



**HILTI HIT-HY 200-R V3
HILTI HIT-HY 200-A V3
INJECTION MORTAR**

ETA-19/0802 (18.07.2023)



[English](#) 2-23

[Deutsch](#) 24-45

Approval body for construction products
and types of construction

Bautechnisches Prüfamt

An institution established by the Federal and
Laender Governments



European Technical Assessment

ETA-19/0802
of 18 July 2023

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, HIT-HY 200-A V3
and HIT-HY 200-R V3 with HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP

Product family
to which the construction product belongs

Post-installed fasteners in concrete , under fatigue cyclic
loading

Manufacturer

Hilti Aktiengesellschaft
Feldkircherstrasse 100
9494 SCHAAN
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Manufacturing plant

Hilti Plants

This European Technical Assessment
contains

22 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 330250-00-0601 Edition 06/2021

This version replaces

ETA-19/0802 issued on 15 April 2020

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This European Technical Assessment may be withdrawn by the issuing Technical Assessment Body, in particular pursuant to information by the Commission in accordance with Article 25(3) of Regulation (EU) No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 systems Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 or HIT-HY 200-R V3 with HIT-Z-D TP or HIT-Z-R-D TP are bonded expansion fasteners consisting of a cartridge with injection mortar Hilti HIT-HY 200-A or Hilti HIT 200-A V3 or Hilti HIT 200-R V3, a steel element HIT-Z-D TP with a lock nut, a calotte nut and a Hilti sealing washer or a steel element HIT-Z-R-D TP with a lock nut, a hexagon nut, a spherical washer and a Hilti sealing washer.

The load transfer is realised by mechanical interlock of several cones in the bonding mortar and then via a combination of bonding and friction forces in the base material (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 anchor 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 50 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 (static and quasi-static loading and seismic loading)	Performance
Characteristic resistance to tension load (static and quasi-static loading)	see Annex B2, B3, C1
Characteristic resistance to shear load (static and quasi-static loading)	see Annex C2
Displacements under short-term and long-term loading (static and quasi-static loading)	No performance assessed on basis of EAD 330250-00-0601
Characteristic resistance and displacements for seismic performance categories C1 and C2	

Essential characteristic (fatigue loading, Assessment method A: Continuous function of fatigue resistance)	Performance
Characteristic fatigue resistance under cyclic tension loading	See Annex C3 and C5
Characteristic steel fatigue resistance $\Delta N_{Rk,s,0,n}$ ($n = 1$ to $n = \infty$)	
Characteristic concrete cone, pull-out and splitting fatigue resistance $\Delta N_{Rk,c,0,n}$ $\Delta N_{Rk,p,0,n}$ $\Delta N_{Rk,sp,0,n}$ ($n = 1$ to $n = \infty$)	

Essential characteristic (fatigue loading, Assessment method A: Continuous function of fatigue resistance)	Performance
Characteristic fatigue resistance under cyclic shear loading	
Characteristic steel fatigue resistance $\Delta V_{Rk,s,0,n}$ ($n = 1$ to $n = \infty$)	See Annex C4 and C5
Characteristic concrete edge fatigue resistance $V_{Rk,c,0,n}$ ($n = 1$ to $n = \infty$)	
Characteristic concrete pry out fatigue resistance $\Delta V_{Rk,cp,0,n}$ ($n = 1$ to $n = \infty$)	
Characteristic fatigue resistance under cyclic combined tension and shear loading	
Characteristic steel fatigue resistance a_{sn} ($n = 1$ to $n = \infty$)	See Annex C6
Load transfer factor for cyclic tension and shear loading	
Load transfer factor ψ_{FN}, ψ_{FV}	See Annex C3 to C5

3.2 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 European Assessment Document No. 330250-00-0601, 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 with Deutsches Institut für Bautechnik.

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

- EN 10088-1:2014 Stainless steels - Part 1: List of stainless steels
- EN 206:2013 + A1:2016 Concrete - Specification, performance, production and conformity
- EN 1992-4:2018 Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 4: Design of fastenings for use in concrete
- EOTA TR 055 Design of fastenings based on EAD 330232-00-0601, EAD 330499-00-0601 and EAD 330747-00-0601, February 2018

Issued in Berlin on 18 July 2023 by Deutsches Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Head of Section

beglaubigt:
Stiller

Installed condition

Figure A1:
HIT-Z-D TP

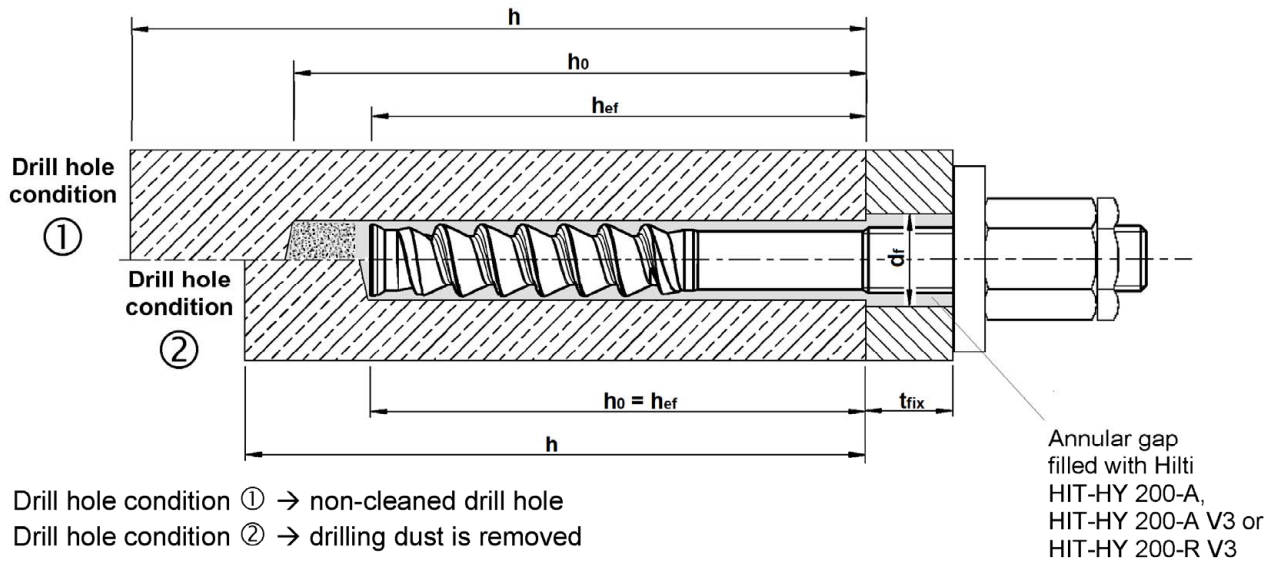
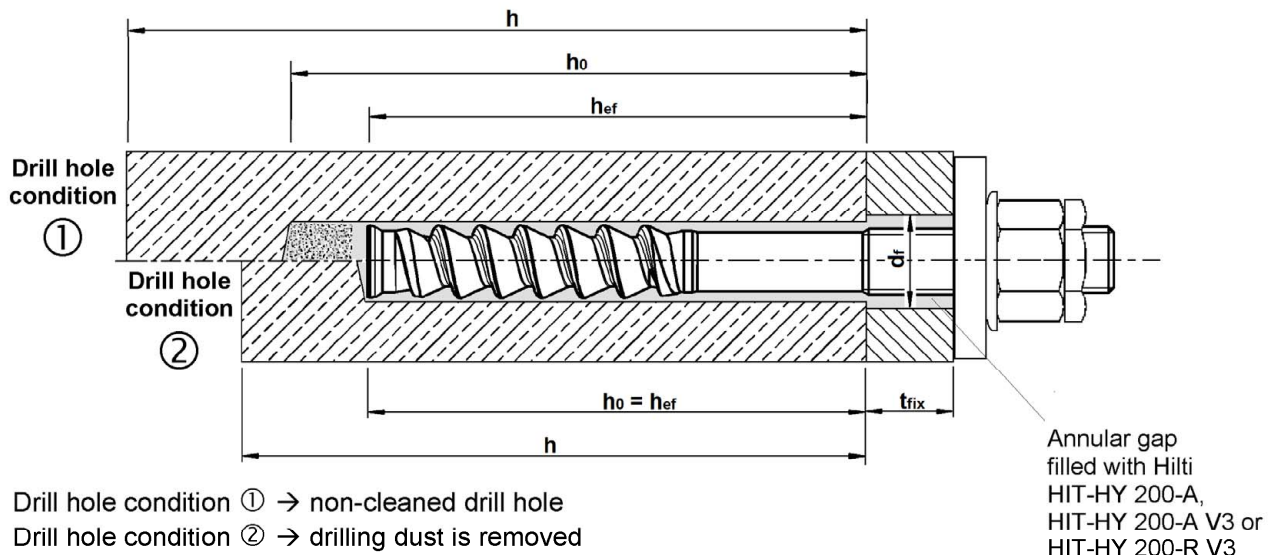


Figure A2:
HIT-Z-R-D TP



Injection System Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3
with HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP

Product description
Installed condition

Annex A1

Product description: Injection mortar

Injection mortar Hilti HIT-HY 200-A, 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
Production time and production line
Expiry date mm/yyyy



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

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

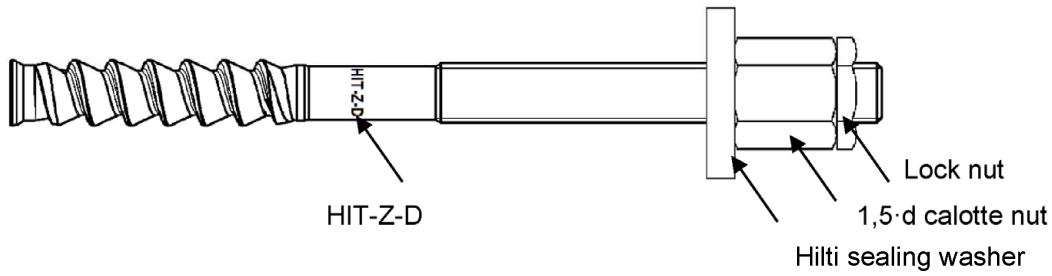


**Injection System Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3
with HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP**

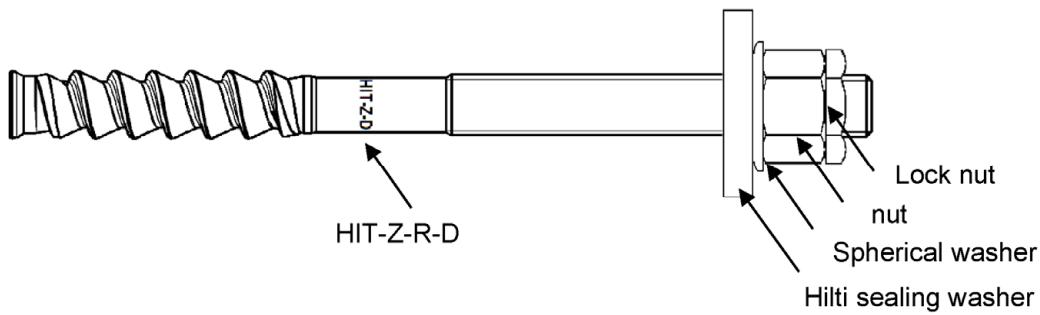
Product description
Injection mortar / Static mixer

Annex A2

Fastener HIT-Z-D TP M16



Fastener HIT-Z-R-D TP M16



Hilti Filling Set to fill the annular gap between fastener and fixture

Sealing washer

Spherical washer

Lock nut

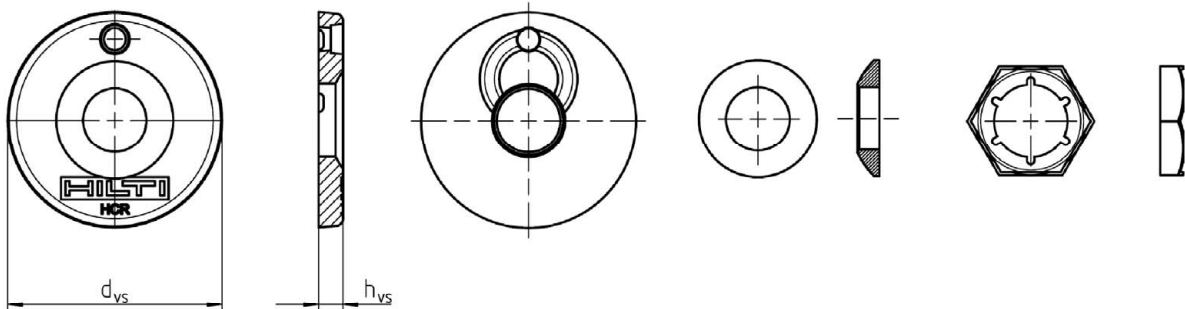


Table A1: Geometry of Hilti filling set

Size	M16	
Diameter of sealing washer d_{vs} [mm]	52	
Thickness of sealing washer h_{vs} [mm]	6	

Injection System Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3
with HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP

Product description
Steel elements / Filling set

Annex A3

Table A2: Materials

Designation	Material
Metal parts made of zinc coated steel	
Anchor rod HIT-Z-D TP M16	$f_{uk} = 610 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 490 \text{ N/mm}^2$ Elongation at fracture ($l_0=5d$) > 8% ductile Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$
Filling washer	Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$
Calotte nut	Hexagon nut with a height of 1,5 d Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$
Lock nut	Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$
Metal parts made of stainless steel Corrosion resistance class III according EN 1993-1-4	
Anchor rod HIT-Z-R-D TP M16	$f_{uk} = 610 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 490 \text{ N/mm}^2$ Elongation at fracture ($l_0=5d$) > 8% ductile Stainless steel 1.4401, 1.4404 EN 10088-1
Filling washer	Stainless steel according to EN 10088-1
Spherical washer	Stainless steel according to EN 10088-1
Nut	Strength class of nut adapted to strength class of threaded rod. Stainless steel according to EN 10088-1
Lock nut	Stainless steel according to EN 10088-1

Injection System Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3
with HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP

Product description
Materials

Annex A4

Specifications of intended use

Anchorage subject to:

- Static and quasi-static loading.
- Fatigue cyclic loading.

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

+5 °C to +40 °C

• 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)

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 Annex A4 Table A2 (stainless steels).

Design:

- Anchorages are designed under the responsibility of an engineer experienced in anchorages and concrete work.
- Verifiable calculation notes and drawings are prepared taking account of the loads to be anchored. The position of the anchor is indicated on the design drawings (e. g. position of the anchor relative to reinforcement or to supports, etc.).
- Anchorages under fatigue cycling loading are designed in accordance with: EN 1992-4 and EOTA TR 061 (Design method I and II).

Installation:

- Concrete condition I1:
Installation in dry or wet (water saturated) concrete and use in service in dry or wet concrete.
- Installation direction: D3: downward and horizontal and upward (e.g. overhead).
- Drilling technique: hammer drilling, hammer drilling with hollow drill bit TE-CD, TE-YD, diamond coring.
- Fastener installation carried out by appropriately qualified personnel and under the supervision of the person responsible for technical matters of the site.

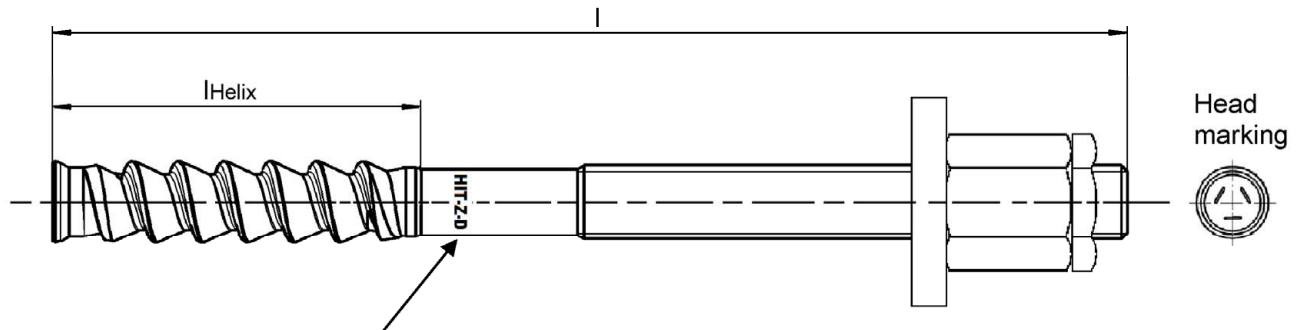
Injection System Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3
with HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP

Intended use
Specifications

Annex B1

Table B1: Installation parameters HIT-Z(-R)-D TP

HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP				M16
Nominal diameter	d	[mm]		16
Nominal diameter of drill bit	d ₀	[mm]		18
Length of fastener	min l	[mm]		175
	max l	[mm]		240
Length of helix	l _{Helix}	[mm]		96
Nominal anchorage depth	h _{ef}	[mm]		125
Drill hole condition ① Minimum thickness of concrete member	h _{min}	[mm]		225
Drill hole condition ② Minimum thickness of concrete member	h _{min}	[mm]		160
Maximum depth of drill hole	h ₀	[mm]		h – 2 d ₀
Maximum diameter of clearance hole in the fixture	d _f	[mm]		20
Maximum fixture thickness	t _{fix}	[mm]		80
Installation torque moment	HIT-Z-D TP	T _{inst}	[Nm]	80
	HIT-Z-R-D TP	T _{inst}	[Nm]	155



Marking:

Embossing "HIT-Z-D M16 x l" zinc coated steel
Embossing "HIT-Z-R-D M16 x l" stainless steel
(e.g. HIT-Z-D M16 x 175)

Injection System Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3
with HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP

Intended use
Installation parameters

Annex B2

Minimum edge distance and spacing

For the calculation of minimum spacing and minimum edge distance of fasteners in combination with different thickness of concrete member the following equation shall be fulfilled:

$$A_{i,req} < A_{i,ef}$$

Table B2: Required area $A_{i,req}$

HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP			M16
Cracked concrete	$A_{i,req}$	[mm ²]	94700
Non-cracked concrete	$A_{i,req}$	[mm ²]	128000

Table B3: Effective area $A_{i,ef}$

Member thickness $h > h_{ef} + 1,5 \cdot c$			
Single fastener and group of fasteners with $s > 3 \cdot c$	[mm ²]	$A_{i,ef} = (6 \cdot c) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	with $c \geq 5 \cdot d$
Group of fasteners with $s \leq 3 \cdot c$	[mm ²]	$A_{i,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	with $c \geq 5 \cdot d$ and $s \geq 5 \cdot d$
Member thickness $h \leq h_{ef} + 1,5 \cdot c$			
Single fastener and group of fasteners with $s > 3 \cdot c$	[mm ²]	$A_{i,ef} = (6 \cdot c) \cdot h$	with $c \geq 5 \cdot d$
Group of fasteners with $s \leq 3 \cdot c$	[mm ²]	$A_{i,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot h$	with $c \geq 5 \cdot d$ and $s \geq 5 \cdot d$

c_{min} and s_{min} in 5 mm steps

Injection System Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 with HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP

Intended use

Installation parameters: member thickness, spacing and edge distances






Annex B3

Table B4: Maximum working time and minimum curing time

Temperature in the base material T ¹⁾	HIT-HY 200-A and 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}
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.

Table B5: Parameters of drilling and setting tools

Elements	Drill			Installation
	Hammer drilling		Diamond coring	
Anchor rod HIT-Z-(R)-D TP	Drill bit	Hollow drill bit TE- CD, TE-YD ¹⁾		
				
Size	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	HIT-SZ
M16	18	18	18	18

¹⁾ With vacuum cleaner Hilti VC 10/20/40 (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.

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3
with HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP**

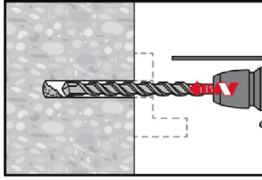
Intended use
Maximum working time and minimum curing time
Cleaning and setting tools

Annex B4

Installation instruction

Hole drilling

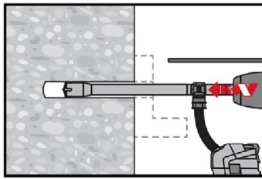
a) Hammer drilling



Through-setting: Drill hole through the clearance hole in the fixture to the required drilling depth with a hammer drill set in rotation-hammer mode using an appropriately sized carbide drill bit.

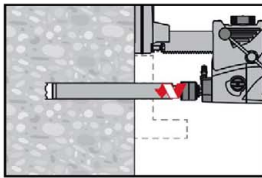
Pre-setting: Drill hole to the required drilling depth with a hammer drill set in rotation-hammer mode using an appropriately sized carbide drill bit. After drilling is complete, proceed to the "injection preparation" step in the installation instruction.

b) Hammer drilling with hollow drill bit



Pre- / Through-setting: 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 B5. This drilling system removes the dust and cleans the drill hole during drilling when used in accordance with the user's manual (see Annex A1 - Borehole condition ☺). After drilling is completed, proceed to the "injection preparation" step in the installation instruction.

c) Diamond coring



Diamond coring is permissible when suitable diamond core drilling machines and corresponding core bits are used.

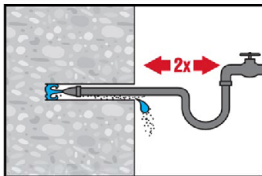
Through-setting: Drill hole through the clearance hole in the fixture to the required drilling depth.

Pre-setting: Drill hole to the required embedment depth.

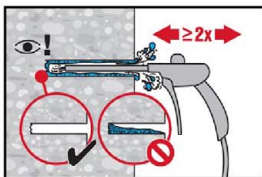
Drill hole cleaning

a) No cleaning required for hammer drilled holes.

b) Hole flushing and evacuation required for wet-drilled diamond cored holes.



Flush 2 times from the back of the hole over the whole length until water runs clear. Water-line pressure is sufficient.



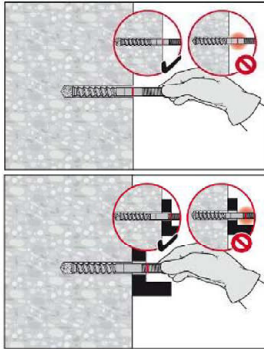
Blow 2 times from the back of the hole (if needed with nozzle extension) with oil-free compressed air (min. 6 bar at 6 m³/h) to evacuate the water.

Injection System Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3
with HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP

Intended Use
Installation instructions

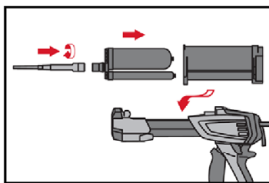
Annex B5

Checking of setting depth

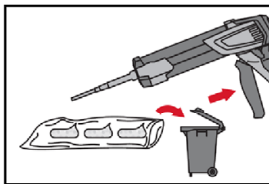


Mark the element and check the setting depth. The element has to fit in the hole until the required embedment depth. If it is not possible to insert the element to the required embedment depth, remove the dust in the drill hole or drill deeper.

Injection preparation



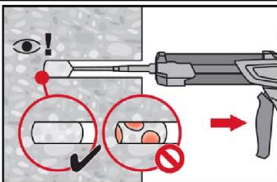
Tightly attach Hilti mixing nozzle HIT-RE-M to foil pack manifold. Do not modify the mixing nozzle.
Observe the instruction for use of the dispenser and the mortar.
Check foil pack holder for proper function. Insert foil pack into foil pack holder and put holder into dispenser.



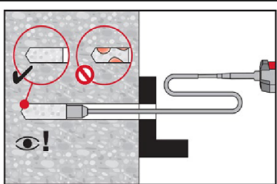
The foil pack opens automatically as dispensing is initiated. Depending on the size of the foil pack an initial amount of adhesive has to be discarded. Discarded quantities are:

2 strokes	for 330 ml foil pack,
3 strokes	for 500 ml foil pack.

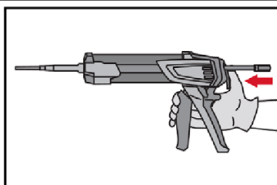
Inject adhesive from the back of the drill hole without forming air voids



Inject the adhesive starting at the back of the hole, slowly withdrawing the mixer with each trigger pull.
The quantity of mortar should be selected so that the annular gap in the borehole is filled.



Injection is possible with the aid of extensions and piston plugs. Assemble HIT-RE-M mixer, extension(s) and appropriately sized piston plug HIT-SZ 18. 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.
The quantity of mortar should be selected so that the annular gap in the borehole is filled.



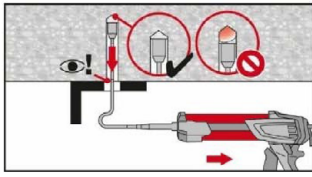
After injection is completed, depressurize the dispenser by pressing the release trigger. This will prevent further adhesive discharge from the mixer.

Injection System Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3
with HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP

Intended use
Installation instructions

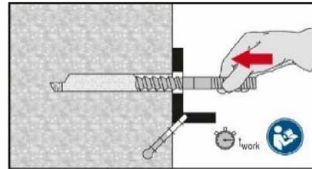
Annex B6

Overhead installation

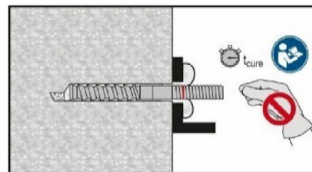


For overhead installation the injection is only possible with the aid of extensions and piston plugs. Assemble HIT-RE-M mixer, extension(s) and appropriately sized piston plug HIT-SZ 18. Insert piston plug to back of the hole and inject adhesive. During injection the piston plug will be naturally extruded out of the drill hole by the adhesive pressure.

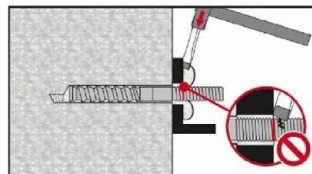
Setting the element



Before use, verify that the element is dry and free of oil and other contaminants.
Set element to the required embedment depth before working time t_{work} has elapsed. The working time t_{work} is given in Table B4.

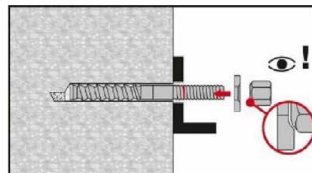


After required curing time t_{cure} (see Table B4) remove excess mortar.

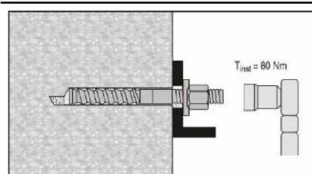


Do not damage thread of HIT-Z(-R)-D TP while removing excess mortar.

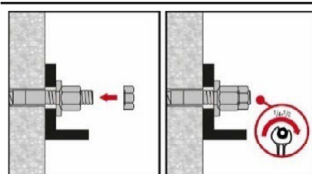
Final assembly with sealing washer



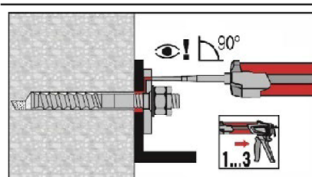
Orient the round part of the calotte nut to the sealing washer and install.



The required installation torque moment is given in Table B1.



Apply the lock nut and tighten with a $\frac{1}{4}$ to $\frac{1}{2}$ turn.



Fill the annular gap between the anchor and fixture completely with Hilti injection mortar HIT-HY 200 or HIT-HY 200 V3. The static mixer nozzle must be put orthogonally on the filling hole. Follow the installation instructions supplied with the HIT-HY 200 or HIT-HY 200 V3 foil pack.
After required curing time t_{cure} (see Table B4), the fastener can be loaded.

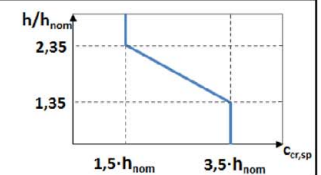
**Injection System Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3
with HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP**

Intended use
Installation instructions

Annex B7

Table C1: Essential characteristics for HIT-Z(-R)-D TP under tension load in case of static and quasi-static loading

HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP			M16
Installation factor	γ_{inst}	[-]	1,0
Steel failure			
HIT-Z-D TP, HIT-Z-R-D TP	$N_{Rk,s}$	[kN]	1)
Pull-out failure			
In uncracked concrete C20/25			
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$N_{Rk,p,ucr}$	[kN]	115
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$N_{Rk,p,ucr}$	[kN]	105
In cracked concrete C20/25			
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$N_{Rk,p,cr}$	[kN]	105
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$N_{Rk,p,cr}$	[kN]	95
Factor for the influence of concrete strength class	ψ_c	[-]	1,0
$N_{Rk,p} = N_{Rk,p,(C20/25)} \cdot \psi_c$			
Concrete cone failure			
Effective embedment depth	h_{ef}	[mm]	125
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			
Edge distance $c_{cr,sp}$ [mm] for	$h / h_{ef} \geq 2,35$		$1,5 \cdot h_{ef}$
	$2,35 > h / h_{ef} > 1,35$		$6,2 \cdot h_{ef} - 2,0 \cdot h$
	$h / h_{ef} \leq 1,35$		$3,5 \cdot h_{ef}$
Spacing	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$



1) No performance assessed based on EAD 330250-00-0601.

Injection System Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 with HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP

Performances
Essential characteristics under tension load in case of static and quasi-static loading

Annex C1

Table C2: Essential characteristics for HIT-Z(-R)-D TP under shear load in case of static and quasi-static loading

HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP			M16
Installation factor	γ_{inst}	[-]	1,0
Steel failure without lever arm			
HIT-Z-D TP, HIT-Z-R-D TP	$V_{RK,s}^0$	[kN]	1)
Ductility factor	k_7		1,0
Steel failure with lever arm			
HIT-Z-D TP, HIT-Z-R-D TP	$M_{RK,s}^0$	[Nm]	1)
Concrete pry-out failure			
Pry-out factor	k_8	[-]	2,56
Concrete edge failure			
Effective length of fastener in shear loading	l_f	[mm]	h_{ef}
Outside diameter of fastener	d_{nom}	[mm]	16

1) No performance assessed based on EAD 330250-00-0601.

Injection System Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 with HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP

Performances

Essential characteristics under shear load in case of static and quasi-static loading

Annex C2

Table C3: Essential characteristics under tension fatigue load in concrete (design method I acc. to TR 061)

Fastener		HIT-Z-D TP M16	HIT-Z-R-D TP M16
Steel failure			
Characteristic resistance		[kN]	
		$\Delta N_{Rk,s,0,n}$	
Number of cycles	n	1	96,0
		$\leq 10^3$	70,0
		$\leq 3 \cdot 10^3$	60,0
		$\leq 10^4$	48,9
		$\leq 3 \cdot 10^4$	39,7
		$\leq 10^5$	31,6
		$\leq 3 \cdot 10^5$	26,3
		$\leq 10^6$	22,5
		∞	18,8
Partial factor	$\gamma_{Ms,N,fat}$	[-] acc. to TR 061, Eq. (3)	
Concrete cone, pull-out and splitting failure		$\Delta N_{Rk,(c/p/sp),0,n} = \eta_{k,c,N,fat,n} \cdot N_{Rk,(c/p/sp)}^1$	
Effective embedment depth	h_{ef}	[mm] 125	
Reduction factor		[-] $\eta_{k,c,N,fat,n}$	
Number of cycles	n	1	1,00
		$\leq 10^3$	0,75
		$\leq 3 \cdot 10^3$	0,71
		$\leq 10^4$	0,66
		$\leq 3 \cdot 10^4$	0,62
		$\leq 10^5$	0,58
		$\leq 3 \cdot 10^5$	0,55
		$\leq 10^6$	0,52
		∞	0,50
Partial factor	$\gamma_{Mc,fat}$	[-] 1,5	
Load transfer factor for fastener groups	ψ_{FN}	[-] 0,79	

¹⁾ $N_{Rk,(c/p/sp)}$ according to EN 1992-4 and Table C1.

Injection System Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 with HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP

Performances
Essential characteristics under tension fatigue load in concrete (design method I acc. to TR 061)

Annex C3

**Table C4: Essential characteristics under shear fatigue load in concrete
(design method I acc. to TR 061)**

Fastener		HIT-Z-D TP M16	HIT-Z-R-D TP M16	
Steel failure				
Characteristic resistance		[kN] $\Delta V_{Rk,s,0,n}$		
Number of cycles	n	1	48,0	57,0
		$\leq 10^3$	34,3	35,5
		$\leq 3 \cdot 10^3$	28,9	28,7
		$\leq 10^4$	23,0	21,9
		$\leq 3 \cdot 10^4$	18,3	16,8
		$\leq 10^5$	14,1	12,9
		$\leq 3 \cdot 10^5$	11,4	10,5
		$\leq 10^6$	9,6	9,1
		∞	8,0	8,0
Partial factor		$\gamma_{Ms,V,fat}$ [-]		
		acc. to TR 061, Eq. (3)		
Concrete edge failure, pry-out failure		$\Delta V_{Rk,(c,cp),0,n} = \eta_{k,c,V,fat,n} \cdot V_{Rk,(c,cp)}^{1)}$		
Effective length of fastener	l_f [mm]	125		
Outside diameter of fastener	d_{nom} [mm]	16		
Reduction factor		[-]		
		$\eta_{k,c,V,fat,n}$		
Number of cycles	n	1	1,00	
		$\leq 10^3$	0,69	
		$\leq 3 \cdot 10^3$	0,63	
		$\leq 10^4$	0,57	
		$\leq 3 \cdot 10^4$	0,53	
		$\leq 10^5$	0,50	
		$\leq 3 \cdot 10^5$	0,50	
		$\leq 10^6$	0,50	
		∞	0,50	
Partial factor		$\gamma_{Mc,fat}$ [-]		
		1,5		
Load transfer factor for fastener groups		ψ_{FV} [-]		
		0,75		

¹⁾ $V_{Rk,(c,cp)}$ according to EN 1992-4 and Table C2

**Injection System Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3
with HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP**

Performances
Essential characteristics under shear fatigue load in concrete
(design method I acc. to TR 061)

Annex C4

Table C5: Essential characteristics under tension fatigue load in concrete (design method II acc. to TR 061)

Fastener		HIT-Z-D TP M16	HIT-Z-R-D TP M16
Steel failure			
Characteristic resistance	$\Delta N_{Rk,s,0,\infty}$ [kN]	18,8	12,4
Partial factor	$\gamma_{Ms,N,fat}$ [-]	1,35	
Concrete cone, pull-out and splitting failure			
		$\Delta N_{Rk,(c/p/sp),0,\infty} = \eta_{k,c,N,fat,\infty} \cdot N_{Rk,(c/p/sp)}^{1)}$	
Effective embedment depth	h_{ef} [mm]	125	
Reduction factor ¹⁾	$\eta_{k,c,N,fat,\infty}$ [-]	0,50	
Partial factor	$\gamma_{Mc,fat}$ [-]	1,5	
Load transfer factor for fastener groups	ψ_{FN} [-]	0,79	

¹⁾ $N_{Rk,(c/p/sp)}$ according to EN 1992-4 and Table C1.

Table C6: Essential characteristics under shear fatigue load in concrete (design method II acc. to TR 061)

Fastener		HIT-Z-D TP M16	HIT-Z-R-D TP M16
Steel failure			
Characteristic resistance	$\Delta V_{Rk,s,0,\infty}$ [kN]	8,0	8,0
Partial factor	$\gamma_{Ms,V,fat}$ [-]	1,35	
Concrete edge failure, pry-out failure			
		$\Delta V_{Rk,(c,cp),0,\infty} = \eta_{k,c,V,fat,\infty} \cdot V_{Rk,(c,cp)}^{1)}$	
Effective length of fastener	l_f [mm]	125	
Outside diameter of fastener	d_{nom} [mm]	16	
Reduction factor ¹⁾	$\eta_{k,c,V,fat,\infty}$ [-]	0,50	
Partial factor	$\gamma_{Mc,fat}$ [-]	1,5	
Load transfer factor for fastener groups	ψ_{FV} [-]	0,75	

¹⁾ $V_{Rk,(c,cp)}$ according to EN 1992-4 and Table C2

Injection System Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 with HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP

Performances
Essential characteristics under tension and shear fatigue load in concrete (design method II acc. to TR 061)

Annex C5

Table C7: Essential characteristics under combined tension and shear fatigue load in concrete (design method I and II acc. to TR 061)

Fastener			HIT-Z-D TP M16	HIT-Z-R-D TP M16
Steel failure				
Exponent for combined fatigue load		[-]	α_{sn}	
		1	2,00	2,00
		$\leq 10^3$	1,42	1,27
		$\leq 3 \cdot 10^3$	1,41	1,19
		$\leq 10^4$	1,40	1,13
Number of cycles	n	$\leq 3 \cdot 10^4$	1,40	1,11
		$\leq 10^5$	1,40	1,10
		$\leq 3 \cdot 10^5$	1,40	1,10
		$\leq 10^6$	1,40	1,10
		∞	1,40	1,10
Concrete failure				
Exponent for combined fatigue load		[-]	α_c	
Number of cycles	n	≥ 1	1,5	

Injection System Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 and HIT-HY 200-R V3 with HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP

Performances

Essential characteristics under combined tension and shear fatigue load in concrete (design method I and II acc. to TR 061)

Annex C6

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-19/0802
vom 18. Juli 2023

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

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 mit HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP

Nachträglich eingebaute Befestigungsmittel in Beton unter ermüdungsrelevanter zyklischer Beanspruchung

Hilti Aktiengesellschaft
Feldkircherstrasse 100
9494 SCHAAN
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Hilti Werke

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

EAD 330250-00-0601 Edition 06/2021

ETA-19/0802 vom 15. April 2020

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

Die Injektionssysteme Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 mit HIT-Z-D TP oder HIT-Z-R-D TP sind Verbundspreizdübel, die aus einer Mörtelkartusche Hilti HIT-HY 200-A oder Hilti HIT 200-A V3 oder Hilti HIT 200-R V3, einem Befestigungselement HIT-Z-D TP mit einer Sicherungsmutter, einer Kalottenmutter und einem Hilti Verschlusscheibe oder einem Befestigungselement HIT-Z-R-D TP mit einer Sicherungsmutter, einer Sechskantmutter, einer Kugelscheibe und einer Hilti Verschlusscheibe bestehen.

Die Kraftübertragung erfolgt über die mechanische Verzahnung einzelner Konen im Verbundmörtel und weiter über eine Kombination aus Halte- und Reibungskräften im Verankerungsgrund (Beton).

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

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

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von mindestens 50 Jahren. Die Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal (statische und quasi-statische Beanspruchung und Erdbebenbeanspruchung)	Leistung
Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Lasten)	Siehe Anhang B2, B3, C1
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Lasten)	Siehe Anhang C2
Verschiebungen für Kurzzeit- und Langzeitbelastung (statisch und quasi-statische Lasten)	Leistung auf Basis von EAD 330250-00-0601 nicht bewertet
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für die seismischen Leitungskategorien C1 und C2	

Wesentliches Merkmal (Ermüdungsrelevante Beanspruchung, Bewertungsmethode A: Kontinuierliche Funktion der Ermüdungsfestigkeit)	Leistung
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter zyklischer Zugbeanspruchung	
Charakteristischer Stahlermüdungswiderstand $\Delta N_{Rk,s,0,n}$ ($n = 1$ bis $n = \infty$)	Siehe Anhang C3 und C5
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für lokalen Betonausbruch, Herausziehen und Spalten $\Delta N_{Rk,c,0,n}$ $\Delta N_{Rk,p,0,n}$ $\Delta N_{Rk,sp,0,n}$ ($n = 1$ bis $n = \infty$)	

Wesentliches Merkmal (Ermüdungsrelevante Beanspruchung, Bewertungsmethode A: Kontinuierliche Funktion der Ermüdungsfestigkeit)	Leistung
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter zyklischer Querbeanspruchung	
Charakteristischer Stahlermüdungswiderstand $\Delta V_{Rk,s,0,n}$ ($n = 1$ bis $n = \infty$)	Siehe Anhang C4 und C5
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Betonkantenbruch $V_{Rk,c,0,n}$ ($n = 1$ bis $n = \infty$)	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Betonausbruch $\Delta V_{Rk,cp,0,n}$ ($n = 1$ bis $n = \infty$)	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter kombinierter zyklischer Zug- und Querbeanspruchung	
Charakteristischer Stahlermüdungswiderstand a_{sn} ($n = 1$ bis $n = \infty$)	Siehe Anhang C6
Lastumlagerungsfaktor für zyklische Zug- und Querbeanspruchung	
Lastumlagerungsfaktor ψ_{FN}, ψ_{FV}	Siehe Anhang C3 bis C5

3.2 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

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

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330250-00-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

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

- EN 10088-1:2014 Nichtrostende Stähle - Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle
- EN 206:2013 + A1:2016 Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
- EN 1992-4:2018 Eurocode 2 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 4: Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton
- EOTA TR 055 Design of fastenings based on EAD 330232-00-0601, EAD 330499-00-0601 and EAD 330747-00-0601, February 2018

Ausgestellt in Berlin am 18. Juli 2023 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Stiller

Einbauzustand

Bild A1:
HIT-Z-D TP

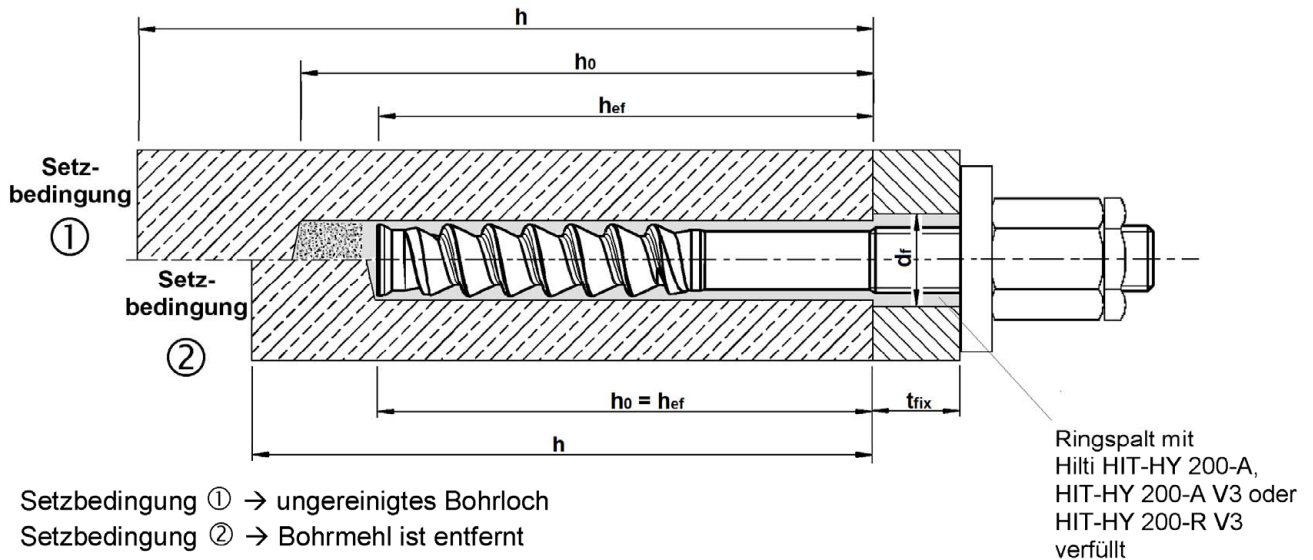
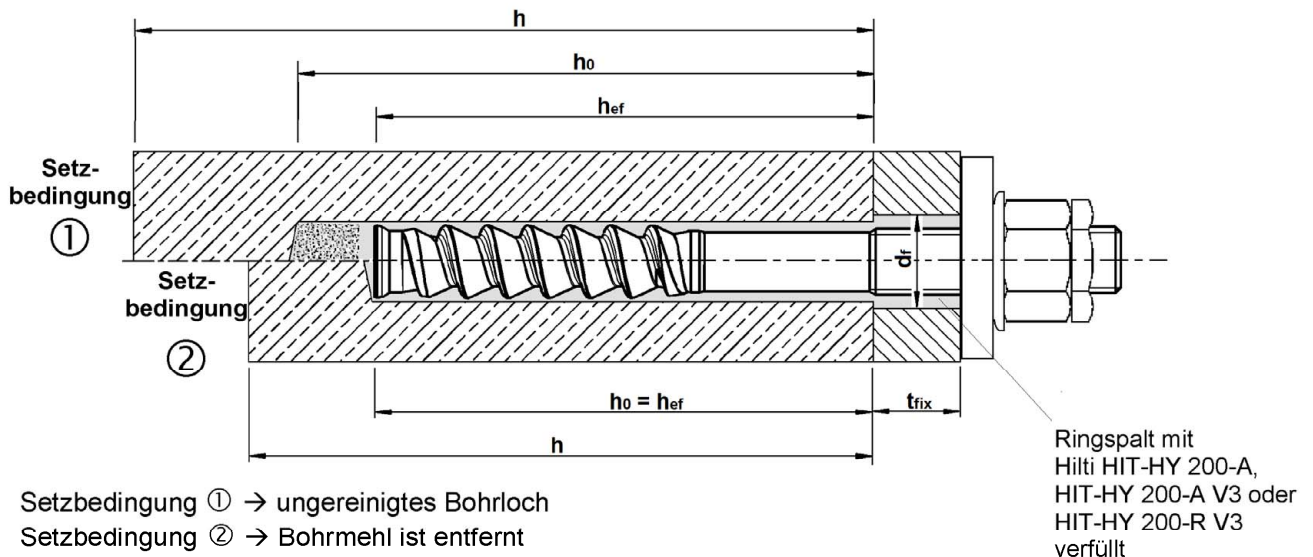


Bild A2:
HIT-Z-R-D TP



Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
mit HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP

Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A1

Produktbeschreibung: Injektionsmörtel

Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-A, 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
Produktionszeit und Produktionslinie
Verfallsdatum mm/yyyy



Produktname: "Hilti HIT-HY 200-A"

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

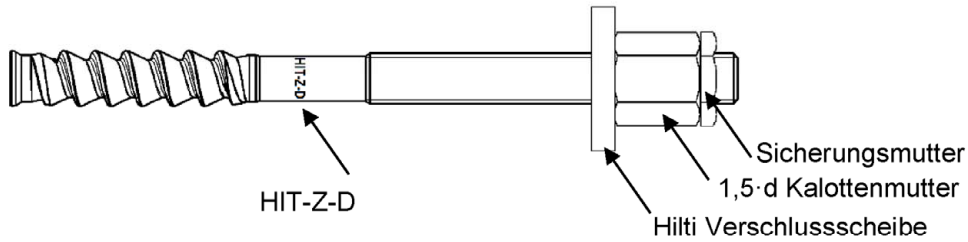


**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
mit HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP**

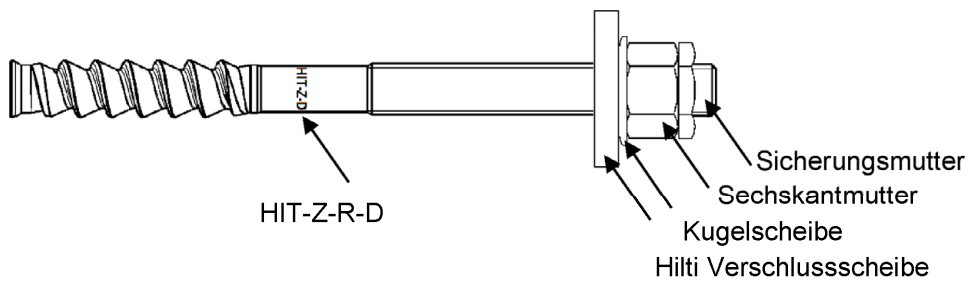
Produktbeschreibung
Injektionsmörtel / Statikmischer

Anhang A2

Befestigungselement HIT-Z-D TP M16



Befestigungselement HIT-Z-R-D TP M16

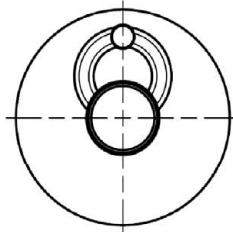


Hilti Verfüll-Set zum Verfüllen des Ringspalts zwischen Befestigungselement und Anbauteil

Verschluss Scheibe



Kugelscheibe



Sicherungsmutter

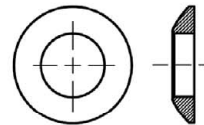


Tabelle A1: Geometrie des Hilti Verfüll-Sets

Größe			M16
Durchmesser der Verschluss Scheibe	d _{VS}	[mm]	52
Verschluss Scheibenhöhe	h _{VS}	[mm]	6

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 mit HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP

Produktbeschreibung
Befestigungselement / Hilti Verfüll-Set,

Anhang A3

Tabelle A2: Werkstoffe

Bezeichnung	Material
Stahlteile aus verzinktem Stahl	
Ankerstange HIT-Z-D TP M16	$f_{uk} = 610 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 490 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung ($l_0=5d$) > 8% duktil Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
Verschlussscheibe	Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
Kalottenmutter	Sechskantmutter 1,5·d hoch Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
Sicherungsmutter	Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
Stahlteile aus nichtrostendem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse III gemäß EN 1993-1-4	
Ankerstange HIT-Z-R-D TP M16	$f_{uk} = 610 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 490 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung ($l_0=5d$) > 8% duktil Werkstoff 1.4401, 1.4404 EN 10088-1
Verschlussscheibe	Nichtrostender Stahl gemäß EN 10088-1
Kugelscheibe	Nichtrostender Stahl gemäß EN 10088-1
Mutter	Festigkeit der Mutter abgestimmt auf die Festigkeit der Gewindestange Nichtrostender Stahl gemäß EN 10088-1
Sicherungsmutter	Nichtrostender Stahl gemäß EN 10088-1

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
mit HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP**

Produktbeschreibung
Werkstoffe

Anhang A4

Angaben zum Verwendungszweck

Befestigung unter:

- Statische und quasi-statische Beanspruchung.
- Ermüdungsbeanspruchung.

Verankerungsgrund:

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

Temperatur im Verankerungsgrund:

- **beim Einbau**
+5 °C bis +40 °C
- **im Nutzungszustand**
Temperaturbereich I: -40 °C bis +40 °C
(max. Langzeit Temperatur +24 °C und max. Kurzzeit Temperatur +40 °C)
Temperaturbereich II: -40 °C bis +80 °C
(max. Langzeit Temperatur +50 °C und max. Kurzzeit Temperatur +80 °C)

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- In Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume (alle Stahlsorten).
- Für alle anderen Bedingungen entsprechend EN 1993-1-4.
- Korrosionsbeständigkeitsklasse nach Anhang A4 Tabelle A2 (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 061 (Bemessungsverfahren I und II).

Einbau:

- Nutzungskategorie I1: Montage und Verwendung in trockenem oder feuchtem Beton (nicht in mit Wasser gefüllten Bohrlöchern) für alle Bohrverfahren.
- Montagerichtung D3: Vertikal nach unten und horizontal und vertikal nach oben (z.B. Überkopf) zulässig.
- Bohrverfahren: Hammerbohren, Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD, TE-YD, Diamantbohren.
- Der Einbau erfolgt durch entsprechend geschulten Personals unter der Aufsicht des Bauleiters.

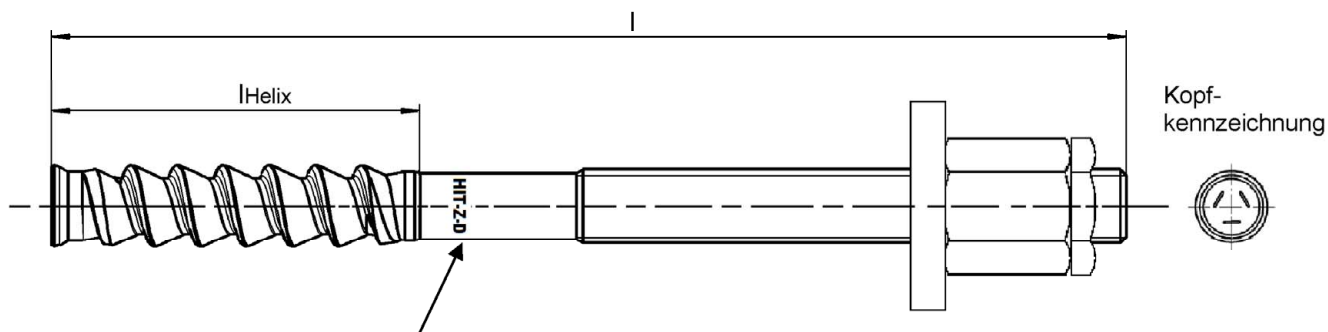
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
mit HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B1

Tabelle B1: Installationsparameter HIT-Z(-R)-D TP

HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP			M16	
Nenn Durchmesser	d	[mm]	16	
Bohrernenn Durchmesser	d ₀	[mm]	18	
Länge des Befestigungselements	min l	[mm]	175	
	max l	[mm]	240	
Länge der Helix	l _{Helix}	[mm]	96	
Wirksame Verankerungstiefe	h _{ef}	[mm]	125	
Setzbedingung ① Minimale Bauteildicke	h _{min}	[mm]	225	
Setzbedingung ② Minimale Bauteildicke	h _{min}	[mm]	160	
Maximale Bohrlochtiefe	h ₀	[mm]	h – 2 d ₀	
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	d _f	[mm]	20	
Maximale Anbauteildicke	t _{fix}	[mm]	80	
Installationsdrehmoment	HIT-Z-D TP	T _{inst}	[Nm]	80
	HIT-Z-D-R TP	T _{inst}	[Nm]	155



Kennzeichnung:

Prägung "HIT-Z-D TP M 16 x l"
Prägung "HIT-Z-R-D TP M 16 x l"
(z.B. HIT-Z-D M 16 x 175)

galvanisch verzinkt
nichtrostender Stahl

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
mit HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP

Verwendungszweck
Installationsparameter

Anhang B2

Minimale Achs- und Randabstände

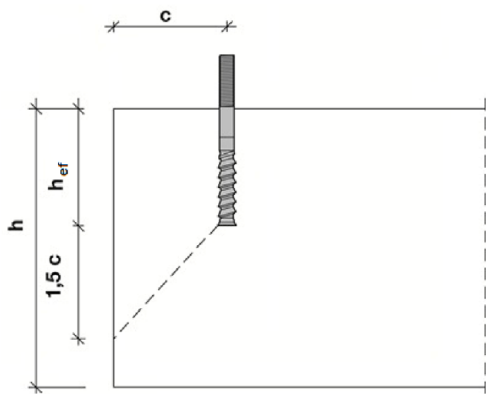
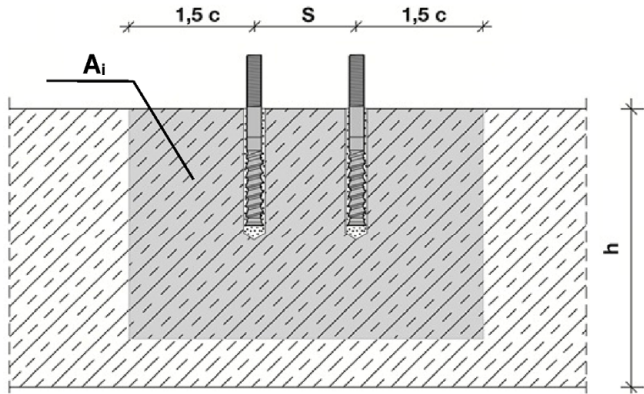
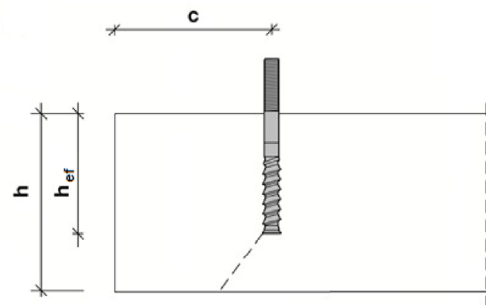
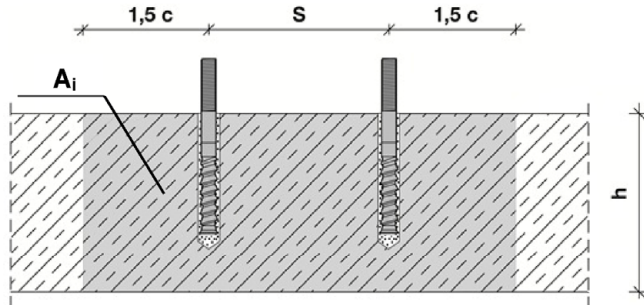
Für die Berechnung der minimalen Achs- und Randabstände in Kombination mit unterschiedlichen Bauteildicken muss folgender Nachweis geführt werden:

$$A_{i,req} < A_{i,ef}$$

Tabelle B2: Erforderliche Fläche $A_{i,req}$

HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP			M16
Gerissener Beton	$A_{i,req}$	[mm ²]	94700
Ungerissener Beton	$A_{i,req}$	[mm ²]	128000

Tabelle B3: Wirksame Fläche $A_{i,ef}$

Bauteildicke $h > h_{ef} + 1,5 \cdot c$			
			
Einzeldübel und Dübelgruppen mit $s > 3 \cdot c$	[mm ²]	$A_{i,ef} = (6 \cdot c) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	mit $c \geq 5 \cdot d$
Dübelgruppen mit $s \leq 3 \cdot c$	[mm ²]	$A_{i,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	mit $c \geq 5 \cdot d$ und $s \geq 5 \cdot d$
Bauteildicke $h \leq h_{ef} + 1,5 \cdot c$			
			
Einzeldübel und Dübelgruppen mit $s > 3 \cdot c$	[mm ²]	$A_{i,ef} = (6 \cdot c) \cdot h$	mit $c \geq 5 \cdot d$
Dübelgruppen mit $s \leq 3 \cdot c$	[mm ²]	$A_{i,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot h$	mit $c \geq 5 \cdot d$ und $s \geq 5 \cdot d$

c_{min} und s_{min} in 5 mm Schritten

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
mit HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP

Verwendungszweck
Montagekennwerte: Bauteildicke, Achs- und Randabstände






Anhang B3

Tabelle B4: Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit

Temperatur im Verankerungsgrund T ¹⁾	HIT-HY 200-A und 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}
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⁾ Die Temperatur des Foliengabandes darf 0 °C nicht unterschreiten.

Table B5: Angaben zu Bohr- und Setzwerkzeugen

Befestigungselement	Bohren			Installation
	Hammerbohren		Diamantbohren	
Anchor rod HIT-Z-(R)-D TP	Bohrer	Hohl-bohrer TE-CD, TE-YD ¹⁾		
				
Size	d_0 [mm]	d_0 [mm]	d_0 [mm]	HIT-SZ
M16	18	18	18	18

¹⁾ Mit Staubsauger Hilti VC 10/20/40 (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.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 mit HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP

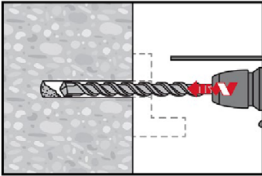
Verwendungszweck
Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit
Angaben zu Bohr- und Setzwerkzeugen

Anhang B4

Montageanweisung

Bohrlocherstellung

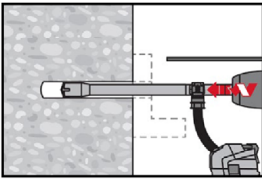
a) Hammerbohren



Durchsteckmontage: Bohrloch durch das Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil mit Bohrhammer drehschlagend, unter Verwendung des passenden Bohrerdurchmessers auf die richtige Bohrtiefe erstellen.

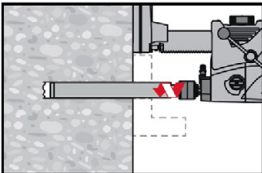
Vorsteckmontage: Bohrloch mit Bohrhammer drehschlagend, unter Verwendung des passenden Bohrerdurchmessers auf die richtige Bohrtiefe erstellen. Nach Erstellen des Bohrlochs kann mit dem Arbeitsschritt „Injektionsvorbereitung“ gemäß Montageanweisung fortgefahren werden.

b) Hammerbohren mit Hohlbohrer



Vorsteck-/ Durchsteckmontage: 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 B5. Dieses Bohrsystem beseitigt das Bohrmehl und reinigt das Bohrloch während des Bohrvorgangs. (siehe Anhang A1 – Setzbedingung ☺). Nach Erstellen des Bohrlochs kann mit dem Arbeitsschritt „Injektionsvorbereitung“ gemäß Montageanweisung fortgefahren werden.

c) Diamantbohren



Diamantbohren ist zulässig, wenn geeignete Diamantbohrmaschinen und zugehörige Bohrkronen verwendet werden.

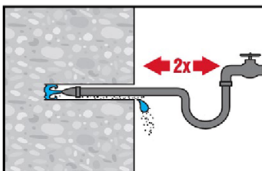
Durchsteckmontage: Bohrloch durch das Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil auf die richtige Bohrtiefe erstellen.

Vorsteckmontage: Bohrloch auf die richtige Bohrtiefe erstellen.

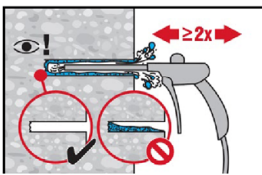
Bohrlochreinigung:

a) Eine Bohrlochreinigung ist für hammergebohrte Bohrlöcher nicht erforderlich.

b) Für diamantgebohrte Löcher (nass) ist ein Spülen des Bohrlochs und anschließende Entfernung des Wassers erforderlich.



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



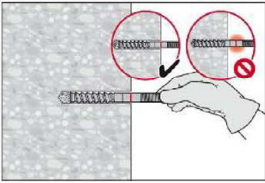
Bohrloch 2-mal mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6m³/h; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei und frei von Wasser ist.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
mit HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP

Verwendungszweck
Montageanweisungen

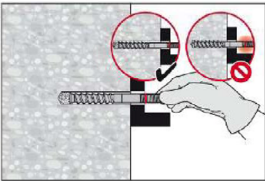
Anhang B5

Kontrolle der Setztiefe

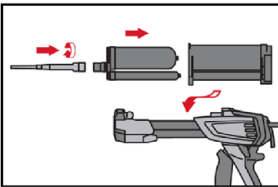


Befestigungselement markieren und Setztiefe kontrollieren. Die Ankerstange muss bis zur Setztiefenmarkierung in das Bohrloch passen.

Wenn es nicht möglich ist die Ankerstange bis zur Setztiefenmarkierung in das Bohrloch einzuführen, Bohrmehl entfernen oder tiefer bohren.

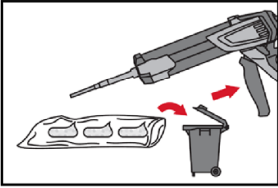


Injektionsvorbereitung



Statkmischer HIT-RE-M fest auf Foliengebinde aufschrauben. Den Mischer unter keinen Umständen verändern. Befolgen Sie die Bedienungsanleitung des Auspressgerätes und des Mörtels.

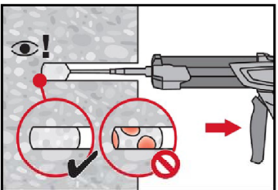
Prüfen der Kassette auf einwandfreie Funktion. Foliengebinde in die Kassette einführen und Kassette in Auspressgerät einsetzen.



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:

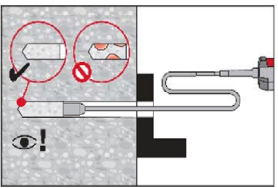
2 Hübe bei 330 ml Foliengebinde,
3 Hübe bei 500 ml Foliengebinde.

Injektion des Mörtels vom Bohrlochgrund ohne Luftblasen zu bilden

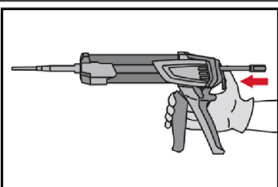


Injizieren des Mörtels vom Bohrlochgrund und während jedem Hub den Mischer langsam etwas herausziehen.

Die Mörtelmenge ist so zu wählen, dass der Ringspalt im Bohrloch vollständig gefüllt ist.



Injizieren des Mörtels mit Hilfe von Stauzapfen und Verlängerungen möglich. HIT-RE-M Mischer, Mischerverlängerung und entsprechenden Stauzapfen Hilti HIT-SZ18 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. Die Mörtelmenge ist so zu wählen, dass der Ringspalt im Bohrloch vollständig gefüllt ist.



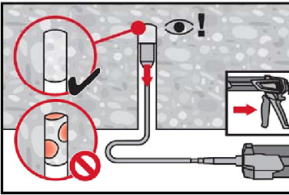
Nach der Mörtelinjektion die Entriegelungstaste am Auspressgerät betätigen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
mit HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP

Verwendungszweck
Montageanweisungen

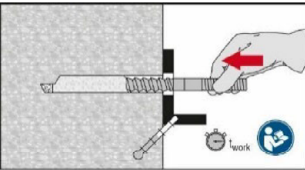
Anhang B6

Überkopfanwendung

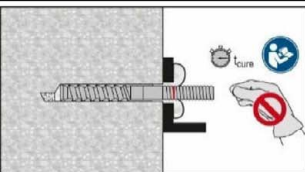


Das Injizieren des Mörtels bei Überkopfanwendung ist nur mit Hilfe von Stauzapfen und Verlängerungen möglich. HIT-RE-M Mischer, Mischerverlängerung und entsprechenden Stauzapfen Hilti HIT-SZ18 zusammenfügen. Den Stauzapfen bis zum Bohrlochgrund einführen und Mörtel injizieren. Während der Injektion wird der Stauzapfen über den Staudruck vom Bohrlochgrund automatisch nach außen geschoben.

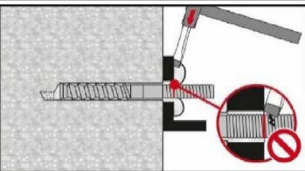
Setzen des Befestigungselementes



Vor der Montage sicherstellen, dass das Element trocken und frei von Öl und anderen Verunreinigungen ist. Element bis zur gewünschten Verankerungstiefe einführen, noch bevor die Verarbeitungszeit t_{work} (siehe Tabelle B4) abgelaufen ist.

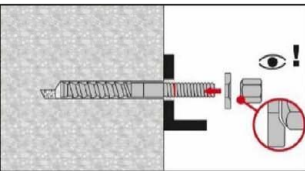


Nach Ablauf der erforderlichen Aushärtezeit t_{cure} (siehe Tabelle B4) muss der überstehende Mörtel entfernt werden.

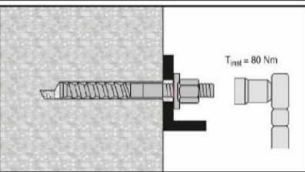


Beim Entfernen des überstehenden Mörtels das Gewinde der HIT-Z(-R)-D TP Ankerstange nicht beschädigen.

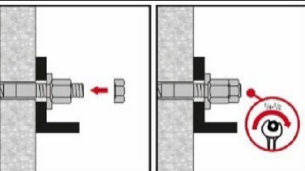
Endgültige Montage mit Verschlusscheibe



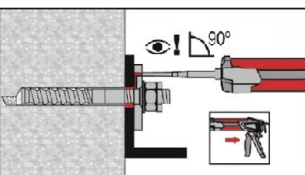
Kugelige Seite der Mutter zur Kegelpfanne orientieren und auf Gewinde montieren.



Das erforderliche Installationsdrehmoment (siehe Tabelle B1) ist aufzubringen.



Sicherungsmutter von Hand aufdrehen und mit einer $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Drehung anziehen. Anschließend kann das Befestigungselement belastet werden.



Ringspalt zwischen Ankerstange und Anbauteil mit Hilti Injektionsmörtel HIT-HY 200 oder HIT-HY 200 V3 vollständig verfüllen. Der Statikmischer muss rechtwinklig auf der Verfüllöffnung aufgesetzt sein. Befolgen der Setzanweisung der dem Mörtel HIT-HY 200 oder HIT-HY 200 V3 beigelegten Gebrauchsanweisung. Nach Ablauf der erforderlichen Aushärtezeit t_{cure} (siehe Tabelle B4) kann das Befestigungselement belastet werden.

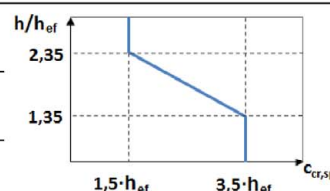
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
mit HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP

Verwendungszweck
Montageanweisungen

Anhang B7

**Tabelle C1: Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung für
HIT-Z(-R)-D TP bei statischer und quasi-statischer Belastung**

HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP			M16
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0
Stahlversagen			
HIT-Z-D TP, HIT-Z-R-D TP	$N_{RK,s}$	[kN]	1)
Versagen durch Herausziehen			
Im ungerissenen Beton C20/25			
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$N_{RK,p,ucr}$	[kN]	115
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$N_{RK,p,ucr}$	[kN]	105
Im gerissenen Beton C20/25			
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$N_{RK,p,cr}$	[N/mm ²]	105
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$N_{RK,p,cr}$	[N/mm ²]	95
Faktor für den Einfluss der Betonfestigkeitsklasse $N_{RK,p} = N_{RK,p,(C20/25)} \cdot \psi_c$	ψ_c	[-]	1,0
Versagen durch Betonausbruch			
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	125
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$
Versagen durch Spalten			
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef} \geq 2,35$		$1,5 h_{ef}$
	$2,35 > h / h_{ef} > 1,35$		$6,2 h_{ef} - 2,0 h$
	$h / h_{ef} \leq 1,35$		$3,5 h_{ef}$
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$



1) Leistung auf Basis von EAD 330250 nicht bewertet.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
mit HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP

Leistungen

Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung bei statischer und quasi-statischer
Belastung

Anhang C1

**Tabelle C2: Wesentliche Merkmale unter Querbeanspruchung für
HIT-Z(-R)-D TP bei statischer und quasi-statischer Belastung**

HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP			M16
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0
Stahlversagen ohne Hebelarm			
HIT-Z-D TP, HIT-Z-R-D TP	$V^{0}_{Rk,s}$	[kN]	1)
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0
Stahlversagen mit Hebelarm			
HIT-Z-D TP, HIT-Z-R-D TP	$M^{0}_{Rk,s}$	[kN]	1)
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite			
Faktor	k_8	[-]	2,56
Betonkantenbruch			
Wirksame Dübellänge	l_f	[mm]	h_{ef}
Außendurchmesser des Dübels	d_{nom}	[mm]	16

1) Leistung auf Basis von EAD 330250 nicht bewertet.

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
mit HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP**

Leistungen

Wesentliche Merkmale unter Querbeanspruchung bei statischer und quasi-statischer Belastung

Anhang C2

Tabelle C3: Wesentliche Merkmale unter Ermüdungsbeanspruchung in Beton unter Zuglast (Bemessungsverfahren I nach TR 061)

Befestigungselement		HIT-Z-D TP M16	HIT-Z-R-D TP M16
Stahlversagen			
Charakteristischer Stahlwiderstand [kN]		$\Delta N_{Rk,s,0,n}$	
Lastspielzahl n	1	96,0	96,0
	$\leq 10^3$	70,0	70,3
	$\leq 3 \cdot 10^3$	60,0	59,1
	$\leq 10^4$	48,9	46,4
	$\leq 3 \cdot 10^4$	39,7	35,7
	$\leq 10^5$	31,6	26,2
	$\leq 3 \cdot 10^5$	26,3	20,0
	$\leq 10^6$	22,5	15,9
	∞	18,8	12,4
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N,fat}$ [-]		nach TR 061, Eq. (3)	
Betonversagen, Herausziehen und Spalten		$\Delta N_{Rk,(c/p/sp),0,n} = \eta_{k,c,N,fat,n} \cdot N_{Rk,(c/p/sp)}^{1)}$	
Wirksame Verankerungstiefe h_{ef} [mm]		125	
Abminderungsfaktor ¹⁾ [-]		$\eta_{k,c,N,fat,n}$	
Lastspielzahl n	1	1,00	
	$\leq 10^3$	0,75	
	$\leq 3 \cdot 10^3$	0,71	
	$\leq 10^4$	0,66	
	$\leq 3 \cdot 10^4$	0,62	
	$\leq 10^5$	0,58	
	$\leq 3 \cdot 10^5$	0,55	
	$\leq 10^6$	0,52	
	∞	0,50	
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Mc,fat}$ [-]		1,5	
Lastumlagerungsfaktor für Befestigungsgruppen ψ_{FN} [-]		0,79	

¹⁾ $N_{Rk,(c/p/sp)}$ nach EN 1992-4 und Tabelle C1.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 mit HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Ermüdungsbeanspruchung in Beton unter Zuglast (Bemessungsverfahren I nach TR 061)

Anhang C3

Tabelle C4: Wesentliche Merkmale unter Ermüdungsbeanspruchung in Beton unter Querlast (Bemessungsverfahren I nach TR 061)

Befestigungselement			HIT-Z-D TP M16	HIT-Z-R-D TP M16
Stahlversagen				
Charakteristischer Stahlwiderstand		[kN]	$\Delta V_{Rk,s,0,n}$	
Lastspielzahl	n	1	48,0	57,0
		$\leq 10^3$	34,3	35,5
		$\leq 3 \cdot 10^3$	28,9	28,7
		$\leq 10^4$	23,0	21,9
		$\leq 3 \cdot 10^4$	18,3	16,8
		$\leq 10^5$	14,1	12,9
		$\leq 3 \cdot 10^5$	11,4	10,5
		$\leq 10^6$	9,6	9,1
		∞	8,0	8,0
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,V,fat}$ [-]	nach TR 061, Eq. (3)	
Betonkantenbruch, Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite			$\Delta V_{Rk,(c,cp),0,n} = \eta_{k,c,V,fat,n} \cdot V_{Rk,(c,cp)}^{1)}$	
Wirksame Länge des Befestigungselements		l_f [mm]	125	
Außendurchmesser des Dübels		d_{nom} [mm]	16	
Abminderungsfaktor ¹⁾			[-]	
Lastspielzahl		n	$\eta_{k,c,V,fat,n}$	
		1	1,00	
		$\leq 10^3$	0,69	
		$\leq 3 \cdot 10^3$	0,63	
		$\leq 10^4$	0,57	
		$\leq 3 \cdot 10^4$	0,53	
		$\leq 10^5$	0,50	
		$\leq 3 \cdot 10^5$	0,50	
		$\leq 10^6$	0,50	
		∞	0,50	
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Mc,fat}$ [-]	1,5	
Lastumlagerungsfaktor für Befestigungsgruppen		Ψ_{FV} [-]	0,75	

¹⁾ $V_{Rk,(c,cp)}$ nach EN 1992-4 und Tabelle C2.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 mit HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Ermüdungsbeanspruchung in Beton unter Querlast (Bemessungsverfahren I nach TR 061)

Anhang C4

Tabelle C5: Wesentliche Merkmale unter Ermüdungsbeanspruchung in Beton unter Zuglast (Bemessungsverfahren II nach TR 061)

Befestigungselement		HIT-Z-D TP M16	HIT-Z-R-D TP M16
Stahlversagen			
Charakteristischer Stahlwiderstand	$\Delta N_{Rk,s,0,\infty}$ [kN]	18,8	12,4
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N,fat}$ [-]	1,35	
Betonversagen, Herausziehen und Spalten		$\Delta N_{Rk,(c/p/sp),0,\infty} = \eta_{k,c,N,fat,\infty} \cdot N_{Rk,(c/p/sp)}^{1)}$	
Betonversagen			
Wirksame Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	125	
Abminderungsfaktor ¹⁾	$\eta_{k,c,N,fat,\infty}$ [-]	0,50	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc,fat}$ [-]	1,5	
Lastumlagerungsfaktor für Befestigungsgruppen	ψ_{FN} [-]	0,79	

¹⁾ $N_{Rk,(c/p/sp)}$ nach EN 1992-4 und Tabelle C1.

Tabelle C6: Wesentliche Merkmale unter Ermüdungsbeanspruchung in Beton unter Querlast (Bemessungsverfahren II nach TR 061)

Befestigungselement		HIT-Z-D TP M16	HIT-Z-R-D TP M16
Stahlversagen			
Charakteristischer Stahlwiderstand	$\Delta V_{Rk,s,0,\infty}$ [kN]	8,0	8,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V,fat}$ [-]	1,35	
Betonkantenbruch, Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite		$\Delta V_{Rk,(c,cp),0,\infty} = \eta_{k,c,V,fat,\infty} \cdot V_{Rk,(c,cp)}^{1)}$	
Wirksame Länge des Befestigungselements	l_f [mm]	125	
Außendurchmesser des Dübels	d_{nom} [mm]	16	
Abminderungsfaktor ¹⁾	$\eta_{k,c,V,fat,\infty}$ [-]	0,50	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc,fat}$ [-]	1,5	
Lastumlagerungsfaktor für Befestigungsgruppen	ψ_{FV} [-]	0,75	

¹⁾ $V_{Rk,(c,cp)}$ nach EN 1992-4 und Tabelle C2

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 mit HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Ermüdungsbeanspruchung in Beton unter Zug- und Querlast (Bemessungsverfahren II nach TR 061)

Anhang C5

Tabelle C7: Wesentliche Merkmale unter Ermüdungsbeanspruchung in Beton unter kombinierter Zug- und Querlast (Bemessungsverfahren I und II nach TR 061)

Befestigungselement			HIT-Z-D TP M16	HIT-Z-R-D TP M16
Stahlversagen				
Exponent für kombinierte Belastung		[-]	α_{sn}	
Lastspielzahl	n	1	2,00	2,00
		$\leq 10^3$	1,42	1,27
		$\leq 3 \cdot 10^3$	1,41	1,19
		$\leq 10^4$	1,40	1,13
		$\leq 3 \cdot 10^4$	1,40	1,11
		$\leq 10^5$	1,40	1,10
		$\leq 3 \cdot 10^5$	1,40	1,10
		$\leq 10^6$	1,40	1,10
		∞	1,40	1,10
Betonversagen				
Exponent für kombinierte Belastung		[-]	α_c	
Lastspielzahl	n	≥ 1	1,5	

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A, HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 mit HIT-Z-D TP; HIT-Z-R-D TP

Leistung

Wesentliche Merkmale unter Ermüdungsbeanspruchung in Beton unter kombinierter Zug- und Querlast (Bemessungsverfahren I und II nach TR 061)

Anhang C6