



ETA - EUROPEAN TECHNICAL ASSESSMENT

Hilti HIT- HY200 -AV3/-RV3

ETA-25/0584 (08.09.2025)



English 2-4

Français 46-89

Polski 90-122

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This European Technical Assessment may be withdrawn by the issuing Technical Assessment Body, in particular pursuant to information by the Commission in accordance with Article 25(3) of Regulation (EU) No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

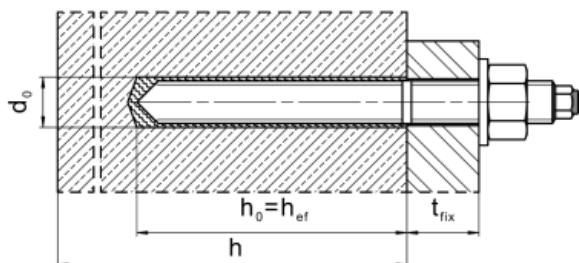


Figure A2: Threaded rod, HAS..., HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8, with Hilti Filling Set...

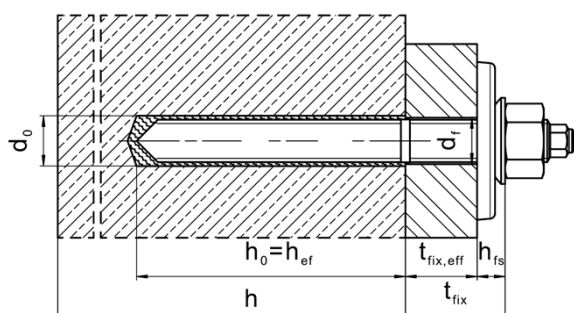
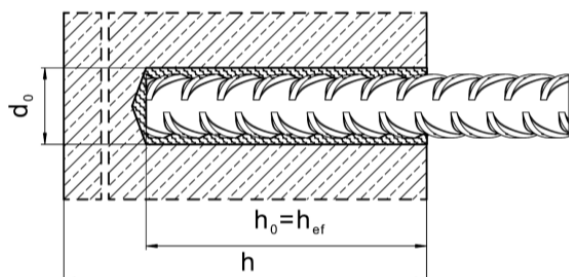


Figure A3: Reinforcing bar (rebar)



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

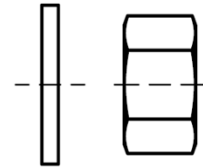
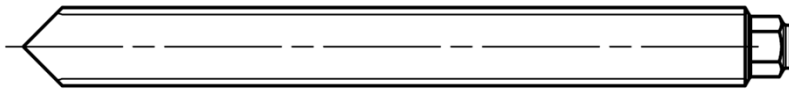


Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life

Product description
Injection mortar / Static mixer

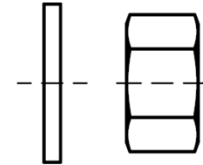
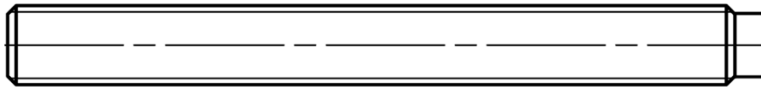
Annex A2

Steel elements



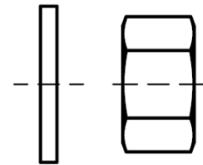
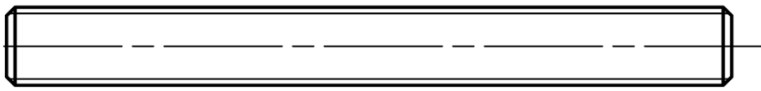
HAS-U-...: M8 to M30

washer nut



HIT-V-...: M8 to M30

washer nut



HAS...: M8 to M30

Threaded rod: M8 to M30

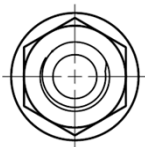
Hilti AM 8.8 meter rod electroplated zinc coated: M8 to M30, 1m to 3m

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): ϕ 8 to ϕ 32

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

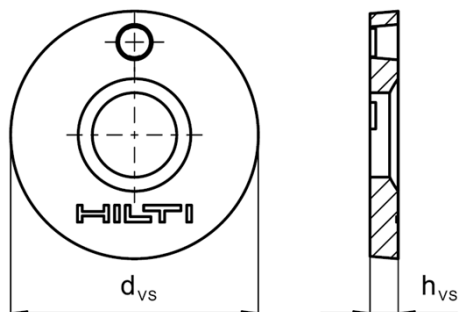
Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life

Product description
Steel elements

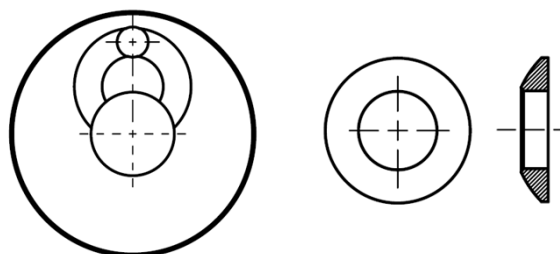
Annex A3

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 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
Steel elements made of zinc coated steel	
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 ¹⁾ $\geq 50 \mu\text{m}$
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 ≥ 50 ¹⁾ μm
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 ¹⁾ $\geq 50 \mu\text{m}$
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 $\geq 6 \mu\text{m}$

¹⁾ 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

Steel elements made of stainless steel corrosion resistance class (CRC) II according EN 1993-1-4	
Threaded rod	For \leq 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 \leq 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
Steel elements made of stainless steel corrosion resistance class (CRC) III according EN 1993-1-4	
HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R	For \leq 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 \leq 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 \leq 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
Steel elements made of high corrosion resistant steel corrosion resistance class (CRC) V according EN 1993-1-4	
HAS-U HCR, HIT-V-HCR	For \leq 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 \leq 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 \leq 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

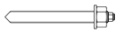





Base material:

- 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	- ¹⁾	- ¹⁾
Working life 120 years	✓	✓	✓
Exposure under fire	✓	✓	- ¹⁾

¹⁾ 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

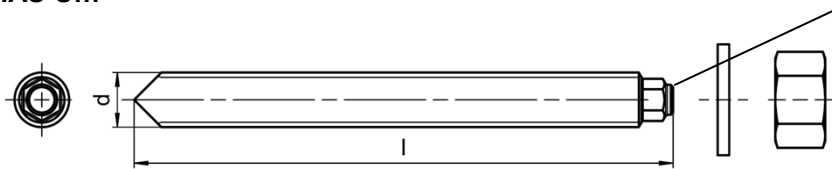
Table B2: Installation parameters of threaded rods according to Annex A

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 ₀	[mm]	10	12	14	18	22	28	30	35	
Effective embedment depth and drill hole depth	h _{ef} = h ₀	[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 _f	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
	through setting ¹⁾	d _f	[mm]	11	14	16	20 ²⁾	24 ²⁾	30 ²⁾	32 ²⁾	37 ²⁾
Thickness of Hilti Filling Set	h _{fs}	[mm]	-	9	10	11	13	15	-	-	
Effective fixture thickness with Hilti Filling Set	t _{fix,eff}	[mm]	t _{fix,eff} = t _{fix} - h _{fs}								
Minimum thickness of concrete member	h _{min}	[mm]	h _{ef} + 30 ≥ 100 mm				h _{ef} + 2 · d ₀				
Maximum installation torque	max T _{inst}	[Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300	
Minimum spacing	s _{min}	[mm]	40	50	60	75	90	115	120	140	
Minimum edge distance	c _{min}	[mm]	40	45	45	50	55	60	75	80	

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

²⁾ 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

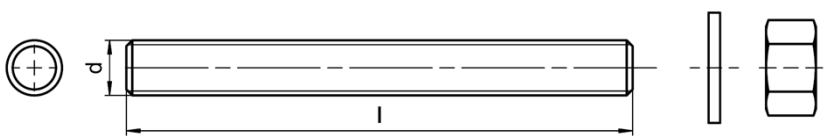
HAS..., HIT-V...



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

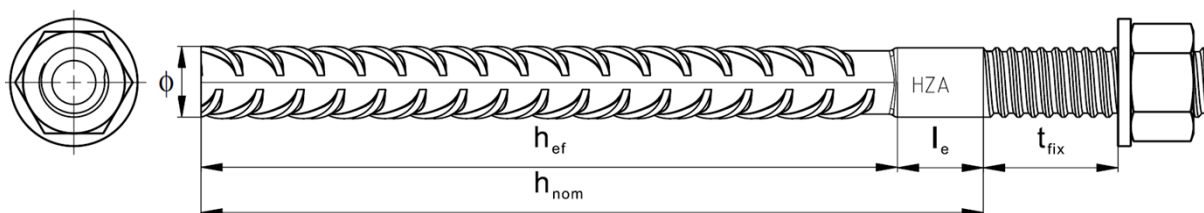
Intended use

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	ϕ	[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

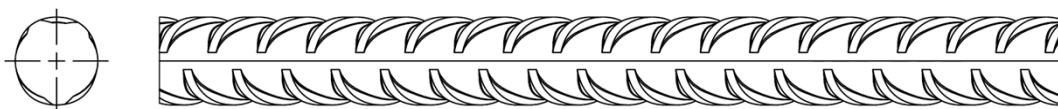
Annex B4

Table B4: Installation parameters of reinforcing bar

Reinforcing bar (rebar)	ϕ 8	ϕ 10	ϕ 12	ϕ 14	ϕ 16	ϕ 20	ϕ 25	ϕ 26	ϕ 28	ϕ 30	ϕ 32
Diameter ϕ [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 ¹⁾	12 / 14 ¹⁾	14 ¹⁾ / 16 ¹⁾	18	20	25	32	32	35	37	40
Minimum thickness of concrete member h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30$ ≥ 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 $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$
(ϕ : 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 ¹⁾	HIT-HY 200-A V3		HIT-HY 200-R V3	
	Maximum working time t _{work}	Minimum curing time t _{cure}	Maximum working time t _{work}	Minimum curing time t _{cure}
-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










¹⁾ 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 ¹⁾		Roughening tool		
								
Size	size	size	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [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 ²⁾	-	-	37	37
-	φ32	-	40	40 ²⁾	-	-	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




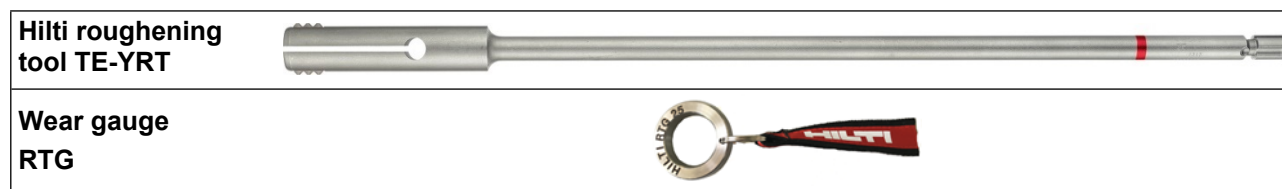
Associated components			
Diamond coring		Roughening tool TE-YRT	Wear gauge RTG...
			
d ₀ [mm]		d ₀ [mm]	size
nominal	measured		
18	17,9 to 18,2	18	18
20	19,9 to 20,2	20	20
22	21,9 to 22,2	22	22
25	24,9 to 25,2	25	25
28	27,9 to 28,2	28	28
30	29,9 to 30,2	30	30
32	31,9 to 32,2	32	32
35	34,9 to 35,2	35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

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

h _{ef}	Roughening time t _{roughen}	Minimum blowing time t _{blowing}
[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 _{roughen} [sec] = h _{ef} [mm] / 10	t _{blowing} [sec] = t _{roughen} [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

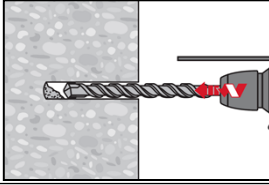
Intended use
Parameters for use of the Hilti Roughening tool TE-YRT

Annex B8

Installation instruction

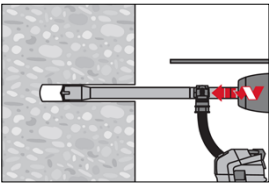
Hole drilling

a) Hammer drilling



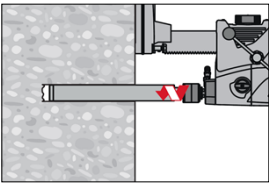
Drill hole to the required embedment depth with a hammer drill set in rotation-hammer mode using an appropriately sized carbide drill bit.

b) Hammer drilling with Hilti hollow drill bit

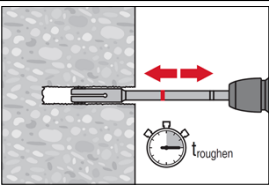


Drill hole to the required embedment depth with an appropriately sized Hilti TE-CD or TE-YD hollow drill bit with vacuum attachment following the requirements given in Table B6. This drilling system removes the dust and cleans the drill hole during drilling when used in accordance with the user's manual.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



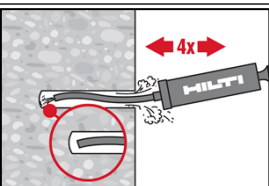
Before roughening water needs to be removed from the drill hole.
Check usability of the roughening tool with the wear gauge RTG.
Roughen the drill hole over the whole length to the required h_{ef} .
Roughening time $t_{roughen}$ see Table B8.

Drill hole cleaning

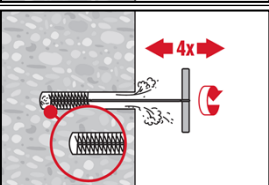
Just before injection of the mortar, the drill hole must be free of dust and debris.
Inadequate hole cleaning = poor load values.

Manual Cleaning (MC)

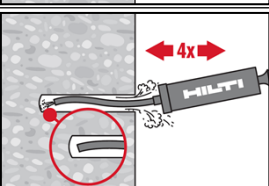
Uncracked concrete only.
For drill hole diameters $d_0 \leq 20$ mm and drill hole depths $h_0 \leq 10 \cdot d$.



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.



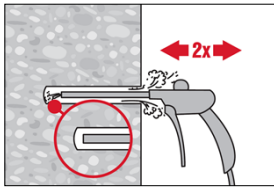
Blow out again with the Hilti hand pump at least 4 times until return air stream is free of noticeable dust.

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

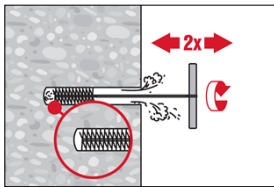
Intended use
Installation instructions

Annex B9

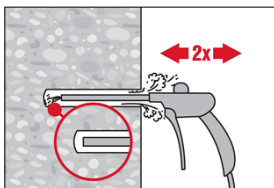
Compressed air cleaning (CAC) for all drill hole diameters d_0 and all drill hole depths h_0



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 m³/h) until return air stream is free of noticeable dust.
For drill hole diameters ≥ 32 mm the compressor has to supply a minimum air flow of 140 m³/h.

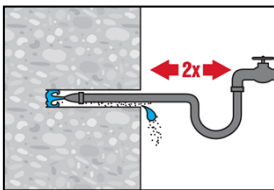


Brush 2 times with the specified brush (see Table B6) by inserting the steel brush Hilti HIT-RB to the back of the hole (if needed with extension) in a twisting motion and removing it. The brush must produce natural resistance as it enters the drill hole (brush $\varnothing \geq$ drill hole \varnothing)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

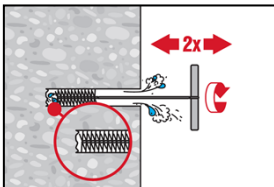


Blow again with compressed air 2 times until return air stream is free of noticeable dust.

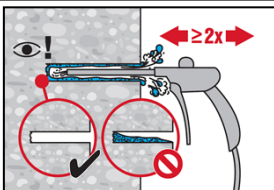
Cleaning of diamond cored holes with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT.



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.



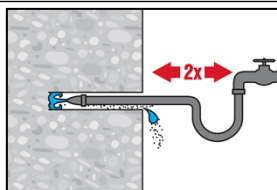
Blow 2 times from the back of the hole (if needed with nozzle extension) over the whole length with oil-free compressed air (min. 6 bar at 6 m³/h) until return air stream is free of noticeable dust and water. Remove all water from the drillhole until drillhole is completely dried before mortar injection ($t_{blowing}$ see Table B8). For drill hole diameters ≥ 32 mm the compressor has to supply a minimum air flow of 140 m³/h.

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

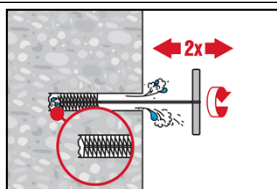
Intended use
Installation instructions

Annex B10

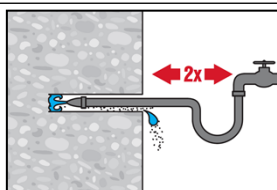
Cleaning and water removal of water-filled drill holes drilled with hammer drilling and hammer drilling with Hilti hollow drill bit: For all drill hole diameters d_0 and all drill hole depths h_0 .



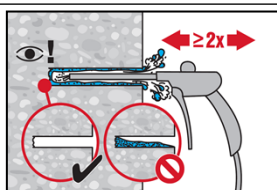
Flush 2 times by inserting a water hose (water-line pressure) to the back of the hole until water runs clear.



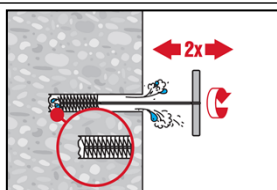
Brush 2 times with the specified brush (see Table B6) by inserting the steel brush Hilti HIT-RB to the back of the hole (if needed with extension) in a twisting motion and removing it.
The brush must produce natural resistance as it enters the drill hole (brush $\varnothing \geq$ drill hole \varnothing)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



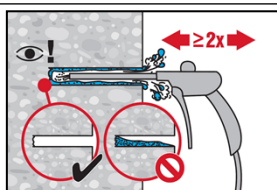
Flush 2 times by inserting a water hose (water-line pressure) to the back of the hole until water runs clear.



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 m³/h) until return air stream is free of noticeable dust and water.
For drill hole diameters ≥ 32 mm the compressor has to supply a minimum air flow of 140 m³/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.



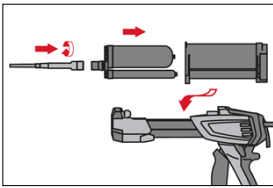
Blow again with compressed air 2 times until return air stream is free of noticeable dust and water.

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

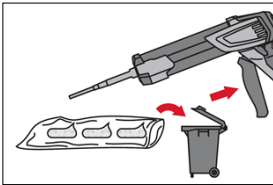
Intended use
Specifications

Annex B11

Injection preparation

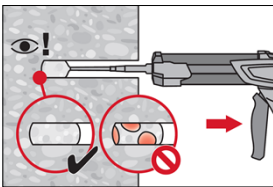


Tightly attach Hilti mixing nozzle HIT-RE-M to foil pack manifold. Do not modify the mixing nozzle.
Observe the instruction for use of the dispenser.
Check foil pack holder for proper function. Insert foil pack into foil pack holder and put holder into dispenser.

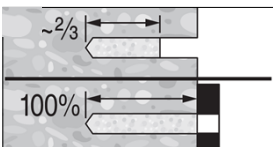


The foil pack opens automatically as dispensing is initiated. Depending on the size of the foil pack, an initial amount of adhesive has to be discarded. Discarded quantities are
2 strokes for 330 ml foil pack,
3 strokes for 500 ml foil pack,
4 strokes for 500 ml foil pack $\leq 5^\circ\text{C}$.
The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

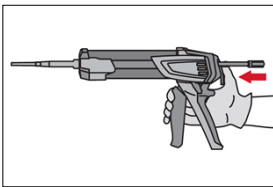
Inject adhesive from the back of the drill hole without forming air voids.



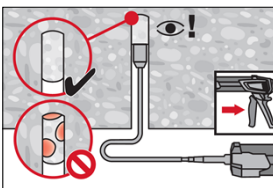
Inject the adhesive starting at the back of the hole, slowly withdrawing the mixer with each trigger pull. Fill approximately 2/3 of the drill hole to ensure that the annular gap between the steel element and the concrete is completely filled with adhesive along the embedment length.
In water saturated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



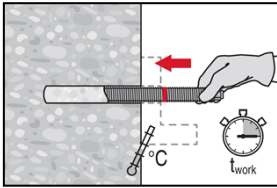
Overhead installation and/or installation with embedment depth $h_{ef} > 250\text{mm}$.
For overhead installation the injection is only possible with the aid of extensions and piston plugs. Assemble HIT-RE-M mixer, extension(s) and appropriately sized piston plug (see Table B6). Insert piston plug to 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

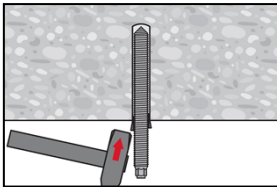
Intended use
Installation instructions

Annex B12

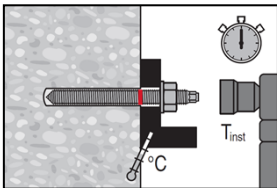
Setting the steel element



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.

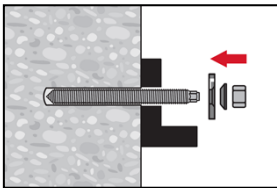


For overhead installation use piston plugs and fix embedded parts with e.g. wedges (Hilti HIT-OHW).

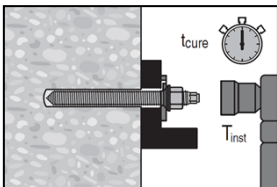


After required curing time t_{cure} (see Table B5) remove excess mortar, the fastening can be loaded. Do not damage thread of element while removing excess mortar. The applied installation torque shall not exceed the values $\max T_{inst}$ given in Table B2 to Table B3.

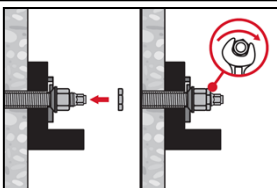
Installation of Hilti Filling Set



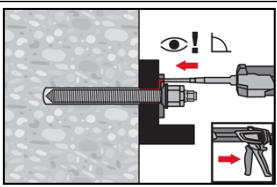
Use Hilti Filling Set with standard nut. Observe the correct orientation of filling washer and spherical washer.



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		
For a working life of 120 years											
Installation factor for installation in dry or wet (water saturated) concrete											
Hammer drilling (HD)	γ_{inst}	[-]		1,0							
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD (HDB)	γ_{inst}	[-]		1)		1,0					
Diamond coring with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT (DD+RT)	γ_{inst}	[-]		1)			1,0				
Installation factor for installation in water-filled drill holes (not sea water)											
Hammer drilling (HD)	γ_{inst}	[-]		1,4							
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD (HDB)	γ_{inst}	[-]		1)		1,4					
Steel failure											
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)	γ_{Ms,N^2}	[-]		1,5							
Partial factor HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R, Threaded rod: CRC II and III (Table A1)	γ_{Ms,N^2}	[-]		1,87				2,86			
Partial factor HAS-U HCR, HIT-V-HCR, Threaded rod: CRC V (Table A1)	γ_{Ms,N^2}	[-]		1,5			2,1				
Concrete cone failure											
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	
Splitting failure										
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]	$2 \cdot c_{cr,sp}$								
Combined pullout and concrete cone failure for a working life of 120 years										
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 ²]	17							
Temperature range II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm ²]	14							
Temperature range III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm ²]	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 ²]	6,5	6,7	8,1					
Temperature range II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm ²]	5,5	5,7	7,0					
Temperature range III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm ²]	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 ²]	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 ²]	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 ²]	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 ²]	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 ²]	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 ²]	3,9	3,8	4,5	4,2	4,0	3,8	3,7	3,5
Influence factors ψ on bond resistance $\tau_{Rk,120}$ in cracked and uncracked concrete										
Influence of concrete strength class: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$										
Temperature range I to III :	ψ_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
For a working life of 120 years									
Steel failure without lever arm									
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							
Steel failure with lever arm									
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							
Concrete pry-out failure									
Pry-out factor	k_8 [-]	2,0							
Concrete edge failure									
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

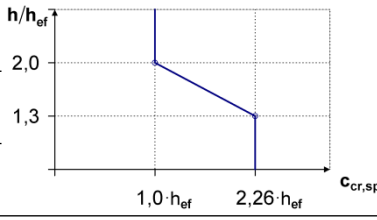
¹⁾ In absence of national regulations.

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
For a working life of 120 years							
Installation factor for installation in dry or wet (water saturated) concrete							
Hammer drilling	γ_{inst}	[-]	1,0				
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD	γ_{inst}	[-]	1,0				
Diamond coring with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT	γ_{inst}	[-]	1)	1,0			
Installation factor for installation in water-filled drill holes (not sea water)							
Hammer drilling	γ_{inst}	[-]	1,4				
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD	γ_{inst}	[-]	1,4				
Steel failure							
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				
Concrete cone failure							
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]	$3,0 \cdot h_{ef}$				
Splitting failure relevant for uncracked concrete							
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]	$h_{nom} - 100$				
Combined pull-out and concrete cone failure for a working life 120years								
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 ²]	12				
Temperature range II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm ²]	10				
Temperature range III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm ²]	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 ²]	7				
Temperature range II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm ²]	5,5				
Temperature range III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm ²]	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 ²]	11,4				
Temperature range II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm ²]	9,3				
Temperature range III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm ²]	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 ²]	6,5				
Temperature range II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm ²]	5,2				
Temperature range III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm ²]	4,5				
Influence factors ψ on bond resistance τ_{Rk} in cracked and uncracked concrete								
Influence of concrete strength class: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$								
Temperature range I to III :	ψ_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

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
For a working life of 120 years						
Steel failure without lever arm						
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	¹⁾
Partial factor	$\gamma_{Ms,V}^{2)}$ [-]	1,5				
Ductility factor	k_7 [-]	1,0				
Steel failure with lever arm						
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	¹⁾
Ductility factor	k_7 [-]	1,0				
Concrete pry-out failure						
Pry-out factor	k_8 [-]	2,0				
Concrete edge failure						
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

¹⁾ No performance assessed.

²⁾ In absence of national regulations.

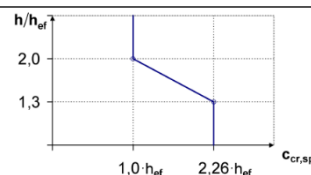
Injection System Hilti HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 for 120 years working life

Performance
Essential characteristics under 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	
For a working life of 120 years													
Installation factor for installation in dry or wet (water saturated) concrete													
Hammer drilling	γ_{inst}	[-]						1,0					
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD	γ_{inst}	[-]						1,0					
Diamond coring with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT	γ_{inst}	1)						1,0					
Installation factor for installation in water-filled drill holes (not sea water)													
Hammer drilling	γ_{inst}	[-]						1,4					
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD	γ_{inst}	[-]						1,4					
Steel failure													
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					
Concrete cone failure													
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]							$3,0 \cdot h_{ef}$					
Splitting failure relevant for uncracked concrete													
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
Combined pull-out and concrete cone failure for a working life of 120 years											
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 ²]	12										
Temperature range II: 50°C/80°C $\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm ²]	10										
Temperature range III: 72°C/120°C $\tau_{Rk,ucr,100}$ [N/mm ²]	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 ²]	1)	5,0	7,0								
Temperature range II: 50°C/80°C $\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm ²]	1)	4,0	5,5								
Temperature range III: 72°C/120°C $\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm ²]	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 ²]	1)	11,4									
Temperature range II: 50°C/80°C $\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm ²]	1)	9,3									
Temperature range III: 72°C/120°C $\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm ²]	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 ²]	1)	4,6	6,5								
Temperature range II: 50°C/80°C $\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm ²]	1)	3,7	5,2								
Temperature range III: 72°C/120°C $\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm ²]	1)	3,2	4,5								
Influence factors ψ on bond resistance τ_{Rk} in cracked and uncracked concrete											
Influence of concrete strength class: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$											
Temperature range I to III :	ψ_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.

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 C8

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	
For a working life of 120 years													
Steel failure without lever arm													
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											
Steel failure with lever arm													
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											
Concrete pry-out failure													
Pry-out factor	k_8 [-]	2,0											
Concrete edge failure													
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	

¹⁾ f_{uk} according to rebar specification

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 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	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	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	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	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	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,13	0,16
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	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	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,07							
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,16							
Cracked concrete temperature range II: 50°C / 80°C										
Displacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,10							
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,22							
Cracked concrete temperature range III: 72°C / 120°C										
Displacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,13							
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,29							

Table C8: Displacements under shear load

Threaded rods according to Annex A			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Displacement	δ_{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	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,08	0,13	0,13	0,15
Uncracked concrete temperature range II: 50°C / 80°C							
Displacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,09	0,14	0,14	0,15
Uncracked concrete temperature range III: 72°C / 120°C							
Displacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,07	0,09	0,14	0,14	0,16
Cracked concrete temperature range I: 24°C / 40°C							
Displacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,11				
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,16				
Cracked concrete temperature range II: 50°C / 80°C							
Displacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,15				
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,22				
Cracked concrete temperature range III: 72°C / 120°C							
Displacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,20				
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,29				

Table C10: Displacements under shear load

Hilti tension anchor HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Displacement	δ_{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	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	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 ²)]	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	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	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 ²)]	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	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	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 ²)]	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	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]							0,11					
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]							0,16					
Cracked concrete temperature range II: 50°C / 80°C													
Displacement	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]							0,15					
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]							0,22					
Cracked concrete temperature range III: 72°C / 120°C													
Displacement	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]							0,20					
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]							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	δ_{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
For a working life 120 years							
Steel failure							
Characteristic resistance	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]			$N_{Rk,s}$			
Combined pullout and concrete cone failure for a working life of 120 years							
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 ²]	4,5	6,3			
Temperature range II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	3,7	5,2			
Temperature range III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	3,1	4,4			
Influence factors ψ on bond resistance $\tau_{Rk,120,C1}$ in cracked concrete							
Influence of concrete strength class: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$							
Temperature range I to III :	ψ_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
For a working life of 120 years							
Annular gap factor without Hilti filling set	α_{gap} [-]		0,5				
Annular gap factor with Hilti filling set	α_{gap} [-]		1,0				1)
Steel failure without lever arm							
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	
For a working life of 120 years								
Steel failure								
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					
Combined pull-out and concrete cone failure								
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 ²]		6,1			
Temperature range II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm ²]		4,8			
Temperature range III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm ²]		4,4			
Influence factors ψ on bond resistance $\tau_{Rk,C1}$ and $\tau_{Rk,120,C1}$ in cracked concrete								
Influence of concrete strength class: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$								
Temperature range I to III :	ψ_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	
For a working life of 120 years								
Annular gap factor without Hilti filling set	α_{gap}	[-]	0,5					
Annular gap factor with Hilti filling set	α_{gap}	[-]	1,0					1)
Steel failure without lever arm								
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	
For a working life 120 years												
Steel failure												
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]	$N_{Rk,s}$									
Combined pull-out and concrete cone failure												
Diameter of rebar	d	[mm]	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
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 ²]	4,4	6,1								
Temperature range II: 50°C/80°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm ²]	3,5	4,8								
Temperature range III: 72°C/120°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm ²]	3	4,4								
Influence factors ψ on bond resistance $\tau_{Rk,C1}$ and $\tau_{Rk,120,C1}$ in cracked concrete												
Influence of concrete strength class: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$												
Temperature range I to III :	ψ_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	
For a working life of 120 years												
Annular gap factor without Hilti filling set	α_{gap}	[-]	0,5									
Steel failure without lever arm												
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
For a working life of 120 years				
Steel failure				
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]		$N_{Rk,s}$	
Combined pullout and concrete cone failure				
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 ²]	2,7	4,6	4,6	3,5
Temperature range II: 50°C/80°C $\tau_{Rk,C2} = \tau_{Rk,120,C2}$ [N/mm ²]	2,3	3,9	3,9	2,9
Temperature range III: 72°C/120°C $\tau_{Rk,C2} = \tau_{Rk,120,C2}$ [N/mm ²]	2,0	3,3	3,3	2,5
Influence factors ψ on bond resistance $\tau_{Rk,120,C2}$ in cracked concrete				
Influence of concrete strength class: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$				
Temperature range I to III :	ψ_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
For a working life of 120 years				
Annular gap factor without Hilti filling set α_{gap} [-]			0,5	
Annular gap factor with Hilti filling set α_{gap} [-]			1,0	
Steel failure without lever arm with Hilti Filling Set				
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
Steel failure without lever arm without Hilti Filling Set				
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	
Installation with Hilti Filling Set					
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
Installation without Hilti Filling Set					
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 $\tau_{RK,fi}(\theta)$ under fire shall be calculated by using the following equations:

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

Temperature reduction factor for threaded rods

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

Temperature reduction factor for rebars

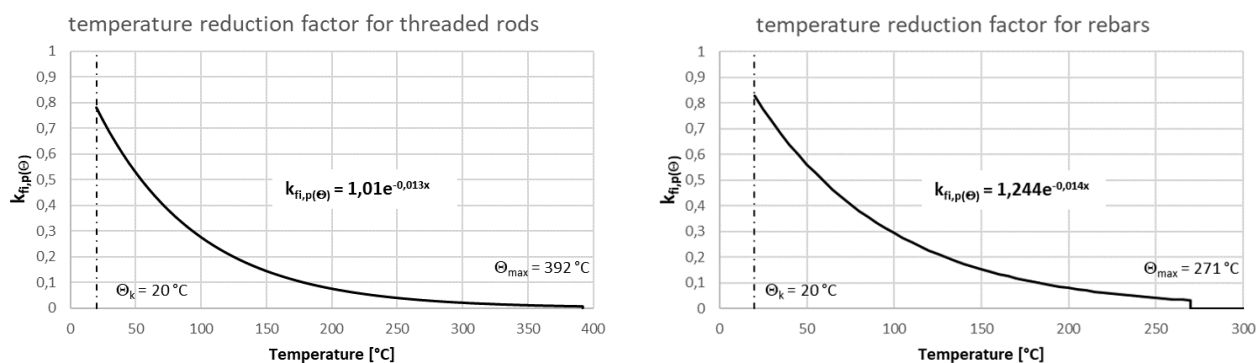
with: $\theta \leq 271 \text{ °C}$: $k_{fi,p}(\theta) = 1,244 \cdot e^{(-0,014 \cdot \theta)} \leq 1,0$
and $\theta > \theta_{max}$: $k_{fi,p}(\theta) = 0,0$
 $\theta_{max} = 271 \text{ °C}$

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

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

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

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



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		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 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		1,17	2,04	3,20	5,96	9,30	13,40	17,42	21,29
Threaded rod CRC V (Table A1)		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 Verbundpreisdübel 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

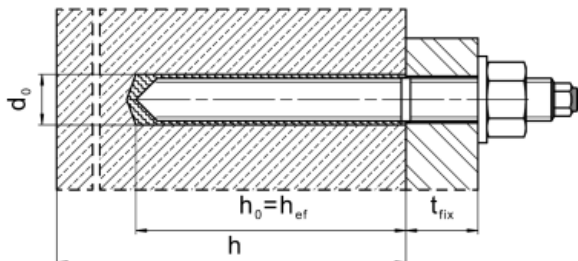


Bild A2: Gewindestange, HAS..., HAS-U..., HIT-V-... und AM 8.8 mit Hilti Verfüll-Set...

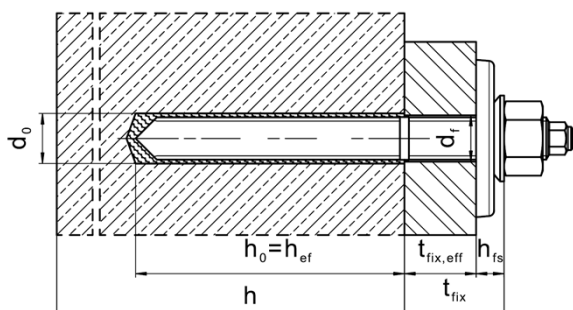
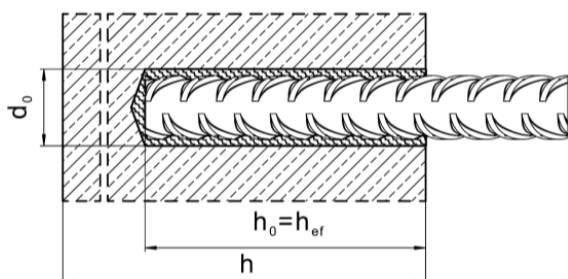


Bild A3: Betonstahl



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

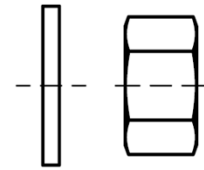
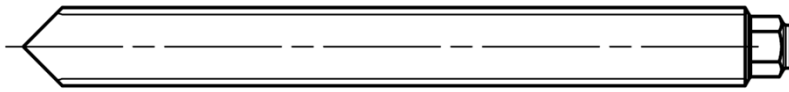


Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Produktbeschreibung
Injektionsmörtel / Statikmischer

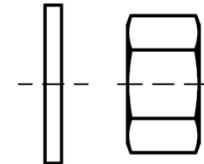
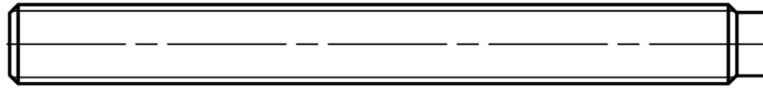
Anhang A2

Stahlelemente



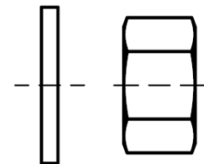
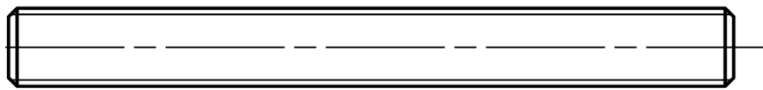
HAS-U-...: M8 bis M30

Scheibe Mutter



HIT-V-...: M8 bis M30

Scheibe Mutter



HAS...:M8 bis M30

Gewindestange: M8 bis M30

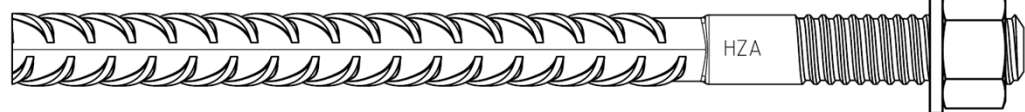
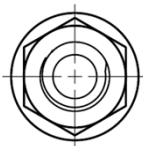
Scheibe Mutter

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): ϕ 8 bis ϕ 32

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

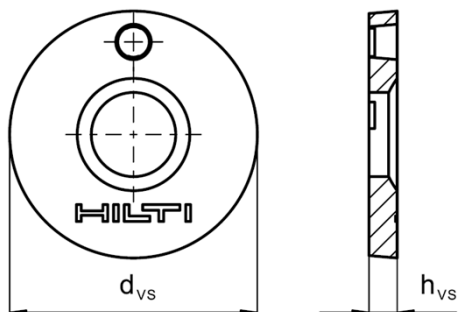
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Produktbeschreibung
Stahlelemente

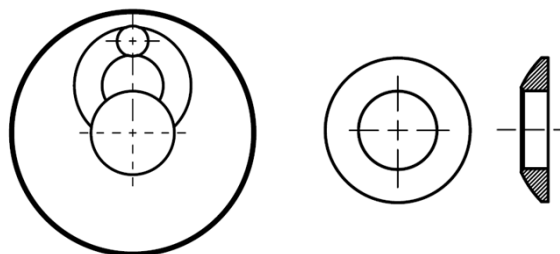
Anhang A3

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

Verschluss Scheibe



Kugelscheibe



Hilti Verfüll-Set	M10	M12	M16	M20	M24
Durchmesser der Verschluss Scheibe d_{VS} [mm]	42	44	52	60	70
Höhe der Verschluss Scheibe 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
Betonstahl (rebar)	
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 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$.
Stahlelemente aus verzinktem Stahl	
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 ¹⁾ $\geq 50 \mu\text{m}$.
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 ¹⁾ $\geq 50 \mu\text{m}$.
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 ¹⁾ $\geq 50 \mu\text{m}$.
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 $\geq 6 \mu\text{m}$.

¹⁾ 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

Stahlelemente aus nichtrostendem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) II gemäß EN 1993-1-4	
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
Stahlelemente aus nichtrostendem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) III gemäß EN 1993-1-4	
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
Stahlelemente aus hochkorrosionsbeständigem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) V gemäß EN 1993-1-4	
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


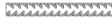




Verankerungsgrund:

- 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,	- ¹⁾	- ¹⁾
Nutzungsdauer 120 Jahre	✓	✓	✓
Brandbeanspruchung	✓	✓	- ¹⁾

¹⁾ 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

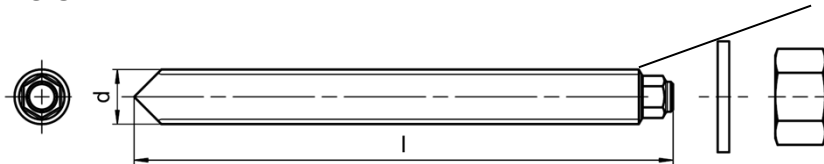
Tabelle B2: Montagekennwerte Gewindestangen entsprechend Anhang A

Gewindestangen entsprechend Anhang A			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Elementdurchmesser	d	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Bohrerinnendurchmesser	d ₀	[mm]	10	12	14	18	22	28	30	35
Wirksame Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe	h _{ef} = h ₀	[mm]	60 bis 160	60 bis 200	70 bis 240	80 bis 320	90 bis 400	96 bis 480	108 bis 540	120 bis 600
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	Vorsteckmontage	d _f	9	12	14	18	22	26	30	33
	Durchsteckmontage ¹⁾	d _f	11	14	16	20 ²⁾	24 ²⁾	30 ²⁾	32 ²⁾	37 ²⁾
Höhe des Verfüll-Sets	h _{fs}	[mm]	-	9	10	11	13	15	-	-
Effektive Anbauteildicke mit Hilti Verfüll-Set	t _{fix,eff}	[mm]	t _{fix,eff} = t _{fix} - h _{fs}							
Minimale Bauteildicke	h _{min}	[mm]	h _{ef} + 30 ≥ 100 mm			h _{ef} + 2 · d ₀				
Maximales Anzugsdrehmoment	max T _{inst}	[Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300
Minimaler Achsabstand	s _{min}	[mm]	40	50	60	75	90	115	120	140
Minimaler Randabstand	c _{min}	[mm]	40	45	45	50	55	60	75	80

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

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

HAS-U...

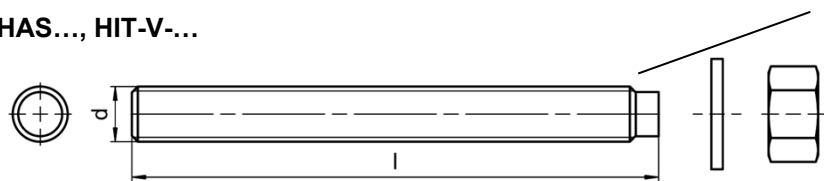


Kennzeichnung:

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

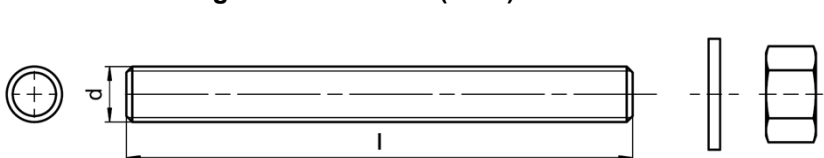
HAS..., HIT-V-...



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

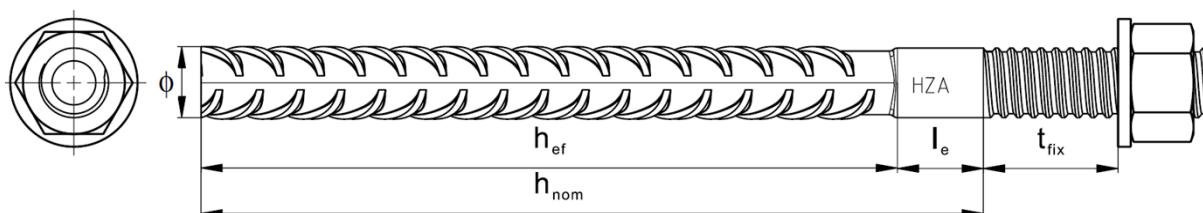
Verwendungszweck

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	ϕ [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				
Bohrerennendurchmesser	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)			ϕ 8	ϕ 10	ϕ 12	ϕ 14	ϕ 16	ϕ 20	ϕ 25	ϕ 26	ϕ 28	ϕ 30	ϕ 32
Durchmesser	ϕ	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
Wirksame Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe	$h_{ef} = h_0$	[mm]	60 bis 160	60 bis 200	70 bis 240	75 bis 280	80 bis 320	90 bis 400	100 bis 500	104 bis 520	112 bis 560	120 bis 600	128 bis 640
Nenn Durchmesser des Bohrer	d_0	[mm]	10 / 12 ¹⁾	12 / 14 ¹⁾	14 ¹⁾ / 16 ¹⁾	18	20	25	32	32	35	37	40
Minimale Bauteildicke	h_{min}	[mm]	$h_{ef} + 30$ ≥ 100 mm			$h_{ef} + 2 \cdot d_0$							
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	50	60	70	80	100	125	130	140	150	160
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	45	45	50	50	65	70	75	75	80	80

1) Beide angegebenen Durchmesser können verwendet werden.

Betonstahl



Für Betonstahl

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

Injektionssystem Hilti HIT-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 ¹⁾	HIT-HY 200-A V3		HIT-HY 200-R V3	
	Maximale Verarbeitungszeit t _{work}	Minimale Aushärtezeit t _{cure}	Maximale Verarbeitungszeit t _{work}	Minimale Aushärtezeit t _{cure}
-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

¹⁾ 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 ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [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 ²⁾	-	-	37	37
-	φ32	-	40	40 ²⁾	-	-	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.

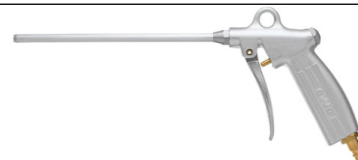
Handreinigung (MC):

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



Druckluftreinigung (CAC):

Ausblasdüse mit einem Durchmesser von mindestens 3,5 mm zum Ausblasen mit Druckluft.



Automatische Reinigung (AC):

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



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




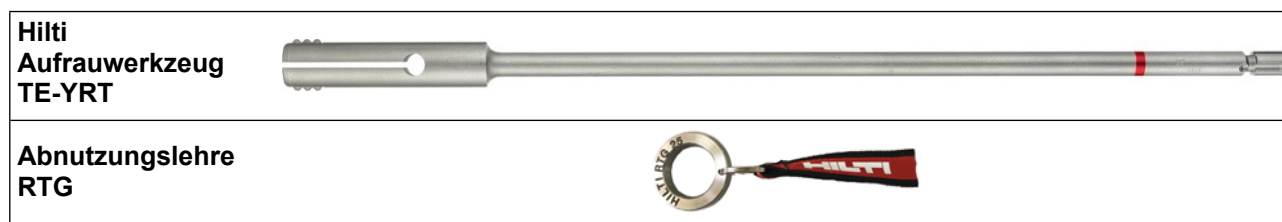
Zugehörige Komponenten			
Diamantbohren		Aufrauwerkzeug TE-YRT	Abnutzungslehre RTG...
			
d ₀ [mm]		d ₀ [mm]	Größe
Nominal	Gemessen		
18	17,9 bis 18,2	18	18
20	19,9 bis 20,2	20	20
22	21,9 bis 22,2	22	22
25	24,9 bis 25,2	25	25
28	27,9 bis 28,2	28	28
30	29,9 bis 30,2	30	30
32	31,9 bis 32,2	32	32
35	34,9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

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

h _{ef}	Aufrauzeit t _{roughen}	Minimale Ausblaszeit t _{blowing}
[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 _{roughen} [sec] = h _{ef} [mm] / 10	t _{blowing} [sec] = t _{roughen} [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

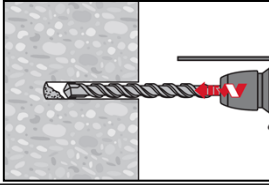
Verwendungszweck
Angaben zum Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT

Anhang B8

Montageanweisung

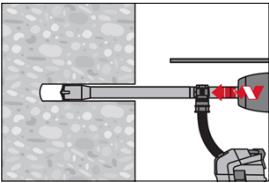
Bohrlocherstellung

a) Hammerbohren



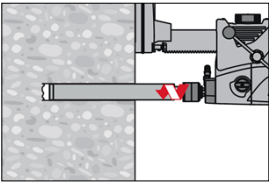
Bohrloch mit Bohrhammer drehschlagend, unter Verwendung des passenden Bohrerdurchmessers auf die richtige Bohrtiefe erstellen.

b) Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer

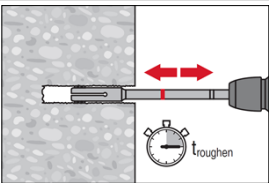


Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt drehschlagend mit einem Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD mit angeschlossenem Staubsauger gemäß den Anforderungen nach Tabelle B7. Dieses Bohrsystem beseitigt bei Anwendung gemäß der Gebrauchsanweisung des Hohlbohrers das Bohrmehl und reinigt 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.



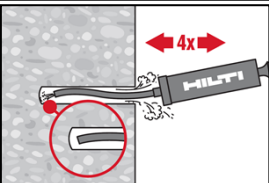
Vor dem Aufrauen muss das Wasser aus dem Bohrloch entfernt werden. Verwendbarkeit des Aufrauwerkzeugs mit der Abnutzungslehre RTG prüfen. Das Bohrloch über die gesamte Bohrtiefe bis zur geforderten Verankerungstiefe h_{ef} aufrauen. Aufrauzeit $t_{roughen}$ siehe Tabelle B8.

Bohrlochreinigung

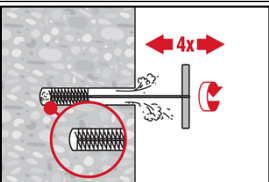
Unmittelbar vor der Injektion des Mörtels muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein. Schlechte Bohrlochreinigung = geringe Traglasten.

Handreinigung (MC)

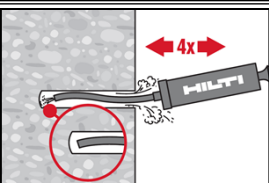
Ungerissener Beton. Bohrdurchmesser $d_0 \leq 20$ mm und Bohrlochtiefen $h_0 \leq 10 \cdot d_0$.



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



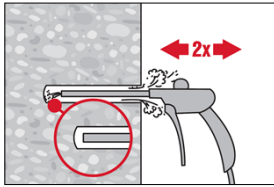
Bohrloch erneut mit der Hilti Handausblaspumpe vom Bohrlochgrund mindestens 4-mal ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

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

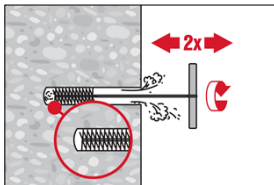
Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B9

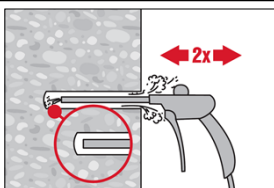
Druckluftreinigung (CAC) für alle Bohrl Lochdurchmesser d_0 und Bohrl Lochtiefen h_0 .



Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6 m³/h; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist. Für Bohrlochdurchmesser ≥ 32 mm muss der Kompressor mindestens 140 m³/h Luftstrom haben.

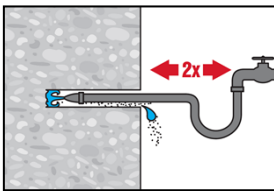


2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B6) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten $\varnothing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

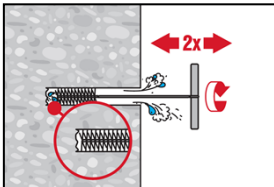


Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge 2-mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

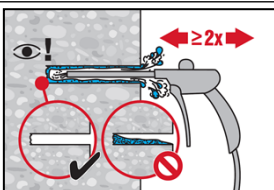
Reinigen von diamantgebohrten Löchern, die mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden.



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 m³/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_{blowing} siehe Tabelle B8). Für Bohrlochdurchmesser ≥ 32 mm muss der Kompressor mindestens 140 m³/h Luftstrom haben.

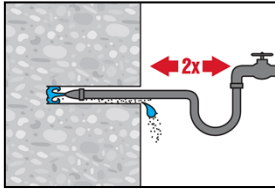
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Verwendungszweck
Montageanweisung

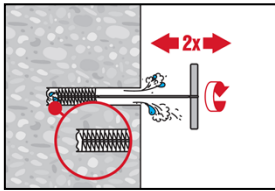
Anhang B10

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

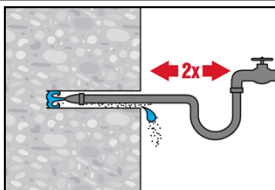
Für alle Bohrlochdurchmesser d_0 und alle Bohrlochtiefen h_0 .



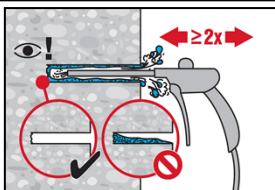
Das Bohrloch 2-mal mittels Wasser mit einem Schlauch vom Bohrlochgrund spülen, bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt. Normaler Wasserleitungsdruck genügt



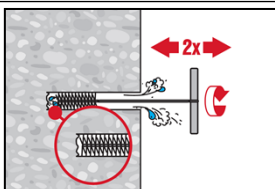
2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B6) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten $\varnothing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



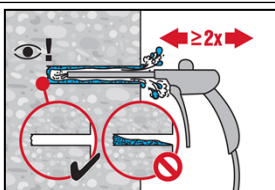
Das Bohrloch 2-mal mittels Wasser mit einem Schlauch vom Bohrlochgrund spülen, bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt. Normaler Wasserleitungsdruck genügt



Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6 m³/h; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.
Für Bohrlochdurchmesser ≥ 32 mm muss der Kompressor mindestens 140 m³/h Luftstrom haben.



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



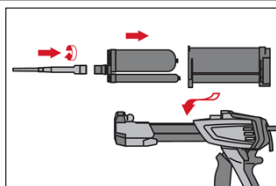
Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge 2-mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

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

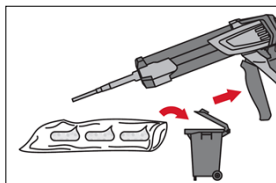
Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B11

Injektionsvorbereitung

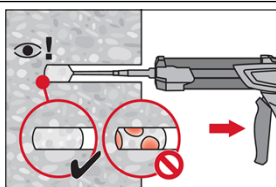


Hilti Statikmischer HIT-RE-M fest auf Foliengebinde aufschrauben. Den Mischer unter keinen Umständen verändern.
Befolgen Sie die Bedienungsanleitung des Auspressgerätes.
Prüfen der Kassette und des Foliengebundes auf einwandfreie Funktion. Foliengebinde in die Kassette einführen und Kassette in Auspressgerät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

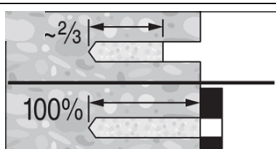


Das Öffnen der Foliengebinde erfolgt automatisch bei Auspressbeginn. Der am Anfang aus dem Mischer austretende Mörtelvorlauf darf nicht für Befestigungen verwendet werden. Die Menge des Mörtelvorlaufes ist abhängig von der Gebindegröße:
2 Hübe für 330 ml Foliengebinde,
3 Hübe für 500 ml Foliengebinde,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

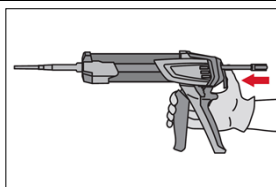
Injektion des Mörtels vom Bohrlochgrund ohne Luftblasen zu bilden.



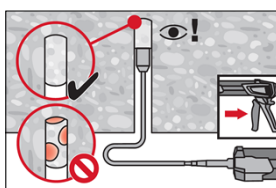
Injizieren des Mörtels vom Bohrlochgrund und während jedem Hub den Mischer langsam etwas herausziehen.
Das Bohrloch verfüllen. Nach dem Einsetzen des Stahlelements muss der Ringspalt vollständig mit Mörtel ausgefüllt sein.
In nassem Beton muss das Befestigungselement direkt nach dem Reinigen gesetzt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



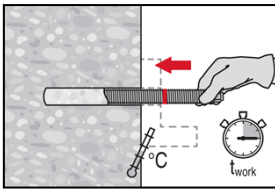
Überkopfanwendung und/oder Montage bei Verankerungstiefen von $h_{ef} > 250$ mm.
Das Injizieren des Mörtels bei Überkopfanwendung ist nur mit Hilfe von Stauzapfen und Verlängerungen möglich.
HIT-RE-M Mischer, Mischerverlängerung und entsprechenden Stauzapfen Hilti HIT-SZ (siehe Tabelle B6) zusammenfügen. 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

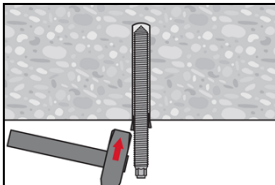
Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B12

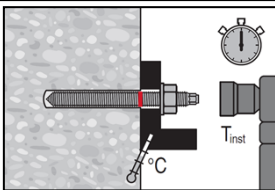
Setzen des Stahlelements



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.

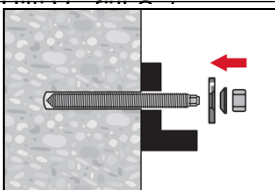


Bei Überkopfanwendung das Element in seiner endgültigen Position z.B. mittels Keilen (Hilti HIT-OHW), gegen Herausrutschen sichern.

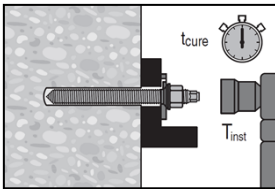


Last bzw. Drehmoment aufbringen: Nach Ablauf der Aushärtezeit t_{cure} (siehe Tabelle B5) den Überschussmörtel entfernen und darauf achten, das Gewinde nicht zu beschädigen. Die Befestigung kann belastet werden.
Das aufzubringende Drehmoment darf die angegebenen Werte $\max T_{inst}$ nach Tabelle B2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

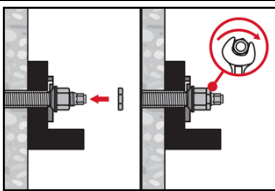
Einbau des Hilti Verfüll-Sets



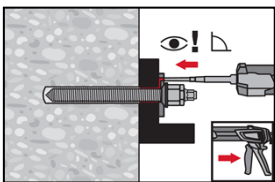
Verwendung des Hilti Verfüll-Sets mit Standardmutter. Korrekte Orientierung der Verschlusscheibe und der Kugelscheibe beachten.



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		
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren											
Montagebeiwert für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton											
Hammerbohren (HD)	γ_{inst}	[-]								1,0	
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD (HDB)	γ_{inst}	[-]								1) ¹⁾ 1,0	
Diamantbohren mit aufräumen mit Hilti Aufräufwerkzeug TE-YRT (DD+RT)	γ_{inst}	[-]								1) ¹⁾ 1,0	
Montagebeiwert für Montage in wassergefüllte Bohrlöcher (kein Meerwasser)											
Hammerbohren (HD)	γ_{inst}	[-]								1,4	
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD (HDB)	γ_{inst}	[-]								1) ¹⁾ 1,4	
Stahlversagen											
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	
Betonausbruch											
Faktor für ungerissenen Beton		$k_{ucr,N}$	[-]							11,0	
Faktor für gerissenen Beton		$k_{cr,N}$	[-]							7,7	
Randabstand		$c_{cr,N}$	[mm]							$1,5 \cdot h_{ef}$	
Achsabstand		$s_{cr,N}$	[mm]							$3,0 \cdot h_{ef}$	

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	
Versagen durch Spalten										
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef} \geq 2,0$	$1,0 \cdot h_{ef}$								
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$	$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$								
	$h / h_{ef} \leq 1,3$	$2,26 \cdot h_{ef}$								
Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$								
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren										
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 ²]	17							
Temperaturbereich II:	50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm ²]	14							
Temperaturbereich III:	72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm ²]	12							
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 ²]	6,5	6,7	8,1					
Temperaturbereich II:	50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm ²]	5,5	5,7	7,0					
Temperaturbereich III:	72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm ²]	5,0		6,0					
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenem Beton C20/25 für Montage in wassergefülltem Bohrloch (kein Meerwasser), HD und HDB										
Temperaturbereich I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm ²]	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 ²]	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 ²]	10,2	10,1	9,9	9,5	9,1	8,7	8,3	8,0
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 ²]	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 ²]	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 ²]	3,9	3,8	4,5	4,2	4,0	3,8	3,7	3,5
Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,120}$ in gerissenem und ungerissenem Beton										
Einfluss der Betonfestigkeitsklasse: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$										
Temperaturbereich I bis III:	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$							
Einfluss der Dauerlast										
Temperaturbereich I:	24°C/40°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]							
Temperaturbereich II:	50°C/80°C	$\psi_{sus,120}^0$	0,85							
Temperaturbereich III:	72°C/120°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]							
Temperaturbereich III:	72°C/120°C	$\psi_{sus,120}^0$	0,95							
Temperaturbereich III:	72°C/120°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]							
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
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren									
Steel failure without lever arm									
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							
Stahlversagen mit Hebelarm									
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							
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite									
Faktor	k_8 [-]	2,0							
Betonkantenbruch									
Wirksame Länge des Befestigungselements	l_f [mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$						$\min(h_{ef}; \max(8 \cdot d_{nom}; 300))$	
Außendurchmesser des Befestigungselements	d_{nom} [mm]	8	10	12	16	20	24	27	30

¹⁾ 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
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren							
Montagebeiwert für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton							
Hammerbohren	γ_{inst}	[-]	1,0				
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ_{inst}	[-]	1,0				
Diamantbohren mit aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT	γ_{inst}	[-]	1)	1,0			
Montagebeiwert für Montage in wassergefüllte Bohrlöcher (kein Meerwasser)							
Hammerbohren	γ_{inst}	[-]	1,4				
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ_{inst}	[-]	1,4				
Stahlversagen							
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				
Betonausbruch							
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]	$3,0 \cdot h_{ef}$				
Versagen durch Spalten für ungerissenen Beton							
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$				
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$		$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$				
	$h / h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 \cdot h_{ef}$				
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$				

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

Hilti Zuganker HZA, HZA-R				M12	M16	M20	M24	M27
Durchmesser des Betonstahl	d	[mm]		12	16	20	25	28
Effektive Verankerungstiefe	HZA	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} - 20$				
	HZA-R	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} - 100$				
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren								
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 ²]	12				
Temperaturbereich II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm ²]	10				
Temperaturbereich III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm ²]	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 ²]	7				
Temperaturbereich II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm ²]	5,5				
Temperaturbereich III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm ²]	5				
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenem Beton C20/25 für Montage in wassergefülltem Bohrloch (kein Meerwasser), HD und HDB								
Temperaturbereich I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm ²]	11,4				
Temperaturbereich II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm ²]	9,3				
Temperaturbereich III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm ²]	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 ²]	6,5				
Temperaturbereich II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm ²]	5,2				
Temperaturbereich III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm ²]	4,5				
Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,120}$ in gerissenem und ungerissenem Beton								
Einfluss der Betonfestigkeitsklasse: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$								
Temperaturbereiche I bis III :	ψ_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	Anhang C5
Leistung 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	
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren								
Stahlversagen ohne Hebelarm								
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	¹⁾	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{2)}$	[-]	1,5					
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0					
Stahlversagen mit Hebelarm								
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	¹⁾	
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0					
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite								
Faktor	k_8	[-]	2,0					
Betonkantenbruch								
Wirksame Länge des Befestigungselements	l_f	[mm]	min (h_{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	

¹⁾ Leistung nicht bewertet.

²⁾ Sofern nationale Regelungen fehlen.

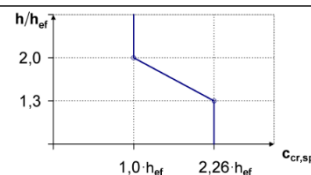
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Leistung
Wesentliche Merkmale unter 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	
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren													
Montagebeiwert für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton													
Hammerbohren	γ_{inst}	[-]						1,0					
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ_{inst}	[-]						1,0					
Diamantbohren mit aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT	γ_{inst}	[-]						1)			1,0		
Montagebeiwert für Montage in wassergefüllte Bohrlöcher (kein Meerwasser)													
Hammerbohren	γ_{inst}	[-]						1,4					
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ_{inst}	[-]						1,4					
Stahlversagen													
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					
Betonausbruch													
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	[-]						11,0					
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	[-]						7,7					
Randabstand	$c_{cr,N}$ [mm]							$1,5 \cdot h_{ef}$					
Achsabstand	$s_{cr,N}$ [mm]							$3,0 \cdot h_{ef}$					
Versagen durch Spalten für ungerissenen Beton													
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef} \geq 2,0$							$1,0 \cdot h_{ef}$					
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$							$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$					
	$h / h_{ef} \leq 1,3$							$2,26 \cdot h_{ef}$					
Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]							$2 c_{cr,sp}$					



- 1) 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
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren											
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 ²]	12										
Temperaturbereich II: 50°C/80°C $\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm ²]	10										
Temperaturbereich III: 72°C/120°C $\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm ²]	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 ²]	1)	5,0	7,0								
Temperaturbereich II: 50°C/80°C $\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm ²]	1)	4,0	5,5								
Temperaturbereich III: 72°C/120°C $\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm ²]	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 ²]	1)	11,4									
Temperaturbereich II: 50°C/80°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	1)	9,3									
Temperaturbereich III: 72°C/120°C $\tau_{Rk,120,ucr}$ [N/mm ²]	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 ²]	1)	4,6	6,5								
Temperaturbereich II: 50°C/80°C $\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm ²]	1)	3,7	5,2								
Temperaturbereich III: 72°C/120°C $\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm ²]	1)	3,2	4,5								
Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,120}$ in gerissenem und ungerissenem Beton											
Einfluss der Betonfestigkeitsklasse: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$											
Temperaturbereich I bis III: ψ_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	
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren													
Stahlversagen ohne Hebelarm													
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											
Stahlversagen mit Hebelarm													
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											
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite													
Faktor	k_8 [-]	2,0											
Betonkantenbruch													
Wirksame Länge des Befestigungselements	l_f [mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$						$\min(h_{nom}; \max(8 \cdot d_{nom}; 300))$					
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	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	0,07	0,08	
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	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	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	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	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,13	0,16	
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	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	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]								0,07	
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]								0,16	
Gerissener Beton Temperaturbereich II : 50°C / 80°C											
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]								0,10	
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]								0,22	
Gerissener Beton Temperaturbereich III : 72°C / 120°C											
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]								0,13	
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]								0,29	

Tabelle C8: Verschiebungen unter Querbeanspruchung

Gewindestange entsprechend Anhang A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Verschiebung	δ_{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	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,06	0,08	0,13	0,13	0,15
Ungerissener Beton Temperaturbereich II : 50°C / 80°C						
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,06	0,09	0,14	0,14	0,15
Ungerissener Beton Temperaturbereich III : 72°C / 120°C						
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,09	0,14	0,14	0,16
Gerissener Beton Temperaturbereich I : 24°C / 40°C						
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,11				
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,16				
Gerissener Beton Temperaturbereich II : 50°C / 80°C						
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,15				
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,22				
Gerissener Beton Temperaturbereich III : 72°C / 120°C						
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,20				
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,29				

Tabelle C10: Verschiebungen unter Querbeanspruchung

Hilti Zuganker HZA, HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Verschiebung	δ_{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	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	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 ²)]	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	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	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 ²)]	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	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	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 ²)]	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	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]						0,11						
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]						0,16						
Gerissener Beton Temperaturbereich II : 50°C / 80°C													
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]						0,15						
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]						0,22						
Gerissener Beton Temperaturbereich III : 72°C / 120°C													
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]						0,20						
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]						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	δ_{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								
Stahlversagen								
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	$N_{Rk,s}$					
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch, Nutzungsdauer 120 Jahre								
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 ²]	4,5	6,3				
Temperaturbereich II:	50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	3,7	5,2				
Temperaturbereich III:	72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	3,1	4,4				
Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,120,C1}$ im gerissenen Beton								
Einfluss der Betonfestigkeitsklasse: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$								
Temperaturbereich I bis III:	ψ_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	α_{gap}	[-]	0,5					
Faktor für Ringspalt mit Hilti Verfüll-Set	α_{gap}	[-]	1,0					1)
Stahlversagen ohne Hebelarm								
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	
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren							
Stahlversagen							
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				
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch							
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 ²]	6,1			
Temperaturbereich II:	80°C / 50°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm ²]	4,8			
Temperaturbereich III:	120°C / 72°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm ²]	4,4			
Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,120,C1}$ im gerissenen Beton							
Einfluss der Betonfestigkeitsklasse: $\tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$							
Temperaturbereich I bis III:	ψ_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
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren						
Faktor für Ringspalt ohne Hilti Verfüll-Set	α_{gap}	[-]	0,5			
Faktor für Ringspalt mit Hilti Verfüll-Set	α_{gap}	[-]	1,0			1)
Stahlversagen ohne Hebelarm						
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
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren												
Stahlversagen												
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	$N_{Rk,s}$									
Charakteristischer Widerstand für Betonstahl B500B nach DIN 488-1	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	$N_{Rk,s}$									
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch												
Durchmesser des Betonstahl	d	[mm]	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
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 ²]	4,4	6,1								
Temperaturbereich II: 50°C/80°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm ²]	3,5	4,8								
Temperaturbereich III: 72°C/120°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm ²]	3	4,4								
Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,120,C1}$ im gerissenen Beton												
Einfluss der Betonfestigkeitsklasse: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$												
Temperaturbereich I bis III:	ψ_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
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren												
Faktor für Ringspalt ohne Hilti Verfüll-Set	α_{gap}	[-]	0,5									
Stahlversagen ohne Hebelarm												
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	
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren					
Stahlversagen					
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]		$N_{Rk,s}$		
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch					
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 ²]	2,7	4,6	4,6	3,5
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,120,C2}$ [N/mm ²]	2,3	3,9	3,9	2,9
Temperaturbereich III: 72 °C / 120°C	$\tau_{Rk,120,C2}$ [N/mm ²]	2,0	3,3	3,3	2,5
Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,120,C2}$ im gerissenen Beton					
Einfluss der Betonfestigkeitsklasse: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$					
Temperaturbereich I bis III:	ψ_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	
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren					
Faktor für Ringspalt ohne Hilti Verfüll-Set	α_{gap} [-]	0,5			
Faktor für Ringspalt mit Hilti Verfüll-Set	α_{gap} [-]	1,0			
Stahlversagen ohne Hebelarm mit Hilti Verfüll-Set					
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
Stahlversagen ohne Hebelarm ohne Hilti Verfüll-Set					
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	
Einbau mit Hilti Verfüll-Set					
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
Einbau ohne Verfüll-Set					
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 $\theta > \theta_{max}$: $k_{fi,p}(\theta) = 0,0$
 $\theta_{max} = 392 \text{ °C}$

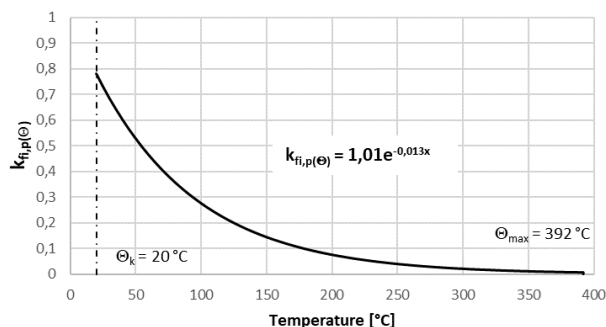
Temperaturabminderungsfaktor für Betonstahl

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

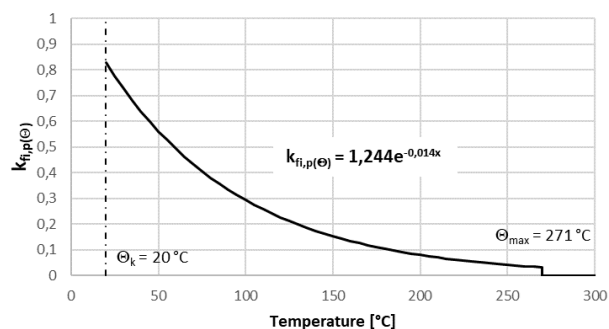
- $\tau_{Rk,fi}(\theta)$ = Charakteristische Verbundtragfähigkeit für gerissenen Beton unter Brandbeanspruchung bei einer vorgegebenen Temperatur
- $k_{fi,p}(\theta)$ = Abminderungsfaktor für die Verbundtragfähigkeit unter Brandbeanspruchung
- $\tau_{Rk,cr,120,C20/25}$ = Charakteristische Verbundtragfähigkeit 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	$N_{Rk,c,fi(30)}^0$ [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									
Gewindestangen CRC III und CRC V (Tabelle A1) Betonstahl	$N_{Rk,c,fi(120)}^0$								
Charakteristischer Achsabstand	$S_{cr,N,fi}$ [mm]	$4 \cdot h_{ef}$							
Charakteristischer Randabstand	$C_{cr,N,fi}$	$2 \cdot h_{ef}$							

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)	$V_{Rk,s,fi(30)}$	2,70	4,93	7,93	14,77	23,06	33,23	43,20	52,81
	$V_{Rk,s,fi(60)}$	1,93	3,49	5,56	10,37	16,18	23,31	30,31	37,05
	$V_{Rk,s,fi(90)}$	1,17	2,04	3,20	5,96	9,30	13,40	17,42	21,29
	$V_{Rk,s,fi(120)}$	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

**Deutsches Institut für Bautechnik
Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej**

Instytucja prawa publicznego utworzona
wspólnie przez Rządy Krajów Związkowych
oraz przez Rząd Federalny

**Europejska Jednostka Oceny Technicznej
dla wyrobów budowlanych**

Upoważniona
zgodnie z Artykułem 29
Rozporządzenia
(Unii Europejskiej)
Nr 305/2011 oraz członek
EOTA (Europejskiej
Organizacji
ds. Ocen
Technicznych

Członek EOTA
www.eota.eu

Europejska Ocena Techniczna

ETA-25/0584 z 8 września 2025r.

Tłumaczenie angielskie przygotowane przez Deutsches Institut für Bautechnik – Wersja oryginalna w języku niemieckim.

Tłumaczenie z języka angielskiego wykonane na język polski na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o.

Część ogólna

Jednostka Oceny Technicznej wydająca
niniejszą Europejską Ocena Techniczną

Deutsches Institut für Bautechnik

Nazwa handlowa wyrobu budowlanego

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz HIT-
HY 200-R V3 dla okresu użytkowania 120 lat

Rodzina produktów, do których należy wyrób
budowlany

Łączniki wklejane oraz łączniki wklejane
rozpięające do stosowania w betonie
– wariant dla okresu użytkowania 120 lat

Producent

Hilti Aktiengesellschaft (Spółka Akcyjna)
Feldkircherstrasse 100
9494 SCHAAN
KSIĘSTWO LIECHTENSTEIN

Zakład produkcyjny

Zakłady produkcyjne Hilti

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna
zawiera

44 strony w tym 3 Załączniki, które stanowią
integralną część niniejszej Oceny.

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna
została wydana zgodnie
z Rozporządzeniem (Unii Europejskiej)
Nr 305/2011, na podstawie

EAD 330499-02-0601-wer.02, wydanie 03/2025r.

Deutsches Institut für Bautechnik

Kolonnenstraße 30 B | 10829 Berlin | NIEMCY | Telefon: +49 30 78730-0 | Faks: +49 30 78730-320 | E-mail: dibt@dibt.de | www.dibt.de

*Tłumaczenie angielskie przygotowane przez Deutsches Institut für Bautechnik
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonane na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o.*

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna została wydana przez Jednostkę Oceny Technicznej w jej języku oficjalnym. Tłumaczenie niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki musi w pełni odpowiadać oryginalnie wydanemu dokumentowi i powinno być wyraźnie oznaczone jako takowe.

Udostępnianie niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej, włącznie z jej przesyłaniem za pomocą metod elektronicznych, jest dopuszczalne jedynie w całości. Kopiowanie części dokumentu może mieć miejsce, jednakże jedynie za pisemną zgodą wydającej go Jednostki Oceny Technicznej. Każde częściowe kopiowanie musi być wyraźnie oznaczone jako takowe.

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna może zostać uchylona przez wydającą ją Jednostkę Oceny Technicznej, w szczególności na podstawie informacji Komisji zgodnie z treścią Artykułu 25 Paragraf 3 Rozporządzenia (Unii Europejskiej) Nr 305/2011.

Część szczegółowa dokumentu

1. Opis techniczny produktu

Przedmiotowy System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz HIT-HY 200-R V3 dla okresu użytkowania 120 lat stanowi łącznik wklejany składający się z opakowania foliowego z żywicą iniekcyjną Hilti HIT-HY 200-A V3 lub HIT-HY 200-R V3 oraz z elementu stalowego zgodnego z Załącznikiem A.

Element stalowy jest umieszczany w wywierconym otworze wypełnionym żywicą iniekcyjną oraz kotwiony poprzez wiązanie chemiczne występujące pomiędzy elementem metalowym, żywicą iniekcyjną oraz betonem.

Opis produktu został przedstawiony w Załączniku A.

2. Wyszczególnienie zamierzonego stosowania wyrobu zgodnie ze stosownym Europejskim Dokumentem Oceny

Właściwości użytkowe podane w Rozdziale 3 obowiązują wyłącznie wtedy, gdy połączenie wykonywane przy użyciu prętów zbrojeniowych jest stosowane zgodnie ze specyfikacjami i warunkami podanymi w Załączniku B.

Sprawdzenia i metody oceny, na których opiera się niniejsza Europejska Ocena Techniczna uwzględniają założenie, że okres użytkowania połączeń wykonywanych przy użyciu prętów zbrojeniowych będzie wynosił przynajmniej 120 lat. Wskazania dotyczące okresu użytkowania nie mogą być interpretowane jako gwarancja udzielona przez producenta, a jedynie jako przesłanki mające pomóc w wyborze odpowiedniego produktu spełniającego oczekiwania z punktu widzenia ekonomicznie optymalnego czasu eksploatacji wykonanych robót.

3. Właściwości użytkowe produktu oraz informacje na temat metod użytych do ich oceny

3.1 Wytrzymałość mechaniczna i stateczność (Podstawowe wymaganie 1)

Podstawowa charakterystyka	Właściwości
Nośność charakterystyczna na obciążenia rozciągające (obciążenia statyczne i quasi-statyczne)	Patrz → Załączniki od C1 do C2, C4 do C5, C7 do C8, B3 do B5
Nośność charakterystyczna na obciążenia ścinające (obciążenia statyczne i quasi-statyczne)	Patrz → Załączniki C3, C6, C9
Przemieszczenia pod wpływem obciążeń krótkotrwałych oraz obciążeń długotrwałych	Patrz → Załączniki od C10 do C12
Nośność charakterystyczna oraz przemieszczenia dla kategorii właściwości sejsmicznych C1 oraz C2	Patrz → Załączniki od C13 do C17

3.2 Bezpieczeństwo pożarowe (Podstawowe wymaganie 2)

Podstawowa charakterystyka	Właściwości
Reakcja na działanie ognia	Klasa A1
Odporność ogniowa	Patrz → Załącznik C18 do C21

3.3 Higiena, zdrowie i środowisko (Podstawowe wymaganie 3)

Podstawowa charakterystyka	Właściwości
Zawartość, emisja oraz/lub uwalnianie substancji niebezpiecznych	Nie określono właściwości

4 Zastosowany system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) oraz informacje nt. podstawy prawnej

Zgodnie z Europejskim Dokumentem Oceny EAD 330499-02-0601-wersja 02 zastosowanie ma europejski akt prawny: [96/582/EC].

Zastosowanie ma system: 1.

5 Szczegóły techniczne konieczne do wdrożenia systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) uwzględnione w odpowiednim Europejskim Dokumentcie Oceny

Szczegóły techniczne konieczne do wdrożenia systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) są zawarte w planie kontroli przechowywanym w Deutsches Institut für Bautechnik.

W niniejszej Europejskiej Ocenie Technicznej są zawarte odniesienia do następujących norm:

EN 1992-1-1:2004 + AC:2010	Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
EN 1992-4:2018	Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 4: Projektowanie zamocowań do stosowania w betonie.
EN 1993-1-4:2006 + A1:2015	Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-4: Reguły uzupełniające dla konstrukcji ze stali nierdzewnych.
EN 10088-1:2014	Stale odporne na korozję - Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję.
EN ISO 10684:2004 + AC:2009	Łączniki – Powłoki cynkowe nanoszone metodą cynkowania ogniowego.
EN 206:2013 + A2:2021	Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
EN 10204:2004	Wyroby metalowe – Rodzaje dokumentów kontroli
DIN 488-1:2009-08	Stale zbrojeniowe – Część 1: Gatunki stali, właściwości, oznakowanie
Raport EOTA TR 055	Projektowanie zamocowań na podstawie dokumentów oceny technicznej EAD 330232-00-0601, EAD 330499-00-0601 oraz EAD 330747-00-0601, luty 2018r.
Raport EOTA TR 082	Projektowanie zamocowań wklejanych w betonie w warunkach pożaru, czerwiec 2023r.

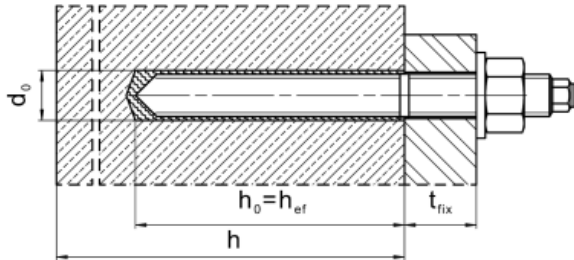
Dokument wydany w Berlinie 8 wrzesień 2025r. przez Deutsches Institut für Bautechnik.

Inżynier Dyplomowany Andreas Kummerow
Kierownik Działu

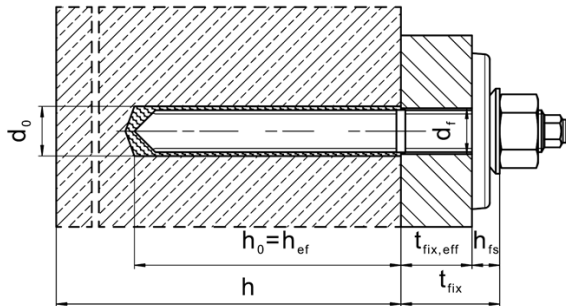
uwierzytelnione przez:
Stiller

Warunki montażu

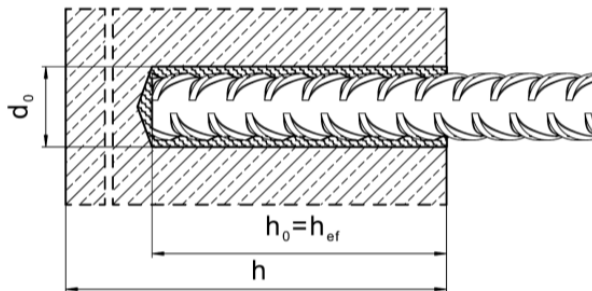
Rysunek A1: Pręt gwintowany, HAS..., HAS-U-..., HAS-..., HIT-V-..., AM...8.8



Rysunek A2: Pręt gwintowany, HAS..., HAS-U-..., HIT-V-..., AM...8.8, z Zestawem Hilti do wypełniania...



Rysunek A3: Pręt gwintowany



System iniecyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3
dla okresu użytkowania 120 lat

Opis produktu
Warunki montażu

Załącznik A1

Opis produktu: Żywica iniekcyjna oraz elementy stalowe

Żywica iniekcyjna Hilti HIT-HY200-A V3 oraz Hilti HIT-HY200-R V3: system hybrydowy (dwuskładnikowy) z wypełniaczem

330 ml oraz 500 ml

Oznaczenie:
HILTI HIT
HY 200-A V3
Numer partii produktu oraz linia produkcyjna
Termin przydatności miesiąc/rok



Nazwa produktu: "Hilti HIT-HY 200-A V3"

Oznaczenie:
HILTI HIT
HY 200-R V3
Numer partii produktu oraz linia produkcyjna
Termin przydatności miesiąc/rok



Nazwa produktu: "Hilti HIT-HY 200-R V3"

Mieszacz statyczny Hilti HIT-RE-M

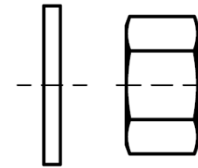
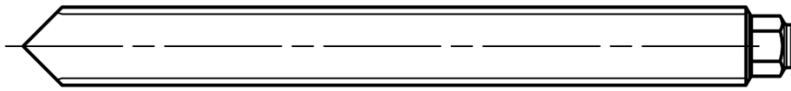


System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3
dla okresu użytkowania 120 lat

Opis produktu
Żywica iniekcyjna / Mieszacz statyczny

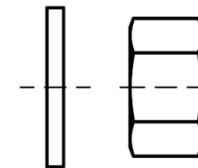
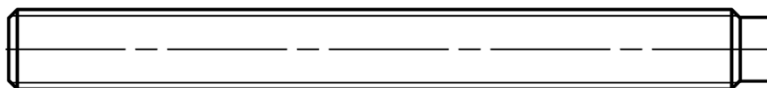
Załącznik A2

Elementy stalowe



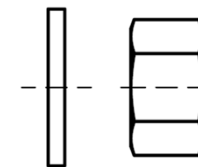
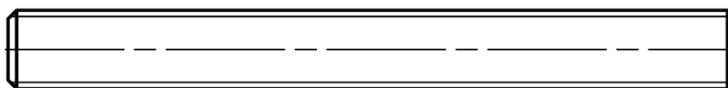
HAS-U-....: od M8 do M30

podkładka nakrętka



HIT-V-....: od M8 do M30

podkładka nakrętka



HAS...: od M8 do M30

podkładka nakrętka

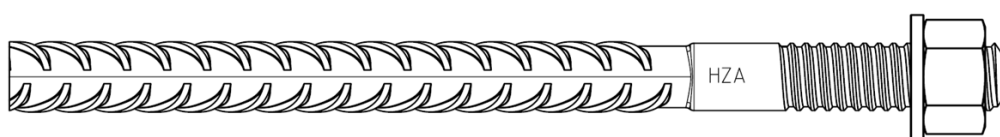
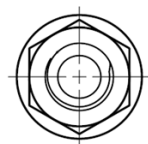
Pręt gwintowany: od M8 do M30

Pręt z metra Hilti AM 8.8 ocynkowany galwanicznie: od M8 do M30, od 1m do 3m

Pręt z metra Hilti AM HDG 8.8 ocynkowany ogniowo: od M8 do M30, od 1m do 3m

Standardowy pręt gwintowany (handlowy):

- Materiały oraz właściwości mechaniczne zgodne z Tabelą A1.
- Certyfikat kontroli 3.1 według normy EN 10204. Dokument należy przechowywać.
- Oznaczenie głębokości osadzania.
- Dla elementów ocynkowanych ogniowo należy wziąć pod uwagę wymagania określone w normie EN ISO 10684, w szczególności w odniesieniu do wskazań doboru, np. które połączenia nakrętek sześciokątnych i prętów należy wykluczyć.



Kotwa rozciągnięta Hilti HZA: od M12 do M27 oraz HZA-R od M12 do M24



Pręt zbrojeniowy: od 8mm do 32mm

- Materiały i właściwości mechaniczne zgodne z Tabelą A1.
- Minimalna wartość odnośnej powierzchni żebra f_R zgodna z normą EN 1992-1-1.

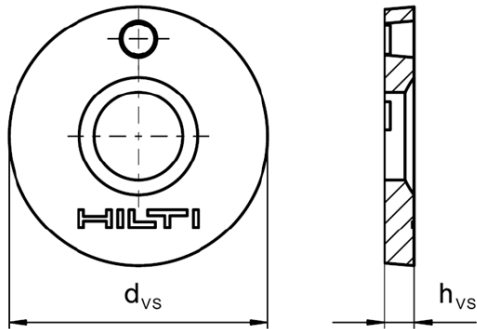
System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3
dla okresu użytkowania 120 lat

Załącznik A3

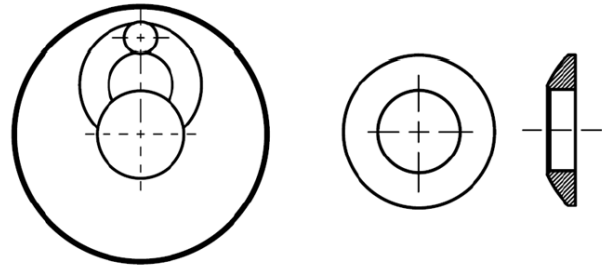
Opis produktu
Elementy stalowe

Zestaw Hilti do wypełniania pierścieniowej przestrzeni pomiędzy elementem stalowym oraz elementem mocowanym

Podkładka uszczelniająca



Podkładka sferyczna



Zestaw Hilti do wypełniania	M10	M12	M16	M20	M24
Średnica podkładki uszczelniającej d_{vs} [mm]	42	44	52	60	70
Grubość podkładki uszczelniającej h_{vs} [mm]	5	5	6	6	6
Grubość Zestawu Hilti do wypełniania h_{fs} [mm]	9	10	11	13	15

System iniecyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3
dla okresu użytkowania 120 lat

Opis produktu
Zestaw Hilti do wypełniania

Załącznik A4

Tabela A1: Materiały

Opis elementu	Materiały
Pręty zbrojeniowe	
Pręt zbrojeniowy wg. normy EN 1992-1-1, Załącznik C	Pręty proste i pręty rozwijane z kręgów klasy B lub C o f_{yk} oraz k zgodnych z NDP lub NCI normy EN 1992-1-1/NA $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
Elementy metalowe wykonane ze stali ocynkowanej	
HAS 5.8 (HDG), HAS-U 5.8 (HDG), HIT-V 5.8 (F), Pręt gwintowany 5.8	Klasa wytrzymałości 5.8, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$, Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0=5d$) > 8% ciągliwy Powlekany cynkiem galwanicznym $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) lub (HDG) ocynkowany ogniowo ¹⁾ $\geq 50 \mu\text{m}$
Pręt gwintowany 6.8	Klasa wytrzymałości 6.8, $f_{uk} = 600 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 480 \text{ N/mm}^2$, Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0=5d$) > 8% ciągliwy Powlekany cynkiem galwanicznym $\geq 5 \mu\text{m}$ lub ocynkowany ogniowo $\geq 50 \mu\text{m}$
HAS 8.8 (HDG), HAS-U 8.8 (HDG), HIT-V 8.8 (F), AM 8.8 (HDG), Pręt gwintowany 8.8	Klasa wytrzymałości 8.8, $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$, Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0=5d$) > 12% ciągliwy Powlekany cynkiem galwanicznym $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) lub (HDG) ocynkowany ogniowo $\geq 50 \mu\text{m}$
Pręt z metra Hilti AM 8.8 (HDG)	Klasa wytrzymałości 8.8, $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$, Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0=5d$) > 12% ciągliwy Ocynkowany galwanicznie $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) ocynkowany ogniowo ¹⁾ $\geq 50 \mu\text{m}$
Kotwa rozciągana Hilti HZA	Okrągły pręt stalowy częściowo nagwintowany: powlekana warstwą cynku galwanicznego $\geq 5 \mu\text{m}$ Pręt zbrojeniowy: pręty klasy B zgodne z NDP lub NCI normy EN 1992-1-1/NA
Podkładka	Powlekana cynkiem galwanicznym o gr. $\geq 5 \mu\text{m}$, ocynkowana ogniowo o gr. $\geq 50 \mu\text{m}$
Nakrętka sześciokątna	Klasa wytrzymałości nakrętki sześciokątnej dostosowana do klasy wytrzymałości pręta gwintowanego. Powlekana cynkiem galwanicznym o gr. $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) ocynkowana ogniowo ¹⁾ $\geq 50 \mu\text{m}$.
Zestaw Hilti do wypełniania (F)	Podkładka wypełniająca: powlekana cynkiem galwanicznym o gr. $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) ocynkowana ogniowo o gr. $\geq 50 \mu\text{m}$ Podkładka sferyczna: powlekana cynkiem galwanicznym o gr. $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) ocynkowana ogniowo o gr. $\geq 50 \mu\text{m}$ Nakrętka kontrolująca: powlekana cynkiem galwanicznym o gr. $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) powlekana powłoką cynkowo-niklową o gr. $\geq 6 \mu\text{m}$

¹⁾ Dla ocynkowanych ogniowo standardowych prętów gwintowanych oraz nakrętek sześciokątnych należy wziąć pod uwagę wymagania określone w normie EN ISO 10684.

System iniecyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 dla okresu użytkowania 120 lat

Opis produktu
Materiały

Załącznik A5

Tabela A2: ciąg dalszy

Elementy metalowe wykonane ze stali nierdzewnej klasa odporności na korozję (CRC) II według normy EN 1993-1-4	
Pręt gwintowany	Dla \leq M24: klasa wytrzymałości 70, $f_{uk} = 700$ N/mm ² , $f_{yk} = 450$ N/mm ² , Dla $>$ M24: klasa wytrzymałości 50, $f_{uk} = 500$ N/mm ² , $f_{yk} = 210$ N/mm ² , Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0=5d$) $>$ 12% ciągliwy Stal nierdzewna 1.4301, 1.4307, 1.4311, 1.4541, 1.4306, 1.4567 według EN 10088-1
Podkładka	Stal nierdzewna 1.4301, 1.4307, 1.4311, 1.4541, 1.4306, 1.4567 według EN 10088-1
Nakrętka sześciokątna	Dla \leq M24: klasa wytrzymałości 70, $f_{uk} = 700$ N/mm ² , $f_{yk} = 450$ N/mm ² , Dla $>$ M24: klasa wytrzymałości 50, $f_{uk} = 500$ N/mm ² , $f_{yk} = 210$ N/mm ² , Stal nierdzewna 1.4301, 1.4307, 1.4311, 1.4541, 1.4306, 1.4567 według EN 10088-1
Elementy metalowe wykonane ze stali nierdzewnej klasa odporności na korozję (CRC) III według normy EN 1993-1-4	
HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R	Dla \leq M24: klasa wytrzymałości 70, $f_{uk} = 700$ N/mm ² , $f_{yk} = 450$ N/mm ² , Dla $>$ M24: klasa wytrzymałości 50, $f_{uk} = 500$ N/mm ² , $f_{yk} = 210$ N/mm ² , Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0=5d$) $>$ 12% ciągliwy
Pręt gwintowany	Dla \leq M24: klasa wytrzymałości 70, $f_{uk} = 700$ N/mm ² , $f_{yk} = 450$ N/mm ² , Dla $>$ M24: klasa wytrzymałości 50, $f_{uk} = 500$ N/mm ² , $f_{yk} = 210$ N/mm ² , Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0=5d$) $>$ 12% ciągliwy Stal nierdzewna 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 według EN 10088-1
Kotwa rozciągana Hilti HZA-R	Okrągły pręt stalowy częściowo nagwintowany: Stal nierdzewna 1.4404, 1.4362, 1.4571 według normy EN 10088-1 Pręt zbrojeniowy: pręty klasy B zgodne z NDP lub NCI normy EN 1992-1-1/NA
Podkładka	Stal nierdzewna 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 według EN 10088-1
Nakrętka sześciokątna	Dla \leq M24: klasa wytrzymałości 70, $f_{uk} = 700$ N/mm ² , $f_{yk} = 450$ N/mm ² , Dla $>$ M24: klasa wytrzymałości 50, $f_{uk} = 500$ N/mm ² , $f_{yk} = 210$ N/mm ² , Stal nierdzewna 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 według EN 10088-1
Zestaw Hilti do wypełniania A4	Podkładka wypełniająca: stal nierdzewna według normy EN 10088-1 Podkładka sferyczna: stal nierdzewna według normy EN 10088-1 Nakrętka kontrolująca: stal nierdzewna według normy EN 10088-1
Elementy metalowe wykonane ze stali o wysokiej odporności na korozję klasa odporności na korozję (CRC) V według normy EN 1993-1-4	
HAS-U HCR, HIT-V-HCR	Dla \leq M20: $f_{uk} = 800$ N/mm ² , $f_{yk} = 640$ N/mm ² , Dla $>$ M20: $f_{uk} = 700$ N/mm ² , $f_{yk} = 400$ N/mm ² , Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0=5d$) $>$ 12% ciągliwy
Pręt gwintowany	Dla \leq M20: $f_{uk} = 800$ N/mm ² , $f_{yk} = 640$ N/mm ² , Dla $>$ M20: $f_{uk} = 700$ N/mm ² , $f_{yk} = 400$ N/mm ² , Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0=5d$) $>$ 12% ciągliwy Stal o wysokiej odporności na korozję 1.4529, 1.4565 według normy EN 10088-1
Podkładka	Stal o wysokiej odporności na korozję 1.4529, 1.4565 według normy EN 10088-1
Nakrętka sześciokątna	Dla \leq M20: $f_{uk} = 800$ N/mm ² , $f_{yk} = 640$ N/mm ² , Dla $>$ M20: $f_{uk} = 700$ N/mm ² , $f_{yk} = 400$ N/mm ² , Stal o wysokiej odporności na korozję 1.4529, 1.4565 według normy EN 10088-1

**System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3
dla okresu użytkowania 120 lat**

Opis produktu
Materiały

Załącznik A6

Szczegóły techniczne zamierzonego stosowania

Zakotwienia poddawane:

- Obciążeniom statycznym oraz quasi-statycznym.
- Kategoria sejsmiczna C1 oraz C2 (patrz → Tabela B1).
- Ekspozycja na działanie pożaru: pręty gwintowane w rozmiarach od M8 do M30.

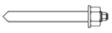
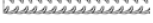




Materiał podłoża:

- Zagęszczony zbrojony lub niezbrojony beton o standardowym ciężarze bez włókien zgodny z normą EN 206.
- Klasy wytrzymałości betonu od C20/25 do C50/60 zgodnie z normą EN 206.
od C16/20 do C50/60 dla obciążeń sejsmicznych.
- Beton zarysowany oraz beton niezarysowany.

Temperatura wewnątrz podłoża:

- **w trakcie montażu**
od -10 °C do +40 °C dla standardowych zakresów temperatur po montażu
- **w trakcie eksploatacji**
Zakres temperatur I: -40 °C to +40 °C
(maks. dopuszczalna temperatura przy oddziaływaniu długotrwałym +24 °C oraz maks. dopuszczalna temperatura przy oddziaływaniu krótkotrwałym +40 °C)
Zakres temperatur II: -40 °C to +80 °C
(maks. dopuszczalna temperatura przy oddziaływaniu długotrwałym +50 °C oraz maks. dopuszczalna temperatura przy oddziaływaniu krótkotrwałym +80 °C)
Zakres temperatur III: -40 °C to +120 °C
(maks. dopuszczalna temperatura przy oddziaływaniu długotrwałym +72 °C oraz maks. dopuszczalna temperatura przy oddziaływaniu krótkotrwałym +120 °C)

Tabela B1: Specyfikacje techniczne zamierzonego stosowania

HIT-HY 200-A V3 oraz HIT-HY 200-R V3 z ...			
Elementy stalowe	Pręty gwintowane według Załącznika A 	Pręt zbrojeniowy 	HZA(-R) 
Wiercenie udarowe przy użyciu wiertel rurowych TE-CD lub TE-YD 	✓	✓	✓
Wiercenie udarowe 	✓	✓	✓
Wiercenie diamentowe z narzędziem do szorstkowania TE-YRT 	✓	✓	✓
Montaż w otworach wypełnionych wodą	✓	✓	✓
Obciążenia statyczne oraz quasi-statyczne w betonie niezarysowanym	od M8 do M30	od ø 8 do ø 32	od M12 do M27
Obciążenia statyczne oraz quasi-statyczne w betonie zarysowanym	od M8 do M30	od ø 10 do ø 32	od M12 do M27
Kategoria sejsmiczna C1	od M10 do M30	od ø 10 do ø 32	od M12 do M27
Kategoria sejsmiczna C2	od M12 do M24	- ¹⁾	- ¹⁾
Okres użytkowania 120 lat	✓	✓	✓
Ekspozycja na działanie pożaru	✓	✓	- ¹⁾

¹⁾ Nie określono właściwości.

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 dla okresu użytkowania 120 lat

Zamierzone stosowanie
Specyfikacje techniczne

Załącznik B1

Warunki stosowania (warunki środowiskowe):

- Konstrukcje poddane oddziaływaniu warunków suchych wewnątrz budowli (wszystkie materiały).
- Dla wszelkich pozostałych warunków zgodnych z normą EN 1993-1-4, odpowiadających klasom odporności na korozję według Tabeli A1 (stałe nierdzewne).

Projektowanie:

- Zakotwienia muszą być zaprojektowane pod nadzorem inżyniera doświadczonego w dziedzinie zakotwień i robót betonowych.
- Należy wykonać możliwe do weryfikacji obliczenia oraz opracować rysunki, biorąc pod uwagę obciążenia, które mają być przeniesione. Położenie łączników musi być określone na rysunkach projektowych (np. poprzez podanie położenia łącznika względem zbrojenia lub względem podpór, itd.).
- Przedmiotowe zakotwienia muszą być zaprojektowane zgodnie z: normą EN 1992-4 oraz z Raportem Technicznym EOTA TR 055.
- Projektowanie dla ekspozycji na działanie pożaru musi być przeprowadzone zgodnie z: Raportem Technicznym EOTA TR 082.

Montaż:

- Warunki betonu I1: montaż w suchym lub wilgotnym (nasączonym wodą) betonie oraz stosowanie w trakcie eksploatacji w betonie suchym lub wilgotnym dla wszystkich technik wiercenia otworów
- Warunki betonu I2: montaż w wywierconych otworach wypełnionych wodą (nie w wodzie morskiej) oraz stosowanie w trakcie eksploatacji w betonie suchym lub wilgotnym dla wiercenia udarowego oraz dla wiercenia udarowego przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD, TE-YD
- Technika wiercenia otworów:
 - wiercenie udarowe,
 - wiercenie udarowe przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD, TE-YD,
 - wiercenie diamentowe rdzeniowe z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT.
- Kierunek montażu D3: montaż pionowo w dół, poziomo i pionowo w górę (np. nad głową) dopuszczalny dla wszystkich elementów stalowych.
- Montaż łączników może być przeprowadzony wyłącznie przez odpowiednio wykwalifikowany (przeszkolony) personel oraz pod nadzorem osoby odpowiedzialnej za zagadnienia techniczne budowy.

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-RV3
dla okresu użytkowania 120 lat

Zamierzone stosowanie
Specyfikacje techniczne

Załącznik B2

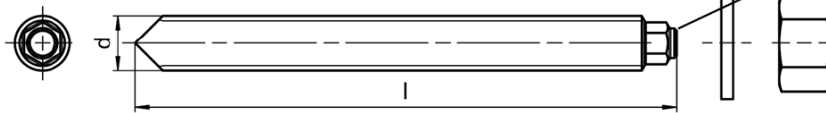
Tabela B1: Parametry montażowe dla prętów gwintowanych według Załącznika A

Pręty gwintowane według Załącznika A				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Średnica elementu	d	[mm]		8	10	12	16	20	24	27	30
Nominalna średnica wiertła	d ₀	[mm]		10	12	14	18	22	28	30	35
Czynna głębokość osadzenia oraz głębokość wierconego otworu	h _{ef} = h ₀	[mm]		od 60 do 160	od 60 do 200	od 70 do 240	od 80 do 320	od 90 do 400	od 96 do 480	od 108 do 540	od 120 do 600
Maksymalna średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym	montaż nieprzelotowy	d _f	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
	montaż przelotowy ¹⁾	d _f	[mm]	11	14	16	20 ²⁾	24 ²⁾	30 ²⁾	32 ²⁾	37 ²⁾
Grubość zestawu do wypełniania Hilti	h _{fs}	[mm]		-	9	10	11	13	15	-	-
Czynna grubość elementu mocowanego przy montażu z zestawem do wypełniania Hilti	t _{fix,eff}	[mm]		t _{fix,eff} = t _{fix} - h _{fs}							
Minimalna grubość elementu betonowego	h _{min}	[mm]		h _{ef} + 30 ≥ 100 mm			h _{ef} + 2 · d ₀				
Maksymalny montażowy moment dokręcający	maks. T _{inst.}	[Nm]		10	20	40	80	150	200	270	300
Minimalny rozstaw kotew	s _{min}	[mm]		40	50	60	75	90	115	120	140
Minimalna odległość kotew od krawędzi podłoża	c _{min}	[mm]		40	45	45	50	55	60	75	80

¹⁾ Dla kotew obciążonych obciążeniem ścinającym należy wziąć pod uwagę warunki określone w normie EN 1992-4, §6.2.2.

²⁾ Jeśli nie zastosowano Zestawu Hilti do wypełniania, wymagana jest druga podkładka (taka sama, jak określona w wymaganiach).

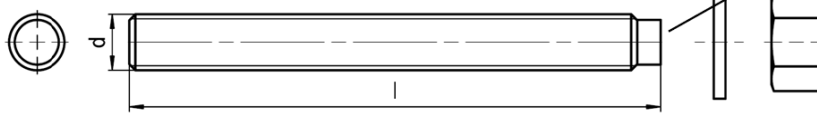
Pręt HAS-U...



Oznaczenie:

Numer gatunku stali oraz litera identyfikacji długości: np. 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

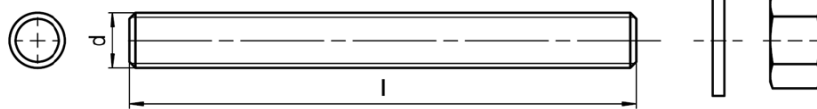
Pręty HAS..., HIT-V-...



Oznaczenie HIT-V:

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-HCRM ...x l

Pręt z metra Hilti AM (HDG) 8.8



Alternatywy oznaczeń HAS, AM: poprzez kod koloru:

5.8 =RAL 5010 (niebieski)
8.8 =RAL 1023 (żółty)
A4 =RAL 3000 (czerwony)

Poprzez znakowanie (nabicie):

Numer gatunku stali oraz litera identyfikacji długości (patrz → HAS-U)

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 dla okresu użytkowania 120 lat

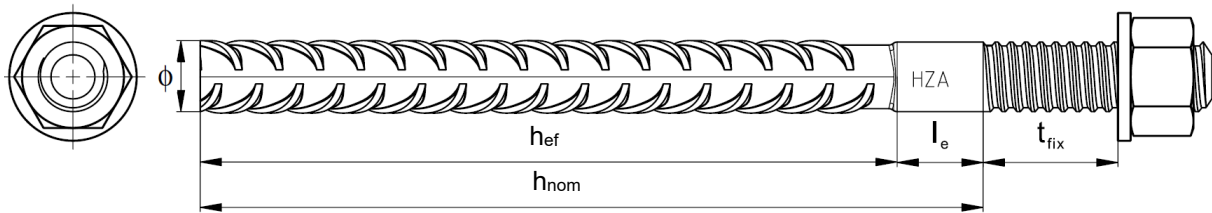
Zamierzone stosowanie

Parametry montażowe prętów gwintowanych, HAS..., HAS-U..., HIT-V-... oraz AM 8.8

Załącznik B3

Tabela B3: Parametry montażowe kotew rozciąganych Hilti HZA i HZA-R

Kotwa rozciągana Hilti HZA		M12	M16	M20	M24	M27
Kotwa rozciągana Hilti HZA-R		M12	M16	M20	M24	-
Średnica pręta zbrojeniowego ϕ [mm]		12	16	20	25	28
Nominalna głębokość osadzania oraz głębokość wierconego otworu dla HZA $h_{nom} = h_0$ [mm]		od 90 do 240	od 100 do 320	od 110 do 400	od 120 do 500	od 140 do 560
Nominalna głębokość osadzania oraz głębokość wierconego otworu dla HZA-R $h_{nom} = h_0$ [mm]		od 170 do 240	od 180 do 320	od 190 do 400	od 200 do 500	-
Czynna głębokość osadzania ($h_{ef} = h_{nom} - l_e$) HZA h_{ef} [mm]		$h_{nom} - 20$				
Czynna głębokość osadzania ($h_{ef} = h_{nom} - l_e$) HZA-R h_{ef} [mm]		$h_{nom} - 100$				
Długość gładkiej części kotwy HZA l_e [mm]		20				
Długość gładkiej części kotwy HZA-R l_e [mm]		100				
Nominalna średnica wiertła d_0 [mm]		16	20	25	32	35
Maksymalna średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym d_f [mm]		14	18	22	26	30
Grubość zestawu Hilti do wypełniania h_{fs} [mm]		10	11	13	15	-
Czynna grubość elementu mocowanego z Zestawem Hilti do wypełniania $t_{fix,eff}$ [mm]		$t_{fix,eff} = t_{fix} - h_{fs}$				
Maksymalny moment dokręcający maks. $T_{inst.}$ [Nm]		40	80	150	200	270
Minimalna grubość elementu betonowego h_{min} [mm]		$h_{nom} + 2 \cdot d_0$				
Minimalny rozstaw łączników s_{min} [mm]		65	80	100	130	140
Minimalna odległość od krawędzi podłoża c_{min} [mm]		45	50	55	60	75



Oznaczenie:
wytłoczenie "HZA(-R)" M .. / t_{fix}

System iniecyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3
dla okresu użytkowania 120 lat

Zamierzone stosowanie
Parametry montażowe dla kotew rozciąganych Hilti HZA oraz HZA-R

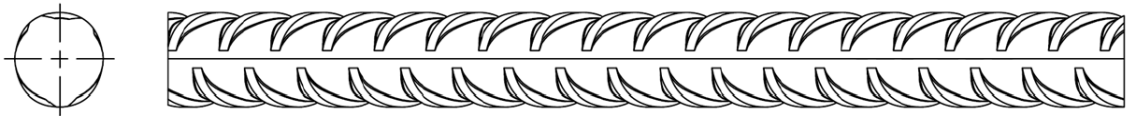
Załącznik B4

Tabela B4: Parametry montażowe prętów zbrojeniowych

Pręt zbrojeniowy	ϕ 8	ϕ 10	ϕ 12	ϕ 14	ϕ 16	ϕ 20	ϕ 25	ϕ 26	ϕ 28	ϕ 30	ϕ 32
Średnica ϕ [mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
Czynna głębokość osadzenia oraz głębokość wierconego otworu $h_{ef} = h_0$ [mm]	od 60 do 160	od 60 do 200	od 70 do 240	od 75 do 280	od 80 do 320	od 90 do 400	od 100 do 500	od 104 do 520	od 112 do 560	od 120 do 600	od 128 do 640
Nominalna średnica wiertła d_0 [mm]	10 / 12 ¹⁾	12 / 14 ¹⁾	14 ¹⁾ / 16 ¹⁾	18	20	25	32	32	35	37	40
Minimalna grubość elementu betonowego h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30$ ≥ 100 mm			$h_{ef} + 2 \cdot d_0$							
Minimalny rozstaw kotew s_{min} [mm]	40	50	60	70	80	100	125	130	140	150	160
Minimalna odległość kotew od krawędzi podłoża c_{min} [mm]	40	45	45	50	50	65	70	75	75	80	80

¹⁾ Każda z z podanych dwóch wartości może być zastosowana.

Pręt zbrojeniowy



Dla trzpienia kotwionego pręta zbrojeniowego

- Minimalna wartość odnośnej powierzchni żebra $f_{R,min}$ zgodna z normą EN 1992-1-1
- Wysokość żebra pręta zbrojeniowego h_{rib} musi zawierać się w zakresie $0,05 \phi \cdot \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$ (ϕ Średnica nominalna pręta zbrojeniowego; h_{rib} : wysokość żebra pręta zbrojeniowego)

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-RV3
dla okresu użytkowania 120 lat

Zamierzone stosowanie
Parametry montażowe prętów zbrojeniowych

Załącznik B5

Tabela B5: Maksymalny czas roboczy oraz minimalny czas utwardzania żywicy

Temperatura materiału podłoża T ¹⁾	Hilti HIT-HY 200-A V3		Hilti HIT-HY 200-R V3	
	Maksymalny czas roboczy t_{work}	Minimalny czas utwardzania żywicy t_{cure}	Maksymalny czas roboczy t_{work}	Minimalny czas utwardzania żywicy t_{cure}
od -10 °C do -5 °C	1,5 godziny	7 godziny	3 godziny	20 godzin
> -5 °C do 0 °C	50 minut	4 godziny	1,5 godziny	8 godzin
> 0 °C do 5 °C	25 minut	2 godziny	45 minut	4 godziny
> 5 °C do 10 °C	15 minut	75 minut	30 minut	2,5 godziny
> 10 °C do 20 °C	7 minut	45 minut	15 minut	1,5 godziny
> 20 °C do 30 °C	4 minuty	30 minut	9 minut	1 godzina
> 30 °C do 40 °C	3 minuty	30 minut	6 minut	1 godzina










¹⁾ Minimalna temperatura opakowania foliowego wynosi 0 °C.

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3
dla okresu użytkowania 120 lat

Zamierzone stosowanie
Maksymalny czas roboczy oraz minimalny czas utwardzania

Załącznik B6

Tabela B6: Parametry narzędzia do wiercenia otworów, czyszczenia i osadzania elementów

Elementy stalowe			Wiercenie i czyszczenie otworów				Montaż	
Pręty gwintowane (Załącznik A)	Pręty zbrojeniowe	HZA(-R)	Wiercenie udarowe		Wiercenie diamentowe rdzeniowe		Szczotka stalowa HIT-RB	Końcówka iniekcyjna HIT-SZ
				Wiertło rurowe ¹⁾		Narzędzie do szorstkowania		
								
Rozmiar	Rozmiar	Rozmiar	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	HIT-RB	HIT-SZ
M8	φ 8	-	10	-	-	-	10	-
M10	φ 8 / φ 10	-	12	12	-	-	12	12
M12	φ 10 / φ 12	-	14	14	-	-	14	14
-	φ 12	M12	16	16	-	-	16	16
M16	φ 14	-	18	18	18	18	18	18
-	φ 16	M16	20	20	20	20	20	20
M20	-	-	22	22	22	22	22	22
-	φ 20	M20	25	25	25	25	25	25
M24	-	-	28	28	28	28	28	28
M27	-	-	30	30	30	30	30	30
-	φ 25 / φ 26	M24	32	32	32	32	32	32
M30	φ 28	M27	35	35	35	35	35	35
-	φ 30	-	37	37 ²⁾	-	-	37	37
-	φ 32	-	40	40 ²⁾	-	-	40	40

¹⁾ Należy stosować w połączeniu z odkurzaczem przemysłowym Hilti VC 4X/10/20/40/60 (z aktywowanym automatycznym czyszczeniem filtra, tryb eco wyłączony) lub z odkurzaczem zapewniającym porównywalne charakterystyki usuwania zwiercin w połączeniu z określonym wiertłem rurowym Hilti TE-CD lub TE-YD.

²⁾ Dla wiertła rurowego TE-YD rozmiaru 37 lub większego, należy stosować odkurzacze przemysłowe Hilti VC 60-X (z aktywowanym automatycznym czyszczeniem) lub z odkurzaczem zapewniającym porównywalne charakterystyki usuwania zwiercin w połączeniu z określonym wiertłem rurowym Hilti TE-CD lub TE-YD.

Metody czyszczenia otworów

Czyszczenie ręczne (MC):

Ręczna pompka do zwiercin Hilti do czyszczenia wywierconych otworów o średnicach $d_0 \leq 20$ mm oraz głębokościach otworów $h_0 \leq 10 \cdot d_0$.



Czyszczenie przy użyciu sprężonego powietrza (CAC):

Dysza do sprężonego powietrza z otworem wylotowym o średnicy co najmniej 3,5.



Czyszczenie automatyczne (AC):

Czyszczenie otworu odbywa się w trakcie wiercenia przy użyciu systemu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD wyposażonego w odkurzacze.



System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-RV3 dla okresu użytkowania 120 lat

Zamierzone stosowanie

Parametry narzędzi do wiercenia otworów, czyszczenia oraz osadzania
Metody czyszczenia otworów

Załącznik B7

Tabela B7: Narzędzie do szorstkowania Hilti TE-YRT - parametry narzędzia




Komponenty związane			
Wiercenie diamentowe (rdzeniowe)		Narzędzie do szorstkowania TE-YRT	Wskaźnik zużycia RTG...
			
Średnica d ₀ [mm]		d ₀ [mm]	Rozmiar
Nominalna	Pomierzona		
18	od 17,9 do 18,2	18	18
20	od 19,9 do 20,2	20	20
22	od 21,9 do 22,2	22	22
25	od 24,9 do 25,2	25	25
28	od 27,9 do 28,2	28	28
30	od 29,9 do 30,2	30	30
32	od 31,9 do 32,2	32	32
35	od 34,9 do 35,2	35	35

Tabela B8: Narzędzie do szorstkowania Hilti TE-YRT – czasy szorstkowania i wydmuchiwanie zwiercin

h _{ef}	Czas szorstkowania t _{szorstkowania}	Minimalny czas wydmuchiwania zwiercin t _{wydmuch.}
[mm]	[sekundy]	[sekundy]
od 0 do 100	10	30
od 101 do 200	20	40
od 201 do 300	30	50
od 301 do 400	40	60
od 401 do 500	50	70
od 501 do 600	60	80
> 600	t _{szorstkowania} [sekundy] = h _{ef} [mm] / 10	t _{wydmuch.} [sekundy] = t _{szorstkowania} [s] + 20

¹⁾ Dla HZA(-R) należy zastosować l_{e,ges} zamiast l_v.

Narzędzie do szorstkowania Hilti TE-YRT oraz narzędzie kontrolne stanu zużycia RTG

Narzędzie do szorstkowania
Hilti TE-YRT



Narzędzie do kontroli stanu
zużycia RTG



System iniecyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3
dla okresu użytkowania 120 lat

Zamierzone stosowanie

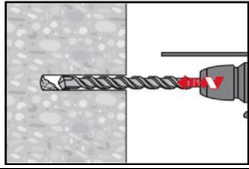
Parametry stosowania narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT

Załącznik B8

Instrukcja montażu elementów

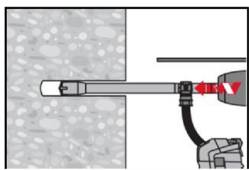
Wiercenie udarowe

a) Wiercenie udarowe



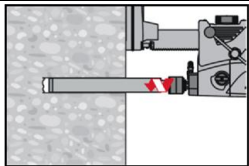
Należy wywiercić otwór o wymaganej długości osadzenia przy użyciu wiertarki udarowej ustawionej w pozycji obrotu z udarem, stosując odpowiednio dobrane wiertło z końcówką z węglików spiekanych.

b) Wiercenie udarowe przy użyciu wiertel rurowych Hilti

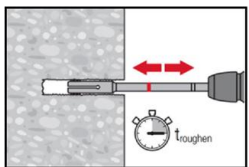


Należy wywiercić otwór o wymaganej głębokości osadzenia przy użyciu odpowiednio dobranego pod względem rozmiaru wiertła rurowego Hilti TE-CD lub TE-YD z przystawką próżniową spełniającą wymagania określone w Tabeli B6. Ten system wiercenia usuwa zwierziny i czyści otwór w trakcie wiercenia, pod warunkiem jego zastosowania zgodnie z instrukcją użytkowania. Po zakończeniu wiercenia należy kontynuować czynności według opisanego w dalszej części instrukcji użytkowania kroku "przygotowanie iniekcji żywicy".

c) Wiercenie diamentowe rdzeniowe z szorstkowaniem otworu przy użyciu narzędzia Hilti TE-YRT



Wiercenie techniką diamentową rdzeniową jest dopuszczalne jedynie w przypadku zastosowaniu odpowiedniej wiertnicy oraz dopasowanych do niej wiertel rdzeniowych. Dla zastosowań z użyciem narzędzia do szorstkowania otworów Hilti TE-YRT należy zapoznać się z parametrami zawartymi w Tabeli B7.



Przed rozpoczęciem szorstkowania z wywierconego otworu należy usunąć wodę. Należy sprawdzić możliwość zastosowania narzędzia do szorstkowania otworu przy użyciu wskaźnika zużycia RTG. Należy szorstkować wywiercony otwór na całej jego długości do wymaganej h_{ef} .

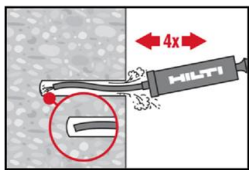
Czas szorstkowania $t_{szorstkow.}$ patrz → Tabela B8.

Czyszczenie wywierconego otworu

Tuż przed dozowaniem żywicy otwór musi zostać oczyszczony z kurzu i gruzu. Niewłaściwe czyszczenie otworu = słabsze wartości nośności.

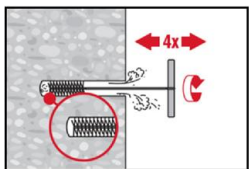
Czyszczenie ręczne (MC)

Wyłącznie dla betonu niezarysowanego. Dla średnic wierconych otworów $d_0 \leq 20$ mm oraz głębokości otworów $h_0 \leq 10 \cdot d$.

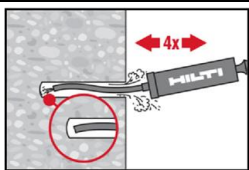


Ręczna pompka do zwiercin firmy Hilti może być stosowana do wydmuchania wywierconych otworów o średnicach $d_0 \leq 20$ mm oraz głębokościach $h_0 \leq 10 \cdot d$.

Otwór należy wydmuchać przynajmniej 4-krotnie, zaczynając od jego dna, aż do momentu, kiedy strumień powietrza wylatujący z otworu będzie pozbawiony widocznego pyłu.



Następnie należy 4-krotnie wyszczotkować otwór z użyciem szczotki o określonym rozmiarze (patrz → Tabela B6) poprzez wprowadzenie ruchem okrężnym stalowej szczotki Hilti HIT-RB do dna otworu (jeśli to konieczne, wyposażonej w przedłużkę) i wyciągnięcie jej. Wsuwanie szczotki do otworu musi wywoływać naturalny opór (\varnothing szczotki $\geq \varnothing$ wywierconego otworu) - jeśli tak się nie dzieje, szczotka jest zbyt mała i konieczne jest zastąpienie jej szczotką o właściwej średnicy.



Następnie należy ponownie przynajmniej 4-krotnie wydmuchać otwór przy użyciu ręcznej pompki aż do momentu, kiedy strumień powietrza wylatujący z otworu będzie pozbawiony widocznego pyłu.

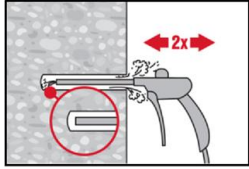
System iniecyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3
dla okresu użytkowania 120 lat

Zamierzone stosowanie
Instrukcja montażu

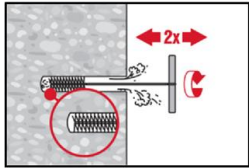
Załącznik B9

Czyszczenie za pomocą sprężonego powietrza (CAC)

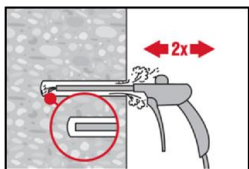
Dla wszystkich średnic wierconych otworów do oraz dla wszystkich głębokości wierconych otworów h_0 .



Należy dwukrotnie wydmuchać otwór począwszy od jego końca na całej długości (jeśli to konieczne, z użyciem przedłużki dyszy) przy użyciu niezaolejonego sprężonego powietrza (minimalne ciśnienie 6 bar przy wydajności 6 m³/h), aż do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego kurzu.
Dla średnic wierconego otworu ≥ 32 mm sprężarka musi zapewnić minimalną wydajność strumienia powietrza 140 m³/h.

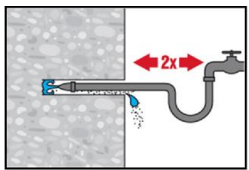


Następnie należy 2-krotnie wyszczotkować otwór z użyciem szczotki o określonym rozmiarze (patrz → Tabela B6) poprzez wprowadzenie ruchem okrężnym stalowej szczotki Hilti HIT-RB do dna otworu (jeśli to konieczne, wyposażonej w przedłużkę) i wyciągnięcie jej. Wsuwanie szczotki do otworu musi wywoływać naturalny opór (\varnothing szczotki $\geq \varnothing$ wierconego otworu) - jeśli tak się nie dzieje, szczotka jest zbyt mała i konieczne jest zastąpienie jej szczotką o właściwej średnicy.

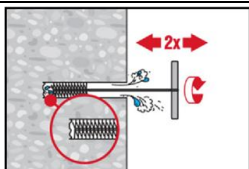


Należy ponownie dwukrotnie wydmuchać otwór przy użyciu sprężonego powietrza, aż do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza powrotnego nie będzie zawierał widocznego kurzu.

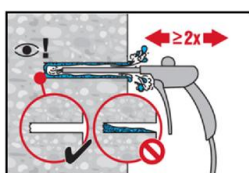
Czyszczenie otworów wywierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem otworu przy użyciu narzędzia do szorstkowania otworu Hilti TE-YRT.



Należy dwukrotnie wypłukać wywiercony otwór poprzez wprowadzenie do niego, aż do dna, węża z wodą (ciśnienie z instalacji wodociągowej) i płukanie aż do momentu, kiedy woda wypływająca z otworu będzie czysta.



Następnie należy dwukrotnie wyszczotkować otwór z użyciem szczotki o określonym rozmiarze (patrz → Tabela B6) poprzez wprowadzenie ruchem okrężnym stalowej szczotki Hilti HIT-RB do dna otworu (jeśli to konieczne, wyposażonej w przedłużkę) i wyciągnięcie jej. Wsuwanie szczotki do otworu musi wywoływać naturalny opór (\varnothing szczotki $\geq \varnothing$ wierconego otworu) - jeśli tak się nie dzieje, szczotka jest zbyt mała i konieczne jest zastąpienie jej szczotką o właściwej średnicy.



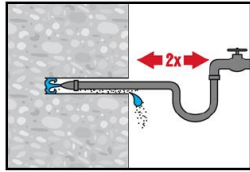
Następnie należy wydmuchać dwukrotnie otwór począwszy od jego końca (jeśli to konieczne, stosując przedłużkę dyszy) na całej długości przy użyciu niezaolejonego sprężonego powietrza (ciśnienie min. 6 bar przy wydajności 6 m³/h), aż do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego kurzu i wody. Należy usunąć wodę z wywierconego otworu aż do całkowitego osuszenia przed dozowaniem żywicy. (t_{wydmuch.} patrz → Tabela B8).
Dla wywierconych otworów o średnicy ≥ 32 mm sprężarka musi zapewnić minimalną wydajność strumienia powietrza 140 m³/h.

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3
dla okresu użytkowania 120 lat

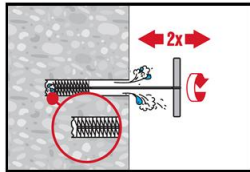
Zamierzone stosowanie
Instrukcja montażu

Załącznik B10

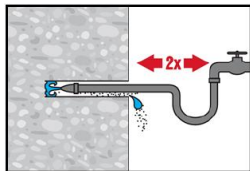
Czyszczenie oraz usuwanie wody z wywierconych otworów wypełnionych wodą dla wiercenia udarowego oraz wiercenia udarowego przy użyciu wiertel rurowych Hilti: Dla wszystkich średnic wierconych otworów d_0 oraz dla wszystkich głębokości otworów h_0 .



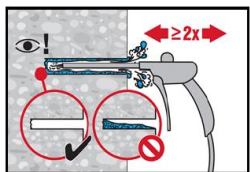
Należy dwukrotnie wypłukać wywiercony otwór poprzez wprowadzenie do niego, aż do dna, węża z wodą (ciśnienie z instalacji wodociągowej) i płukanie aż do momentu, kiedy woda wypływająca z otworu będzie czysta.



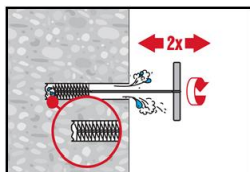
Następnie należy 2-krotnie wyszczotkować otwór z użyciem szczotki o określonym rozmiarze (patrz → Tabela B6) poprzez wprowadzenie ruchem okrężnym stalowej szczotki Hilti HIT-RB do dna otworu (jeśli to konieczne, wyposażonej w przedłużkę) i wyciągnięcie jej. Wsuwanie szczotki do otworu musi wywoływać naturalny opór (\varnothing szczotki $\geq \varnothing$ wywierconego otworu) - jeśli tak się nie dzieje, szczotka jest zbyt mała i konieczne jest zastąpienie jej szczotką o właściwej średnicy.



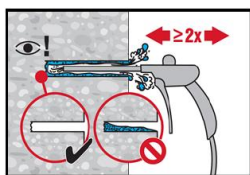
Należy dwukrotnie wypłukać wywiercony otwór poprzez wprowadzenie do niego, aż do dna, węża z wodą (ciśnienie z instalacji wodociągowej) i płukanie aż do momentu, kiedy woda wypływająca z otworu będzie czysta.



Następnie należy wydmuchać dwukrotnie otwór począwszy od jego końca (jeśli to konieczne, stosując przedłużkę dyszy) na całej długości przy użyciu niezależnego sprężonego powietrza (ciśnienie min. 6 bar przy wydajności 6 m³/h), aż do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego kurzu i wody.
Dla wywierconych otworów o średnicy ≥ 32 mm sprężarka musi zapewnić minimalną wydajność strumienia powietrza 140 m³/h.



Następnie należy 2-krotnie wyszczotkować otwór z użyciem szczotki o określonym rozmiarze (patrz → Tabela B6) poprzez wprowadzenie ruchem okrężnym stalowej szczotki Hilti HIT-RB do dna otworu (jeśli to konieczne, wyposażonej w przedłużkę) i wyciągnięcie jej. Wsuwanie szczotki do otworu musi wywoływać naturalny opór (\varnothing szczotki $\geq \varnothing$ wywierconego otworu) - jeśli tak się nie dzieje, szczotka jest zbyt mała i konieczne jest zastąpienie jej szczotką o właściwej średnicy.



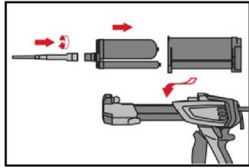
Następnie należy ponownie wydmuchać dwukrotnie otwór przy użyciu sprężonego powietrza, aż do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego kurzu i wody.

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3
dla okresu użytkowania 120 lat

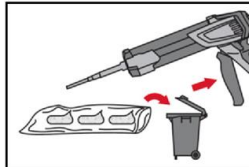
Zamierzone stosowanie
Instrukcja montażu

Załącznik B11

Przygotowanie iniekcji żywicy

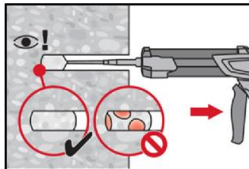


Należy dokładnie zamocować mieszacz statyczny Hilti HIT-RE-M do końcówki opakowania foliowego. Nie należy wprowadzać jakichkolwiek zmian w mieszaczu. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi dozownika.
Należy sprawdzić kasetę pod kątem prawidłowości funkcjonowania. Należy wprowadzić opakowanie foliowe do kasety oraz kasetę do komory dozownika.

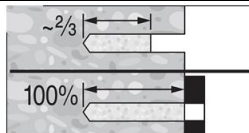


Opakowanie foliowe otwiera się automatycznie po rozpoczęciu dozowania.
W zależności od objętości opakowania foliowego należy odrzucić określoną porcję żywicy.
Objętości, które należy odrzucić:
2 naciśnięcia spustu dla opakowania foliowego o pojemności 330 ml,
3 naciśnięcia spustu dla opakowania foliowego o pojemności 500 ml,
4 naciśnięcia spustu dla opakowania foliowego o pojemności 500 ml w $\leq 5^{\circ}\text{C}$.
Minimalna temperatura opakowania foliowego wynosi 0°C .

Dozowanie żywicy od dna wywierconego otworu bez tworzenia pęcherzyków powietrza.

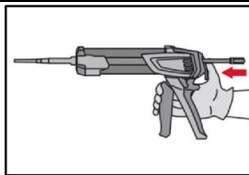


Należy dozować żywicę począwszy od końca otworu, powoli wycofując mieszacz statyczny po każdym naciśnięciu spustu dozownika. Należy wypełnić otwór w około 2/3 objętości celem zapewnienia całkowitego wypełnienia żywicą pierścieniowej przestrzeni między stalowym elementem i betonem na całej długości zakotwienia.
W przypadku betonu nasączonego wodą wymagane jest osadzenie łącznika natychmiast po wyczyszczeniu wywierconego otworu.

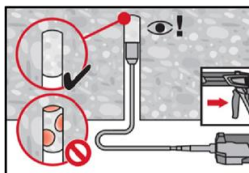


Montaż nieprzelotowy: Należy wypełnić w przybliżeniu 2/3 długości wierconego otworu.

Montaż przelotowy: Należy wypełnić 100% długości wierconego otworu..



Po zakończeniu dozowania należy zwolnić nacisk tłoka dozownika poprzez naciśnięcie dźwigni zwalnającej. Pozwoli to zapobiec dalszemu wypływowi żywicy z mieszacza statycznego.



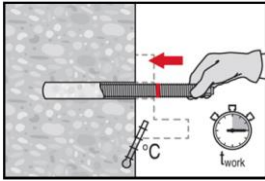
Dla zastosowań 'nad głową' oraz/lub dla montażu przy głębokości osadzania $h_{ef} > 250\text{ mm}$. Dla zastosowań 'nad głową' dozowanie żywicy jest możliwe wyłącznie przy użyciu przedłużek oraz końcówek iniekcyjnych. Należy połączyć mieszacz statyczny HIT-RE-M, przedłużkę(ki) oraz odpowiednio dobraną pod względem rozmiaru końcówkę iniekcyjną (patrz → Tabela B6). Należy wprowadzić końcówkę iniekcyjną do końca otworu i rozpocząć dozowanie. W trakcie dozowania żywicy końcówka iniekcyjna będzie w naturalny sposób wypychana w kierunku początku otworu przez ciśnienie dozowanej żywicy.

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3
dla okresu użytkowania 120 lat

Zamierzone stosowanie
Instrukcja montażu

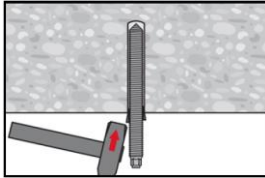
Załącznik B12

Osadzanie elementu stalowego

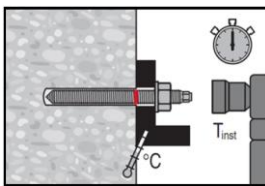


Przed użyciem należy upewnić się, czy element jest suchy i niezaolejony oraz pozbawiony innych zanieczyszczeń. Należy wykonać oznakowanie oraz osadzić element stalowy do wymaganej głębokości osadzenia przed upływem czasu roboczego t_{work} . Czasy robocze t_{work} zostały podane w Tabeli B5.

Po osadzeniu elementu należy pierścieniową przestrzeń pomiędzy łącznikiem oraz elementem mocowanym (montaż przelotowy) oraz betonem (montaż nieprzelotowy) musi być wypełniony żywicą.



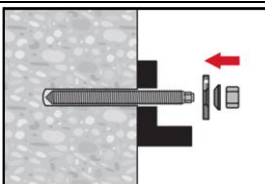
Dla montażu nad głową należy zastosować końcówki iniekcyjne oraz zamocować osadzone elementy na przykład przy pomocy klinów (Hilti HIT-OHW).



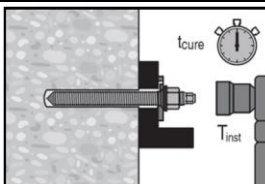
Po upływie wymaganego czasu utwardzania t_{cure} (patrz → Tabela B5) należy usunąć nadmiar żywicy. Zamocowanie może zostać obciążone. Nie wolno uszkadzać gwintu osadzonego elementu podczas usuwania nadmiaru żywicy.

Zastosowany montażowy moment dokręcający nie może przekroczyć wartości maksymalnych T_{inst} podanych w Tabeli B2 oraz w Tabeli B3.

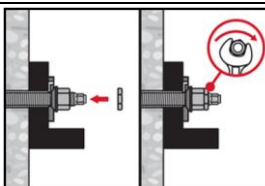
Montaż Zestawu Hilti do wypełniania



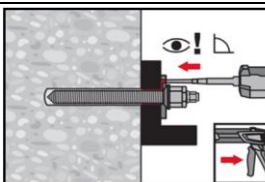
Należy zastosowanie Zestawu Hilti do wypełniania ze standardową nakrętką. Należy zwrócić uwagę na prawidłowe położenie podkładki wypełniającej oraz podkładki sferycznej.



Zastosowany montażowy moment dokręcający nie może przekroczyć wartości maksymalnych T_{inst} podanych w Tabeli B2 oraz w Tabeli B3.



Opcjonalnie:
Montaż nakrętki kontrolującej. Należy dokręcić nakrętkę o $\frac{1}{4}$ do $\frac{1}{2}$ obrotu.
(Niedopuszczalna dla rozmiaru M24.)



Należy wypełnić pierścieniową przestrzeń pomiędzy elementem stalowym i mocowanym elementem, stosując 1-3 porcje żywicy iniekcyjnej Hilti HIT-HY ... lub HIT-RE Należy postępować zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną wraz z odpowiednią żywicą iniekcyjną Hilti.

Po upływie wymaganego czasu utwardzania t_{cure} zamocowanie może zostać obciążone.

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3
dla okresu użytkowania 120 lat

Zamierzone stosowanie
Instrukcja montażu

Załącznik B13

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń statycznych i quasi-statycznych
Tabela C1: Podstawowe charakterystyki dla prętów gwintowanych według Załącznika A pod wpływem obciążenia rozciągającego w betonie

Pręty gwintowane według Załącznika A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Dla okresu użytkowania 120 lat										
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa dla montażu betonie w suchym lub mokrym (nasączonym wodą)										
Wiercenie udarowe (HD)	γ_{inst}	[-]		1,0						
Wiercenie udarowe przy użyciu wiertła rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD (HDB)	γ_{inst}	[-]		1)		1,0				
Wiercenie diamentowe rdzeniowe z szorstkowaniem narzędziem Hilti do szorstkowania TE-YRT (DD+RT)	γ_{inst}	[-]		1)		1,0				
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa dla montażu w wierconych otworach wypełnionych wodą (nie dotyczy wody morskiej)										
Wiercenie udarowe (HD)	γ_{inst}	[-]		1,4						
Wiercenie udarowe przy użyciu wiertła rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD (HDB)	γ_{inst}	[-]		1)		1,4				
Zniszczenie stali										
Nośność charakterystyczna – standardowy pręt gwintowany 5.8, 6.8, 8.8, CRC II, III, V		$N_{Rk,s}$		[kN]		$A_s \cdot f_{uk}$				
Nośność charakterystyczna dla HAS, HAS-U, AM, HIT-V	5.8	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
Współczynnik częściowy klasa 5.8, 6.8 oraz 8.8 (Tabela A1)	$\gamma_{Ms,N^{2)}$	[-]		1,5						
Współczynnik częściowy dla HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R,	$\gamma_{Ms,N^{2)}$	[-]		1,87				2,86		
Współczynnik częściowy HAS-UHCR, HIT-V -HCR, pręt gwintowany: CRC V (Tabela A1)	$\gamma_{Ms,N^{2)}$	[-]		1,5			2,1			
Zniszczenie przez wyrwanie stożka betonu										
Współczynnik dla betonu niezarysowanego	$k_{ucr,N}$	[-]		11,0						
Współczynnik dla betonu zarysowanego	$k_{cr,N}$	[-]		7,7						
Odległość od krawędzi	$c_{cr,N}$	[mm]		$1,5 \cdot h_{ef}$						
Rozstaw łączników	$s_{cr,N}$	[mm]		$3,0 \cdot h_{ef}$						

1) Nie określono parametrów.

2) W przypadku braku przepisów krajowych.

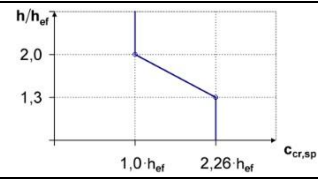
System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 dla okresu użytkowania 120 lat

Charakterystyki
Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie

Załącznik C1

Tabela C1: ciąg dalszy

Pręty gwintowane według Załącznika A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Zniszczenie przez rozłupanie podłoża											
Odległość od krawędzi $c_{cr,sp}$ [mm] dla	$h / h_{ef} \geq 2,0$	$1,0 \cdot h_{ef}$									
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$	$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$									
	$h / h_{ef} \leq 1,3$	$2,26 \cdot h_{ef}$									
Rozstaw łączników $s_{cr,sp}$ [mm]		$2 \cdot c_{cr,sp}$									
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia łącznika i wyrwania stożka betonu dla okresu użytkowania 120 lat											
Nośność charakterystyczna wiązania chemicznego w betonie niezarysowanym C20/25 dla montażu w suchym lub mokrym betonie (nasączonym wodą), wszystkie metody wiercenia (HD, HDB, DD + RT)											
Zakres temperatur I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm ²]							17	
Zakres temperatur II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm ²]							14	
Zakres temperatur III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm ²]							12	
Nośność charakterystyczna wiązania chemicznego w betonie zarysowanym C20/25 dla montażu w suchym lub mokrym (nasączonym wodą), wszystkie metody wiercenia (HD, HDB, DD + RT)											
Zakres temperatur I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm ²]	6,5	6,7	8,1					
Zakres temperatur II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm ²]	5,5	5,7	7,0					
Zakres temperatur III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm ²]	5,0		6,0					
Nośność charakterystyczna wiązania chemicznego w betonie niezarysowanym C20/25 dla montażu w wierconych otworach wypełnionych wodą (nie dotyczy wody morskiej), HD oraz HDB											
Zakres temperatur I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm ²]	14,0	13,8	13,5	13,0	12,5	11,9	11,4	10,9
Zakres temperatur II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm ²]	11,9	11,7	11,5	11,1	10,6	10,1	9,7	9,3
Zakres temperatur III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm ²]	10,2	10,1	9,9	9,5	9,1	8,7	8,3	8,0
Nośność charakterystyczna wiązania chemicznego w betonie zarysowanym C20/25 dla montażu w wierconych otworach wypełnionych wodą (nie dotyczy wody morskiej), HD oraz HDB											
Zakres temperatur I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm ²]	5,5	5,3	6,1	5,8	5,5	5,3	5,1	4,8
Zakres temperatur II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm ²]	4,5	4,5	5,2	4,9	4,7	4,5	4,3	4,1
Zakres temperatur III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm ²]	3,9	3,8	4,5	4,2	4,0	3,8	3,7	3,5
Współczynniki wpływu ψ na nośność wiązania $T_{Rk,120}$ w betonie zarysowanym oraz niezarysowanym											
Wpływ klasy wytrzymałości betonu: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$											
Zakres temperatur I to III :		ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$							
Wpływ obciążenia stałego (długotrwałego)											
Zakres temperatur I:	24°C/40°C	$\psi^0_{sus,120}$	[-]	0,85							
Zakres temperatur II:	50°C/80°C	$\psi^0_{sus,120}$	[-]	0,95							
Zakres temperatur III:	72°C/120°C	$\psi^0_{sus,120}$	[-]	0,80							



System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 dla okresu użytkowania 120 lat

Charakterystyki
Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie

Załącznik C2

Tabela C2: Podstawowe charakterystyki dla prętów gwintowanych według Załącznika A pod wpływem obciążenia ścinającego w betonie

Pręty gwintowane według Załącznika A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Dla okresu użytkowania 120 lat										
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego										
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	$k_6 \cdot N_{Rk,s}$								
Współczynnik dla klasy 5.8	k_6 [-]	0,6								
Współczynnik dla klasy 6.8 oraz 8.8	k_6 [-]	0,5								
Współczynnik dla HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R, pręt gwintowany: CRC II oraz III (Tabela A1)	k_6 [-]	0,5								
Współczynnik dla HAS-U HCR, HIT-V-HCR, pręt gwintowany: CRC V (Tabela A1)	k_6 [-]	0,5								
Współczynnik częściowy klasa 5.8, 6.8, 8.8	$\gamma_{Ms,V}^1$ [-]	1,25								
Współczynnik częściowy HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R, pręt gwintowany CRC II oraz III (Tabela A1)	$\gamma_{Ms,V}^1$ [-]	1,56						2,38		
Współczynnik częściowy HAS-U HCR, HIT-V-HCR, pręt gwintowany CRC V (Tabela A1)	$\gamma_{Ms,V}^1$ [-]	1,25				1,75				
Współczynnik ciągliwości	k_7 [-]	1,0								
Zniszczenie stali z oddziaływaniem momentu zginającego										
Nośność charakterystyczna – standardowy pręt gwintowany klasy 5.8, 6.8, 8.8, CRC II, III, V	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$								
Nośność charakterystyczna dla 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	
Współczynnik ciągliwości	k_7 [-]	1,0								
Zniszczenie przez wyłupanie betonu										
Współczynnik dla wyłupania	k_8 [-]	2,0								
Zniszczenie krawędzi podłoża betonowego										
Czynna długość łącznika	l_f [mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$							$\min(h_{ef}; \max(8 \cdot d_{nom}; 300))$	
Zewnętrzna średnica łącznika	d_{nom} [mm]	8	10	12	16	20	24	27	30	

¹⁾ W przypadku braku przepisów krajowych.

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 dla okresu użytkowania 120 lat

Charakterystyki
Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie

Załącznik C3

Tabela C3: Podstawowe charakterystyki dla kotwy rozciąganej Hilti HZA / HZA-R pod wpływem obciążenia rozciągającego w betonie

Kotwa rozciągana Hilti HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Dla okresu użytkowania 120 lat							
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa dla montażu w suchym lub mokrym betonie (nasączonym wodą)							
Wiercenie udarowe	γ_{inst}	[-]	1,0				
Wiercenie udarowe wiertłem rurowym Hilti TE-CD lub TE-YD	γ_{inst}	[-]	1,0				
Wiercenie diamentowe rdzeniowe z szorstkowaniem narzędziem Hilti do szorstkowania TE-YRT	γ_{inst}	[-]	1)	1,0			
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa dla montażu w wierconych otworach wypełnionych wodą (nie dotyczy wody morskiej)							
Wiercenie udarowe	γ_{inst}	[-]	1,4				
Wiercenie udarowe wiertłem rurowym Hilti TE-CD lub TE-YD	γ_{inst}	[-]	1,4				
Zniszczenie stali							
Nośność charakterystyczna HZA	$N_{Rk,s}$	[kN]	46	86	135	194	253
Nośność charakterystyczna HZA-R	$N_{Rk,s}$	[kN]	62	111	173	248	1)
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,N^2)}$	[-]	1,4				
Zniszczenie przez wyrwanie stożka betonu							
Czynna głębokość zakotwienia	HZA	h_{ef}	[mm]		h_{nom}		
	HZA-R	h_{ef}	[mm]		h_{nom}	1)	
Współczynnik dla betonu niezarysowanego	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0				
Współczynnik dla betonu zarysowanego	$k_{cr,N}$	[-]	7,7				
Odległość od krawędzi	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$				
Rozstaw łączników	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$				
Zniszczenie przez rozłupanie podłoża, dotyczy betonu niezarysowanego							
Odległość od krawędzi $c_{cr,sp}$ [mm] dla	$h / h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$				
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$		$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$				
	$h / h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 \cdot h_{ef}$				
Rozstaw łączników	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$				

1) Nie określono parametrów.

2) W przypadku braku przepisów krajowych.

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 dla okresu użytkowania 120 lat

Charakterystyki
Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie

Załącznik C4

Tabela C3: ciąg dalszy

Kotwa rozciągana Hilti HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Średnica pręta zbrojeniowego	d	[mm]	12	16	20	25	28
Czynna głębokość zakotwienia	HZA	h_{ef}	$h_{nom} - 20$				
	HZA-R	h_{ef}	$h_{nom} - 100$				
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia łącznika oraz wyrwania stożka betonu dla okresu użytkowania 120 lat							
Nośność charakterystyczna wiązania chemicznego w betonie niezarysowanym C20/25 dla montażu w suchym lub mokrym (nasączonym wodą) betonie, wszystkie metody wiercenia (HD, HDB, DD + RT)							
Zakres temperatur I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm ²]	12			
Zakres temperatur II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm ²]	10			
Zakres temperatur III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm ²]	8,5			
Nośność charakterystyczna wiązania chemicznego w betonie zarysowanym C20/25 dla montażu w suchym lub mokrym (nasączonym wodą) betonie, wszystkie metody wiercenia (HD, HDB, DD + RT)							
Zakres temperatur I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm ²]	7			
Zakres temperatur II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm ²]	5,5			
Zakres temperatur III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm ²]	5			
Nośność charakterystyczna wiązania chemicznego w betonie niezarysowanym C20/25 dla montażu w wierconych otworach wypełnionych wodą (nie dotyczy wody morskiej), HD oraz HDB							
Zakres temperatur I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm ²]	11,4			
Zakres temperatur II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm ²]	9,3			
Zakres temperatur III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm ²]	8,1			
Nośność charakterystyczna wiązania chemicznego w betonie zarysowanym C20/25 dla montażu w wierconych otworach wypełnionych wodą (nie dotyczy wody morskiej), HD oraz HDB							
Zakres temperatur I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm ²]	6,5			
Zakres temperatur II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm ²]	5,2			
Zakres temperatur III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm ²]	4,5			
Współczynniki wpływu ψ na nośność wiązania T_{Rk} w betonie zarysowanym oraz niezarysowanym							
Wpływ klasy wytrzymałości betonu: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$							
Zakres temperatur od I do III :	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$				
Wpływ obciążenia stałego (długotrwałego)							
Zakres temperatur I:	24°C/40°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]	0,80			
Zakres temperatur II:	50°C/80°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]	0,89			
Zakres temperatur III:	72°C/120°C	$\psi_{sus,120}^0$	[-]	0,72			

¹⁾ Nie określono parametrów

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 dla okresu użytkowania 120 lat

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie

Załącznik C5

Tabela C4: Podstawowe charakterystyki dla kotwy rozciąganej Hilti HZA, HZA-R pod wpływem obciążenia ścinającego w betonie

Kotwa rozciągana Hilti HZA, HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Dla okresu użytkowania 120 lat						
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego						
Nośność charakterystyczna HZA	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	23	43	67	97	126
Nośność charakterystyczna HZA-R	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	31	55	86	124	1)
Współczynnik częściowy	γ_{Ms,V^2} [-]	1,5				
Współczynnik ciągliwości	k_7 [-]	1,0				
Zniszczenie stali z oddziaływaniem momentu zginającego						
Nośność charakterystyczna HZA	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	72	183	357	617	915
Nośność charakterystyczna HZA-R	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	97	234	457	790	1)
Współczynnik ciągliwości	k_7 [-]	1,0				
Zniszczenie przez wylupanie betonu						
Współczynnik dla wylupania	k_8 [-]	2,0				
Zniszczenie krawędzi podłoża betonowego						
Czynna długość łącznika	l_f [mm]	min (h_{nom} ; $12 \cdot d_{nom}$)				min (h_{nom} ; max($8 \cdot d_{nom}$; 300))
Zewnętrzna średnica łącznika	d_{nom} [mm]	12	16	20	24	27

1) Nie określono parametrów.

2) W przypadku braku przepisów krajowych.

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 dla okresu użytkowania 120 lat

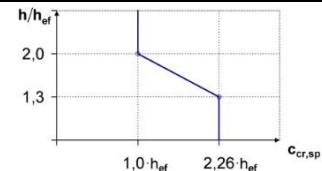
Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń ścinających w betonie

Załącznik C6

Tabela C5: Podstawowe charakterystyki dla pręta zbrojeniowego pod wpływem obciążenia rozciągającego w betonie

Pręt zbrojeniowy		Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 26	Ø 28	Ø 30	Ø 32	
Dla okresu użytkowania 120 lat													
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa dla montażu w suchym lub mokrym (nasączonym wodą) betonie													
Wiercenie udarowe	γ_{inst}	[-]	1,0										
Wiercenie udarowe przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD	γ_{inst}	[-]	1,0										
Wiercenie diamentowe rdzeniowe z szorstkowaniem narzędziem Hilti do szorstkowania TE-YRT	γ_{inst}	[-]	1)				1,0						
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa dla montażu w wierconych otworach wypełnionych wodą (nie dotyczy wody morskiej)													
Wiercenie udarowe	γ_{inst}	[-]	1,4										
Wiercenie udarowe przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD	γ_{inst}	[-]	1,4										
Zniszczenie stali													
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}^2$										
Nośność charakterystyczna, pręt zbrojeniowy B500B według normy 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
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,N}^{3)}$	[-]	1,4										
Zniszczenie przez wyrwanie stożka betonu													
Współczynnik dla betonu niezarysowanego	$N_{Rk,s}$	[kN]	11,0										
Współczynnik dla betonu zarysowanego	$k_{cr,N}$	[-]	7,7										
Odległość od krawędzi	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$										
Rozstaw łączników	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$										
Zniszczenie przez rozłupanie podłoża, dotyczy betonu niezarysowanego													
Odległość od krawędzi $c_{cr,sp}$ [mm] dla	$h / h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$										
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$		$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$										
	$h / h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 \cdot h_{ef}$										
Rozstaw łączników	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 c_{cr,sp}$										



- 1) Nie określono parametrów.
- 2) f_{uk} według specyfikacji technicznej pręta zbrojeniowego.
- 3) W przypadku braku przepisów krajowych.

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 dla okresu użytkowania 120 lat

Charakterystyki
Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń ścinających w betonie

Załącznik C7

Tabela C5: ciąg dalszy

Pręt zbrojeniowy	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 26	Ø 28	Ø 30	Ø 32
Średnica pręta zbrojeniowego d [mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia łącznika i wyrwania stożka betonu dla okresu użytkowania 120 lat											
Nośność charakterystyczna wiązania chemicznego w betonie niezarysowanym C20/25 dla montażu w suchym lub mokrym betonie (nasączonym wodą), betonie metody wiercenia (HD, HDB, DD + RT)											
Zakres temperatur I: 24°C/40°C $\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm ²]	12										
Zakres temperatur II: 50°C/80°C $\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm ²]	10										
Zakres temperatur III: 72°C/120°C $\tau_{Rk,ucr,100}$ [N/mm ²]	8,5										
Nośność charakterystyczna wiązania chemicznego w betonie zarysowanym C20/25 dla montażu w suchym lub mokrym (nasączonym wodą) betonie, wszystkie metody wiercenia (HD, HDB, DD + RT)											
Zakres temperatur I: 24°C/40°C $\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm ²]	1)	5,0	7,0								
Zakres temperatur II: 50°C/80°C $\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm ²]	1)	4,0	5,5								
Zakres temperatur III: 72°C/120°C $\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm ²]	1)	3,5	5,0								
Nośność charakterystyczna wiązania chemicznego w betonie niezarysowanym C20/25 dla montażu w wierconych otworach wypełnionych wodą (nie dotyczy wody morskiej), HD oraz HDB											
Zakres temperatur I: 24°C/40°C $\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm ²]	1)	11,4									
Zakres temperatur II: 50°C/80°C $\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm ²]	1)	9,3									
Zakres temperatur III: 72°C/120°C $\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm ²]	1)	8,1									
Nośność charakterystyczna wiązania chemicznego w betonie zarysowanym C20/25 dla montażu w wierconych otworach wypełnionych wodą (nie dotyczy wody morskiej), HD oraz HDB											
Zakres temperatur I: 24°C/40°C $\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm ²]	1)	4,6	6,5								
Zakres temperatur II: 50°C/80°C $\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm ²]	1)	3,7	5,2								
Zakres temperatur III: 72°C/120°C $\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm ²]	1)	3,2	4,5								
Współczynniki wpływu ψ na nośność wiązania T_{Rk} w betonie zarysowanym i niezarysowanym											
Wpływ klasy wytrzymałości betonu: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$											
Zakres temperatur I to III :	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$								
Wpływ obciążenia stałego (długotrwałego)											
Zakres temperatur I: 24°C/40°C $\psi_{sus,120}^0$	[-]	0,80									
Zakres temperatur II: 50°C/80°C $\psi_{sus,120}^0$	[-]	0,89									
Zakres temperatur III: 72°C/120°C $\psi_{sus,120}^0$	[-]	0,72									

1) Nie określono parametrów.

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 dla okresu użytkowania 120 lat

Charakterystyki
Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie

Załącznik C9

Tabela C6: Podstawowe charakterystyki dla prętów zbrojeniowych pod wpływem obciążenia ścinającego w betonie

Pręt zbrojeniowy		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32	
Dla okresu użytkowania 120 lat													
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego													
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$											
Nośność charakterystyczna Pręt zbrojeniowy B500B według normy 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	
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,V}^{2)}$ [-]	1,5											
Współczynnik ciągliwości	k_7 [-]	1,0											
Zniszczenie stali z oddziaływaniem momentu zginającego													
Nośność charakterystyczna	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{1)}$											
Nośność charakterystyczna Pręt zbrojeniowy B500B według normy 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	
Współczynnik ciągliwości	k_7 [-]	1,0											
Zniszczenie przez wylupanie betonu													
Współczynnik dla wylupania	k_8 [-]	2,0											
Zniszczenie krawędzi podłoża betonowego													
Czynna długość łącznika	l_f [mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$						$\min(h_{nom}; \max(8 \cdot d_{nom}; 300))$					
Zewnętrzna średnica łącznika	d_{nom} [mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32	

1) f_{uk} według specyfikacji technicznej pręta zbrojeniowego.

2) W przypadku braku przepisów krajowych.

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-RV3 dla okresu użytkowania 120 lat

Charakterystyki
Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie

Załącznik C9

Tabela C7: Przemieszczenia pod wpływem obciążeń rozciągających

Pręty gwintowane według Załącznika A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Beton niezarysowany Zakres temperatur I: 24°C / 40°C											
Przemieszczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	0,07	0,08	
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,13	0,14	0,16	
Beton niezarysowany Zakres temperatur II: 50°C / 80°C											
Przemieszczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,06	0,09	0,11	0,13	0,15	0,16	
Beton niezarysowany Zakres temperatur III: 72°C / 120°C											
Przemieszczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,13	0,16	
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17	
Beton zarysowany Zakres temperatur I: 24°C / 40°C											
Przemieszczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]								0,07	
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]								0,16	
Beton zarysowany Zakres temperatur II: 50°C / 80°C											
Przemieszczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]								0,10	
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]								0,22	
Beton zarysowany Zakres temperatur III: 72°C / 120°C											
Przemieszczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]								0,13	
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]								0,29	

Tabela C8: Przemieszczenia pod wpływem obciążeń ścinających

Pręty gwintowane według Załącznika A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Przemieszczenie	δ_{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

System iniecyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3
dla okresu użytkowania 120 lat

Charakterystyki
Przemieszczenia dla prętów gwintowanych, HAS-U-..., HIT-V-..., oraz AM 8.8

Załącznik C10

Tabela C9: Przemieszczenia pod wpływem obciążenia rozciągającego

Kotwa rozciągana Hilti HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Beton niezarysowany Zakres temperatur I: 24°C / 40°C							
Przemieszczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,08	0,13	0,13	0,15
Beton niezarysowany Zakres temperatur II: 50°C / 80°C							
Przemieszczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,09	0,14	0,14	0,15
Beton niezarysowany Zakres temperatur III: 72°C / 120°C							
Przemieszczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,07	0,09	0,14	0,14	0,16
Beton zarysowany Zakres temperatur I: 24°C / 40°C							
Przemieszczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,11				
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,16				
Beton zarysowany Zakres temperatur II: 50°C / 80°C							
Przemieszczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,15				
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,22				
Beton zarysowany Zakres temperatur III: 72°C / 120°C							
Przemieszczenie	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,20				
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,29				

Tabela C10: Przemieszczenia pod wpływem obciążenia ścinającego

Kotwa rozciągana Hilti HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Przemieszczenie	δ_{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

System iniecyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3
dla okresu użytkowania 120 lat

Charakterystyki
Przemieszczenia dla kotwy HZA oraz HZA-R

Załącznik C11

Tabela C11: Przemieszczenia pod wpływem obciążenia rozciągającego

Pręt zbrojeniowy		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32
Beton niezarysowany Zakres temperatur I: 24°C / 40°C												
Przemieszczenie	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	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 ²)]	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17
Beton niezarysowany Zakres temperatur II: 50°C / 80°C												
Przemieszczenie	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	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 ²)]	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	0,11	0,14	0,15	0,15	0,16	0,17
Beton niezarysowany Zakres temperatur III: 72°C / 120°C												
Przemieszczenie	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	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 ²)]	0,04	0,05	0,07	0,08	0,09	0,11	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18
Beton zarysowany Zakres temperatur I: 24°C / 40°C												
Przemieszczenie	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,11										
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,16										
Beton zarysowany Zakres temperatur II: 50°C / 80°C												
Przemieszczenie	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,15										
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,22										
Beton zarysowany Zakres temperatur III: 72°C / 120°C												
Przemieszczenie	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,20										
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,29										

Tabela C12: Przemieszczenia pod wpływem obciążenia ścinającego

Pręt zbrojeniowy		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32
Przemieszczenie	δ_{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

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3
dla okresu użytkowania 120 lat

Charakterystyki
Przemieszczenia dla prętów zbrojeniowych

Załącznik C12

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń sejsmicznych

Tabela C13: Podstawowe charakterystyki dla prętów gwintowanych według Załącznika A pod wpływem obciążenia rozciągającego dla kategorii sejsmicznej C1

Pręty gwintowane według Załącznika A	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Dla okresu użytkowania 120 lat							
Zniszczenie stali							
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]			$N_{Rk,s}$			
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia łącznika i wyrwania stożka betonu dla okresu użytkowania 120 lat							
Nośność charakterystyczna wiązania chemicznego w betonie zarysowanym C20/25 dla montażu w suchym lub mokrym (nasączonym wodą) betonie wszystkie metody wiercenia (HD, HDB, DD + RT)							
Zakres temperatur I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	4,5	6,3			
Zakres temperatur II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	3,7	5,2			
Zakres temperatur III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,120,C1}$ [N/mm ²]	3,1	4,4			
Współczynniki wpływu ψ na nośność wiązania $T_{Rk,120,C1}$ w betonie zarysowanym							
Wpływ klasy wytrzymałości betonu: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$							
Zakres temperatur od I do III :	ψ_c [-]			1,0			

Tabela C14: Podstawowe charakterystyki dla prętów gwintowanych według Załącznika A pod wpływem obciążenia ścinającego dla kategorii sejsmicznej C1

Pręty gwintowane według Załącznika A	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Dla okresu użytkowania 120 lat							
Współczynnik pierścieniowej przestrzeni bez zestawu Hilti do wypełniania	α_{gap} [-]		0,5				
Współczynnik pierścieniowej przestrzeni z zestawem Hilti do wypełniania	α_{gap} [-]		1,0			1)	
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego							
Nośność charakterystyczna HAS 5.8, HAS-U 5.8, HIT-V 5.8	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]		$0,60 \cdot N_{Rk,s}$				
Nośność charakterystyczna HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]		$0,50 \cdot N_{Rk,s}$				
Nośność charakterystyczna HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R HAS-U HCR, HIT-V-HCR	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]		$0,50 \cdot N_{Rk,s}$				
Nośność charakterystyczna, standardowy pręt gwintowany	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]		$0,35 \cdot N_{Rk,s}$				

1) Nie określono parametrów.

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 dla okresu użytkowania 120 lat

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających i ścinających dla kategorii sejsmicznej C1

Załącznik C13

Tabela C15: Podstawowe charakterystyki dla kotwy rozciąganej Hilti HZA, HZA-R pod wpływem obciążenia rozciągającego dla kategorii sejsmicznej C1

Kotwa rozciągana Hilti HZA, HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Dla okresu użytkowania 120 lat						
Zniszczenie stali						
Nośność charakterystyczna HZA	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	$N_{Rk,s}$			
Nośność charakterystyczna HZA-R	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	$N_{Rk,s}$			1)
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,N,C1}$ 2)	[-]	1,4			
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia łącznika i wyrwania stożka betonu						
Średnica pręta zbrojeniowego	d	[mm]	12	16	20	25 28
Nośność charakterystyczna wiązania chemicznego w betonie zarysowanym C20/25 dla montażu w suchym lub mokrym (nasączonym wodą) betonie, wszystkie metody wiercenia (HD, HDB, DD + RT)						
Zakres temperatur I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm ²]	6,1		
Zakres temperatur II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm ²]	4,8		
Zakres temperatur III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm ²]	4,4		
Współczynniki wpływu ψ na nośność wiązania $T_{Rk,C1}$ oraz $T_{Rk,120,C1}$ w betonie zarysowanym						
Wpływ klasy wytrzymałości betonu: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$						
Zakres temperatur od I do III :	ψ_c	[-]	1,0			

1) Nie określono parametrów.

2) W przypadku braku przepisów krajowych.

Tabela C16: Podstawowe charakterystyki dla kotwy rozciąganej Hilti HZA, HZA-R pod wpływem obciążenia ścinającego dla kategorii sejsmicznej C1

Kotwa rozciągana Hilti HZA, HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Dla okresu użytkowania 120 lat						
Współczynnik pierścieniowej przestrzeni bez Zestawu wypełniającego Hilti	α_{gap}	[-]	0,5			
Współczynnik pierścieniowej przestrzeni z Zestawem wypełniającym Hilti	α_{gap}	[-]	1,0			1)
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego						
Nośność charakterystyczna HZA	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	$V^0_{Rk,s}$			
Nośność charakterystyczna HZA-R	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	$V^0_{Rk,s}$			1)
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,V,C1}$ 2)	[-]	1,5			

1) Nie określono parametrów.

2) W przypadku braku przepisów krajowych.

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 dla okresu użytkowania 120 lat

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających i ścinających dla kategorii sejsmicznej C1

Załącznik C14

Tabela C17: Podstawowe charakterystyki dla prętów zbrojeniowych pod wpływem obciążenia rozciągającego dla kategorii sejsmicznej C1

Pręt zbrojeniowy		φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32	
Dla okresu użytkowania 120 lat												
Zniszczenie stali												
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	$N_{Rk,s}$									
Nośność charakterystyczna dla pręta zbrojeniowego B500B według normy DIN 488-1	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	$N_{Rk,s}$									
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia łącznika i wyrwania stożka betonu												
Średnica pręta zbrojeniowego	d	[mm]	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
Nośność charakterystyczna wiązania chemicznego w betonie zarysowanym C20/25 dla montażu w suchym lub mokrym (nasączonym wodą) betonie wszystkie metody wiercenia (HD, HDB, DD + RT)												
Zakres temperatur I: 24°C/40°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm ²]	4,4	6,1								
Zakres temperatur II: 50°C/80°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm ²]	3,5	4,8								
Zakres temperatur III: 72°C/120°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm ²]	3	4,4								
Współczynniki wpływu ψ na nośność wiązania $T_{Rk,C1}$ oraz $T_{Rk,120,C1}$ w betonie zarysowanym												
Wpływ klasy wytrzymałości betonu: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$												
Zakres temperatur od I do III :	ψ_c	[-]	1,0									

Tabela C18: Podstawowe charakterystyki dla prętów zbrojeniowych pod wpływem obciążenia ścinającego dla kategorii sejsmicznej C1

Pręt zbrojeniowy		φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32	
Dla okresu użytkowania 120 lat												
Współczynnik pierścieniowej przestrzeni bez Zestawu wypełniającego Hilti	α_{gap}	[-]	0,5									
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego												
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	$0,35 \cdot N_{Rk,s}$									
Nośność charakterystyczna dla prętów zbrojeniowych B500B według normy 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

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 dla okresu użytkowania 120 lat

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających i ścinających dla kategorii sejsmicznej C1

Załącznik C15

Tabela C19: Podstawowe charakterystyki dla prętów gwintowanych według Załącznika A pod wpływem obciążenia rozciągającego dla kategorii sejsmicznej C2

Pręty gwintowane według Załącznika A	M12	M16	M20	M24
Dla okresu użytkowania 120 lat				
Zniszczenie stali				
Nośność charakterystyczna 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), pręt gwintowany (8.8, CRC II, CRC III oraz CRC V, patrz → Tabela A1)	$N_{Rk,s}$			
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia łącznika i wyrwania stożka betonu				
Nośność charakterystyczna wiązania chemicznego w betonie zarysowanym C20/25 dla montażu w suchym lub mokrym (nasączonym wodą) betonie, w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych przy użyciu wiertel rurowych Hilti TE-CD lub TE-YD				
Zakres temperatur I: 24°C/40°C $\tau_{Rk,C2} = \tau_{Rk,120,C2}$ [N/mm ²]	2,7	4,6	4,6	3,5
Zakres temperatur II: 50°C/80°C $\tau_{Rk,C2} = \tau_{Rk,120,C2}$ [N/mm ²]	2,3	3,9	3,9	2,9
Zakres temperatur III: 72°C/120°C $\tau_{Rk,C2} = \tau_{Rk,120,C2}$ [N/mm ²]	2,0	3,3	3,3	2,5
Współczynniki wpływu ψ na nośność wiązania $\tau_{Rk,120,C2}$ w betonie zarysowanym				
Wpływ klasy wytrzymałości betonu: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$				
Zakres temperatur od I do III :	ψ_c	[-]		
		1,0		

Tabela C20: Podstawowe charakterystyki dla prętów gwintowanych według Załącznika A pod wpływem obciążenia ścinającego dla kategorii sejsmicznej C2

Pręty gwintowane według Załącznika A	M12	M16	M20	M24	
Dla okresu użytkowania 120 lat					
Współczynnik pierścieniowej przestrzeni bez Zestawu wypełniającego Hilti	α_{gap}	[-]			
		0,5			
Współczynnik pierścieniowej przestrzeni z Zestawem wypełniającym Hilti	α_{gap}	[-]			
		1,0			
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego z Zestawem wypełniającym Hilti					
Nośność charakterystyczna					
HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	28	46	77	103
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego bez Zestawu wypełniającego Hilti					
Nośność charakterystyczna					
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
Pręt gwintowany, ocynkowany ogniowo klasy 8.8	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	13	21	32	46
Pręt gwintowany, ocynkowany galwanicznie klasy 8.8	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	17	28	50	63
Pręt gwintowany CRC II oraz CRC III (Tabela A1)	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	15	25	43	55
Pręt gwintowany CRC V (Tabela A1)	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	17	28	50	55

System iniecyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 dla okresu użytkowania 120 lat

Charakterystyki
Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających dla kategorii sejsmicznej C2

Załącznik C16

Tabela C21: Przemieszczenia pod wpływem obciążenia rozciągającego dla kategorii sejsmicznej C2

Pręty gwintowane według Załącznika A		M12	M16	M20	M24
Przemieszczenie 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), Pręt gwintowany (8.8, CRC II, CRC III oraz CRC V, patrz→ Tabela A1)	$\delta_{N,C2(50\%)} [mm]$	0,3	0,4	0,5	0,4
Przemieszczenie 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), Pręt gwintowany (8.8, CRC II, CRC III oraz CRC V, patrz→ Tabela A1)	$\delta_{N,C2(100\%)} [mm]$	1,2	1,1	0,7	0,9

Tabela C22: Przemieszczenia pod wpływem obciążenia ścinającego dla kategorii sejsmicznej C2

Pręty gwintowane według Załącznika A		M12	M16	M20	M24
Montaż z Zestawem wypełniającym Hilti					
Przemieszczenie 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
Przemieszczenie 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
Montaż bez Zestawu wypełniającego Hilti					
Przemieszczenie DLS, HAS (8.8, A4), HAS-U (-8.8, A4, HCR), HIT-V (-8.8, -R, HCR), AM 8.8, Pręt gwintowany (ocynkowany galwanicznie klasy 8.8, CRC II, CRC III oraz CRC V, patrz→ Tabela A1)	$\delta_{V,C2(50\%)} [mm]$	1,9	3,2	2,5	3,5
Przemieszczenie DLS, HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM HDG 8.8, Pręty gwintowane 8.8 HDG	$\delta_{V,C2(50\%)} [mm]$	2,2	2,3	3,8	3,7
Przemieszczenie ULS, HAS (-8.8, A4), HAS-U (-8.8, A4, HCR), HIT-V (-8.8, -R, HCR), AM 8.8, Pręty gwintowane (ocynkowany galwanicznie klasy 8.8, CRC II, CRC III oraz CRC V, patrz→ Tabela A1)	$\delta_{V,C2(100\%)} [mm]$	4,4	9,2	7,1	10,2
Przemieszczenie ULS, HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM HDG 8.8, Pręty gwintowane 8.8 HDG	$\delta_{V,C2(100\%)} [mm]$	4,1	4,3	9,1	8,4

**System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3
dla okresu użytkowania 120 lat**

Charakterystyki

Przemieszczenia pod wpływem obciążeń rozciągających i ścinających
dla kategorii sejsmicznej C2

Załącznik C17

Tabela C23: Nośność charakterystyczna dla zniszczenia stali pod wpływem obciążenia rozciągającego dla prętów gwintowanych w warunkach pożaru

Pręty gwintowane według Załącznika A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
HAS 5.8, HAS-U 5.8, HIT-V 5.8, AM 8.8	$N_{Rk,s,fi(30)}$	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	$N_{Rk,s,fi(60)}$	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	$N_{Rk,s,fi(90)}$	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	$N_{Rk,s,fi(120)}$	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 Pręt gwintowany CRC III oraz Pręt gwintowany CRC V (Tabela 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

Tabela C24: Nośność charakterystyczna dla zniszczenia stali pod wpływem obciążenia rozciągającego dla prętów zbrojeniowych w warunkach pożaru

Pręt zbrojeniowy według Załącznika A		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32
Pręt zbrojeniowy	$N_{Rk,s,fi(30)}$	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

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3
dla okresu użytkowania 120 lat

Charakterystyki
Odporność ogniowa dla zniszczenia stali pod wpływem obciążenia rozciągającego

Załącznik C19

Tabela C25: Nośność charakterystyczna pod wpływem obciążenia rozciągającego dla zniszczenia przez wyrwanie stożka betonu w warunkach pożaru

Elementy według Załącznika 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 HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R HAS-U-HCR, HIT-V-HCR Pręt gwintowany CRC III oraz Pręt gwintowany CRC V (Tabela A1) Pręt zbrojeniowy	$N_{Rk,c,fi(30)}^0$	$h_{ef}/200 \cdot N_{Rk,c}^0 \leq N_{Rk,c}^0$							
	$N_{Rk,c,fi(60)}^0$								
	$N_{Rk,c,fi(90)}^0$								
	[kN]								
Pręt gwintowany CRC III oraz Pręt gwintowany CRC V (Tabela A1) Pręt zbrojeniowy	$N_{Rk,c,fi(120)}^0$	$0,8 \cdot h_{ef}/200 \cdot N_{Rk,c}^0 \leq N_{Rk,c}^0$							
	[kN]								
Charakterystyczny rozstaw łączników	$S_{cr,N,fi}$ [mm]	$4 \cdot h_{ef}$							
Charakterystyczna odległość od krawędzi podłoża	$C_{cr,N,fi}$	$2 \cdot h_{ef}$							

Tabela C26: Nośność charakterystyczna dla zniszczenia stali pod wpływem obciążenia ścinającego bez oddziaływania momentu zginającego dla prętów gwintowanych w warunkach pożaru

Pręty gwintowane według Załącznika 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	$V_{Rk,s,fi(30)}$	1,04	1,80	2,80	5,22	8,15	11,74	15,27	18,67
	$V_{Rk,s,fi(60)}$	0,81	1,36	2,05	3,83	5,98	8,62	11,21	13,70
	$V_{Rk,s,fi(90)}$	0,58	0,91	1,31	2,44	3,81	5,49	7,14	8,73
	$V_{Rk,s,fi(120)}$	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 Pręt gwintowany CRC III oraz Pręt gwintowany CRC V (Tabela A1)	$V_{Rk,s,fi(30)}$	2,70	4,93	7,93	14,77	23,06	33,23	43,20	52,81
	$V_{Rk,s,fi(60)}$	1,93	3,49	5,56	10,37	16,18	23,31	30,31	37,05
	$V_{Rk,s,fi(90)}$	1,17	2,04	3,20	5,96	9,30	13,40	17,42	21,29
	$V_{Rk,s,fi(120)}$	0,79	1,32	2,01	3,75	5,86	8,44	10,98	13,42

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 dla okresu użytkowania 120 lat

Charakterystyki
Odporność ogniowa dla zniszczenia stali pod wpływem obciążenia rozciągającego i ścinającego

Załącznik C20

Tabela C27: Nośność charakterystyczna dla zniszczenia stali pod wpływem obciążenia ścinającego bez oddziaływania momentu zginającego dla prętów zbrojeniowych w warunkach pożaru

Pręt zbrojeniowy według Załącznika A		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32
Pręt zbrojeniowy	$V_{Rk,s,fi(30)}$	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

Tabela C28: Nośność charakterystyczna dla zniszczenia stali pod wpływem obciążenia ścinającego z oddziaływaniem momentu zginającego dla prętów gwintowanych w warunkach pożaru

Pręty gwintowane według Załącznika 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 Pręt gwintowany CRC III oraz Pręt gwintowany CRC V (Tabela 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

Tabela C29: Nośność charakterystyczna dla zniszczenia stali pod wpływem obciążenia ścinającego z oddziaływaniem momentu zginającego dla prętów zbrojeniowych w warunkach pożaru

Pręty zbrojeniowe według Załącznika A		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32
Pręt zbrojeniowy	$M^0_{Rk,s,fi(30)}$	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

System iniekcyjny Hilti HIT-HY 200-A V3 oraz Hilti HIT-HY 200-R V3 dla okresu użytkowania 120 lat

Charakterystyki

Odporność ogniowa dla zniszczenia stali pod wpływem obciążenia ścinającego

Załącznik C21