand HZA	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	$N_{Rk,s}$			
Charakteristischer Widerstand HZA-R	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	$N_{Rk,s}$			1)
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N,C1}^{2)}$	[-]	1,4			
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>						
Durchmesser des Betonstahl	d	[mm]	12	16	20	25 28
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT)						
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	6,1		
Temperaturbereich II:	80°C / 50°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,8		
Temperaturbereich III:	120°C / 72°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,4		
<b>Einflussfaktoren <math>\psi</math> auf Verbundtragfähigkeit <math>\tau_{Rk,120,C1}</math> im gerissenen Beton</b>						
Einfluss der Betonfestigkeitsklasse: $\tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$						
Temperaturbereich I bis III:	$\psi_c$	[-]	1,0			

1) Leistung nicht bewertet.

2) Sofern nationale Regelungen fehlen.

**Tabelle C16: Wesentliche Merkmale für Hilti Zuganker HZA, HZA-R unter Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C1**

Hilti Zuganker HZA, HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
<b>Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren</b>						
Faktor für Ringspalt ohne Hilti Verfüll-Set	$\alpha_{gap}$	[-]	0,5			
Faktor für Ringspalt mit Hilti Verfüll-Set	$\alpha_{gap}$	[-]	1,0			1)
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>						
Charakteristischer Widerstand HZA	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	$V^0_{Rk,s}$			
Charakteristischer Widerstand HZA-R	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	$V^0_{Rk,s}$			1)
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V,C1}^{2)}$	[-]	1,5			

1) Leistung nicht bewertet.

2) Sofern nationale Regelungen fehlen.

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

**Leistung**  
Wesentliche Merkmale unter Zug- und Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C1

**Anhang C14**

**Tabelle C17: Wesentliche Merkmale für Betonstahl unter Zugbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C1**

Betonstahl			φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32
<b>Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren</b>												
<b>Stahlversagen</b>												
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	$N_{Rk,s}$									
Charakteristischer Widerstand für Betonstahl B500B nach DIN 488-1	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	$N_{Rk,s}$									
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>												
Durchmesser des Betonstahl	d	[mm]	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
<b>Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT)</b>												
Temperaturbereich I: 24°C/40°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,4	6,1								
Temperaturbereich II: 50°C/80°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,5	4,8								
Temperaturbereich III: 72°C/120°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3	4,4								
<b>Einflussfaktoren <math>\psi</math> auf Verbundtragfähigkeit <math>\tau_{Rk,120,C1}</math> im gerissenen Beton</b>												
Einfluss der Betonfestigkeitsklasse: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$												
Temperaturbereich I bis III:	$\psi_c$	[-]	1,0									

**Tabelle C18: Wesentliche Merkmale für Betonstahl unter Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C1**

Betonstahl			φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32
<b>Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren</b>												
Faktor für Ringspalt ohne Hilti Verfüll-Set	$\alpha_{gap}$	[-]	0,5									
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>												
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	$0,35 \cdot N_{Rk,s}$									
Charakteristischer Widerstand für Betonstahl B500B nach DIN 488-1	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	14,8	21,4	29,1	38,0	59,4	92,8	100,3	116,4	133,6	152,0

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

**Leistung**  
Wesentliche Merkmale unter Zug- und Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C1

**Anhang C15**

**Tabelle C19: Wesentliche Merkmale für Gewindestangen entsprechend Anhang A unter Zugbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C2**

Gewindestangen entsprechend Anhang A	M12	M16	M20	M24	
<b>Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren</b>					
<b>Stahlversagen</b>					
Charakteristischer Widerstand HAS (8.8, 8.8 HDG, A4) HAS-U (-8.8, -8.8 HDG, A4, HCR), HIT-V (-8.8, -8.8 F, -,R, HCR) , AM (8.8, 8.8 HDG) Gewindestange (8.8 und CRC II, CRC III, und CRC V, Tab A1)	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]		$N_{Rk,s}$		
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>					
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, in hammergebohrten Bohrlöchern und hammergebohrten Löchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD					
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,120,C2}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	2,7	4,6	4,6	3,5
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,120,C2}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	2,3	3,9	3,9	2,9
Temperaturbereich III: 72 °C / 120°C	$\tau_{Rk,120,C2}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	2,0	3,3	3,3	2,5
<b>Einflussfaktoren <math>\psi</math> auf Verbundtragfähigkeit <math>\tau_{Rk,120,C2}</math> im gerissenen Beton</b>					
Einfluss der Betonfestigkeitsklasse: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$					
Temperaturbereich I bis III:	$\psi_c$ [-]	1,0			

**Tabelle C20: Wesentliche Merkmale für Gewindestangen entsprechend Anhang A unter Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C2**

Gewindestange entsprechend Anhang A	M12	M16	M20	M24	
<b>Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren</b>					
Faktor für Ringspalt ohne Hilti Verfüll-Set	$\alpha_{gap}$ [-]	0,5			
Faktor für Ringspalt mit Hilti Verfüll-Set	$\alpha_{gap}$ [-]	1,0			
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm mit Hilti Verfüll-Set</b>					
Charakteristischer Widerstand					
HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	28	46	77	103
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm ohne Hilti Verfüll-Set</b>					
Charakteristischer Widerstand					
HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	24	40	71	90
HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	21	35	62	79
HAS-U-HCR, HIT-V-HCR	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	24	40	71	79
HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM-HDG 8.8	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	18	30	46	66
Gewindestange, feuerverzinkt 8.8	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	13	21	32	46
Gewindestange, galvanisch verzinkt 8.8	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	17	28	50	63
Gewindestange CRC II und CRC III (Tabelle A1)	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	15	25	43	55
Gewindestange CRC V (Tabelle A1)	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	17	28	50	55

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

**Leistung**  
Wesentliche Merkmale unter Zug- und Querbeanspruchung  
Seismische Leistungskategorie C2

**Anhang C16**

**Tabelle C21: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C2**

Gewindestangen entsprechend Anhang A	M12	M16	M20	M24	
Verschiebung DLS, HAS(8.8, 8.8 HDG, A4) HAS-U (-8.8, -8.8 HDG, A4, HCR), HIT-V (-8.8, -8.8 F, -R, HCR), AM (8.8, 8.8 HDG), Gewindestange (8.8 und CRC II, CRC III und CRC V, Tabelle A1)	$\delta_{N,C2(50\%)} [mm]$	0,3	0,4	0,5	0,4
Verschiebung ULS, HAS-U (-8.8, -8.8 HDG, A4, HCR), HIT-V (-8.8, -8.8 F, -R, HCR), AM (8.8, 8.8 HDG), Gewindestange (8.8 und CRC II, CRC III und CRC V, Tabelle A1)	$\delta_{N,C2(100\%)} [mm]$	1,2	1,1	0,7	0,9

**Tabelle C22: Verschiebungen unter Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C2**

Gewindestangen entsprechend Anhang A	M12	M16	M20	M24	
<b>Einbau mit Hilti Verfüll-Set</b>					
Verschiebung DLS, HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$\delta_{V,C2(50\%)} [mm]$	0,6	1,2	1,4	1,1
Verschiebung ULS, HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$\delta_{V,C2(100\%)} [mm]$	3,1	3,2	3,8	2,6
<b>Einbau ohne Verfüll-Set</b>					
Verschiebung DLS, HAS (8.8, A4) HAS-U (-8.8, A4, HCR), HIT-V (-8.8, -R, HCR), AM 8.8, Gewindestange (galvanisch verzinkt 8.8 und CRC II, CRC III und CRC V, Tabelle A1)	$\delta_{V,C2(50\%)} [mm]$	1,9	3,2	2,5	3,5
Verschiebung DLS, HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM HDG 8.8, Gewindestange feuerverzinkt 8.8	$\delta_{V,C2(50\%)} [mm]$	2,2	2,3	3,8	3,7
Verschiebung ULS, HAS (-8.8, A4), HAS-U (-8.8, A4, HCR), HIT-V (-8.8, -R, HCR), AM 8.8, Gewindestange (galvanisch verzinkt 8.8 und CRC II, CRC III und CRC V, Tabelle A1)	$\delta_{V,C2(100\%)} [mm]$	4,4	9,2	7,1	10,2
Verschiebung ULS, HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM HDG 8.8, Gewindestange feuerverzinkt 8.8	$\delta_{V,C2(100\%)} [mm]$	4,1	4,3	9,1	8,4

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

**Leistung**

Verschiebungen unter Zug- und Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C2

**Anhang C17**

## Wesentliche Merkmale unter Brandbeanspruchung

### Charakteristischer Widerstand gegen kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch unter Brandbeanspruchung in Beton C20/25 bis C50/60 für Gewindestangen und Betonstahl für alle Bohrverfahren

Die charakteristische Verbundtragfähigkeit  $\tau_{Rk,fi}(\theta)$  unter Brandbeanspruchung muss mit der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$\tau_{Rk,fi,120}(\theta) = k_{fi,p}(\theta) \cdot \tau_{Rk,cr,120,C20/25}$$

Temperaturabminderungsfaktor für Gewindestangen

mit:  $\theta \leq 392 \text{ °C}$ :  $k_{fi,p}(\theta) = 1,01 \cdot e^{(-0,013 \cdot \theta)} \leq 1,0$   
 und  $\theta > \theta_{max}$ :  $k_{fi,p}(\theta) = 0,0$   
 $\theta_{max} = 392 \text{ °C}$

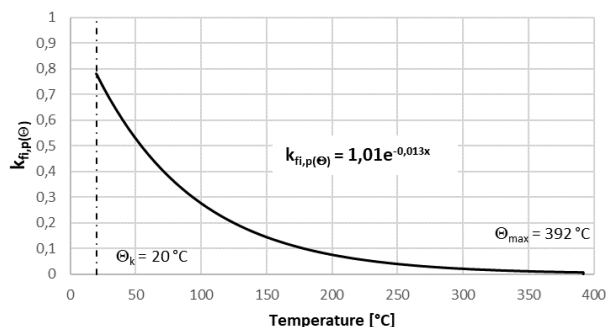
Temperaturabminderungsfaktor für Betonstahl

mit:  $\theta \leq 271 \text{ °C}$ :  $k_{fi,p}(\theta) = 1,244 \cdot e^{(-0,014 \cdot \theta)} \leq 1,0$   
 und  $\theta > \theta_{max}$ :  $k_{fi,p}(\theta) = 0,0$   
 $\theta_{max} = 271 \text{ °C}$

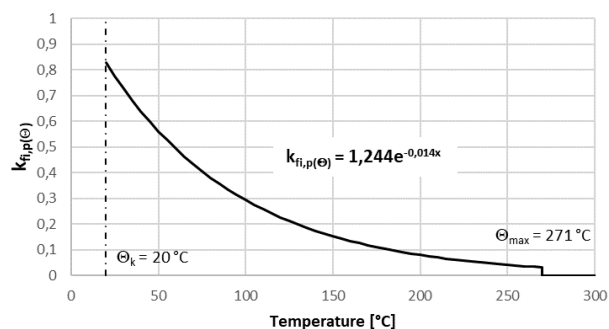
- $\tau_{Rk,fi}(\theta)$  = Charakteristische Verbundtragfähigkeit für gerissenen Beton unter Brandbeanspruchung bei einer vorgegebenen Temperatur
- $k_{fi,p}(\theta)$  = Abminderungsfaktor für die Verbundtragfähigkeit unter Brandbeanspruchung
- $\tau_{Rk,cr,120,C20/25}$  = Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissenem Beton C20/25 für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren nach Tabelle C1

**Bild C1: Temperaturabminderungsfaktor  $k_{fi,p}(\theta)$**

Temperaturabminderungsfaktor für Gewindestangen



Temperaturabminderungsfaktor für Betonstahl



Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Leistung  
Charakteristische Verbundtragfähigkeit unter Brandbeanspruchung

Anhang C18

**Tabelle C23: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung für Gewindestangen im Brandfall**

Gewindestangen entsprechend Anhang A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
HAS 5.8, HAS-U 5.8, HIT-V 5.8, AM 8.8 HAS 5.8 HDG, HAS-U 5.8 HDG, HIT-V-F 5.8, AM-HDG 5.8 HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8 HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM-HDG 8.8	$N_{Rk,s,fi(30)}$	1,04	1,80	2,80	5,22	8,15	11,74	15,27	18,67
	$N_{Rk,s,fi(60)}$	0,81	1,36	2,05	3,83	5,98	8,62	11,21	13,70
	$N_{Rk,s,fi(90)}$	0,58	0,91	1,31	2,44	3,81	5,49	7,14	8,73
	$N_{Rk,s,fi(120)}$	0,47	0,69	0,93	1,74	2,72	3,92	5,10	6,24
HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R HAS-U-HCR, HIT-V-HCR Gewindestangen CRC III und CRC V (Tabelle A1)	$N_{Rk,s,fi(30)}$	2,70	4,93	7,93	14,77	23,06	33,23	43,20	52,81
	$N_{Rk,s,fi(60)}$	1,93	3,49	5,56	10,37	16,18	23,31	30,31	37,05
	$N_{Rk,s,fi(90)}$	1,17	2,04	3,20	5,96	9,30	13,40	17,42	21,29
	$N_{Rk,s,fi(120)}$	0,79	1,32	2,01	3,75	5,86	8,44	10,98	13,42

**Tabelle C24: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung für Betonstahl im Brandfall**

Betonstahl entsprechend Anhang A		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32
Betonstahl	$N_{Rk,s,fi(30)}$	0,5	1,2	2,3	3,1	4,0	6,3	9,8	10,6	12,3	14,1	16,1
	$N_{Rk,s,fi(60)}$	0,5	1,0	1,7	2,3	3,0	4,7	7,4	8,0	9,2	10,6	12,1
	$N_{Rk,s,fi(90)}$	0,4	0,8	1,5	2,0	2,6	4,1	6,4	6,9	8,0	9,2	10,5
	$N_{Rk,s,fi(120)}$	0,3	0,6	1,1	1,5	2,0	3,1	4,9	5,3	6,2	7,1	8,0

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

**Leistung**  
Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung

**Anhang C19**

**Tabelle C25: Charakteristischer Widerstand gegen kegelförmigen Betonausbruch unter Zugbeanspruchung für Gewindestangen im Brandfall**

Gewindestangen entsprechend Anhang A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
HAS 5.8, HAS-U 5.8, HIT-V 5.8, AM 8.8	$N_{Rk,c,fi(30)}^0$	$h_{ef}/200 \cdot N_{Rk,c}^0 \leq N_{Rk,c}^0$							
HAS 5.8 HDG, HAS-U 5.8 HDG, HIT-V-F 5.8, AM-HDG 5.8									
HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8									
HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM-HDG 8.8	$N_{Rk,c,fi(60)}^0$	$h_{ef}/200 \cdot N_{Rk,c}^0 \leq N_{Rk,c}^0$							
HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM-HDG 8.8									
HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R	$N_{Rk,c,fi(90)}^0$	$h_{ef}/200 \cdot N_{Rk,c}^0 \leq N_{Rk,c}^0$							
HAS-U-HCR, HIT-V-HCR									
Gewindestangen CRC III und CRC V (Tabelle A1)	$N_{Rk,c,fi(120)}^0$	$0,8 \cdot h_{ef}/200 \cdot N_{Rk,c}^0 \leq N_{Rk,c}^0$							
Betonstahl									
Charakteristischer Achsabstand	$S_{cr,N,fi}$ [mm]	$4 \cdot h_{ef}$							
Charakteristischer Randabstand									
		$2 \cdot h_{ef}$							

**Tabelle C26: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung ohne Hebelarm für Gewindestangen im Brandfall**

Gewindestangen entsprechend Anhang A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
HAS 5.8, HAS-U 5.8, HIT-V 5.8, AM 8.8	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,04	1,80	2,80	5,22	8,15	11,74	15,27	18,67
HAS 5.8 HDG, HAS-U 5.8 HDG, HIT-V-F 5.8, AM-HDG 5.8		0,81	1,36	2,05	3,83	5,98	8,62	11,21	13,70
HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8		0,58	0,91	1,31	2,44	3,81	5,49	7,14	8,73
HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM-HDG 8.8		0,47	0,69	0,93	1,74	2,72	3,92	5,10	6,24
HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R HAS-U-HCR, HIT-V-HCR Gewindestangen CRC III und CRC V (Tabelle A1)	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,70	4,93	7,93	14,77	23,06	33,23	43,20	52,81
		1,93	3,49	5,56	10,37	16,18	23,31	30,31	37,05
		1,17	2,04	3,20	5,96	9,30	13,40	17,42	21,29
		0,79	1,32	2,01	3,75	5,86	8,44	10,98	13,42

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

**Leistung**  
Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung

**Anhang C20**



**Tabelle C27: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung ohne Hebelarm für Betonstahl im Brandfall**

Betonstahl entsprechend Anhang A		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32
Betonstahl	$V_{Rk,s,fi(30)}$	0,5	1,2	2,3	3,1	4,0	6,3	9,8	10,6	12,3	14,1	16,1
	$V_{Rk,s,fi(60)}$	0,5	1,0	1,7	2,3	3,0	4,7	7,4	8,0	9,2	10,6	12,1
	$V_{Rk,s,fi(90)}$	0,4	0,8	1,5	2,0	2,6	4,1	6,4	6,9	8,0	9,2	10,5
	$V_{Rk,s,fi(120)}$	0,3	0,6	1,1	1,5	2,0	3,1	4,9	5,3	6,2	7,1	8,0

**Tabelle C28: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung mit Hebelarm für Gewindestangen im Brandfall**

Gewindestangen entsprechend Anhang A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
HAS 5.8, HAS-U 5.8, HIT-V 5.8, AM 8.8	$M^0_{Rk,s,fi(30)}$	1,07	2,33	4,36	11,08	21,60	37,36	55,40	74,85
HAS 5.8 HDG, HAS-U 5.8 HDG, HIT-V-F 5.8, AM-HDG 5.8	$M^0_{Rk,s,fi(60)}$	0,83	1,75	3,19	8,13	15,85	27,41	40,65	54,92
HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$M^0_{Rk,s,fi(90)}$	0,60	1,18	2,03	5,18	10,10	17,46	25,90	34,99
HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM-HDG 8.8	$M^0_{Rk,s,fi(120)}$	0,48	0,89	1,45	3,70	7,22	12,49	18,52	25,03
HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R HAS-U-HCR, HIT-V-HCR Gewindestangen CRC III und CRC V (Tabelle A1)	$M^0_{Rk,s,fi(30)}$	2,76	6,35	12,33	31,34	61,10	105,6	156,6	211,7
	$M^0_{Rk,s,fi(60)}$	1,98	4,49	8,65	21,99	42,87	74,14	109,9	148,5
	$M^0_{Rk,s,fi(90)}$	1,20	2,64	4,97	12,64	24,64	42,61	63,19	85,38
	$M^0_{Rk,s,fi(120)}$	0,80	1,71	3,13	7,96	15,52	26,85	39,81	53,80

**Tabelle C29: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung mit Hebelarm für Betonstahl im Brandfall**

Betonstahl entsprechend Anhang A		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32
Betonstahl	$M^0_{Rk,s,fi(30)}$	0,5	1,8	4,1	6,5	9,7	18,8	36,8	41,4	51,7	63,6	77,2
	$M^0_{Rk,s,fi(60)}$	0,5	1,5	3,1	4,8	7,2	14,1	27,6	31,1	38,8	47,7	57,9
	$M^0_{Rk,s,fi(90)}$	0,4	1,2	2,6	4,2	6,3	12,3	23,9	26,9	33,6	41,4	50,2
	$M^0_{Rk,s,fi(120)}$	0,3	0,9	2,0	3,2	4,8	9,4	18,4	20,7	25,9	31,8	38,6

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer**

**Leistung**  
Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung

**Anhang C21**