



# HILTI HVU2 ADHESIVE CAPSULE

ETA-16/0515 (13.11.2019)



[English](#) 2-28

[Deutsch](#) 30-56

Approval body for construction products  
and types of construction

Bautechnisches Prüfamt

An institution established by the Federal and  
Laender Governments



## European Technical Assessment

ETA-16/0515  
of 13 November 2019

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

HVU2

Product family  
to which the construction product belongs

Bonded Fastener for use in concrete

Manufacturer

Hilti AG Liechtenstein  
Feldkircherstraße 100  
9494 Schaan  
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Manufacturing plant

Hilti Corporation

This European Technical Assessment  
contains

27 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 330499-01-0601

This version replaces

ETA-16/0515 issued on 17 June 2019

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This European Technical Assessment may be withdrawn by the issuing Technical Assessment Body, in particular pursuant to information by the Commission in accordance with Article 25(3) of Regulation (EU) No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 HVU2 is a bonded anchor consisting of a mortar capsule Hilti HVU2 and a steel element. The steel element consist of

- an anchor rod Hilti HAS-U or Hilti HAS-(E) with washer and hexagon nut of sizes M8 to M30 or
- an internally threaded sleeve HIS-(R)N of sizes M8 to M20.

The mortar capsule is placed in the hole and the steel element is driven by machine as specified in Annex B9.

The anchor rod is anchored via the bond between steel element, chemical 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 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	Performance
Characteristic resistance for static and quasi-static tension load	See Annex C1 to C5
Characteristic resistance for static and quasi-static shear load	See Annex C6 to C8
Displacements for static and quasi-static loads	See Annex C9
Characteristic resistance and displacements for seismic performance categories C1 and C2	See Annex C10 and C11
Durability	See Annex B2

**3.2 Hygiene, health and the environment (BWR 3)**

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

English translation prepared by DIBt

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

In accordance with EAD 330499-01-0601 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 at Deutsches Institut für Bautechnik.

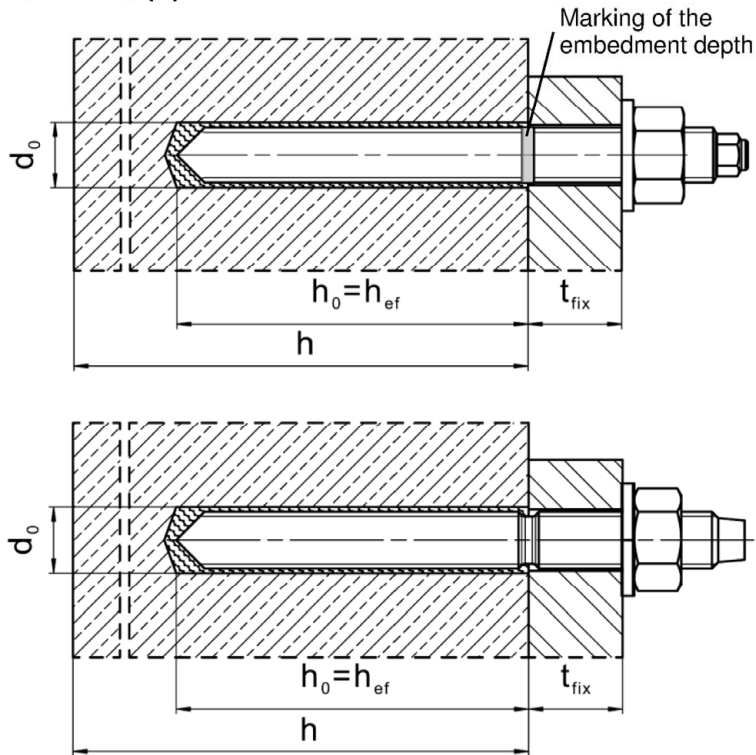
Issued in Berlin on 13 November 2019 by Deutsches Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow  
Head of Department

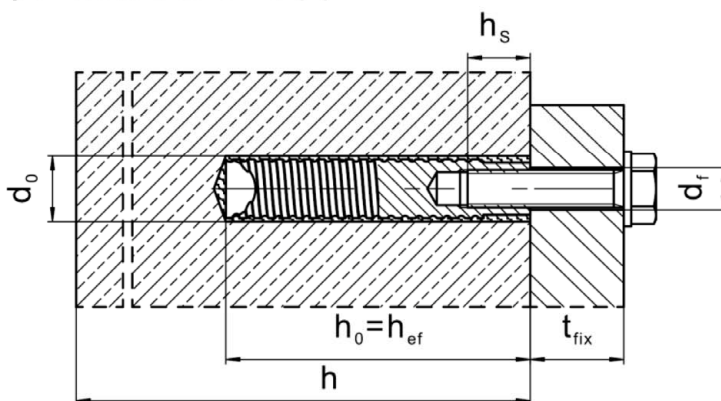
*beglaubigt:*  
G. Lange

## Installed condition

**Figure A1:**  
HAS-U... and HAS-(E)...



**Figure A2:**  
Internally threaded sleeve HIS-(R)N



HVU2

Product description  
Installed condition

Annex A1

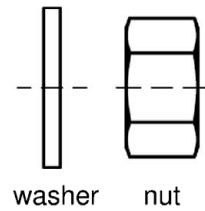
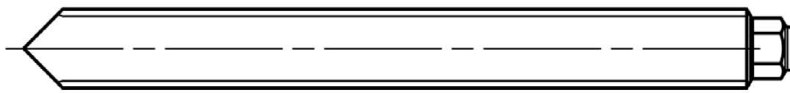
## Product description: Mortar capsule and steel elements

Adhesive anchor capsule HVU2 M8 to M30: resin and hardener with aggregate

Marking:  
HVU2 M ...  
Expiry date mm/yyyy

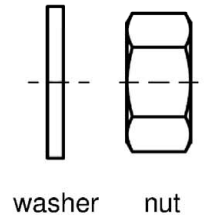
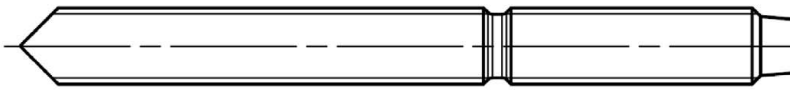


### Steel elements



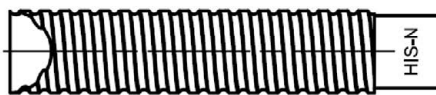
HAS-U...: M8 to M30

washer nut



HAS-(E)...: M8 to M30

washer nut



Internally threaded sleeve HIS-(R)N: M8 to M20

Dimensions according to Annex B4.

HVU2

**Product description**  
Adhesive anchor capsule / Steel elements

**Annex A2**

**Table A1: Materials**

Designation	Material
<b>Metal parts made of zinc coated steel</b>	
HAS-(E)-(F)	M8 to M16: Strength class 5.8, $f_{uk} = 570 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 456 \text{ N/mm}^2$ . M20 and M24: 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. M8 to M30: Strength class 8.8, $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ . Elongation at fracture ( $l_0=5d$ ) > 12% ductile . Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$ , (F) hot dip galvanized $\geq 45 \mu\text{m}$ .
HAS-U (HDG)	M8 to M24: 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. M8 to M30: 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 $\geq 5 \mu\text{m}$ , (HDG) hot dip galvanized $\geq 45 \mu\text{m}$ .
Internally threaded sleeve HIS-N	Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$ .
Washer	Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$ , hot dip galvanized $\geq 45 \mu\text{m}$ .
Nut	Strength class of nut adapted to strength class of threaded rod. Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$ , hot dip galvanized $\geq 45 \mu\text{m}$ .
<b>Metal parts made of stainless steel corrosion resistance classes III according EN 1993-1-4:2006+A1:2015-06</b>	
HAS-(E)-R	M8 to M16: Strength class 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ . M20 and M24: Strength class 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ . M27 and M30: Strength class 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$ . Elongation at fracture ( $l_0=5d$ ) > 8% ductile.
HAS-U A4	M8 to M24: Strength class 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ . M27 and M30: Strength class 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$ . Elongation at fracture ( $l_0=5d$ ) > 8% ductile.
Internally threaded sleeve HIS-RN	Stainless steel 1.4401, 1.4571 EN 10088-1:2014.
Washer	Stainless steel 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
Nut	M8 to M24: Strength class 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ . M27 and M30: 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 10088-1:2014
<b>Metal parts made of high corrosion resistant steel corrosion resistance classes V according EN 1993-1-4:2006+A1:2015-06</b>	
HAS-(E)-HCR HAS-U HCR	M8 to M20: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ . M24: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ . Elongation at fracture ( $l_0=5d$ ) > 8% ductile.
Washer	High corrosion resistant steel 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014
Nut	M8 to M20: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ , M24: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ , High corrosion resistant steel 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014

HVU2

Product description  
Materials

Annex A3



## Specifications of intended use

### Anchorage subject to:

- Static and quasi static loading.
- Seismic performance category C1: HAS-U... and HAS-(E)... size M10 to M30.
- Seismic performance category C2: HAS-U... and HAS-(E)... size M16 and M20.






### Base material:

- Compacted reinforced or unreinforced normal weight concrete without fibres according to EN 206:2013 + A1:2016.
- Strength classes C20/25 to C50/60 according to EN 206:2013 + A1:2016.
- Cracked and uncracked concrete.

### Temperature in the base material:

- **At installation**  
-10 °C to +40 °C  
For the standard variation of temperature and rapid 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**

Elements	Foil capsule HVU2 with ...	
	HAS-U..., HAS-(E)...	HIS-(R)N
Hammer drilling with hollow drill bit TE-CD or TE-YD 	M10 to M30 	M8 to M20 
Hammer drilling 	M8 to M30	M8 to M20
Diamond coring 	M10 to M30	M8 to M20

HVU2

Intended Use  
Specifications

Annex B1

**Use conditions (Environmental conditions):**

- Structures subject to dry internal conditions (all materials).
- For all other conditions according EN 1993-1-4:2006+A1:2015-06 corresponding to corrosion resistance classes Table A1 Annex A4 (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.).
- The anchorages are designed in accordance with:  
EN 1992-4:2018 and EOTA Technical Report TR 055.

**Installation:**

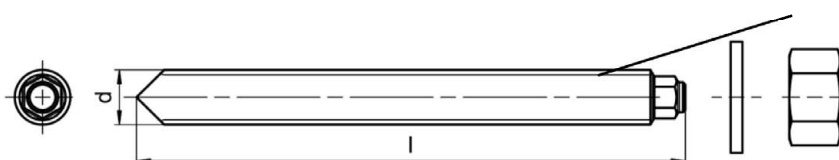
- Use category: dry or wet concrete (not in flooded holes) for all drilling techniques.
- Drilling technique:
  - Hammer drilling
  - Hammer drilling with hollow drill bit TE-CD, TE-YD
  - Diamond coring (e.g. Hilti DD 30-W or other Hilti DD machines).
- Installation direction:  
D2: downward and horizontal installation for HVU2 M8 to M30.  
D3: downward and horizontal and upward (e.g. overhead) installation for HVU2 M8 to M24.
- Anchor installation carried out by appropriately qualified personnel and under the supervision of the person responsible for technical matters of the site.

<b>HVU2</b>	<b>Annex B2</b>
<b>Intended Use Specifications</b>	

**Table B2: Installation parameters of HAS-U... and HAS-(E)...**

HAS-U... and HAS-(E)...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Foil capsule HVU2 M...	$h_{ef1}$ [mm]	8x80	10x90	12x110	16x125	20x170	24x210	27x240	30x270
	$h_{ef2}$ [mm]	-	10x135	12x165	16x190	-	-	-	-
Diameter of fastener	$d = d_{nom}$ [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	$h_{ef1} = h_{0,1}$ [mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
	$h_{ef2} = h_{0,2}$ [mm]	-	135	165	190	-	-	-	-
Maximum diameter of clearance hole in the fixture	$d_f$ [mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
Minimum thickness of concrete member	$h_{min1}$ [mm]	110	120	140	160	220	270	300	340
	$h_{min2}$ [mm]	-	165	195	230	-	-	-	-
Maximum torque moment	$T_{max}$ [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

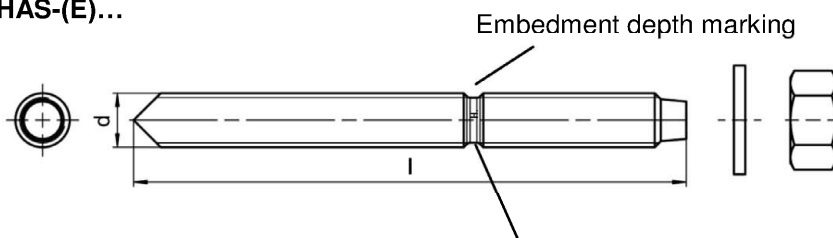
**HAS-U...**



**Marking:**

Steel grade number and length identification letter: e.g. 8L

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



**Marking:**

identifying mark - H, embossing "1" HAS-(E)  
 identifying mark - H, embossing "=" HAS-(E)R  
 identifying mark - H, embossing "CR" HAS-(E)HCR

**HVU2**

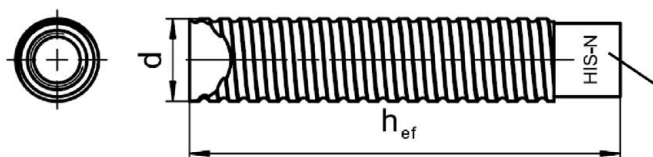
**Intended Use**  
Installation parameters

**Annex B3**

**Table B3: Installation parameters of internally threaded sleeve HIS-(R)N**

Internally threaded sleeve HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Foil capsule HVU2 M...			10x90	12x110	16x125	20x170	24x210
Outer diameter of sleeve	$d = d_{nom}$	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,8
Nominal diameter of drill bit	$d_0$	[mm]	14	18	22	28	32
Effective embedment depth and drill hole depth	$h_{ef} = h_0$	[mm]	90	110	125	170	205
Maximum diameter of clearance hole in the fixture	$d_f$	[mm]	9	12	14	18	22
Minimum thickness of concrete member	$h_{min}$	[mm]	120	150	170	230	270
Maximum torque moment	$T_{max}$	[Nm]	10	20	40	80	150
Thread engagement length min-max	$h_s$	[mm]	8-20	10-25	12-30	16-40	20-50
Minimum spacing	$s_{min}$	[mm]	60	75	90	115	130
Minimum edge distance	$c_{min}$	[mm]	40	45	55	65	90

**Internally threaded sleeve HIS-(R)N...**



**Marking:**  
Identifying mark - HILTI and  
embossing "HIS-N" (for zinc coated steel)  
embossing "HIS-RN" (for stainless steel)

**Table B4: Minimum curing time**







Temperature in the base material T	Minimum curing time $t_{cure}$
-10 °C to -6 °C	5 hours
-5 °C to -1 °C	3 hours
0 °C to 4 °C	40 min
5 °C to 9 °C	20 min
10 °C to 19 °C	10 min
20 °C to 40 °C	5 min

**HVU2**

**Intended Use**  
Installation parameters  
Minimum curing time

**Annex B4**

**Table B5: Parameters of drilling and cleaning tools**

Elements		Drill and clean			
HAS-U... HAS-(E)...	HIS-(R)N	Hammer drilling		Diamond coring	Brush
			Hollow drill bit TE-CD, TE-YD		
					
Size	Name	d <sub>0</sub> [mm]	d <sub>0</sub> [mm]	d <sub>0</sub> [mm]	HIT-RB
M8	-	10	-	-	-
M10	-	12	12	12	12
M12	M8	14	14	14	14
M16	M10	18	18	18	18
M20	M12	22	22	22	22
M24	M16	28	28	28	28
M27	-	30	-	30	30
-	M20	32	32	32	32
M30	-	35	35	35	35

**Cleaning alternatives**

**Manual Cleaning (MC):**

Hilti hand pump for blowing out drill holes with diameters  $d_0 \leq 18$  mm and drill hole depths  $h_0 \leq 10$  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.










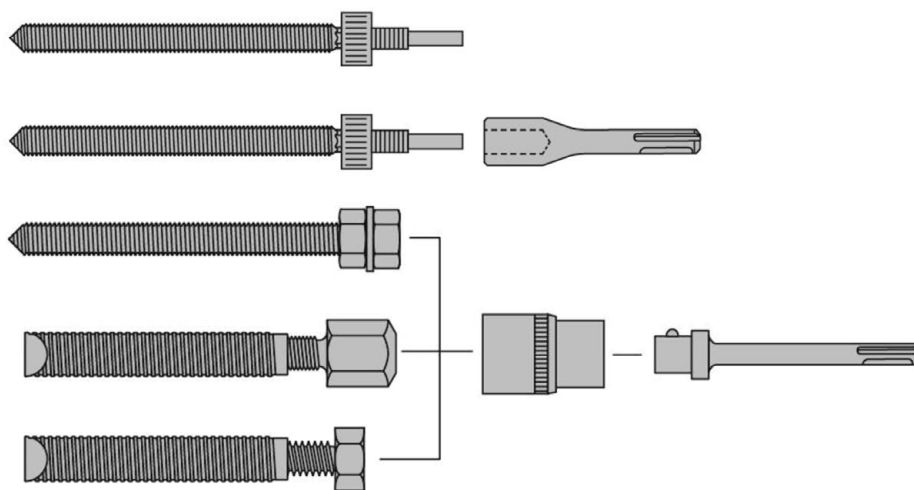
HVU2









**Intended Use**  
Cleaning tools

**Annex B5**

**Table B6: Parameters of setting tools HAS-U..., HAS-(E)... and HIS-(R)N**

HAS	HIS-N	HVU2	TE(A)	SID 4-A22	SIW 22T-A	SF(H)	RPM
							
M8	-	M8x80	1...7	+	+	2, 6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M10	M8	M10x90	1...7	+	+	6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M10	-	M10x135	1...40	-	-	6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M12	M10	M12x110	1...40	+	+	6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M12	-	M12x165	1...40	-	-	6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M16	M12	M16x125	1...40	+	-	6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M16	-	M16x190	50...80	-	-	-	-
M20	-	M20x170	50...60	-	-	-	-
-	M16	M20x170	40...80	-	-	-	-
M24	-	M24x210	50...80	-	-	-	-
-	M20	M24x210	40...80	-	-	-	-
M27	-	M27x240	60...80	-	-	-	-
M30	-	M30x270	60...80	-	-	-	-



Setting tool		Article number	TE (A) 1...40	TE 50...80	SF (H)	SID 4-A22	HIS-S 
-		-	-	-	+	-	-
TE-C HVU2		# 2181356	+	-	-	-	-
TE-Y HVU2		# 2230162...5	-	+	-	-	-
TE-C 1/2"		# 32220	+	-	-	-	+
TE-Y 3/4"		# 32221	-	+	-	-	+
SI-SA 1/4"- 1/2"		# 2077174	-	-	+	+	+
SI-SA 7/16"		# 2134075	-	-	+	-	+

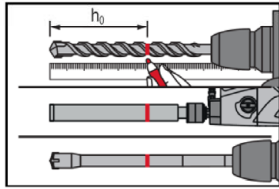
**HVU2**

**Intended Use**  
Setting tools

**Annex B6**

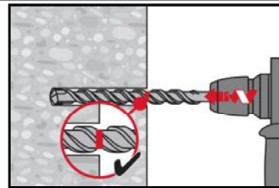
## Installation instruction

### Hole drilling



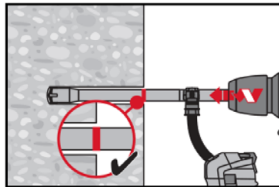
Mark required drilling depth  $h_0$  on drill bit or core bit

**a) Hammer drilling:** For dry or wet concrete.



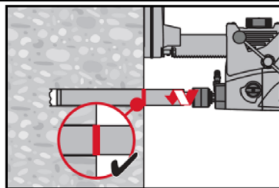
Drill hole to the required embedment depth with a hammer drill set in rotation-hammer mode using an appropriately sized carbide drill bit.

**b) Hammer drilling with Hilti hollow drill bit:** For dry or wet concrete.



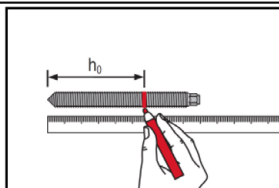
Drill hole to the required embedment depth with an appropriately sized Hilti TE-CD or TE-YD hollow drill bit attached to Hilti vacuum cleaner. This drilling system removes the dust and cleans the drill hole during drilling when used in accordance with the user's manual. After drilling is completed, proceed to the "setting the element" step in the installation instruction.

**c) Diamond coring:** For dry or wet concrete.

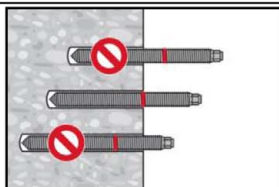


Diamond coring is permissible when suitable diamond core drilling machines and the corresponding core bits are used.

### Check setting depth



Mark required setting depth on fastener (see table B2).

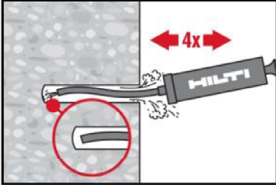
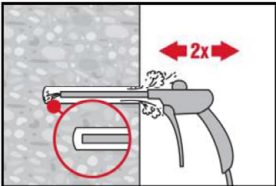
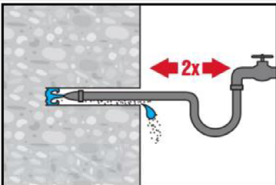
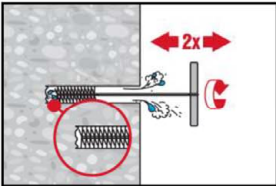
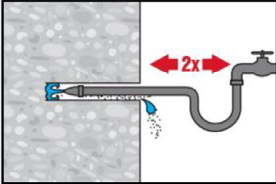
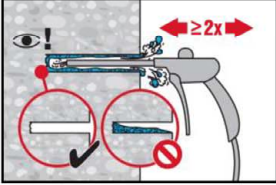
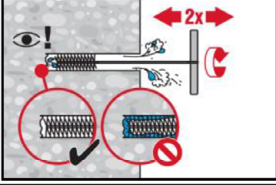


Check the setting depth with the marked element.  
The element has to fit in the hole until the required embedment depth, not deeper.  
If it is not possible to insert the element to the required embedment depth, drill deeper.

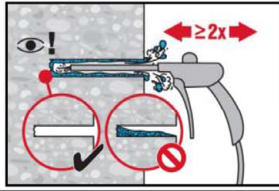
HVU2

**Intended Use**  
Installation instructions

**Annex B7**

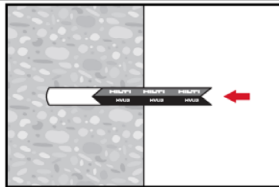
<p><b>Drill hole cleaning:</b> Just before setting an anchor, the drill hole must be free of dust and debris. Inadequate hole cleaning = poor load values.</p>	
<p><b>Manual Cleaning (MC):</b> For drill hole diameters <math>d_0 \leq 18</math> mm and drill hole depths <math>h_0 \leq 10</math> d.</p>	
	<p>The Hilti hand pump may be used for blowing out drill holes. Blow out at least 4 times from the back of the drill hole until return air stream is free of noticeable dust.</p>
<p><b>Compressed Air Cleaning (CAC):</b> For all drill hole diameters <math>d_0</math> and all drill hole depths <math>h_0</math>.</p>	
	<p>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.</p>
<p><b>Cleaning of hammer drilled flooded holes and diamond cored holes:</b> For all drill hole diameters <math>d_0</math> and all drill hole depths <math>h_0</math>.</p>	
	<p>Flush 2 times by inserting a water hose (water-line pressure) to the back of the hole until water runs clear.</p>
	<p>Brush 2 times with the specified brush (see table B5) 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 <math>\varnothing \geq</math> drill hole <math>\varnothing</math>) - if not, the brush is too small and must be replaced with the proper brush diameter.</p>
	<p>Flush 2 times by inserting a water hose (water-line pressure) to the back of the hole until water runs clear.</p>
	<p>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.</p>
	<p>Brush 2 times with the specified brush (see Table B5) 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 <math>\varnothing \geq</math> drill hole <math>\varnothing</math>) - if not, the brush is too small and must be replaced with the proper brush diameter.</p>
<p><b>HVU2</b></p>	<p><b>Annex B8</b></p>
<p><b>Intended Use</b> Installation instructions</p>	



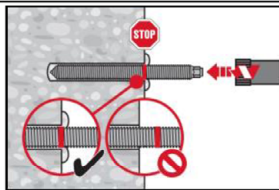


Blow again with compressed air 2 times until return air stream is free of noticeable dust and water.

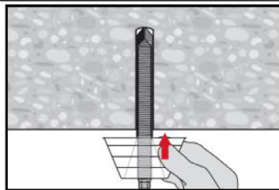
**Setting the element**



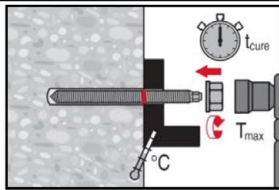
Insert the foil capsule with the peak ahead to the back of the hole.



Drive the anchor rod with the plugged tool into the hole, applying moderate pressure. Rotary hammer tool in rotation hammer mode (450 RPM to maximum 1300 RPM). Setting tool see Annexes B6. After reaching the embedment depth switch off setting machine immediately.



Overhead installation for HVU2 M8 to M24.  
For overhead installation use the overhead dripping cup HIT-OHC.



Loading the anchor: After required curing time  $t_{cure}$  (see Table B4) the anchor can be loaded. The applied installation torque shall not exceed the values  $T_{max}$  given in Table B2 and B3.

**HVU2**

**Intended Use**  
Installation instructions

**Annex B9**

**Table C1: Essential characteristics for HAS-U... and HAS-(E) under tension load in concrete**

HAS-U... and HAS-(E)...	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
<b>Installation safety factor</b>									
Hammer drilling and Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD	$\gamma_{inst}$	[-]							1,0
Diamond coring	$\gamma_{inst}$	[-]							-
<b>Steel failure HAS-(E)...</b>									
Characteristic resistance HAS-(E) 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	18,9	30,1	43,4	82,2	112,2	160,2	-
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]							1,50
Characteristic resistance HAS-(E) 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	26,5	42,2	61,0	115,4	179,5	256,4	347
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]							1,50
Characteristic resistance HAS-R	$N_{Rk,s}$	[kN]	23,2	37,0	53,3	100,9	157,0	224,3	216,9
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]							1,68
Characteristic resistance HAS-HCR	$N_{Rk,s}$	[kN]	26,5	42,2	61,0	115,4	179,5	224,3	-
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]							1,50
<b>Steel failure HAS-U...</b>									
Characteristic resistance HAS-U...	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$						
Partial factor HAS-U 5.8	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]							1,50
Partial factor HAS-U 8.8	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]							1,50
Partial factor HAS-U A4	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]							1,87
Partial factor HAS-U HCR	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]							1,50

HVU2

**Performances**  
Essential characteristics under tension loads in concrete

**Annex C1**

**Table C1: continued**

HAS-U... and HAS-(E)...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Combined pullout and concrete cone failure</b>									
Effective embedment depth	$h_{ef1}$ [mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
	$h_{ef2}$ [mm]	-	135	165	190	-	-	-	-
Characteristic bond resistance in uncracked concrete C20/25 in <b>hammer drilled holes</b>									
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	12,0	16,0						
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	9,5	13,0						
Temperature range III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	6,0	7,5						
Characteristic bond resistance in uncracked concrete C20/25 in <b>hammer drilled holes with hollow drill bit TE-CD or TE-YD</b>									
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-	16,0						
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-	13,0						
Temperature range III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-	7,5						
Characteristic bond resistance in uncracked concrete C20/25 in <b>diamond cored holes</b>									
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-	14,0						
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-	12,0						
Temperature range III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-	6,5						
Characteristic bond resistance in cracked concrete C20/25 in <b>hammer drilled holes</b>									
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,0	8,5						
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	4,0	6,5						
Temperature range III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	2,5	4,0						
Characteristic bond resistance in cracked concrete C20/25 in <b>hammer drilled holes with hollow drill bit TE-CD or TE-YD</b>									
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-	8,5						
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-	6,5						
Temperature range III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-	4,0						
Characteristic bond resistance in cracked concrete C20/25 in <b>diamond cored holes</b>									
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-	7,0						
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-	6,0						
Temperature range III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-	3,5						

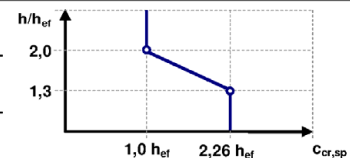
HVU2

**Performances**  
Essential characteristics under tension loads in concrete

**Annex C2**

**Table C1: continued**

HAS-U... and HAS-(E)...			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Influence factors <math>\psi</math> on bond resistance <math>\tau_{Rk}</math></b>										
<b>Hammer drilled holes and hammer drilled holes with hollow drill bit TE-CD or TE-YD</b>										
Uncracked concrete: Factor for concrete strength	$\psi_c$	C30/37	1,08							
		C40/50	1,15							
		C50/60	1,20							
Cracked concrete: Factor for concrete strength	$\psi_c$	C30/37	1,04							
		C40/50	1,07							
		C50/60	1,10							
Cracked and uncracked concrete: Sustained load factor	$\psi_{sus}^0$	24 °C / 40 °C	1,00							
		50 °C / 80 °C	0,73							
		72 °C / 120 °C	0,73							
<b>Diamond cored holes</b>										
Uncracked concrete: Factor for concrete strength	$\psi_c$	C30/37	1,08							
		C40/50	1,15							
		C50/60	1,20							
Cracked concrete: Factor for concrete strength	$\psi_c$	C50/60	1,00							
Cracked and uncracked concrete: Sustained load factor	$\psi_{sus}^0$	24 °C / 40 °C	0,78							
		50 °C / 80 °C	0,71							
		72 °C / 120 °C	0,78							
<b>Concrete cone failure</b>										
Factor for uncracked concrete	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0							
Factor for cracked concrete	$k_{cr,N}$	[-]	7,7							
Edge distance	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$							
Spacing	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$							
<b>Splitting failure</b>										
Edge distance $c_{cr,sp}$ [mm] for	$h / h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$							
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$		$4,6 h_{ef} - 1,8 h$							
	$h / h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 h_{ef}$							
Spacing	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$							



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

**HVU2**

**Performances**  
Essential characteristics under tension loads in concrete

**Annex C3**

**Table C2: Essential characteristics for internally threaded sleeve HIS-(R)N under tension load in concrete**

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
<b>Installation safety factor</b>							
Hammer drilling and Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0				
Diamond coring	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0				
<b>Steel failure</b>							
Characteristic resistance HIS-N with screw or threaded rod grade 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	25	46	67	125	116
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,50				
Characteristic resistance HIS-RN with screw or threaded rod grade 70	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	166
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,87				
<b>Combined pullout and concrete cone failure</b>							
Effective embedment depth	$h_{ef}$	[mm]	90	110	125	170	205
Effective diameter of fastener	$d$	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Characteristic bond resistance in uncracked concrete C20/25 in <b>hammer drilled holes and hammer drilled holes with hollow drill bit TE-CD or TE-YD</b>							
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	11,0				
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	9,0				
Temperature range III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5				
Characteristic bond resistance in uncracked concrete C20/25 in <b>diamond cored holes</b>							
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	11,0				
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	9,0				
Temperature range III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5				
Characteristic bond resistance in cracked concrete C20/25 in <b>hammer drilled holes and hammer drilled holes with hollow drill bit TE-CD or TE-YD</b>							
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	6,5				
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,0				
Temperature range III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,0				
Characteristic bond resistance in cracked concrete C20/25 in <b>diamond cored holes</b>							
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,5				
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,5				
Temperature range III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	2,5				

HVU2

**Performances**  
Essential characteristics under tension loads in concrete

**Annex C4**

**Table C2: Continued**

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20	
<b>Influence factors <math>\psi</math> on bond resistance <math>\tau_{Rk}</math></b>								
<b>Hammer drilled holes and hammer drilled holes with hollow drill bit TE-CD or TE-YD</b>								
Factor for concrete compressive strength								
Uncracked concrete: Factor for concrete strength	$\psi_c$	C50/60						1,00
		C30/37						1,08
Cracked concrete: Factor for concrete strength	$\psi_c$	C40/50						1,15
		C50/60						1,20
Cracked and uncracked concrete: Sustained load factor	$\psi_{sus}^0$	24 °C / 40 °C						1,00
		50 °C / 80 °C						0,73
		72 °C / 120 °C						0,73
<b>Diamond cored holes</b>								
Uncracked concrete: Factor for concrete strength	$\psi_c$	C50/60						1,00
Cracked concrete: Factor for concrete strength	$\psi_c$	C50/60						1,00
Cracked and uncracked concrete: Sustained load factor	$\psi_{sus}^0$	24 °C / 40 °C						0,78
		50 °C / 80 °C						0,71
		72 °C / 120 °C						0,78
<b>Concrete cone failure</b>								
Factor for uncracked concrete	$k_{ucr,N}$	[-]						11
Factor for cracked concrete	$k_{cr,N}$	[-]						7,7
Edge distance	$c_{cr,N}$	[mm]						1,5 · $h_{ef}$
Spacing	$s_{cr,N}$	[mm]						3,0 · $h_{ef}$
<b>Splitting failure</b>								
Edge distance $c_{cr,sp}$ [mm] for	$h / h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$					
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$		$4,6 h_{ef} - 1,8 h$					
	$h / h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 h_{ef}$					
Spacing	$s_{cr,sp}$	[mm]						$2 \cdot c_{cr,sp}$

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

**HVU2**

**Performances**  
Essential characteristics under tension loads in concrete

**Annex C5**

**Table C3: Essential characteristics for HAS-U... and HAS-(E) under shear load in concrete**

HAS-U... and HAS-(E)...	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Steel failure without lever arm</b>								
<b>HAS-(E)...</b>								
Characteristic resistance HAS-(E) 5.8 $V_{Rk,s}$ [kN]	9,5	15,1	21,7	41,1	56,1	80,1	-	-
Partial factor $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,25						-	-
Characteristic resistance HAS-(E) 8.8 $V_{Rk,s}$ [kN]	13,3	21,1	30,5	57,7	89,7	128,2	173,5	210,7
Partial factor $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,25						-	-
Characteristic resistance HAS-R $V_{Rk,s}$ [kN]	11,6	18,5	26,7	50,5	78,5	112,2	108,4	131,7
Partial factor $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,40				1,56		2,38	
Characteristic resistance HAS-HCR $V_{Rk,s}$ [kN]	13,3	21,1	30,5	57,7	89,7	112,2	-	-
Partial factor $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,25					1,75	-	-
Ductility factor $k_7$ [-]	1,0							
<b>HAS-U...</b>								
Characteristic resistance $V_{Rk,s}$ [kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$							
Partial factor HAS-U 5.8 $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,25						-	-
Partial factor HAS-U 8.8 $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,25							
Partial factor HAS-U A4 $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,56						2,38	
Partial factor HAS-U HCR $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,25					1,75	-	-
Ductility factor $k_7$ [-]	1,0							
<b>Steel failure with lever arm</b>								
<b>HAS-(E)...</b>								
Characteristic resistance HAS-(E) 5.8 $M^0_{Rk,s}$ [Nm]	18	37	64	167	284	486	-	-
Partial factor $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,25						-	-
Characteristic resistance HAS-(E) 8.8 $M^0_{Rk,s}$ [Nm]	26	53	90	234	455	777	1223	1638
Partial factor $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,25							
Characteristic resistance HAS-R $M^0_{Rk,s}$ [Nm]	23	45	79	205	398	680	765	1023
Partial factor $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,40				1,56		2,38	
Characteristic resistance HAS-HCR $M^0_{Rk,s}$ [Nm]	26	52	90	234	455	680	-	-
Partial factor $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,25					1,75	-	-
Ductility factor $k_7$ [-]	1,0							

HVU2

**Performances**  
Essential characteristics under shear loads in concrete

**Annex C6**

**Table C3: Continued**

HAS-U... and HAS-(E)...			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Steel failure with lever arm</b>										
<b>HAS-U...</b>										
Bending moment	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$							
Ductility factor	$k_7$	[-]	1,0							
<b>Concrete pry-out failure</b>										
Pry-out factor	$k_8$	[-]	2,0							
<b>Concrete edge failure</b>										
Effective length of fastener	$l_f$	[mm]	$\min (h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$							
Outside diameter of fastener	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30

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

**HVU2**

**Performances**

Essential characteristics under shear loads in concrete

**Annex C7**



**Table C4: Essential characteristics for internally threaded sleeve HIS-(R)N under shear loads in concrete**

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
<b>Steel failure without lever arm</b>							
Characteristic resistance HIS-N with screw or threaded rod grade 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	23	34	63	58
Partial factor	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,25				
Characteristic resistance HIS-RN with screw or threaded rod grade 70	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	83
Partial factor	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,56				2,00
Ductility factor	$k_7$	[-]	1,0				
<b>Steel failure with lever arm</b>							
Characteristic resistance HIS-N with screw or threaded rod grade 8.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30	60	105	266	519
Partial factor	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,25				
Characteristic resistance HIS-RN with screw or threaded rod grade 70	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	26	52	92	233	454
Partial factor	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,56				
Ductility factor	$k_7$	[-]	1,0				
<b>Concrete pry-out failure</b>							
Pry-out factor	$k_8$	[-]	2,0				
<b>Concrete edge failure</b>							
Effective length of fastener	$l_f$	[mm]	90	110	125	170	205
Diameter of fastener	$d_{nom}$	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6

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

HVU2

**Performances**  
Essential characteristics under shear loads in concrete

**Annex C8**

**Table C5: Displacements for HAS-U... and HAS-(E) under tension load<sup>1)</sup>**

HAS-U... and HAS-(E)...			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Uncracked concrete temperature range I to III										
Displacement	$\delta_{N0}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,06						0,15	
	$\delta_{N\infty}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,10						0,30	
Cracked concrete temperature range I to III										
Displacement	$\delta_{N0}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,10						0,15	
	$\delta_{N\infty}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,14						0,30	

<sup>1)</sup> Calculation of the displacement

$$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-factor} \cdot \tau; \quad \delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-factor} \cdot \tau \quad (\tau: \text{bond stress due to applied tension force}).$$

**Table C6: Displacements for HAS-U... and HAS-(E) under shear load<sup>1)</sup>**

HAS-U... and HAS-(E)...			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Displacement	$\delta_{V0}$ -factor	[mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03		
	$\delta_{V\infty}$ -factor	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05		

<sup>1)</sup> Calculation of the displacement

$$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-factor} \cdot V; \quad \delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-factor} \cdot V \quad (V: \text{applied shear force}).$$

**Table C7: Displacements for internally threaded sleeves HIS-(R)N under tension load<sup>1)</sup>**

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20	
Uncracked concrete temperature range I to III								
Displacement	$\delta_{N0}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,05				0,15	
	$\delta_{N\infty}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,10				0,15	
Cracked concrete temperature range I to III								
Displacement	$\delta_{N0}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,13				0,20	
	$\delta_{N\infty}$ -factor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,15				0,20	

<sup>1)</sup> Calculation of the displacement

$$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-factor} \cdot \tau; \quad \delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-factor} \cdot \tau \quad (\tau: \text{bond stress due to applied tension force}).$$

**Table C8: Displacements for internally threaded sleeves HIS-(R)N under shear load<sup>1)</sup>**

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Displacement	$\delta_{V0}$ -factor	[mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04
	$\delta_{V\infty}$ -factor	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06

<sup>1)</sup> Calculation of the displacement

$$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-factor} \cdot V; \quad \delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-factor} \cdot V \quad (V: \text{applied shear force}).$$

HVU2

Performances  
Displacements

Annex C9

**Table C9: Essential characteristics for HAS-U... and HAS-(E) under tension loads for seismic performance category C1**

HAS-U... and HAS-(E)...		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Steel failure</b>								
HAS-U (HDG) 5.8, HAS-(E)-(F) 5.8	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	29	42	79	123	177	-	
HAS-U (HDG) 8.8, HAS-(E)-(F) 8.8	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	46	67	126	196	282	367	449
HAS-U A4, HAS-R	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	41	59	110	172	247	230	281
HAS-U HCR, HAS-HCR	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	46	67	126	196	247	-	
<b>Combined pullout and concrete cone failure</b> in cracked concrete C20/25								
<b>Hammer drilled holes</b>								
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	8,5	8,5	8,3	6,9	8,1	6,5	7,6
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	6,5	6,5	6,4	5,3	6,2	5,0	5,8
Temperature range III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	4,0	4,0	3,9	3,3	3,8	3,1	3,6
<b>Hammer drilled holes with hollow drill bit TE-CD or TE-YD</b>								
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-	8,5	8,3	6,9	8,1	6,5	7,6
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-	6,5	6,4	5,3	6,2	5,0	5,8
Temperature range III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-	4,0	3,9	3,3	3,8	3,1	3,6
<b>Diamond cored holes</b>								
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Temperature range III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0

**Table C10: Essential characteristics for HAS-U... and HAS-(E) under shear loads for seismic performance category C1**

HAS-U... and HAS-(E)...		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Steel failure without lever arm</b>								
HAS-U (HDG) 5.8, HAS-(E)-(F) 5.8	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	11	15	27	43	62	-	-
HAS-U (HDG) 8.8, HAS-(E)-(F) 8.8	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	16	24	44	69	99	129	157
HAS-U A4, HAS-R	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	14	21	39	60	87	81	98
HAS-U HCR, HAS-HCR	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	16	24	44	69	87	-	-

HVU2

**Performances**

Essential characteristics for seismic performance category C1.

**Annex C10**

**Table C11: Essential characteristics for HAS-U... and HAS-(E) under tension loads for seismic performance category C2**

HAS-U... and HAS-(E)...		M16	M20
<b>Steel failure</b>			
HAS-U (HDG) 8.8, HAS-(E)-(F) 8.8	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	126	196
<b>Combined pullout and concrete cone failure</b> in cracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and with hollow drill bit TE-CD or TE-YD			
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	2,9	2,6
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	2,3	2,1
Temperature range III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1,4	1,3

**Table C12: Essential characteristics for HAS-U... and HAS-(E) under shear loads for seismic performance category C2**

HAS-U... and HAS-(E)...		M16	M20
<b>Steel failure without lever arm</b>			
HAS-U 8.8, HAS-(E) 8.8	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	40	71
HAS-U HDG 8.8, HAS-F 8.8	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	30	46

**Table C13: Displacements under tension load for seismic performance category C2**

HAS-U... and HAS-(E)...		M16	M20
Displacement DLS	$\delta_{N,seis(DLS)}$ [mm]	0,2	0,2
Displacement ULS	$\delta_{N,seis(ULS)}$ [mm]	0,4	0,5

**Table C14: Displacements under shear load for seismic performance category C2**

HAS-U... and HAS-(E)...		M16	M20
Displacement DLS HAS-U 8.8, HAS-(E) 8.8	$\delta_{V,seis(DLS)}$ [mm]	3,2	2,5
Displacement DLS HAS-U HDG 8.8, HAS-F 8.8	$\delta_{V,seis(DLS)}$ [mm]	2,3	3,8
Displacement ULS HAS-U 8.8, HAS-(E) 8.8	$\delta_{V,seis(ULS)}$ [mm]	9,2	7,1
Displacement ULS HAS-U HDG 8.8, HAS-F 8.8	$\delta_{V,seis(ULS)}$ [mm]	4,3	9,1

HVU2

**Performances**

Essential characteristics for seismic performance category C2 and displacements.

**Annex C11**



Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



## Europäische Technische Bewertung

**ETA-16/0515**  
**vom 13. November 2019**

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

HVU2

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Verbunddübel zur Verankerung im Beton

Hersteller

Hilti AG Liechtenstein  
Feldkircherstraße 100  
9494 Schaan  
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Herstellungsbetrieb

Hilti Corporation

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

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

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

EAD 330499-01-0601

Diese Fassung ersetzt

ETA-16/0515 vom 17. Juni 2019

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

Der HVU2 ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelpatrone Hilti HVU2 und einem Stahlteil besteht. Das Stahlteil besteht aus

- einer Ankerstange Hilti HAS-U oder HAS-(E) mit Scheibe und Mutter in den Größen M8 bis M30 oder
- einer Innengewindehülse HIS-(R)N in den Größen M8 bis M20

Die Mörtelpatrone wird in das Bohrloch gesetzt und das Stahlteil mit einer Maschine, wie in Anhang B9 beschrieben, eingetrieben.

Der Dübel ist durch Verbund zwischen Stahlteil, Mörtel und Beton verankert.

Produkt und Produktbeschreibung sind in Anhang A dargestellt.

### 2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

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

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von mindestens 50 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

### 3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

#### 3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand für statische und quasi-statische Zugbeanspruchung	Siehe Anhang C1 bis C5
Charakteristischer Widerstand für statische und quasi-statische Querbeanspruchung	Siehe Anhang C6 bis C8
Verschiebungen für statische und quasi-statische Einwirkungen	Siehe Anhang C9
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für die seismische Leitungskategorie C1 und C2	Siehe Anhang C10 und C11
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B2

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

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



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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 330499-01-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

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

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

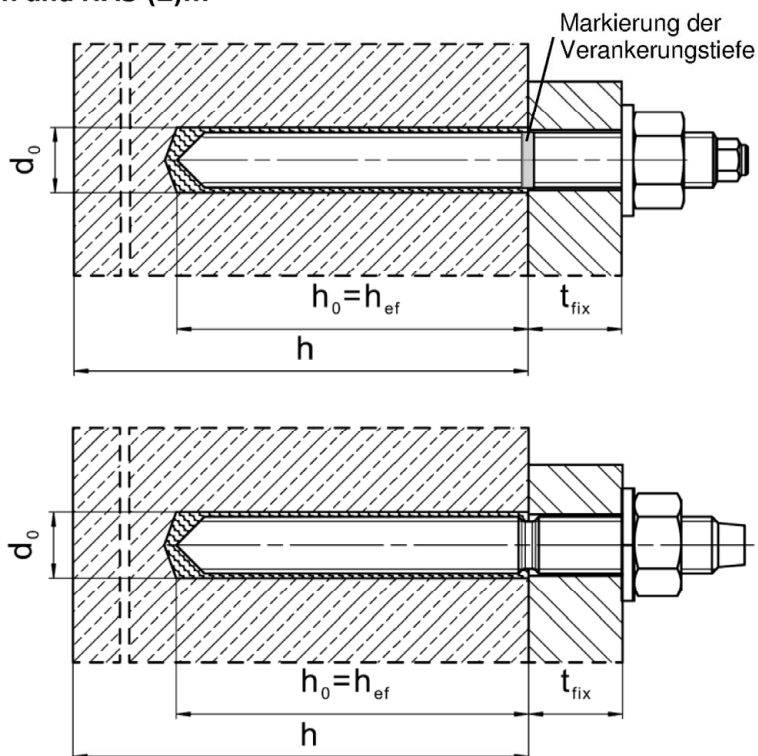
Ausgestellt in Berlin am 13. November 2019 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow  
Abteilungsleiter

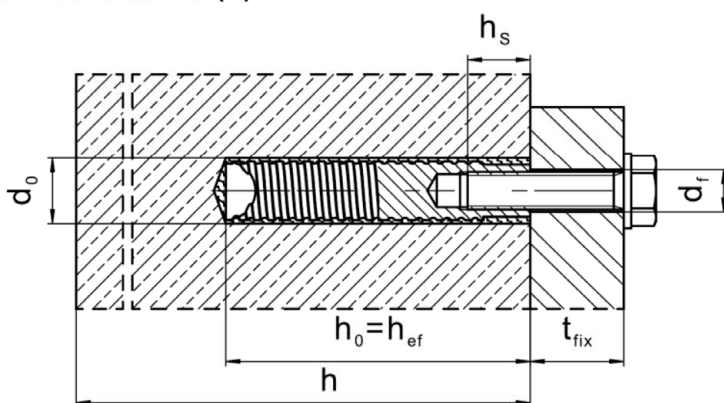
Beglaubigt

## Einbauzustand

**Bild A1:**  
HAS-U... und HAS-(E)...



**Bild A2:**  
Innengewindehülse HIS-(R)N



HVU2

Produktbeschreibung  
Einbauzustand

Anhang A1

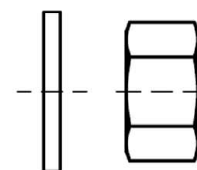
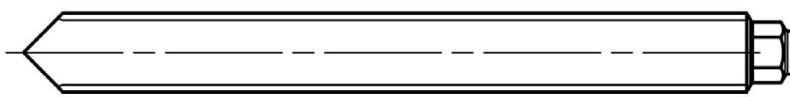
## Produktbeschreibung: Mörtelpatrone und Stahlelemente

Verbundankerpatrone HVU2 M8 bis M30: Kunstharz und Härter mit Zuschlag

Kennzeichnung:  
HVU2 M ...  
Verfallsdatum mm/yyyy

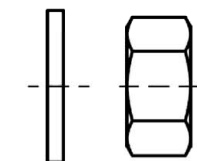
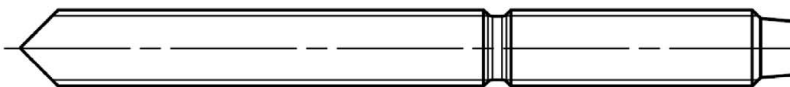


### Stahlelemente



HAS-U...: M8 bis M30

Scheibe Mutter



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

Scheibe Mutter



Innengewindehülse HIS-(R)N: M8 bis M20

Maße nach Anhang B4.

HVU2

Produktbeschreibung  
Verbundankerpatrone / Stahlelemente

Anhang A2

**Tabelle A1: Werkstoffe**

Bezeichnung	Werkstoff
<b>Stahlteile aus verzinktem Stahl</b>	
HAS-(E)-(F)	M8 bis M16: Festigkeitsklasse 5.8, $f_{uk} = 570 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 456 \text{ N/mm}^2$ . M20 und M24: Festigkeitsklasse 5.8, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ . Bruchdehnung ( $l_0 = 5d$ ) > 8% duktil. M8 bis M30: Festigkeitsklasse 8.8, $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ . Bruchdehnung ( $l_0 = 5d$ ) > 12% duktil. Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ , (F) feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$ .
HAS-U (HDG)	M8 bis M24: Festigkeitsklasse 5.8, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ . Bruchdehnung ( $l_0 = 5d$ ) > 8% duktil. M8 bis M30: 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 $\geq 5 \mu\text{m}$ , (HDG) feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$ .
Innengewindehülse HIS-N	Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ .
Scheibe	Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ , feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$ .
Mutter	Festigkeit der Sechskantmutter abgestimmt auf Festigkeit der Ankerstange. Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ , feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$ .
<b>Stahlteile aus nichtrostendem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse III gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015-06</b>	
HAS-(E)-R	M8 bis M16: Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ . M20 und M24: Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ . M27 und M30: Festigkeitsklasse 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$ . Bruchdehnung ( $l_0 = 5d$ ) > 8% duktil.
HAS-U A4	M8 bis M24: Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ . M27 und M30: Festigkeitsklasse 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$ . Bruchdehnung ( $l_0 = 5d$ ) > 8% duktil.
Innengewindehülse HIS-RN	Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4571 nach EN 10088-1:2014.
Scheibe	Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 nach EN 10088-1:2014.
Mutter	M8 to M24: Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ . M27 und M30: 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 nach EN 10088-1:2014.
<b>Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse V gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015-06</b>	
HAS-(E)-HCR HAS-U HCR	M8 bis M20: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ . M24: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ . Bruchdehnung ( $l_0 = 5d$ ) > 8% duktil.
Scheibe	Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 gemäß EN 10088-1:2014.
Mutter	M8 bis M20: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ . M24: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ . Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014.

HVU2

Produktbeschreibung  
Werkstoffe

Anhang A3

## Spezifizierung des Verwendungszwecks

### Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasistatische Belastung.
- Seismische Leistungskategorie C1: HAS-U... und HAS-(E)... für M10 bis M30.
- Seismische Leistungskategorie C2: HAS-U... und HAS-(E)... für M16 und M20.






### Verankerungsgrund:

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

### Temperatur im Verankerungsgrund:

- **Beim Einbau**
- -10 °C bis +40 °C  
Für die übliche Temperaturveränderung nach dem Einbau und schnelle 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: Spezifizierung des Verwendungszwecks**

		Folienpatrone HVU2 mit ...	
Elemente		HAS-U..., HAS-(E)... 	HIS-(R)N 
Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD		M10 bis M30	M8 bis M20
Hammerbohren		M8 bis M30	M8 bis M20
Diamantbohren		M10 bis M30	M8 bis M20

HVU2

Verwendungszweck  
Spezifikationen

Anhang B1

**Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):**

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (alle Stahlsorten).
- Für alle anderen Bedingungen entsprechend EN 1993-1-4:2006+A1:2015-06 Korrosionsbeständigkeitsklasse nach Tabelle A1 Anhang A3 (nichtrostende Stähle).

**Bemessung:**

- Die Befestigungen müssen unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs bemessen werden.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.) anzugeben.
- Die Bemessung der Verankerung erfolgt in Übereinstimmung mit: EN 1992-4:2018 und EOTA Technical Report TR 055.

**Installation:**

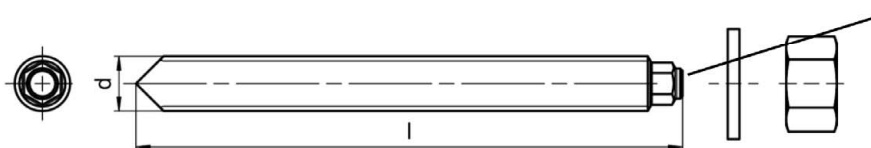
- Nutzungskategorie: trockener oder feuchter Beton (nicht in mit Wasser gefüllten Bohrlöchern).
- Bohrverfahren:
  - Hammerbohren
  - Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD, TE-YD
  - Diamantbohren (z.B. Hilti DD 30-W oder andere Hilti DD Maschinen).
- Montagerichtung:  
D2: Vertikal nach unten und horizontal mit HVU2 M8 bis M30 zulässig.  
D3: Vertikal nach unten und horizontal und vertikal nach oben mit HVU2 M8 bis M24 zulässig.
- Der Einbau erfolgt durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.

<b>HVU2</b>	<b>Anhang B2</b>
<b>Verwendungszweck</b> Spezifikationen	

**Tabelle B2: Montagekennwerte des HAS-U... und HAS-(E)...**

HAS-U... und HAS-(E)...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Folienpatrone HVU2 M...	$h_{ef1}$ [mm]	8x80	10x90	12x110	16x125	20x170	24x210	27x240	30x270
	$h_{ef2}$ [mm]	-	10x135	12x165	16x190	-	-	-	-
Durchmesser des Befestigungselementes	$d = d_{nom}$ [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	$h_{ef1} = h_{0,1}$ [mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
	$h_{ef2} = h_{0,2}$ [mm]	-	135	165	190	-	-	-	-
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	$d_f$ [mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
Minimale Dicke des Betonbauteils	$h_{min1}$ [mm]	110	120	140	160	220	270	300	340
	$h_{min2}$ [mm]	-	165	195	230	-	-	-	-
Maximales Anzugsdrehmoment	$T_{max}$ [Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$ [mm]	40	50	60	75	90	115	120	140
Minimaler Randabstand	$c_{min}$ [mm]	40	45	45	50	55	60	75	80

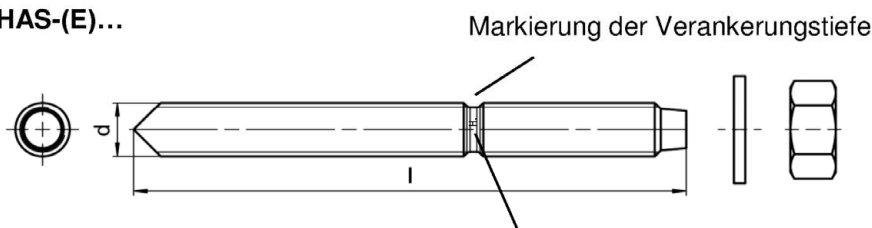
**HAS-U...**



**Kennzeichnung:**

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

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



**Kennzeichnung:**

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

**HVU2**

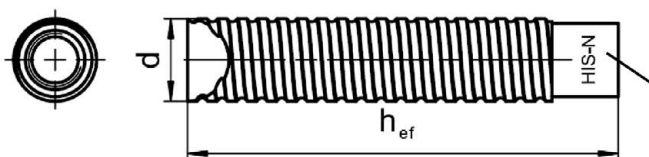
**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte

**Anhang B3**

**Tabelle B3: Montagekennwerte der Innengewindehülse HIS-(R)N**

Innengewindehülse HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Folienpatrone HVU2 M...			10x90	12x110	16x125	20x170	24x210
Durchmesser des Befestigungselementes	$d = d_{nom}$	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,8
Bohrerennendurchmesser	$d_0$	[mm]	14	18	22	28	32
Wirksame Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe	$h_{ef} = h_0$	[mm]	90	110	125	170	205
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	$d_f$	[mm]	9	12	14	18	22
Minimale Dicke des Betonbauteils	$h_{min}$	[mm]	120	150	170	230	270
Maximales Anzugsdrehmoment	$T_{max}$	[Nm]	10	20	40	80	150
Einschraubtiefe min-max	$h_s$	[mm]	8-20	10-25	12-30	16-40	20-50
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	[mm]	60	75	90	115	130
Minimaler Randabstand	$c_{min}$	[mm]	40	45	55	65	90

**Innengewindehülse HIS-(R)N...**



**Kennzeichnung:**  
Identifizierung - HILTI und  
Prägung "HIS-N" (für C-Stahl)  
Prägung "HIS-RN" (für rostfreien Stahl)

**Tabelle B4: Minimale Aushärtezeit**

Temperatur im Verankerungsgrund T	Minimale Aushärtezeit $t_{cure}$
-10 °C bis -6 °C	5 h
-5 °C bis -1 °C	3 h
0 °C bis 4 °C	40 min
5 °C bis 9 °C	20 min
10 °C bis 19 °C	10 min
20 °C bis 40 °C	5 min







HVU2

**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte und Aushärtezeit

**Anhang B4**



**Tabelle B5: Angaben zu Bohr- und Reinigungswerkzeugen**

Elemente		Bohren und Reinigen			
HAS-U... HAS-(E)...	HIS-(R)N	Hammerbohren		Diamantbohren	Bürste
			Hohlbohrer TE-CD, TE-YD		
					
Size	Name	d <sub>0</sub> [mm]	d <sub>0</sub> [mm]	d <sub>0</sub> [mm]	HIT-RB
M8	-	10	-	-	-
M10	-	12	12	12	12
M12	M8	14	14	14	14
M16	M10	18	18	18	18
M20	M12	22	22	22	22
M24	M16	28	28	28	28
M27	-	30	-	30	30
-	M20	32	32	32	32
M30	-	35	35	35	35

### Reinigungsalternativen

Zum Ausblasen von Bohrlöchern bis zu einem Durchmesser von  $d_0 \leq 18$  mm und einer Bohrlochtiefe von  $h_0 \leq 10 d$  wird die Hilti-Handausblaspumpe empfohlen



#### Druckluftreinigung(CAC):

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



#### Automatische Reinigung (AC):

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










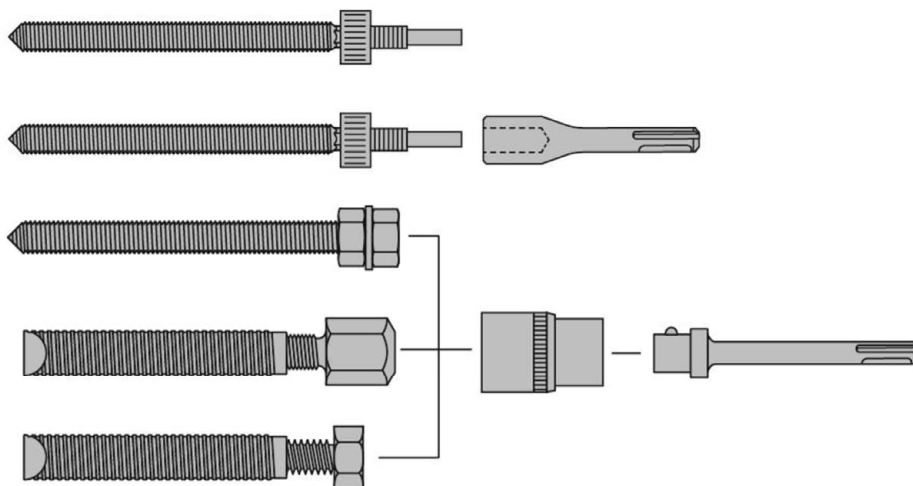
HVU2








Verwendungszweck  
Reinigungswerkzeuge

Anhang B5

**Tabelle B6: Angaben zu Setzwerkzeugen HAS-U..., HAS-(E)... und HIS-(R)N**

HAS	HIS-N	HVU2	TE(A)	SID 4-A22	SIW 22T-A	SF(H)	RPM
							
M8	-	M8x80	1...7	+	+	2, 6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M10	M8	M10x90	1...7	+	+	6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M10	-	M10x135	1...40	-	-	6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M12	M10	M12x110	1...40	+	+	6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M12	-	M12x165	1...40	-	-	6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M16	M12	M16x125	1...40	+	-	6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M16	-	M16x190	50...80	-	-	-	-
M20	-	M20x170	50...60	-	-	-	-
-	M16	M20x170	40...80	-	-	-	-
M24	-	M24x210	50...80	-	-	-	-
-	M20	M24x210	40...80	-	-	-	-
M27	-	M27x240	60...80	-	-	-	-
M30	-	M30x270	60...80	-	-	-	-



Setzwerkzeug		Artikelnummer	TE (A) 1...40	TE 50...80	SF (H)	SID 4- A22	HIS-S
-		-	-	-	+	-	-
TE-C HVU2		# 2181356	+	-	-	-	-
TE-Y HVU2		# 2230162...5	-	+	-	-	-
TE-C 1/2"		# 32220	+	-	-	-	+
TE-Y 3/4"		# 32221	-	+	-	-	+
SI-SA 1/4" - 1/2"		# 2077174	-	-	+	+	+
SI-SA 7/16"		# 2134075	-	-	+	-	+

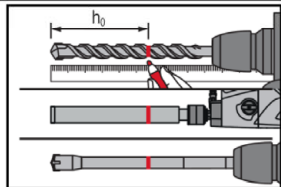
**HVU2**

**Verwendungszweck**  
Setzwerkzeuge

**Anhang B6**

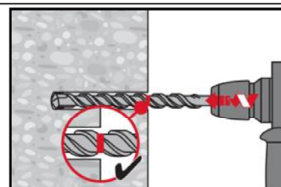
## Montageanweisung

### Bohrlocherstellung



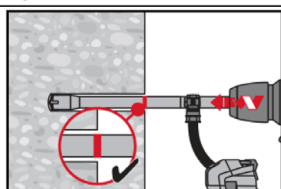
Erforderliche Bohrtiefe  $h_0$  auf dem Bohrer oder der Bohrkronen markieren.

**a) Hammerbohren:** Im trockenen oder feuchten Beton.



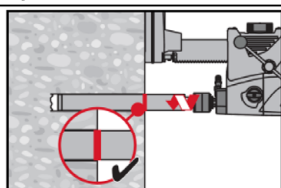
Bohrloch mit Bohrhammer drehschlagend, unter Verwendung des passenden Bohrerdurchmessers auf die richtige Bohrtiefe erstellen.

**b) Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer:** Im trockenen oder feuchten Beton.



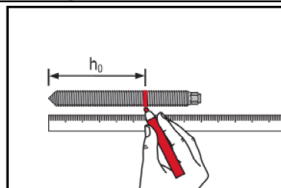
Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt drehschlagend mit einem Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD in Kombination mit einem Hilti Staubsauger. Dieses Bohrsystem beseitigt bei Anwendung gemäß der Gebrauchsanweisung des Hohlbohrers das Bohrmehl und reinigt das Bohrloch während des Bohrvorgangs. Nach Beendigung des Bohrens kann mit dem Setzen des Befestigungselementes gemäß Montageanweisung begonnen werden.

**c) Diamantbohren:** Im trockenen oder feuchten Beton.

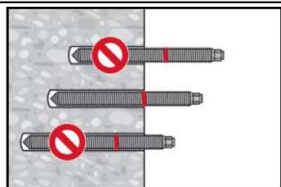


Diamantbohren ist zulässig, wenn geeignete Diamantbohrmaschinen und zugehörige Bohrkronen verwendet werden.

### Überprüfen der Setztiefe



Erforderliche Setztiefe auf dem Befestigungselement markieren (siehe Tabelle B2).



Setztiefe mit markierter Ankerstange kontrollieren. Das Bohrloch darf nicht tiefer als die Setztiefe sein. Wenn es nicht möglich ist, die Ankerstange bis zur Setztiefenmarkierung in das Bohrloch einzuführen, entsprechend tiefer bohren.

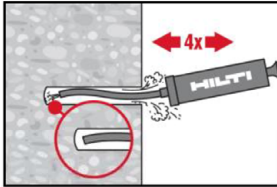
HVU2

Verwendungszweck  
Montageanweisung

Anhang B7

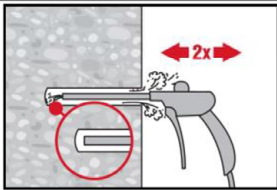
**Bohrlochreinigung:** Unmittelbar vor dem Setzen des Befestigungselements muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein.  
Schlechte Bohrlochreinigung = geringe Traglasten.

**Handreinigung (MC):** Für Bohrlochdurchmesser  $d_0 \leq 18$  mm und Bohrlochtiefe  $h_0 \leq 10$  d.



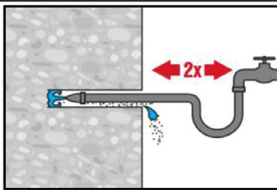
Das Bohrloch mindestens 4-mal mit der Hilti Ausblaspumpe vom Bohrlochgrund ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

**Druckluftreinigung(CAC):** Für alle Bohrlochdurchmesser  $d_0$  und Bohrlochtiefen  $h_0$ .

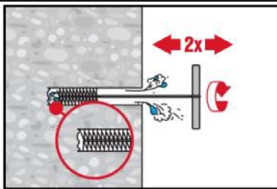


Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei  $6 \text{ m}^3/\text{h}$ ; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

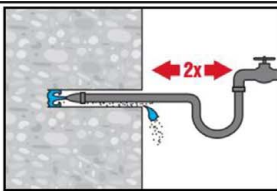
**Reinigung von hammergebohrten, wassergefüllten Bohrlöchern und diamantgebohrten Bohrlöchern:**  
Für alle Bohrlochdurchmesser  $d_0$  und Bohrlochtiefen  $h_0$ .



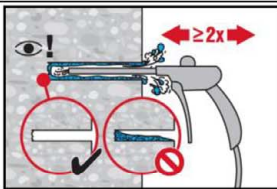
Das Bohrloch 2-mal mittels Wasser mit einem Schlauch vom Bohrlochgrund spülen, bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt. Normaler Wasserleitungsdruck genügt.



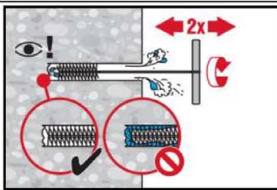
2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B5) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten  $\text{Ø}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



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



Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei  $6 \text{ m}^3/\text{h}$ ; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei und das Bohrloch trocken ist.

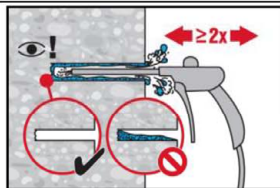


2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B5) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten  $\text{Ø}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

HVU2

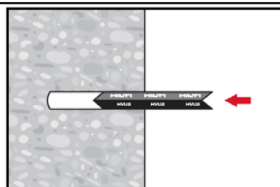
Verwendungszweck  
Montageanweisung

Anhang B8

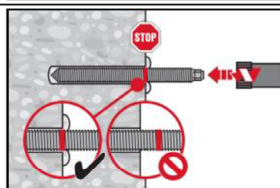


Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge 2-mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei und das Bohrloch trocken ist.

### Setzen des Befestigungselementes



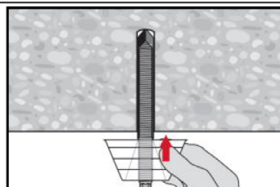
Folienpatrone mit der Spitze voraus in das Bohrloch stecken.



Die Ankerstange mit dem aufgesteckten Setzwerkzeug unter mäßigem Druck in das Bohrloch eindrehen. Bohrhammer mit Einstellung drehschlagend (450 U/min bis maximal 1300 U/min).

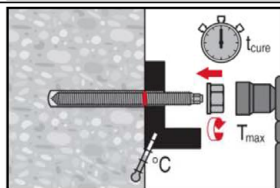
Setzwerkzeug siehe Anhang B6.

Nach Erreichen der Setztiefe Setzmaschine sofort ausschalten.



Überkopfmontage für HVU2 M8 bis M24.

Für Überkopfmontage die Tropfscheibe HIT-OHC verwenden.



Last bzw. Drehmoment aufbringen:

Nach Ablauf der Aushärtezeit  $t_{cure}$  (siehe Tabelle B4) kann der Anker belastet werden. Das aufgebrachte Drehmoment darf die angegebenen Werte  $T_{max}$  nach Tabelle B2 und B3 nicht überschreiten.

HVU2

Verwendungszweck  
Montageanweisung

Anhang B9

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

HAS-U... und HAS-(E)...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
<b>Montagesicherheitsbeiwert</b>										
Hammerbohren und Bohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	$\gamma_{inst}$	[-]		1,0						
Diamantbohren	$\gamma_{inst}$	[-]		1,0						
<b>Stahlversagen HAS-(E)...</b>										
Charakteristischer Stahlwiderstand HAS-(E) 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	18,9	30,1	43,4	82,2	112,2	160,2	-	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N^{1)}$	[-]		1,50						
Charakteristischer Stahlwiderstand HAS-(E) 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	26,5	42,2	61,0	115,4	179,5	256,4	347	421,5
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N^{1)}$	[-]		1,50						
Charakteristischer Stahlwiderstand HAS-R	$N_{Rk,s}$	[kN]	23,2	37,0	53,3	100,9	157,0	224,3	216,9	263,4
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N^{1)}$	[-]		1,68			1,87		2,86	
Charakteristischer Stahlwiderstand HAS-HCR	$N_{Rk,s}$	[kN]	26,5	42,2	61,0	115,4	179,5	224,3	-	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N^{1)}$	[-]		1,50			2,10		-	
<b>Stahlversagen HAS-U...</b>										
Charakteristischer Stahlwiderstand HAS-U...	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$							
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U 5.8	$\gamma_{Ms,N^{1)}$	[-]		1,50						
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U 8.8	$\gamma_{Ms,N^{1)}$	[-]		1,50						
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U A4	$\gamma_{Ms,N^{1)}$	[-]		1,87						
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U HCR	$\gamma_{Ms,N^{1)}$	[-]		1,50			2,10		-	

HVU2

**Leistung**  
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

**Anhang C1**

**Tabelle C1: Fortgesetzt**

HAS-U... und HAS-(E)...	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>									
Verankerungstiefe	$h_{ef1}$ [mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
	$h_{ef2}$ [mm]	-	135	165	190	-	-	-	-
<b>Ungerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern</b>									
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	12,0				16,0			
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	9,5				13,0			
Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	6,0				7,5			
<b>Ungerissener Beton C20/25 in mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD hammergebohrten Bohrlöchern</b>									
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-				16,0			
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-				13,0			
Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-				7,5			
<b>Ungerissener Beton C20/25 in diamantgebohrten Bohrlöchern</b>									
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-				14,0			
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-				12,0			
Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-				6,5			
<b>Gerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern</b>									
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,0				8,5			
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	4,0				6,5			
Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	2,5				4,0			
<b>Gerissener Beton C20/25 in mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD hammergebohrten Bohrlöchern</b>									
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-				8,5			
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-				6,5			
Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-				4,0			
<b>Gerissener Beton C20/25 in diamantgebohrten Bohrlöchern</b>									
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-				7,0			
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-				6,0			
Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-				3,5			

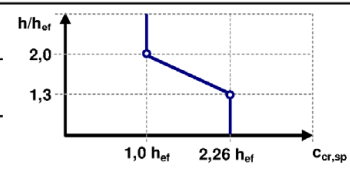
HVU2

**Leistung**  
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

**Anhang C2**

**Tabelle C1: Fortgesetzt**

HAS-U... und HAS-(E)...			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Einflussfaktoren <math>\psi</math> auf die Verbundtragfähigkeit <math>\tau_{Rk}</math></b>										
<b>Hammergebohrte Bohrlöchern und mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD gebohrte Bohrlöcher</b>										
Ungerissener Beton: Einflussfaktor Betonfestigkeit	$\psi_c$	C30/37	1,08							
		C40/50	1,15							
		C50/60	1,20							
Gerissener Beton: Einflussfaktor Betonfestigkeit	$\psi_c$	C30/37	1,04							
		C40/50	1,07							
		C50/60	1,10							
Gerissener und ungerissener Beton: Einflussfaktor Dauerlast	$\psi_{sus}^0$	24 °C / 40 °C	1,00							
		50 °C / 80 °C	0,73							
		72 °C / 120 °C	0,73							
<b>Diamantgebohrte Bohrlöcher</b>										
Ungerissener Beton: Einflussfaktor Betonfestigkeit	$\psi_c$	C30/37	1,08							
		C40/50	1,15							
		C50/60	1,20							
Gerissener Beton: Einflussfaktor Betonfestigkeit	$\psi_c$	C50/60	1,00							
Gerissener und ungerissener Beton: Einflussfaktor Dauerlast	$\psi_{sus}^0$	24 °C / 40 °C	0,78							
		50 °C / 80 °C	0,71							
		72 °C / 120 °C	0,78							
<b>Betonausbruch</b>										
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0							
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7							
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$							
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$							
<b>Versagen durch Spalten</b>										
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$							
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$		$4,6 h_{ef} - 1,8 h$							
	$h / h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 h_{ef}$							
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$							



1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

<b>HVU2</b>	<b>Anhang C3</b>
<b>Leistung</b> Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton	



**Tabelle C2: Wesentliche Merkmale für die Innengewindehülse HIS-(R)N unter Zugbeanspruchung in Beton**

HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20	
<b>Montagesicherheitsbeiwert</b>							
Hammerbohren und Bohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	$\gamma_{inst}$	[-]					1,0
Diamantbohren	$\gamma_{inst}$	[-]					1,0
<b>Stahlversagen</b>							
Charakteristischer Stahlwiderstand HIS-N mit Schraube oder Gewindestange 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	25	46	67	125	116
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]					1,50
Charakteristischer Stahlwiderstand HIS-RN mit Schraube oder Gewindestange 70	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	166
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]					1,87
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>							
Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	90	110	125	170	205
Durchmesser des Befestigungselementes	$d$	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
<b>Ungerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD gebohrten Bohrlöchern</b>							
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]					11,0
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]					9,0
Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]					5,5
<b>Ungerissener Beton C20/25 in diamantgebohrten Bohrlöchern</b>							
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]					11,0
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]					9,0
Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]					5,5
<b>Gerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD gebohrten Bohrlöchern</b>							
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]					6,5
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]					5,0
Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]					3,0
<b>gerissenem Beton C20/25 in diamantgebohrten Bohrlöchern</b>							
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]					4,5
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]					3,5
Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]					2,5

HVU2

**Leistung**  
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

**Anhang C4**

**Tabelle C2: Fortgesetzt**

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20	
<b>Einflußfaktoren <math>\psi</math> auf die Verbundtragfähigkeit <math>\tau_{Rk}</math></b>								
<b>Hammergebohrte Bohrlöchern und mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD gebohrte Bohrlöcher</b>								
Ungerissener Beton: Einflussfaktor Betonfestigkeit	$\psi_c$	C50/60						1,00
		C30/37						1,08
Gerissener Beton: Einflussfaktor Betonfestigkeit	$\psi_c$	C40/50						1,15
		C50/60						1,20
Gerissener und ungerissener Beton: Einflussfaktor Dauerlast	$\psi_{sus}^0$	24 °C / 40 °C						1,00
		50 °C / 80 °C						0,73
		72 °C / 120 °C						0,73
<b>Diamantgebohrte Bohrlöcher</b>								
Ungerissener Beton: Einflussfaktor Betonfestigkeit	$\psi_c$	C50/60						1,00
Gerissener Beton: Einflussfaktor Betonfestigkeit	$\psi_c$	C50/60						1,00
Gerissener und ungerissener Beton: Einflussfaktor Dauerlast	$\psi_{sus}^0$	24 °C / 40 °C						0,78
		50 °C / 80 °C						0,71
		72 °C / 120 °C						0,78
<b>Betonausbruch</b>								
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	[-]						11
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	[-]						7,7
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]						$1,5 \cdot h_{ef}$
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]						$3,0 \cdot h_{ef}$
<b>Versagen durch Spalten</b>								
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$					
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$		$4,6 h_{ef} - 1,8 h$					
	$h / h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 h_{ef}$					
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]						$2 \cdot c_{cr,sp}$

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

HVU2

**Leistung**  
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

**Anhang C5**

**Tabelle C3: Wesentliche Merkmale für HAS-U... und HAS-(E) unter Querbeanspruchung in Beton**

HAS-U... und HAS-(E)...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>									
<b>HAS-(E)...</b>									
Charakteristischer Stahlwiderstand HAS-(E) 5.8	$V_{Rk,s}$ [kN]	9,5	15,1	21,7	41,1	56,1	80,1	-	-
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25						-	-
Charakteristischer Stahlwiderstand HAS-(E) 8.8	$V_{Rk,s}$ [kN]	13,3	21,1	30,5	57,7	89,7	128,2	173,5	210,7
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25							
Charakteristischer Stahlwiderstand HAS-R	$V_{Rk,s}$ [kN]	11,6	18,5	26,7	50,5	78,5	112,2	108,4	131,7
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,40				1,56		2,38	
Charakteristischer Stahlwiderstand HAS-HCR	$V_{Rk,s}$ [kN]	13,3	21,1	30,5	57,7	89,7	112,2	-	-
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25					1,75	-	-
Duktilitätsfaktor	$k_7$ [-]	1,0							
<b>HAS-U...</b>									
Charakteristischer Stahlwiderstand	$V_{Rk,s}$ [kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$							
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U 5.8	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25						-	-
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U 8.8	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25							
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U A4	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,56						2,38	
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U HCR	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25				1,75		-	-
Duktilitätsfaktor	$k_7$ [-]	1,0							

HVU2

**Leistung**  
Wesentliche Merkmale unter Querbeanspruchung in Beton

**Anhang C6**

**Tabelle C3: Fortgesetzt**

HAS-U... und HAS-(E)...			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>										
<b>HAS-(E)...</b>										
Charakteristischer Stahlwiderstand HAS-(E) 5.8	$M_{Rk,s}^0$	[kN]	18	37	64	167	284	486	-	-
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25						-	-
Charakteristischer Stahlwiderstand HAS-(E) 8.8	$M_{Rk,s}^0$	[kN]	26	53	90	234	455	777	1223	1638
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25							
Charakteristischer Stahlwiderstand HAS-R	$M_{Rk,s}^0$	[kN]	23	45	79	205	398	680	765	1023
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,40				1,56		2,38	
Charakteristischer Stahlwiderstand HAS-HCR	$M_{Rk,s}^0$	[kN]	26	52	90	234	455	680	-	-
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25					1,75	-	-
Duktilitätsfaktor	$k_7$	[-]	1,0							
<b>HAS-U...</b>										
Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$							
Duktilitätsfaktor	$k_7$	[-]	1,0							
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>										
Faktor	$k_8$	[-]	2,0							
<b>Betonkantenbruch</b>										
Wirksame Länge des Befestigungselements	$l_f$	[mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$							
Außendurchmesser des Befestigungselementes	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30

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

HVU2

**Leistung**  
Wesentliche Merkmale unter Querbeanspruchung in Beton

**Anhang C7**

**Tabelle C4: Wesentliche Merkmale für die Innengewindehülse HIS-(R)N unter Querbeanspruchung in Beton**

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>							
Charakteristischer Stahlwiderstand HIS-N mit Schraube oder Gewindestange 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	23	34	63	58
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25				
Charakteristischer Stahlwiderstand HIS-RN mit Schraube oder Gewindestange 70	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	83
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,56				2,00
Duktilitätsfaktor	$k_7$	[-]	1,0				
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>							
Charakteristischer Stahlwiderstand HIS-N mit Schraube oder Gewindestange 8.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30	60	105	266	519
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25				
Charakteristischer Stahlwiderstand HIS-RN mit Schraube oder Gewindestange 70	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	26	52	92	233	454
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,56				
Duktilitätsfaktor	$k_7$	[-]	1,0				
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>							
Faktor	$k_8$	[-]	2,0				
<b>Betonkantenbruch</b>							
Wirksame Länge des Befestigungselements	$l_f$	[mm]	90	110	125	170	205
Außendurchmesser des Befestigungselementes	$d_{nom}$	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6

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

HVU2

**Leistung**  
Wesentliche Merkmale unter Querbeanspruchung in Beton

**Anhang C8**

**Tabelle C5: Verschiebungen für HAS-U... und HAS-(E) unter Zugbeanspruchung <sup>1)</sup>**

HAS-U... und HAS-(E)...			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Ungerissener Beton Temperaturbereich I bis III</b>										
Verschiebung	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,06						0,15	
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,10						0,30	
<b>Gerissener Beton Temperaturbereich I bis III</b>										
Verschiebung	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,10						0,15	
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,14						0,30	

<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau; \quad \delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau \quad (\tau: \text{einwirkende Verbundspannung}).$$

**Tabelle C6: Verschiebungen für HAS-U... und HAS-(E) unter Querbeanspruchung <sup>1)</sup>**

HAS-U... und HAS-(E)...			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Verschiebung	$\delta_{V0}$ -Faktor	[mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03		
	$\delta_{V\infty}$ -Faktor	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05		

<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V; \quad \delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V \quad (V: \text{einwirkende Querkraft}).$$

**Tabelle C7: Verschiebung für Innengewindehülse HIS-(R)N unter Zugbeanspruchung <sup>1)</sup>**

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20	
<b>Ungerissener Beton Temperaturbereich I bis III</b>								
Verschiebung	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,05				0,15	
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,10				0,15	
<b>Gerissener Beton Temperaturbereich I bis III</b>								
Verschiebung	$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,13				0,20	
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,15				0,20	

<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau; \quad \delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau \quad (\tau: \text{einwirkende Verbundspannung}).$$

**Tabelle C8: Verschiebung für Innengewindehülse HIS-(R)N unter Querbeanspruchung <sup>1)</sup>**

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Verschiebung	$\delta_{V0}$ -Faktor	[mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04
	$\delta_{V\infty}$ -Faktor	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06

<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V; \quad \delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V \quad (V: \text{einwirkende Querkraft}).$$

HVU2

Leistung  
Verschiebungen

Anhang C9

**Tabelle C9: Wesentliche Merkmale für HAS-U... und HAS-(E) unter Zugbeanspruchung bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1**

HAS-U... und HAS-(E)...		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Stahlversagen</b>								
HAS-U (HDG) 5.8, HAS-(E)-(F) 5.8	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	29	42	79	123	177	-	-
HAS-U (HDG) 8.8, HAS-(E)-(F) 8.8	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	46	67	126	196	282	367	449
HAS-U A4, HAS-R	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	41	59	110	172	247	230	281
HAS-U HCR, HAS-HCR	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	46	67	126	196	247	-	-
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch in gerissenem Beton C20/25</b>								
<b>Hammergebohrten Bohrlöchern</b>								
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,s,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	8,5	8,5	8,3	6,9	8,1	6,5	7,6
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,s,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	6,5	6,5	6,4	5,3	6,2	5,0	5,8
Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,s,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	4,0	4,0	3,9	3,3	3,8	3,1	3,6
<b>Hammergebohrten Bohrlöchern mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD</b>								
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,s,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-	8,5	8,3	6,9	8,1	6,5	7,6
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,s,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-	6,5	6,4	5,3	6,2	5,0	5,8
Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,s,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-	4,0	3,9	3,3	3,8	3,1	3,6
<b>Diamantgebohrten Bohrlöchern</b>								
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,s,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,s,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,s,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0

**Tabelle C10: Wesentliche Merkmale für HAS-U... und HAS-(E) unter Querbeanspruchung bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1**

HAS-U... und HAS-(E)...		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>								
HAS-U (HDG) 5.8, HAS-(E)-(F) 5.8	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	11	15	27	43	62	-	-
HAS-U (HDG) 8.8, HAS-(E)-(F) 8.8	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	16	24	44	69	99	129	157
HAS-U A4, HAS-R	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	14	21	39	60	87	81	98
HAS-U HCR, HAS-HCR	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	16	24	44	69	87	-	-

HVU2

**Leistung**

Wesentliche Merkmale bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

**Anhang C10**

**Tabelle C11: Wesentliche Merkmale für HAS-U... und HAS-(E) unter Zugbeanspruchung bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C2**

HAS-U... und HAS-(E)...		M16	M20
<b>Stahlversagen</b>			
HAS-U (HDG) 8.8, HAS-(E)-(F) 8.8	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	126	196
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch in gerissenem Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD gebohrten Bohrlöchern</b>			
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	2,9	2,6
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	2,3	2,1
Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1,4	1,3

**Tabelle C12: Wesentliche Merkmale für HAS-U... und HAS-(E) unter Querbeanspruchung bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C2**

HAS-U... und HAS-(E)...		M16	M20
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>			
HAS-U 8.8, HAS-(E) 8.8	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	40	71
HAS-U HDG 8.8, HAS-F 8.8	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	30	46

**Tabelle C13: Verschiebung unter Zugbeanspruchung bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C2**

HAS-U... und HAS-(E)...		M16	M20
Verschiebung DLS	$\delta_{N,seis(DLS)}$ [mm]	0,2	0,2
Verschiebung ULS	$\delta_{N,seis(ULS)}$ [mm]	0,4	0,5

**Tabelle C14: Verschiebung unter Querbeanspruchung bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C2**

HAS-U... und HAS-(E)...		M16	M20
Verschiebung DLS HAS-U 8.8, HAS-(E) 8.8	$\delta_{V,seis(DLS)}$ [mm]	3,2	2,5
Verschiebung DLS HAS-U HDG 8.8, HAS-F 8.8	$\delta_{V,seis(DLS)}$ [mm]	2,3	3,8
Verschiebung ULS HAS-U 8.8, HAS-(E) 8.8	$\delta_{V,seis(ULS)}$ [mm]	9,2	7,1
Verschiebung ULS HAS-U HDG 8.8, HAS-F 8.8	$\delta_{V,seis(ULS)}$ [mm]	4,3	9,1

HVU2

**Leistung**

Wesentliche Merkmale bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C2  
Verschiebungen

**Anhang C11**