



**HILTI HUS4**

**BONDED SCREW ANCHOR**

**ETA-18/1160 (27.07.2022)**



<a href="#">English</a>	2-29
<a href="#">Deutsch</a>	30-57
<a href="#">Polish</a>	58-85

Approval body for construction products  
and types of construction

Bautechnisches Prüfamt

An institution established by the Federal and  
Laender Governments



## European Technical Assessment

ETA-18/1160  
of 27 July 2022

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

HUS4 Bonded screw

Product family  
to which the construction product belongs

Bonded screw fastener for use in concrete

Manufacturer

HILTI Corporation  
Feldkircherstraße 100  
9494 SCHAAN  
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Manufacturing plant

Hilti Plants

This European Technical Assessment  
contains

28 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 332795-00-0601, Edition 02/2022

This version replaces

ETA-18/1160 issued on 29 April 2022

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This European Technical Assessment may be withdrawn by the issuing Technical Assessment Body, in particular pursuant to information by the Commission in accordance with Article 25(3) of Regulation (EU) No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 HUS4 Bonded screw consists of a foil capsule HUS4-MAX and a steel element HUS4 according to Annex A1. The anchor made of galvanized or stainless steel is screwed into a predrilled cylindrical drill hole, filled with a mortar capsule HUS4-MAX. The special thread of the anchor cuts an internal thread into the member while setting. The anchorage is characterized by mechanical interlock in the special thread.

Product and product description are 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 to tension load (static and quasi-static loading)	See Annex B5 and B6, Annex C1 and C2
Characteristic resistance to shear load (static and quasi-static loading)	See Annex C3
Displacements (static and quasi-static loading)	See Annex C7 and C8
Characteristic resistance and displacements for seismic performance category C1	See Annex C4
Characteristic resistance and displacements for seismic performance category C2	See Annex C5 and C8

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

Essential characteristic	Performance
Reaction to fire	Class A1
Resistance to fire	See Annex C6

#### 3.3 Aspects of durability linked with the basic works requirements

See Annex B1.

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 European Assessment Document EAD No. 332795-00-0601 the applicable European legal act is: [96/582/EC].

The system to be applied is: 1

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

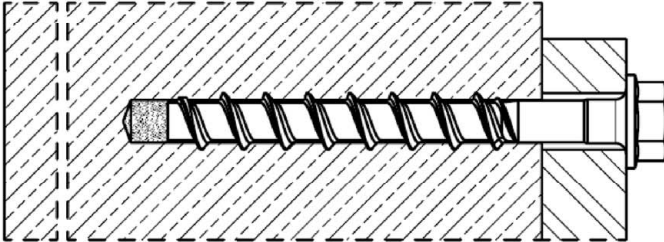
Technical details necessary for the implementation of the AVCP system are laid down in the control plan deposited at Deutsches Institut für Bautechnik.

Issued in Berlin on 27 July 2022 by Deutsches Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Head of Section

*beglaubigt:*  
Tempel

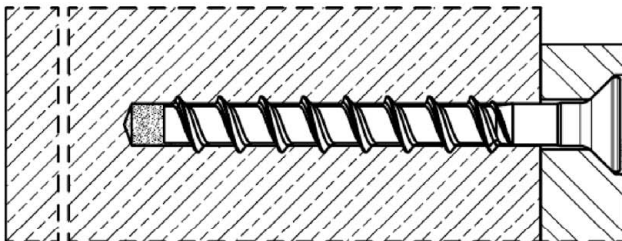
### Installed condition without adjustment



HUS4-H (hexagon head configuration sizes 10, 12, 14 and 16)

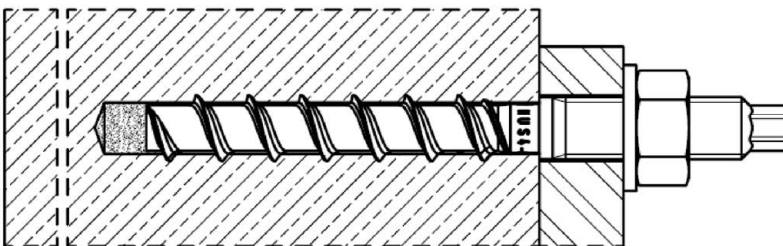
HUS4-HF (hexagon head configuration sizes 10, 14 and 16)

HUS4-HR (hexagon head configuration sizes 10 and 14)



HUS4-C (countersunk head configuration size 10)

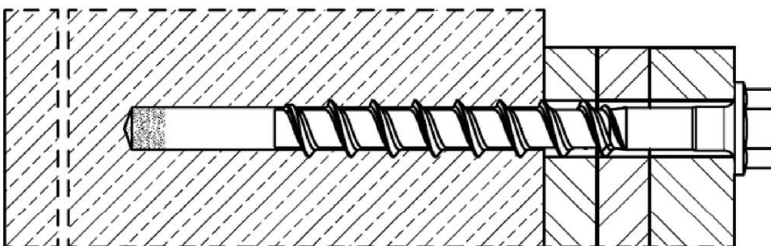
HUS4-CR (countersunk head configuration size 10)



HUS4-A  
(threaded rod connection sizes 10 with M12 and 14 with M16)

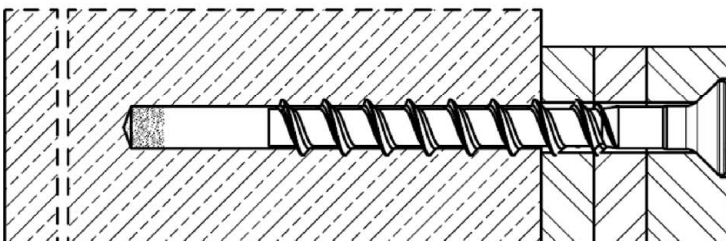
HUS4-AF  
(threaded rod connection sizes 10 with M12 and 14 with M16)

### Installed condition with adjustment



HUS4-H (hexagon head configuration sizes 10, 12, and 14)

HUS4-HF (hexagon head configuration sizes 10, and 14)



HUS4-C (countersunk head configuration size 10)

**HUS4 Bonded screw**

**Product description**  
Installed condition

**Annex A1**

**Product description: Foil capsule and steel elements**

Foil capsule HUS4-MAX size 10 to 16: resin and hardener

Marking:  
HUS4-MAX size  
Expiry date mm/yyyy

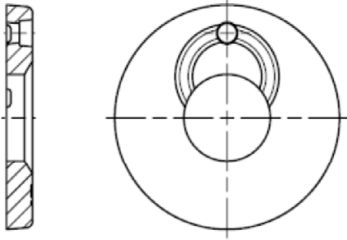
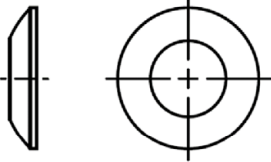



**Table A1: Screw types**

<p><b>Hilti HUS4-H</b>, sizes 10, 12, 14 and 16, hexagonal head configuration, galvanized <b>Hilti HUS4-HF</b>, sizes 10, 14 and 16, hexagonal head configuration, multilayer coating</p>
<p><b>Hilti HUS4-HR</b>, sizes 10 and 14 hexagonal head configuration, stainless steel</p>
<p><b>Hilti HUS4-C</b>, size 10, countersunk head configuration, galvanized</p>
<p><b>Hilti HUS4-CR</b>, size 10 countersunk head configuration, stainless steel</p>
<p><b>Hilti HUS4-A</b>, size 10 with external thread M12 and size 14 with external thread M16, galvanized <b>Hilti HUS4-AF</b>, size 10 with external thread M12 and size 14 with external thread M16, multilayer coating</p>

<b>HUS4 Bonded screw</b>	<b>Annex A2</b>
<p><b>Product description</b> Foil capsule / Steel elements</p>	

**Table A2: Hilti filling set (for HUS4-H (F, R) and HUS4-A (F)) and Hilti injection mortar**

Filling washer	Spherical washer	Injection mortar
		 <p data-bbox="1043 607 1342 674">Hilti HIT-HY ... with ETA Hilti HIT-RE ... with ETA</p>

**HUS4 Bonded screw**

**Product description**  
Foil capsule / Steel elements

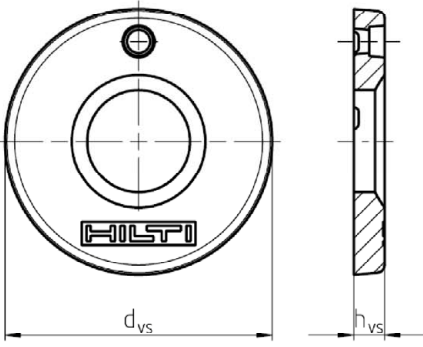


**Annex A3**



**Table A3: Materials**

Part	Material
HUS4-H(F), HUS4-C and HUS4-A(F) screw anchor	Carbon steel Rupture elongation $A_5 \leq 8\%$
HUS4-HR and HUS4-CR screw anchor	Stainless steel (A4 grade) Rupture elongation $A_5 > 8\%$ Corrosion resistance class CRC III according to EN1993-1-4:2006+A1:2015 1.4401 or 1.4404 according to EN 10088-1:2014
Hilti Filling set (carbon steel)	Filling washer: Carbon steel Spherical washer: Carbon steel
Hilti Filling set (stainless steel)	Filling washer: Stainless steel A4 according to ASTM A240/A 240M:2019 Spherical washer: Stainless steel A4 according to EN 10088-1:2014 Corrosion resistance class CRC III according to EN 1993-1-4:2006+A1:2015

**Table A4: Filling set dimensions**

Filling set size	M12	M16	M20	
Diameter $d_{vs}$ [mm]	44	52	60	
Thickness $h_{vs}$ [mm]	5	6	6	
HUS4-H (F, R) 	10	12 + 14	16	
HUS4-A (F) 	10	14	-	

**HUS4 Bonded screw**

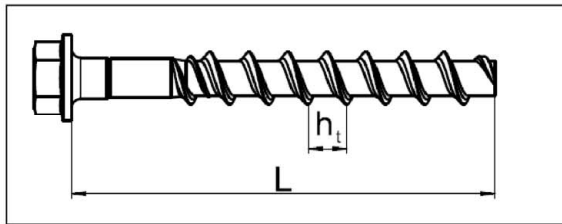
**Product description**  
Materials and fastener dimensions

**Annex A4**

**Table A5: Fastener dimensions and marking HUS4-H(F, R)**

Fastener size HUS4-			H(F) 10	H 12	H(F) 14	H(F) 16
Nominal fastener diameter	d	[mm]	10	12	14	16
Nominal embedment depth	$h_{nom}$	[mm]	85	100	115	130
Effective embedment depth	$h_{ef}$	[mm]	85	100	115	130
Length of screw (min / max)	L	[mm]	90 / 305	130 / 150	130 / 150	140 / 205

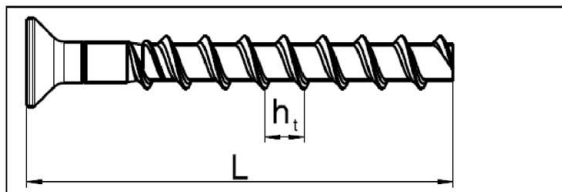
Fastener size HUS4-			HR 10	HR 14
Nominal fastener diameter	d	[mm]	10	14
Nominal embedment depth	$h_{nom}$	[mm]	90	110
Effective embedment depth	$h_{ef}$	[mm]	90	110
Length of screw min / max	L	[mm]	95 / 130	120 / 135



**HUS4:** Hilti Universal Screw 4<sup>th</sup> generation  
**H:** Hexagonal head, galvanized  
**HF:** Hexagonal head, multilayer coating  
**HR:** Hexagonal head, stainless steel  
**10:** Nominal screw diameter d [mm]  
**100:** Length of screw L [mm]

**Table A6: Fastener dimensions and marking HUS4-C and HUS4-CR**

Fastener size HUS4-			C 10	CR 10
Nominal fastener diameter	d	[mm]	10	10
Nominal embedment depth	$h_{nom}$	[mm]	85	90
Effective embedment depth	$h_{ef}$	[mm]	85	90
Length of screw (min / max)	L	[mm]	100 / 120	105



**HUS4:** Hilti Universal Screw 4<sup>th</sup> generation  
**C:** Countersunk head, galvanized  
**CR:** Countersunk head, stainless steel  
**10:** Nominal screw diameter d [mm]  
**100:** Length of screw L [mm]

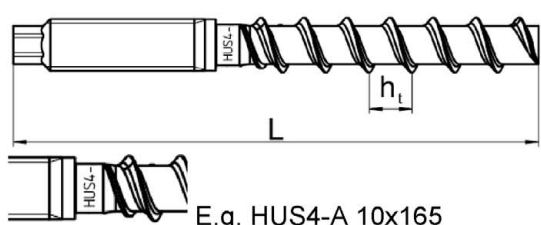

**HUS4 Bonded screw**

**Product description**  
Fastener dimensions

**Annex A5**

**Table A7: Fastener dimensions and marking HUS4-A (AF)**

Fastener size HUS4-			A(F) 10	A(F) 14
Nominal fastener diameter	d	[mm]	10	14
Metric thread connection			M12	M16
Nominal embedment depth	$h_{nom}$	[mm]	85	115
Effective embedment depth	$h_{ef}$	[mm]	85	115
Length of screw (min / max)	L	[mm]	140 / 165	185 / 205

		<b>HUS4:</b> Hilti Universal Screw 4 <sup>th</sup> generation <b>A:</b> Thread connection, galvanized <b>AF:</b> Thread connection, multilayer coating <b>10:</b> Nominal screw diameter d [mm] <b>165:</b> Length of screw L [mm] <b>8:</b> Carbon steel <b>K:</b> Length identification HUS4-A 10x165			
		<b>I</b>	<b>K</b>	<b>L</b>	<b>N</b>
		10x140	10x165	14x185	14x205

**HUS4 Bonded screw**

**Product description**  
Fastener dimensions

**Annex A6**

## Specifications of intended use

### Anchorage subject to:

- Static and quasi static loading
- Seismic performance category C1 and C2 for carbon steel types
- Fire exposure for carbon steel types

### 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 206-1:2010+A1:2016.
- Cracked or uncracked concrete.

### Temperature in the base material:

- **at installation**  
-10 °C to +40 °C
- **in-service**  
Temperature range I: -40 °C to +120 °C  
(max. long term temperature +72 °C and max. short term temperature +120 °C)

### Use conditions (Environmental conditions):

- Anchorages subject to dry internal conditions: all screw types.
- For all other conditions corresponding to corrosion resistance classes CRC according to EN 1993-1-4:2006+A1:2015
  - Stainless steel according to Annex A3 Table A3, screw types HUS4-HR/-CR: CRC III

### 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 fastener is indicated on the design drawings (e. g. position of the fastener relative to reinforcement or to supports, etc.).
- The anchorages are designed in accordance with EN 1992-4:2018 and EOTA Technical Report TR 075, Edition 10/2020.
- In case of requirements to resistance to fire local spalling of the concrete cover must be avoided.

### Installation:

- Concrete condition I1: installation in dry or wet (water saturated) concrete and use in service in dry concrete for carbon steel.
- Concrete condition I1: installation in dry or wet (water saturated) concrete and use in service in dry or wet concrete for stainless steel.
- Fastener installation carried out by appropriately qualified personnel and under the supervision of the person responsible for technical matters of the site.
- In case of aborted hole: new drilling at a minimum distance away of twice the depth of the aborted hole or smaller distance if the aborted hole is filled with high strength mortar and if under shear or oblique tension load it is not the direction of the load application.
- After installation further turning of the fastener must not be possible.
- The head of the fastener (HUS4-H (F, R) and HUS4-C/CR) must be supported on the fixture and is not damaged.
- Hilti filling set is suitable for HUS4-H (F, R) and HUS4-A (F).



**HUS4 Bonded screw**

**Intended Use  
Specifications**

**Annex B1**



## Specifications of intended use: Drilling and cleaning for HUS4

**Table B1: Static and quasi static loading**

HUS4-		H(F); C; A(F) carbon steel	HR; CR stainless steel
<b>Uncracked or cracked concrete</b>			
Hammer drilling (HD) <sup>1)</sup>	cleaned 	size 10 to 16	size 10 and 14
	not cleaned		
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD (HDB) <sup>1)</sup> 		sizes 12 to 16	-


<sup>1)</sup> Adjustment according to annex B9 is possible for HUS4 carbon steel sizes 10 to 14.

**Table B2: Seismic performance category C1**

HUS4		H(F); C; A(F) carbon steel
Hammer drilling (HD) <sup>1)</sup>	cleaned 	sizes 10 to 14
	not cleaned	
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD (HDB) <sup>1)</sup> 		sizes 12 and 14

<sup>1)</sup> Adjustment according to annex B9 is possible for HUS4 carbon steel sizes 10 to 14.

**Table B3: Seismic performance category C2**

HUS4		H(F); C; A(F) carbon steel
Hammer drilling (HD) <sup>1)</sup>	cleaned 	sizes 10 to 14
	not cleaned	



<sup>1)</sup> Adjustment according to annex B9 is possible for HUS4 carbon steel sizes 10 to 14.

**HUS4 Bonded screw**

**Intended Use  
Specifications**

**Annex B2**

**Table B4: Static and quasi static loading under fire exposure**

HUS4		H(F); C; A(F) carbon steel
Hammer drilling (HD) <sup>1)</sup>	cleaned 	sizes 10 to 16
	not cleaned	
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD (HDB) <sup>1)</sup> 		sizes 12 to 16

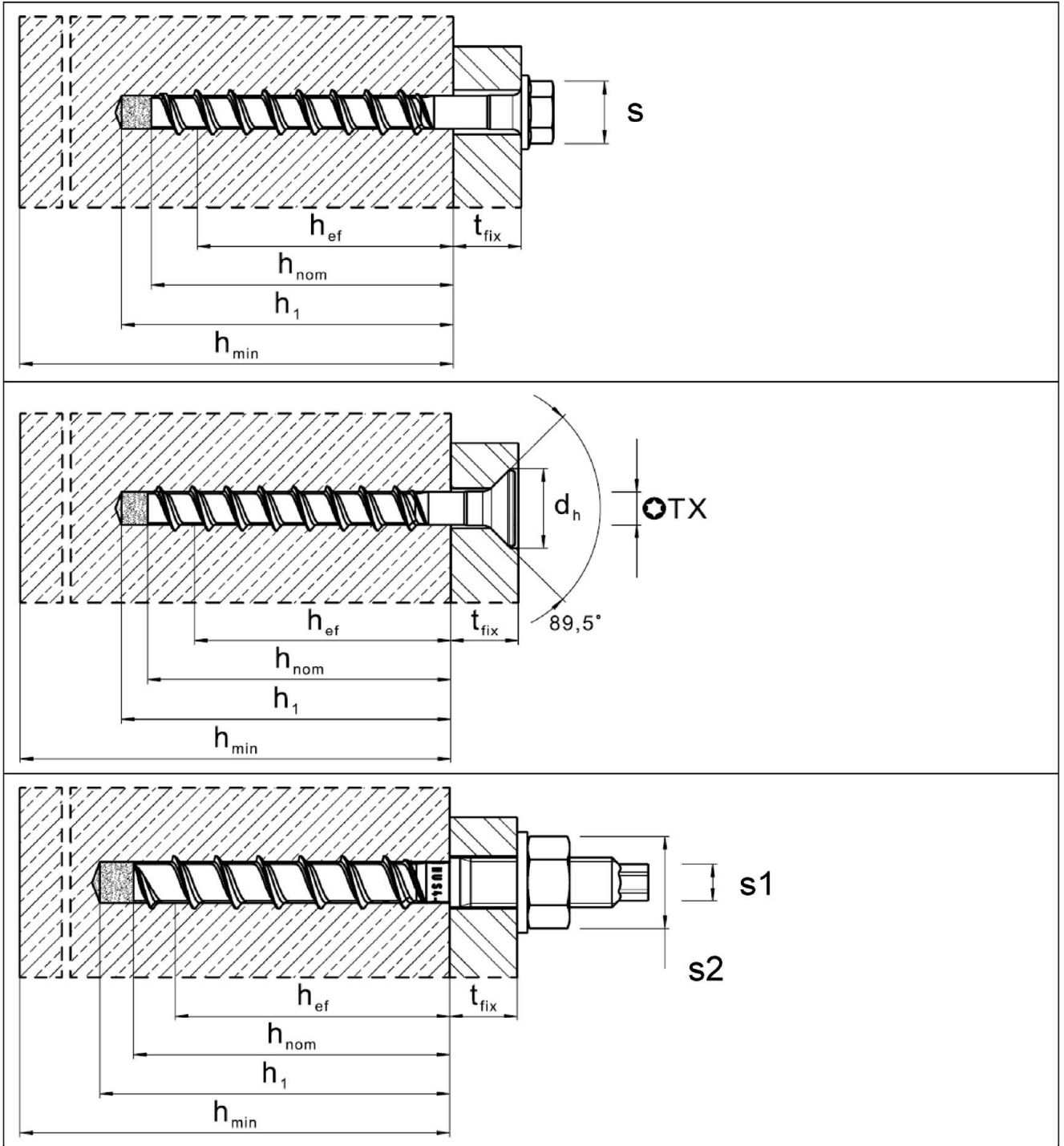
<sup>1)</sup> Adjustment according to annex B9 is possible for HUS4 carbon steel sizes 10 to 14

**HUS4 Bonded screw**

**Intended Use  
Specifications**

**Annex B3**

### Installation parameters



**HUS4 Bonded screw**

**Intended Use**  
Installation parameters

**Annex B4**

**Table B5: Installation parameters HUS4 Bonded screw carbon steel**

Fastener size HUS4			10	12	14
Type			H(F), C, A(F)	H	H(F), A(F)
Nominal embedment depth	$h_{nom}$	[mm]	85	100	115
Nominal drill hole diameter	$d_0$	[mm]	10	12	14
Cutting diameter of drill bit	$d_{cut} \leq$	[mm]	10,45	12,50	14,50
Clearance hole diameter through setting	$d_f \begin{matrix} \min \\ \max \end{matrix}$	[mm]	13	15	17
			14	16	18
Clearance hole diameter pre setting (A-type)	$d_f \leq$	[mm]	14	-	18
Wrench size (H, HF-type)	s	[mm]	15	17	21
Wrench size for hex head (A-type)	s1	[mm]	8	-	12
Wrench size (A-type)	s2	[mm]	19	-	24
Maximum torque (A-type)	$\max T_{inst}$	[Nm]	40	-	80
Torx size (C-type)	TX	-	50	-	-
Diameter of countersunk head	$d_h$	[mm]	21	-	-
Depth of drill hole for cleaned hole or for uncleaned hole when drilling upwards	$h_1 =$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm})$		
			95	110	125
Depth of drill hole for uncleaned hole hammer drilling in wall and floor position	$h_1 =$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm}) + 2 * d_0$		
			115	134	153
Depth of drill hole (with adjustability) cleaned hole or for uncleaned hole when drilling upwards	$h_1 =$	[mm]	$(h_{nom} + 20 \text{ mm})$		
			105	120	135
Depth of drill hole (with adjustability) for uncleaned hole hammer drilling in wall and floor position	$h_1 =$	[mm]	$(h_{nom} + 20 \text{ mm}) + 2 * d_0$		
			125	144	163
Minimum thickness of concrete member	$h_{min} \geq$	[mm]	$(h_1 + 30 \text{ mm})$		
			140	160	200
Minimum spacing	$s_{min} \geq$	[mm]	40	50	60
Minimum edge distance	$c_{min} \geq$	[mm]	40	50	60
Hilti setting tool <sup>1)</sup>			SIW 6AT-A22 1/2" SIW 22T-A 1/2" SIW 6-22 1/2" SIW 8-22 1/2" gear 1 SIW 9-A22 3/4"	SIW 22T-A 1/2" SIW 6-22 1/2" SIW 8-22 1/2" SIW 9-A22 3/4"	

<sup>1)</sup> Installation with other impact screw driver of equivalent power is possible.

<b>HUS4 Bonded screw</b>	<b>Annex B5</b>
<b>Intended Use</b> Installation parameters	



**Table B6: Installation parameters HUS4 Bonded screw carbon steel**

<b>Fastener size HUS4</b>			<b>16</b>
<b>Type</b>			<b>H(F)</b>
Nominal embedment depth	$h_{nom}$	[mm]	130
Nominal drill hole diameter	$d_0$	[mm]	16
Cutting diameter of drill bit	$d_{cut} \leq$	[mm]	16,50
Clearance hole diameter through setting	$d_f \leq$	[mm]	20
Wrench size (H, HF-type)	$s$	[mm]	24
Depth of drill hole for cleaned hole or for uncleaned hole when drilling upwards	$h_1 =$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm})$
			140
Depth of drill hole for uncleaned hole hammer drilling in wall and floor position	$h_1 =$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm}) + 2 * d_0$
			172
Minimum thickness of concrete member	$h_{min} \geq$	[mm]	$(h_1 + 32 \text{ mm})$
			200
Minimum spacing	$s_{min} \geq$	[mm]	90
Minimum edge distance	$c_{min} \geq$	[mm]	65
Hilti setting tool <sup>1)</sup>			SIW 22T-A 1/2" SIW 6-22 1/2" SIW 8-22 1/2" SIW 9-A22 3/4"

<sup>1)</sup> Installation with other impact screw driver of equivalent power is possible.

**HUS4 Bonded screw**

**Intended Use**  
Installation parameters

**Annex B6**

**Table B7: Installation parameters HUS4 Bonded screw stainless steel**

<b>Fastener size HUS4</b>			<b>10</b>	<b>14</b>
<b>Type</b>			<b>HR, CR</b>	<b>HR</b>
Nominal embedment depth	$h_{nom}$	[mm]	90	110
Nominal drill hole diameter	$d_0$	[mm]	10	14
Cutting diameter of drill bit	$d_{cut} \leq$	[mm]	10,45	14,50
Clearance hole diameter	$d_f \leq$	[mm]	14	18
Wrench size (H-type)	s	[mm]	15	21
Torx size (C-type)	TX	-	50	-
Diameter of countersunk head (CR)	$d_h$	[mm]	21	-
Depth of drill hole for cleaned hole or for uncleaned hole when drilling upwards	$h_1$	[mm]	( $h_{nom} + 10\text{mm}$ )	
			100	120
Depth of drill hole for uncleaned hole hammer drilling in wall and floor position	$h_1 =$	[mm]	( $h_{nom} + 10\text{ mm}$ ) + 2 * $d_0$	
			120	148
Minimum thickness of concrete member	$h_{min} \geq$	[mm]	( $h_1 + 30\text{ mm}$ )	
			140	160
Minimum spacing	$s_{min} \geq$	[mm]	50	60
Minimum edge distance	$c_{min} \geq$	[mm]	50	60
Hilti setting tool <sup>1)</sup>			SIW 22T-A 1/2" SIW 6AT-A22 1/2" gear 3 SIW 6-22 1/2" gear 2	SIW 22T-A 1/2" SIW 6-22 1/2" gear 2 SIW 8-22 1/2" gear 1 SIW 9-A22 3/4"

<sup>1)</sup> Installation with other impact screw driver of equivalent power is possible.

**HUS4 Bonded screw**

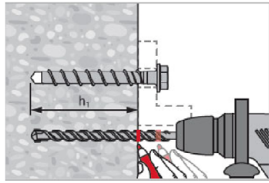
**Intended Use**  
Installation parameters

**Annex B7**

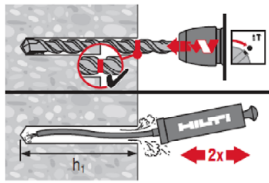
## Installation

### Hole drilling and cleaning

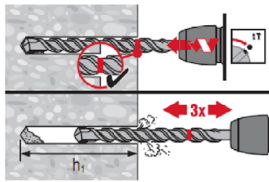
#### Hammer drilling (HD) all sizes for carbon and stainless steel screw types



Mark drilling depth  $h_1$  for drilling with or without fixture in place.  
Details for drilling depth  $h_1$  see table B5, B6 and B7.



Cleaning needed in downward and horizontal installation direction with drill hole depth  
 $h_1 = h_{nom} + 10 \text{ mm}$

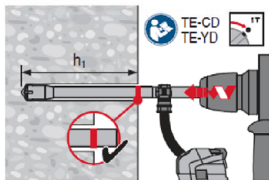


No cleaning is allowed in upward installation direction.  
No cleaning is allowed in downward and horizontal installation direction when 3x ventilation<sup>1)</sup> after drilling is executed.

Drill hole depth  $h_1 = h_{nom} + 10 \text{ mm} + 2 * d_0$

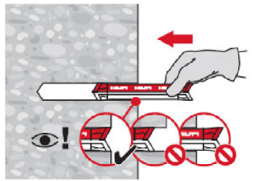
<sup>1)</sup> moving the drill bit in and out of the drill hole 3 times after the recommended drilling depth  $h_1$  is achieved. This procedure shall be done with both revolution and hammer functions activated in the drilling machine. For more details read the relevant installation instruction (MPII).

#### Hammer drilling with Hilti hollow drill bit (HDB) TE-CD or TE-YD size 12 to 16 for carbon steel screw types



No cleaning needed  
 $h_1 = h_{nom} + 10 \text{ mm}$

#### Insert of HUS4-MAX foil capsule



HUS4 Bonded screw

Intended Use  
Installation instructions

Annex B8

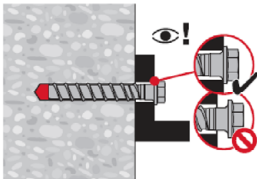
**Fastener setting without adjustment for carbon and stainless steel screw types**

Setting by impact screw driver



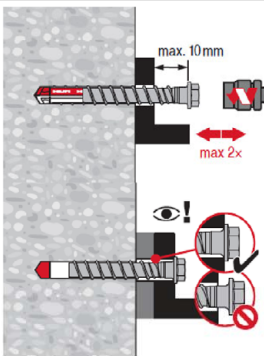
Setting parameters listed in Table B5, B6 and B7

**Setting check**



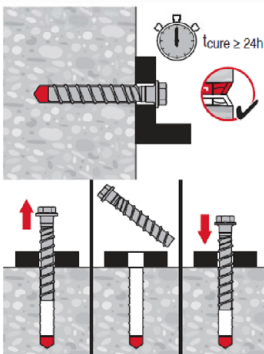
**Fastener setting with adjustment for size 10 to size 14 for carbon steel screw types**

**Adjusting process 1**



A screw can get adjusted maximum two times. The total allowed maximum thickness of shims added during the adjustment process is 10 mm. The final embedment depth after adjustment process must be larger or equal than  $h_{nom}$ .

**Adjusting process 2**

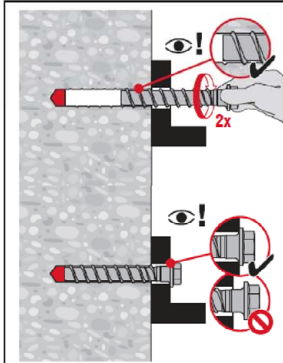


After minimum curing time of 24 h the HUS4 screw can screw out and in for 1 time.

**HUS4 Bonded screw**

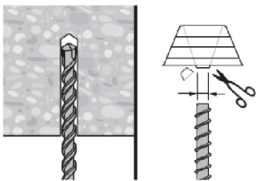
**Intended Use**  
Installation instructions

**Annex B9**

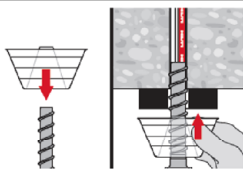


Find the thread in the drilled hole  
The screw should be screw in 2 revolutions by hand and finish with the setting tool.

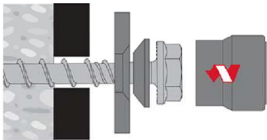
#### Overhead installation



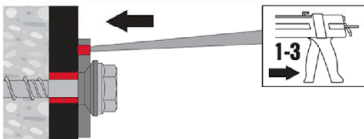
For upward installation direction use the overhead dripping cup HIT-OHC.



#### Fastener setting with Hilti filling set for carbon steel screw types



#### Injection of Hilti HIT mortar and curing time



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

**HUS4 Bonded screw**

**Intended Use**  
Installation instructions

**Annex B10**

**Table C1: Essential characteristics for HUS4 Bonded screw carbon steel under tension load in case of static and quasi static loading**

HUS4-MAX with HUS4 screw			10 H(F); A(F); C	12 H	14 H(F); A(F)	16 H(F)
Nominal embedment depth	$h_{nom}$	[mm]	85	100	115	130
Installation factor	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0			
<b>Adjustment</b>						
Total max. thickness of adjustment layers	$t_{adj}$	[mm]	10			-
Max. number of adjustments	$n_a$	[-]	2			-
<b>Steel failure</b>						
Characteristic resistance	$N_{Rk,s}$	[kN]	55,0	79,0	101,5	107,7
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5			
<b>Combined pull-out and concrete failure</b>						
Uncracked concrete						
Temperature range I:	$N'_{Rk,p,ucr}$	[kN]	38,0	55,0	70,0	80,0
Increasing factor for $N_{Rk,p,ucr} = N_{Rk,p,ucr(C20/25)} * \psi_c$	$\psi_c$	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,30}$			
Cracked concrete						
Temperature range I:	$N'_{Rk,p,cr}$	[kN]	24,0	36,0	42,0	55,0
Increasing factor for $N_{Rk,p,cr} = N_{Rk,p,cr(C20/25)} * \psi_c$	$\psi_c$	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,50}$			
Sustained load factor	$\psi_{sus}^0$	[-]	0,94			
<b>Concrete cone failure</b>						
Effective embedment depth	$h_{ef}$	[mm]	85	100	115	130
Factor for uncracked concrete	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0			
Factor for cracked concrete	$k_{cr,N}$	[-]	7,7			
Increasing factor for $N_{Rk,c} = N_{Rk,c(C20/25)} * \psi_c$	$\psi_c$	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,50}$			
Edge distance	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 $h_{ef}$			
Spacing	$s_{cr,N}$	[mm]	3 $h_{ef}$			
<b>Splitting failure</b>						
Characteristic resistance	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	= $N'_{Rk,p}$			
Edge distance	$c_{cr,sp}$	[mm]	1,6 $h_{ef}$	1,7 $h_{ef}$	1,85 $h_{ef}$	1,95 $h_{ef}$
Spacing	$s_{cr,sp}$	[mm]	3,2 $h_{ef}$	3,4 $h_{ef}$	3,7 $h_{ef}$	3,9 $h_{ef}$

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

**HUS4 Bonded screw**

**Performances**

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

**Annex C1**

**Table C2: Essential characteristics for HUS4 Bonded screw stainless steel under tension load in case of static and quasi static loading**

HUS4-MAX with HUS4 screw			10 HR; CR	14 HR
Nominal embedment depth	$h_{nom}$	[mm]	90	110
Installation factor	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0	
<b>Steel failure</b>				
Characteristic resistance	$N_{Rk,s}$	[kN]	52,6	102,2
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,4	
<b>Combined pull-out and concrete failure</b>				
Uncracked concrete				
Temperature range I:	$N'_{Rk,p,ucr}$	[kN]	40	65
Increasing factor for $N_{Rk,p,ucr} = N_{Rk,p,ucr(C20/25)} * \psi_c$	$\psi_c$	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,30}$	
Cracked concrete				
Temperature range I:	$N'_{Rk,p,cr}$	[kN]	24	40
Increasing factor for $N_{Rk,p,cr} = N_{Rk,p,cr(C20/25)} * \psi_c$	$\psi_c$	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,50}$	
Sustained load factor	$\psi_{sus}^0$	[-]	0,90	
<b>Concrete cone failure</b>				
Effective embedment depth	$h_{ef}$	[mm]	90	110
Factor for uncracked concrete	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0	
Factor for cracked concrete	$k_{cr,N}$	[-]	7,7	
Increasing factor for $N_{Rk,c} = N_{Rk,c(C20/25)} * \psi_c$	$\psi_c$	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,50}$	
Edge distance	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 $h_{ef}$	
Spacing	$s_{cr,N}$	[mm]	3 $h_{ef}$	
<b>Splitting failure</b>				
Characteristic resistance	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	= $N'_{Rk,p}$	
Edge distance	$c_{cr,sp}$	[mm]	1,95 $h_{ef}$	1,85 $h_{ef}$
Spacing	$s_{cr,sp}$	[mm]	3,9 $h_{ef}$	3,7 $h_{ef}$

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

**HUS4 Bonded screw**

**Performances**

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

**Annex C2**

**Table C3: Essential characteristics for HUS4 Bonded screw carbon steel under shear load in case of static and quasi static loading**

HUS4-MAX with HUS4 screw			10 H(F); A(F); C	12 H	14 H(F); A(F)	16 H(F)
Nominal embedment depth	$h_{nom}$	[mm]	85	100	115	130
<b>Steel failure for shear load</b>						
Characteristic resistance	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	32,0	44,9	62	73,1
Partial factor	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25			
Ductility factor	$k_7$	[-]	0,8			
Characteristic resistance	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	64	120	186	240
<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]	85	100	115	130
Diameter of fastener	$d$	[mm]	10	12	14	16

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

**Table C4: Essential characteristics for HUS4 Bonded screw stainless steel under shear load in case of static and quasi static loading**

HUS4-MAX with HUS4 screw			10 HR; CR	14 HR
Nominal embedment depth	$h_{nom}$	[mm]	90	110
<b>Steel failure for shear load</b>				
Characteristic resistance	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	33,0	77,0
Partial factor	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,5	
Ductility factor	$k_7$	[-]	1,0	
Characteristic resistance	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	66	193
<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
Diameter of fastener	$d$	[mm]	10	14

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

**HUS4 Bonded screw**

**Performances**

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

**Annex C3**



**Table C5: Essential characteristics for HUS4 Bonded screw carbon steel seismic performance category C1 in concrete**

HUS4-MAX with HUS4 screw		10 H(F); A(F); C	12 H	14 H(F); A(F)
Nominal embedment depth	$h_{nom}$ [mm]	85	100	115
<b>Adjustment</b>				
Total max. thickness of adjustment layers	$t_{adj}$ [mm]	10		
Max. number of adjustments	$n_a$ [-]	2		
<b>Steel failure for tension and shear load</b>				
Characteristic resistance	$N_{RK,s,C1}$ [kN]	55,0	79,0	101,5
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,5		
Characteristic resistance	$V_{RK,s,C1}$ [kN]	26,7	38,9	34,5
Partial factor	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25		
Reduction factor acc. to EN 1992-4:2018 annular gap unfilled	$\alpha_{gap}$ [-]	0,5		
Reduction factor acc. to EN 1992-4:2018 annular gap filled	$\alpha_{gap}$ [-]	1,0		
<b>Combined pullout and concrete cone failure</b> Cracked concrete C20/25				
Temperature range I	$N_{RK,p,C1}$ [kN]	24,0	36,0	42,0
<b>Concrete cone failure</b>				
Effective embedment depth	$h_{ef}$ [mm]	85	100	115
Edge distance	$c_{cr,N}$ [mm]	1,5 $h_{ef}$		
Spacing	$s_{cr,N}$ [mm]	3 $h_{ef}$		
Installation factor	$\gamma_{inst}$ [-]	1,0		
<b>Concrete pry-out failure</b>				
Pry-out factor	$k_8$ [-]	2,0		
<b>Concrete edge failure</b>				
Effective length of fastener	$l_f = h_{ef}$ [mm]	85	100	115
Outside diameter of fastener	$d_{nom}$ [mm]	10	12	14

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

**HUS4 Bonded screw**

**Performances**

Essential characteristics for seismic performance category C1 in concrete

**Annex C4**

**Table C6: Essential characteristics for HUS4 Bonded screw carbon steel seismic performance category C2 in concrete**

HUS4-MAX with HUS4 screw		10 H(F); A(F); C	12 H	14 H(F); A(F)
Nominal embedment depth	$h_{nom}$ [mm]	85	100	115
<b>Adjustment</b>				
Total max. thickness of adjustment layers	$t_{adj}$ [mm]	10		
Max. number of adjustments	$n_a$ [-]	2		
<b>Steel failure for tension</b>				
Characteristic resistance	$N_{RK,s,C2}$ [kN]	55,0	79,0	101,5
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,5		
<b>Steel failure shear load</b>				
Partial factor	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25		
Installation with Hilti filling set (HUS4-H and HUS4-A)				
Characteristic resistance	$V_{RK,s,C2}$ [kN]	21,5	27,2	46,5
Reduction factor acc. to EN 1992-4:2018 annular gap filled	$\alpha_{gap}$ [-]	1,0		
Installation without Hilti filling set				
Characteristic resistance	$V_{RK,s,C2}$ [kN]	13,7	22,5	34,4
Reduction factor acc. to EN 1992-4:2018 annular gap unfilled	$\alpha_{gap}$ [-]	0,5		
<b>Combined pullout and concrete cone failure Cracked concrete C20/25</b>				
Temperature range I	$N_{RK,p,C2}$ [kN]	10,7	17,2	18,2
<b>Concrete cone failure</b>				
Effective embedment depth	$h_{ef}$ [mm]	85	100	115
Edge distance	$c_{cr,N}$ [mm]	1,5 $h_{ef}$		
Spacing	$s_{cr,N}$ [mm]	3 $h_{ef}$		
Installation factor	$\gamma_{inst}$ [-]	1,0		
<b>Concrete pry-out failure</b>				
Pry-out factor	$k_8$ [-]	2,0		
<b>Concrete edge failure</b>				
Effective length of fastener	$l_f = h_{ef}$ [mm]	85	100	115
Outside diameter of fastener	$d_{nom}$ [mm]	10	12	14

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

**HUS4 Bonded screw**

**Performances**

Essential characteristics for seismic performance category C2 in concrete

**Annex C5**

**Table C7: Essential characteristics under fire exposure in concrete for HUS4 Bonded screw carbon steel**

HUS4-MAX with HUS4 screw				10		12	14		16	
				H(F)	C 10	A(F)	H	H(F)	A(F)	H(F)
Nominal embedment depth	$h_{nom}$	[mm]	85	85	85	100	115	115	130	
<b>Steel failure for tension and shear load (<math>F_{Rk,s,fi} = N_{Rk,s,fi} = V_{Rk,s,fi}</math>)</b>										
Characteristic resistance	R30	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	4,2	1,0	4,2	7,7	10,5	8,4	10,7
	R60	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	3,2	0,9	3,3	5,9	8,1	6,8	8,2
	R90	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	2,4	0,7	2,5	4,1	5,8	5,1	5,9
	R120	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,7	0,6	2,1	3,1	4,4	4,3	4,5
	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	4,9	1,2	4,8	11,6	19,3	15,4	23,9
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	3,7	1,0	3,8	8,9	14,8	12,4	18,3
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	2,7	0,8	2,9	6,2	10,7	9,3	13,2
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	1,9	0,6	2,4	4,7	8,1	7,8	10,0
<b>Pull-out failure</b>										
Characteristic resistance	R30	$N^0_{Rk,p,fi}$	[kN]	4,7		6,1	7,5		8,7	
	R60			3,7		4,9	6,0		7,0	
	R90			3,7		4,9	6,0		7,0	
	R120			3,7		4,9	6,0		7,0	
<b>Edge distance</b>										
R30 to R120	$c_{cr,fi}$	[mm]	2 $h_{ef}$							
In case of fire attack from more than one side, the minimum edge distance shall be $\geq 300$ mm										
<b>Fastener spacing</b>										
R30 to R120	$s_{cr,fi}$	[mm]	2 $c_{cr,fi}$							
<b>Concrete pry-out failure</b>										
R30 to R120	$k_8$	[-]	2,0							
The anchorage depth shall be increased for wet concrete by at least 30 mm.										

**HUS4 Bonded screw**

**Performances**  
Essential characteristics under fire exposure in concrete

**Annex C6**

**Table C8: Displacements under tension load for HUS4 Bonded screw carbon steel in case of static and quasi static loading**

HUS4 MAX with HUS4 screw		10 H(F); A(F); C		12 H		
		Uncracked concrete	Cracked concrete	Uncracked concrete	Cracked concrete	
<b>Temperature range I</b>						
Displacement	N	[kN]	17,1	10,5	23,8	16,2
	$\delta_{N0}$	[mm]	0,3	0,3	0,4	0,5
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,6	0,6	0,6	0,6

**Table C9: Displacements under tension load for HUS4 Bonded screw carbon steel in case of static and quasi static loading**

HUS4 MAX with HUS4 screw		14 H(F); A(F)		16 H(F)		
		Uncracked concrete	Cracked concrete	Uncracked concrete	Cracked concrete	
<b>Temperature range I</b>						
Displacement	N	[kN]	31,0	18,1	38,1	26,2
	$\delta_{N0}$	[mm]	0,5	0,6	0,6	0,8
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,8	0,8	0,8	0,8

**Table C10: Displacements under tension load for HUS4 Bonded screw stainless steel in case of static and quasi static loading**

HUS4 MAX with HUS4 screw		10 HR; CR		14 HR		
		Uncracked concrete	Cracked concrete	Uncracked concrete	Cracked concrete	
<b>Temperature range I</b>						
Displacement	N	[kN]	19,0	11,4	31,0	19,0
	$\delta_{N0}$	[mm]	0,3	0,5	0,5	0,8
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,5	0,5	0,5	0,8

**HUS4 Bonded screw**

**Performances**  
Displacements

**Annex C7**

**Table C11: Displacements under shear load for HUS4 Bonded screw carbon steel in case of static and quasi static loading**

HUS4 MAX with HUS4 screw		10 H(F); A(F); C	12 H	14 H(F); A(F)	16 H(F)	
Temperature range I						
Displacement	V	[kN]	18,3	25,7	35,4	41,8
	$\delta_{V0}$	[mm]	1,0	0,9	4,0	1,8
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	1,5	1,4	6,0	2,7

**Table C12: Displacements under shear load for HUS4 Bonded screw stainless steel in case of static and quasi static loading**

HUS4 MAX with HUS4 screw		10 HR; CR	14 HR	
Temperature range I				
Displacement	V	[kN]	15,7	27,3
	$\delta_{V0}$	[mm]	1,7	3,9
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	2,4	4,3

**Table C13: Displacements under tension and shear load for HUS4 Bonded screw carbon steel for seismic category C2**

HUS4 MAX with HUS4 screw		10 H(F); A(F); C	12 H	14 H(F); A(F)	
Temperature range I					
Tension load					
Displacement DLS	$\delta_{N,C2 (DLS)}$	[mm]	0,75	0,70	0,77
Displacement ULS	$\delta_{N,C2 (ULS)}$	[mm]	2,07	3,43	4,24
Shear load with Hilti filling set (HUS4-H and HUS4-A)					
Displacement DLS	$\delta_{V,C2 (DLS)}$	[mm]	1,72	1,73	2,52
Displacement ULS	$\delta_{V,C2 (ULS)}$	[mm]	6,88	5,62	6,79
Shear load without Hilti filling set (HUS4-H and HUS4-A)					
Displacement DLS	$\delta_{V,C2 (DLS)}$	[mm]	5,02	4,90	4,93
Displacement ULS	$\delta_{V,C2 (ULS)}$	[mm]	8,97	7,00	9,14

**HUS4 Bonded screw**

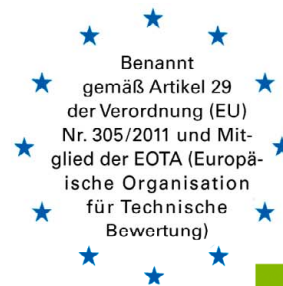
**Performances**  
Displacements

**Annex C8**

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



## Europäische Technische Bewertung

ETA-18/1160  
vom 27. Juli 2022

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

HUS4 Verbundschraube

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Verbundankerschraube zur Verwendung im Beton

Hersteller

HILTI Corporation  
Feldkircherstraße 100  
9494 SCHAAN  
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Herstellungsbetrieb

Hilti Werke

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

28 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 332795-00-0601, Edition 02/2022

Diese Fassung ersetzt

ETA-18/1160 vom 29. April 2022

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

## Besonderer Teil

### 1 Technische Beschreibung des Produkts

Die HUS4 Verbundschraube besteht aus einer Folienpatrone HUS4-MAX und einem Stahlelement HUS4 nach Anhang A1. Der Dübel aus galvanisch verzinktem oder nichtrostendem Stahl wird in ein vorgebohrtes zylindrisches Bohrloch geschraubt, in das die Mörtelpatrone HUS4-MAX eingesetzt ist. Das Spezialgewinde schneidet während des Setzvorgangs ein Innengewinde in den Verankerungsgrund. Die Verankerung erfolgt durch Formschluss des Spezialgewindes.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

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

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

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von mindestens 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 Angabe der Methoden ihrer Bewertung

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

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang B5 und B6, Anhang C1 und C2
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C3
Verschiebungen (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C7 und C8
Charakteristischer Widerstand für die seismische Leistungskategorien C1	Siehe Anhang C4
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für die seismische Leistungskategorien C2	Siehe Anhang C5 und C8

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C6

#### 3.3 Aspekte der Dauerhaftigkeit in Bezug auf die wesentlichen Anforderungen

Siehe Anhang B1.



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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 332795-00-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

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

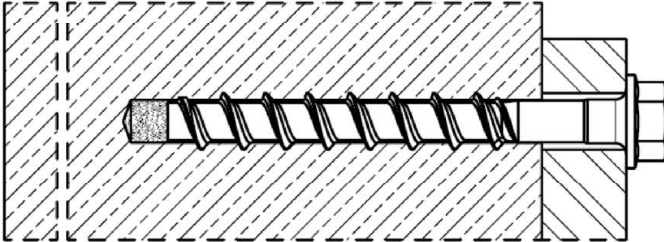
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 27. Juli 2022 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Referatsleiterin

Beglaubigt  
Tempel

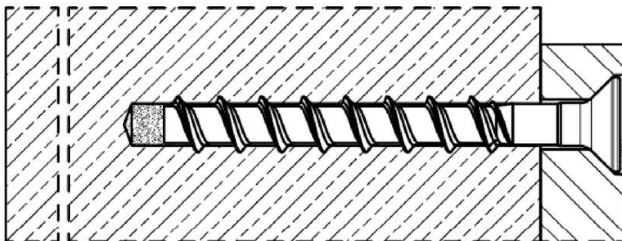
### Einbauzustand ohne Adjustierung



HUS4-H (Ausführung Sechskantkopf  
Größen 10, 12, 14 und 16)

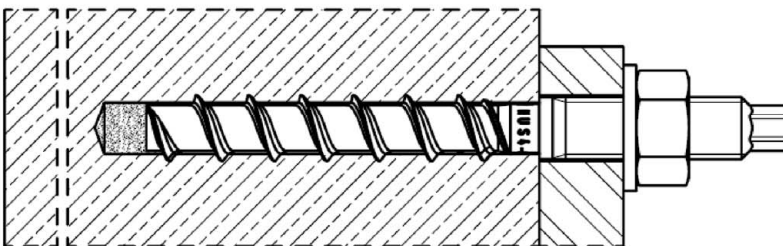
HUS4-HF (Ausführung Sechskantkopf  
Größen 10, 14 und 16)

HUS4-HR (Ausführung Sechskantkopf  
Größen 10 und 14)



HUS4-C (Ausführung mit Senkkopf  
Größe 10)

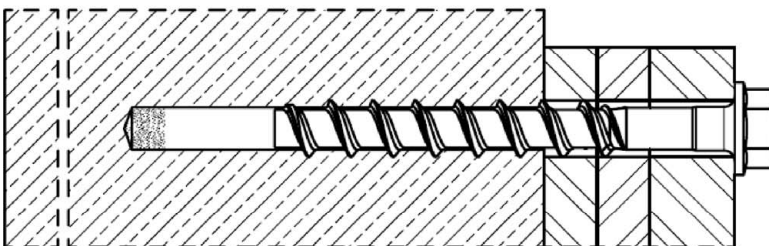
HUS4-CR (Ausführung mit Senkkopf  
Größe 10)



HUS4-A  
(Ausführung Außengewinde  
Größen 10 mit M12 und 14 mit M16)

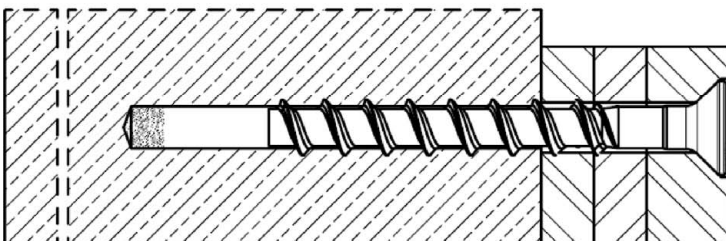
HUS4-AF  
(Ausführung Außengewinde  
Größen 10 mit M12 und 14 mit M16)

### Einbauzustand mit Adjustierung



HUS4-H (Ausführung Sechskantkopf  
Größen 10, 12 und 14)

HUS4-HF (Ausführung Sechskantkopf  
Größen 10 und 14)



HUS4-C (Ausführung mit Senkkopf  
Größe 10)

**HUS4 Verbundschraube**

**Produktbeschreibung**  
Einbauzustand

**Anhang A1**

## Produktbeschreibung: Folienpatrone und Stahlelemente

Folienpatrone HUS4-MAX Größen 10 bis 16: Kunstharz und Härter

Kennzeichnung:  
HUS4-MAX Größe  
Verfallsdatum mm/yyyy



### Tabelle A1: Schraubenausführungen

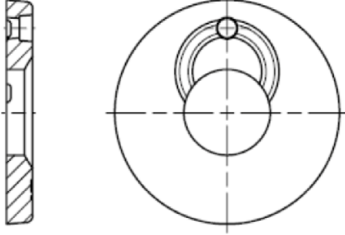
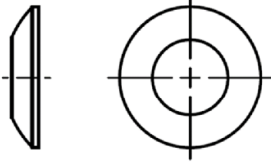

<p><b>Hilti HUS4-H</b>, Größen 10, 12, 14 und 16, Ausführung mit Sechskantkopf, galvanisch verzinkt  <b>Hilti HUS4-HF</b>, Größen 10, 14 und 16, Ausführung mit Sechskantkopf, mehrlagige Beschichtung</p>
<p><b>Hilti HUS4-HR</b>, Größen 10 und 14, Ausführung mit Sechskantkopf, nichtrostender Stahl</p>
<p><b>Hilti HUS4-C</b>, Größe 10, Ausführung mit Senkkopf, galvanisch verzinkt</p>
<p><b>Hilti HUS4-CR</b>, Größe 10, Ausführung mit Senkkopf, nichtrostender Stahl</p>
<p><b>Hilti HUS4-A</b>, Größe 10 mit Außengewinde M12 und Größe 14 mit Außengewinde M16, galvanisch verzinkt  <b>Hilti HUS4-AF</b>, Größe 10 mit Außengewinde M12 und Größe 14 mit Außengewinde M16, mehrlagige Beschichtung</p>

#### HUS4 Verbundschraube

Produktbeschreibung  
Folienpatrone / Stahlelemente

Anhang A2

**Tabelle A2: Hilti Verfüll-Set (für HUS4-H (F, R) und HUS4-A (F)) und  
Hilti Injektionsmörtel**

Verschlusscheibe	Kugelscheibe	Injektionsmörtel
		 <p>Hilti HIT-HY ... mit ETA Hilti HIT-RE ... mit ETA</p>

**HUS4 Verbundschraube**

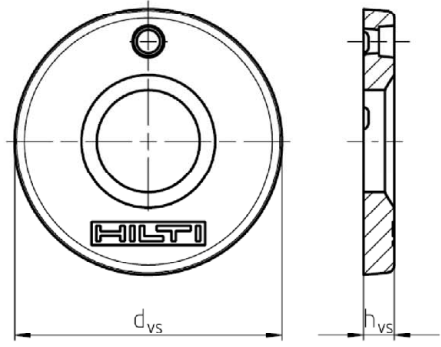


**Produktbeschreibung**  
Folienpatrone / Stahlelemente

**Anhang A3**

**Tabelle A3: Material**

Teil	Material
HUS4-H(F), HUS4-C and HUS4-A(F) Betonschraube	Kohlenstoffstahl Bruchdehnung $A_5 \leq 8\%$
HUS4-HR und HUS4-CR Betonschraube	Nichtrostender Stahl (Klasse A4) Bruchdehnung $A_5 > 8\%$ Korrosionswiderstandsklasse CRC III nach EN 1993-1-4:2006+A1:2015 1.4401 oder 1.4404 nach EN 10088-1:2014
Hilti Verfüll-Set (Kohlenstoffstahl)	Verschluss Scheibe: Kohlenstoffstahl Kugelscheibe: Kohlenstoffstahl
Hilti Verfüll-Set (Nichtrostender Stahl)	Verschluss Scheibe: Nichtrostender Stahl A4 nach ASTM A240/A 240M:2019 Kugelscheibe: Nichtrostender Stahl A4 nach EN 10088-1:2014 Korrosionswiderstandsklasse CRC III nach EN 1993-1-4:2006+A1:2015

**Tabelle A4: Abmessungen Verfüll-Set**

Größe Verfüll-Set	M12	M16	M20	
Durchmesser $d_{vs}$ [mm]	52	44	60	
Höhe $h_{vs}$ [mm]	6	5	6	
HUS4-H (F, R) 	10	12 + 14	16	
HUS4-A (F) 	10	14	-	

**HUS4 Verbundschraube**

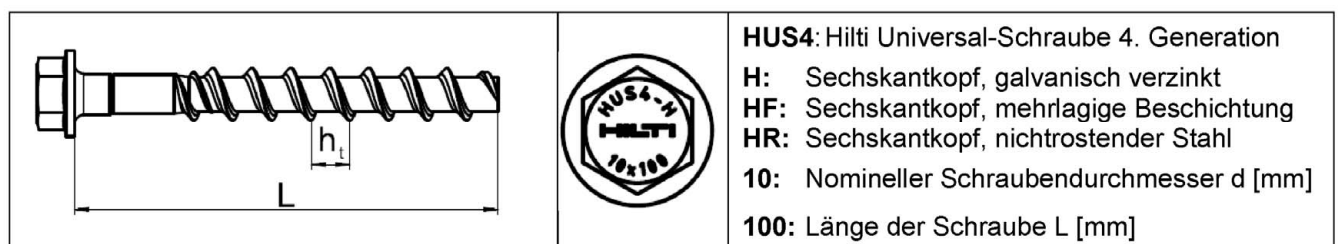
**Produktbeschreibung**  
Material und Schraubenausführungen

**Anhang A4**

**Tabelle A5: Abmessungen und Kopfmarkierung HUS4-H(F, R)**

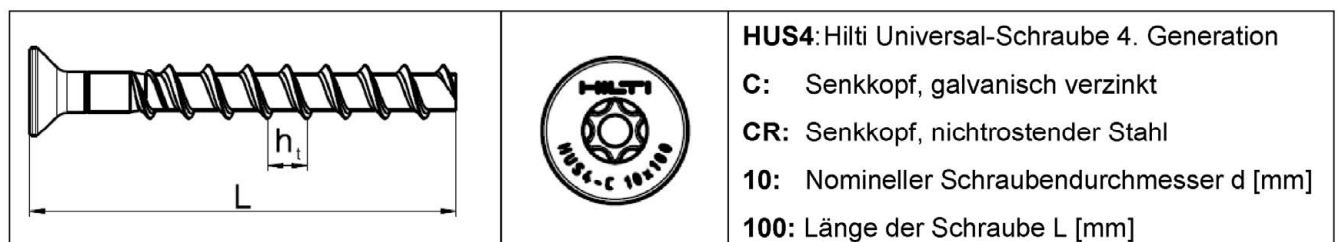
Dübelgröße HUS4-			H(F) 10	H 12	H(F) 14	H(F) 16
Dübelnenddurchmesser	d	[mm]	10	12	14	16
Nominelle Einbindetiefe	$h_{nom}$	[mm]	85	100	115	130
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	85	100	115	130
Länge der Schraube (min / max)	L	[mm]	90 / 305	130 / 150	130 / 150	140 / 205

Dübelgröße HUS4-			HR 10	HR 14
Dübelnenddurchmesser	d	[mm]	10	14
Nominelle Einbindetiefe	$h_{nom}$	[mm]	90	110
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	90	110
Länge der Schraube (min / max)	L	[mm]	95 / 130	120 / 135



**Tabelle A6: Abmessungen und Kopfmarkierung HUS4-C und HUS4-CR**

Dübelgröße HUS4-			C 10	CR 10
Dübelnenddurchmesser	d	[mm]	10	10
Nominelle Einbindetiefe	$h_{nom}$	[mm]	85	90
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	85	90
Länge der Schraube (min / max)	L	[mm]	100 / 120	105



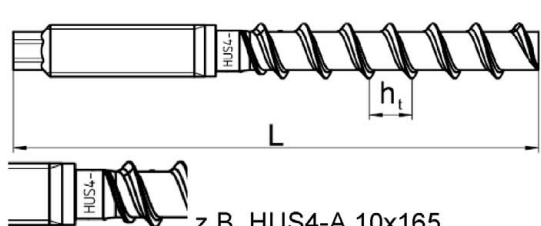

**HUS4 Verbundschraube**

**Produktbeschreibung**  
Schraubenausführungen

**Anhang A5**

**Tabelle A7: Abmessungen und Markierung HUS4-A (AF)**

Dübelgröße HUS4-		A(F) 10	A(F) 14
Dübelnenddurchmesser	d [mm]	10	14
Außengewinde		M12	M16
Nominelle Einbindetiefe	$h_{nom}$ [mm]	85	115
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$ [mm]	85	115
Länge der Schraube (min / max)	L [mm]	140 / 165	185 / 205

		<p><b>HUS4:</b> Hilti Universal-Schraube 4. Generation  <b>A:</b> Außengewinde, galvanisch verzinkt  <b>AF:</b> Außengewinde, mehrlagige Beschichtung  <b>10:</b> Nomineller Schraubendurchmesser d [mm]  <b>165:</b> Länge der Schraube L [mm]  <b>8:</b> Kohlenstoffstahl  <b>K:</b> Längenidentifikation HUS4-A 10x165</p>			
		<b>I</b>	<b>K</b>	<b>L</b>	<b>N</b>
		10x140	10x165	14x185	14x205

**HUS4 Verbundschraube**

**Produktbeschreibung**  
Schraubenausführungen

**Anhang A6**

## Spezifizierung des Verwendungszwecks

### Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Belastung
- Seismische Einwirkung C1 und C2 für Schraubenarten Kohlenstoffstahl
- Brandbeanspruchung für Schraubenarten Kohlenstoffstahl

### Verankerungsgrund:

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

### Temperatur im Verankerungsgrund:

- **Beim Einbau**  
-10 °C bis +40 °C
- **Im Nutzungszustand**  
Temperaturbereich I: -40 °C bis +120 °C  
(max. Langzeittemperatur +72 °C und max. Kurzzeittemperatur +120 °C)

### Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- In Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume: alle Schraubenarten
- Für alle anderen Bedingungen entsprechend der Korrosionswiderstandsklasse CRC nach EN 1993-1-4:2006+A1:2015
  - Nichtrostender Stahl nach Anhang A3, Tabelle A3, Schraubenarten HUS4-HR/-CR: CRC III

### 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 von Verankerungen erfolgt in Übereinstimmung mit EN 1992-4:2018 und EOTA Technical Report TR 075, Ausgabe 10/2020.
- Bei Anforderungen an den Brandschutz ist sicherzustellen, dass lokale Betonabplatzungen vermieden werden.

### Installation:

- Betonzustand I1: Montage in trockenem oder feuchtem (Wasser gesättigtem) Beton und unter Gebrauch in trockenem Beton für Schraubenarten Kohlenstoffstahl.
- Betonzustand I1: Montage in trockenem oder feuchtem (Wasser gesättigtem) Beton und unter Gebrauch in trockenem und feuchtem Beton für Schraubenarten nichtrostender Stahl.
- Der Verankerung durch entsprechend geschulten Personals und unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Bei Fehlbohrungen: Anordnung eines neuen Bohrlochs in einem Abstand, der mindestens der doppelten Tiefe der Fehlbohrung entspricht, oder in geringerem Abstand, wenn die Fehlbohrung mit hochfestem Mörtel verfüllt wird und wenn sie bei Quer- oder Schrägzuglast nicht in Richtung der aufgetragenen Last liegt.
- Nach der Montage darf ein leichtes Weiterdrehen des Dübels nicht möglich sein.
- Der Dübelkopf (HUS4-H (F, R) und HUS4-C/-CR) muss am Anbauteil anliegen und darf nicht beschädigt sein.
- Das Hilti Verfüll-Set darf mit HUS4-H (F, R) und HUS4-A (F) verwendet werden.

**HUS4 Verbundschraube**



**Verwendungszweck**  
Spezifikationen

**Anhang B1**





## Spezifizierung des Verwendungszwecks: Bohren und reinigen

**Tabelle B1: Statische und quasi-statische Lasten**

HUS4		H(F); C; A(F) Kohlenstoffstahl	HR; CR Nichtrostender Stahl
<b>Ungerissener oder gerissener Beton</b>			
Hammerbohren (HD) <sup>1)</sup>	gereinigt 	Größen 10 bis 16	Größen 10 und 14
	ungereinigt		
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD (HDB) <sup>1)</sup> 		Größen 12 bis 16	-


<sup>1)</sup> Adjustieren nach Anhang B9 ist mit den HUS4 Kohlenstoffstahl Größen 10 bis 14 erlaubt.

**Tabelle B2: Seismische Einwirkung C1**

HUS4		H(F); C; A(F) Kohlenstoffstahl
Hammerbohren (HD) <sup>1)</sup>	gereinigt 	Größen 10 bis 14
	ungereinigt	
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD (HDB) <sup>1)</sup> 		Größen 12 und 14

<sup>1)</sup> Adjustieren nach Anhang B9 ist mit den HUS4 Kohlenstoffstahl Größen 10 bis 14 erlaubt.

**Tabelle B3: Seismische Einwirkung C2**

HUS4		Dübelgröße
Hammerbohren (HD) <sup>1)</sup>	gereinigt 	Größen 10 bis 14
	ungereinigt	



<sup>1)</sup> Adjustieren nach Anhang B9 ist mit den HUS4 Kohlenstoffstahl Größen 10 bis 14 erlaubt.

**HUS4 Verbundschraube**

**Verwendungszweck**  
Spezifikationen

**Anhang B2**

**Tabelle B4: Statische und quasi-statische Lasten unter Brandbeanspruchung**

HUS4		Dübelgröße
Hammerbohren (HD) <sup>1)</sup>	gereinigt 	Größen 10 bis 16
	ungereinigt	
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD (HDB) <sup>1)</sup> 		Größen 12 bis 16

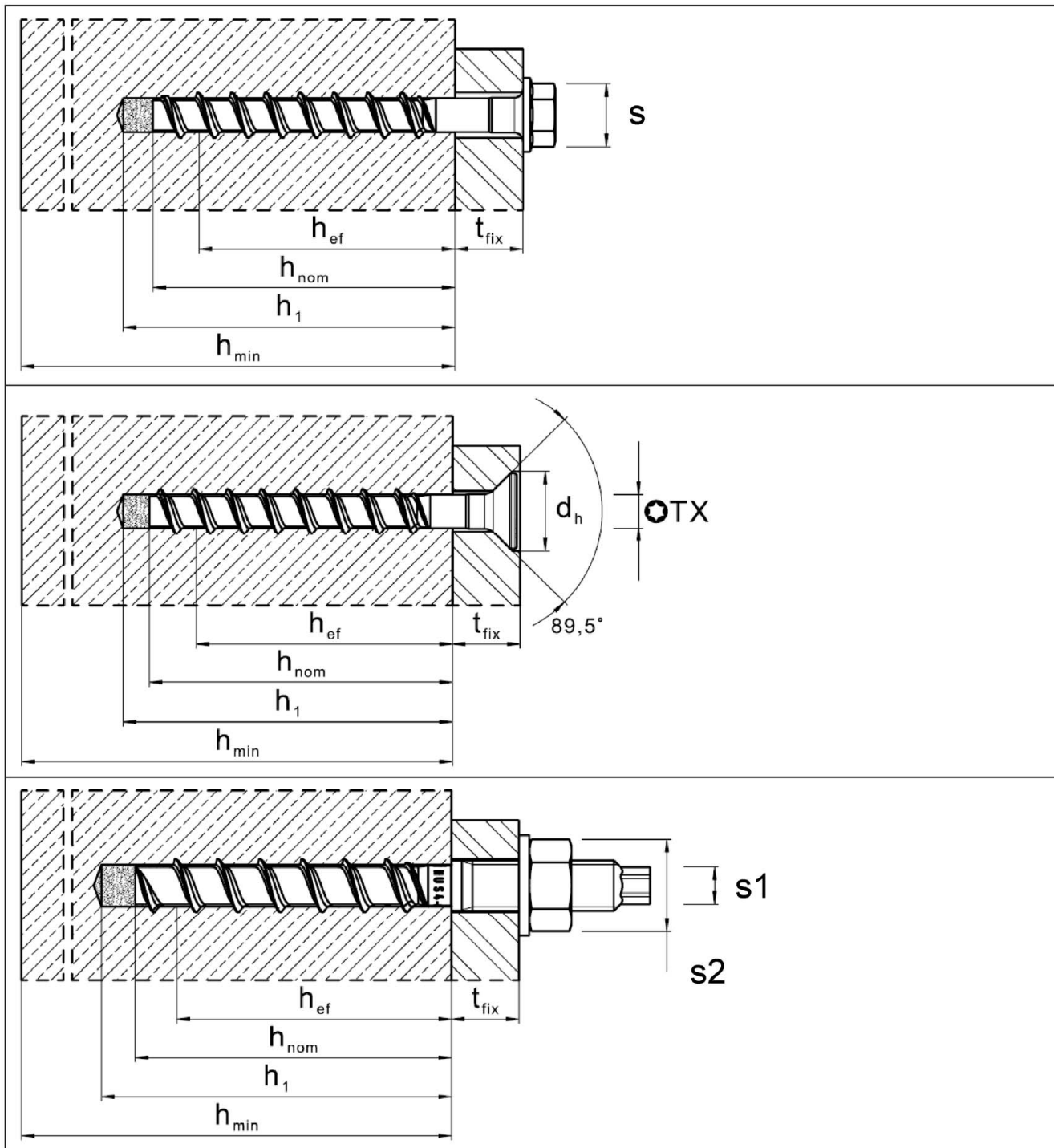
<sup>1)</sup> Adjustieren nach Anhang B9 ist mit den HUS4 Kohlenstoffstahl Größen 10 bis 14 erlaubt.

**HUS4 Verbundschraube**

**Verwendungszweck**  
Spezifikationen

**Anhang B3**

## Montagekennwerte



**HUS4 Verbundschraube**

**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte

**Anhang B4**

**Tabelle B5: Montagekennwerte HUS4 Verbundschraube für Kohlenstoffstahl**

Dübelgröße HUS4			10	12	14
Typ			H(F), C, A(F)	H	H(F), A(F)
Nominelle Einbindetiefe	$h_{nom}$	[mm]	85	100	115
Bohrerennendurchmesser	$d_0$	[mm]	10	12	14
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	10,45	12,50	14,50
Durchgangsloch im Anbauteil Durchsteckmontage	$d_f$	$\frac{\min}{\max}$ [mm]	13	15	17
			14	16	18
Durchgangsloch im Anbauteil Vorsteckmontage (Typ A)	$d_f \leq$	[mm]	14	-	18
Schlüsselweite (Typ H, HF)	s	[mm]	15	17	21
Schlüsselweite für den Sechskantkopf (Typ A)	s1	[mm]	8	-	12
Schlüsselweite für die Mutter (Typ A)	s2	[mm]	19	-	24
Maximales Anziehdrehmoment (Typ A)	$\max T_{inst}$	[Nm]	40	-	80
Torx-Größe (Typ C)	TX	-	50	-	-
Durchmesser Senkkopf	$d_h$	[mm]	21	-	-
Bohrlochtiefe für gereinigte Bohrlöcher oder für Bohren nach oben ohne Bohrlochreinigung	$h_1 =$	[mm]	(h <sub>nom</sub> + 10 mm)		
			95	110	125
Bohrlochtiefe für ungereinigte Bohrlöcher Hammerbohren in Wand und Bodenposition	$h_1 =$	[mm]	(h <sub>nom</sub> + 10 mm) + 2 * d <sub>0</sub>		
			115	134	153
Bohrlochtiefe (mit Adjustierung) für gereinigte Bohrlöcher oder für Bohren nach oben ohne Bohrlochreinigung	$h_1 =$	[mm]	(h <sub>nom</sub> + 20 mm)		
			105	120	135
Bohrlochtiefe (mit Adjustierung) für ungereinigte Bohrlöcher Hammerbohren in Wand und Bodenposition	$h_1 =$	[mm]	(h <sub>nom</sub> + 20 mm) + 2 * d <sub>0</sub>		
			125	144	163
Minimale Dicke des Betonbauteils	$h_{min} \geq$	[mm]	(h <sub>1</sub> + 30 mm)		
			140	160	200
Minimaler Achsabstand	$s_{min} \geq$	[mm]	40	50	60
Minimaler Randabstand	$c_{min} \geq$	[mm]	40	50	60
Hilti Setzgerät <sup>1)</sup>			SIW 6AT-A22 1/2" SIW 22T-A 1/2" SIW 6-22 1/2" SIW 8-22 1/2" gear 1 SIW 9-A22 3/4"	SIW 22T-A 1/2" SIW 6-22 1/2" SIW 8-22 1/2" SIW 9-A22 3/4"	

<sup>1)</sup> Installation mit anderem Tangential-Schlagschrauber bei gleichwertiger Leistung ist zulässig.

**HUS4 Verbundschraube**

**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte

**Anhang B5**

**Tabelle B6: Montagekennwerte HUS4 Verbundschaube für Kohlenstoffstahl**

Fastener size HUS4			16
Type			H(F)
Nominelle Einbindetiefe	$h_{nom}$	[mm]	130
Bohrerennendurchmesser	$d_0$	[mm]	16
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	16,50
Durchgangsloch im Anbauteil Durchsteckmontage	$d_f \leq$	[mm]	20
Schlüsselweite (Typ H, HF)	s	[mm]	24
Bohrlochtiefe für gereinigte Bohrlöcher oder für Bohren nach oben ohne Bohrlochreinigung	$h_1 =$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm})$
			140
Bohrlochtiefe für ungereinigte Bohrlöcher Hammerbohren in Wand und Bodenposition	$h_1 =$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm}) + 2 * d_0$
			172
Minimale Dicke des Betonbauteils	$h_{min} \geq$	[mm]	$(h_1 + 32 \text{ mm})$
			200
Minimaler Achsabstand	$s_{min} \geq$	[mm]	90
Minimaler Randabstand	$c_{min} \geq$	[mm]	65
Hilti Setzgerät <sup>1)</sup>			SIW 22T-A 1/2" SIW 6-22 1/2" SIW 8-22 1/2" SIW 9-A22 3/4"

<sup>1)</sup> Installation mit anderem Tangential-Schlagschrauber bei gleichwertiger Leistung ist zulässig.

**HUS4 Verbundschaube**

**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte

**Anhang B6**

**Tabelle B7: Montagekennwerte HUS4 Verbundschraube für nichtrostender Stahl**

Fastener size HUS4			10	14
Type			HR, CR	HR
Nominelle Einbindetiefe	$h_{nom}$	[mm]	90	110
Bohrernennendurchmesser	$d_0$	[mm]	10	14
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	10,45	14,50
Durchgangsloch im Anbauteil Durchsteckmontage	$d_f \leq$	[mm]	14	18
Schlüsselweite (Typ H)	SW	[mm]	15	21
Torx-Größe (Typ C)	TX	[-]	50	-
Durchmesser Senkkopf	$d_h$	[mm]	21	-
Bohrlochtiefe für gereinigte Bohrlöcher oder für Bohren nach oben ohne Bohrlochreinigung	$h_1$	[mm]	$h_{nom} + 10\text{mm}$	$h_{nom} + 10\text{mm}$
			100	120
Bohrlochtiefe für ungereinigte Bohrlöcher Hammerbohren in Wand und Bodenposition	$h_1 =$	[mm]	$(h_{nom} + 10\text{ mm}) + 2 * d_0$	
			120	148
Minimale Dicke des Betonbauteils	$h_{min} \geq$	[mm]	$(h_1 + 30\text{ mm})$	
			140	160
Minimaler Achsabstand	$s_{min} \geq$	[mm]	50	60
Minimaler Randabstand	$c_{min} \geq$	[mm]	50	60
Hilti Setzgerät <sup>1)</sup>			SIW 22T-A 1/2" SIW 6AT-A22 1/2" gear 3 SIW 6-22 1/2" gear 2	SIW 22T-A 1/2" SIW 6-22 1/2" gear 2 SIW 8-22 1/2" gear 1 SIW 9-A22 3/4"

<sup>1)</sup> Installation mit anderem Tangential-Schlagschrauber bei gleichwertiger Leistung ist zulässig.

**HUS4 Verbundschraube**

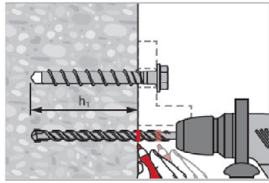
**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte

**Anhang B7**

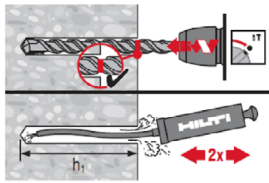
## Setzanweisung

### Bohrlocherstellung und Reinigung

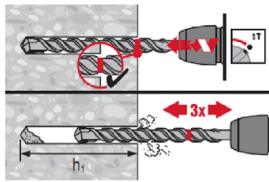
Hammerbohren (HD) alle Größen für Kohlenstoffstahl und nichtrostender Stahl Schraubenarten



Erforderliche Bohrtiefe  $h_1$  für Durchsteckmontage oder Vorsteckmontage auf dem Bohrer markieren.  
Details zur Bohrtiefe  $h_1$  siehe Tabelle B5, B6 und B7.



Mit Reinigung des Bohrlochs zur Montage in Wand oder Bodenposition.  
Bohrtiefe  $h_1 = h_{nom} + 10 \text{ mm}$ .

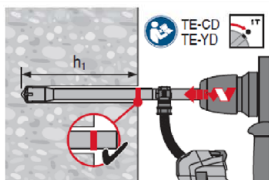


Es ist keine Reinigung erforderlich, wenn nach oben gebohrt wird.  
Es ist keine Reinigung erforderlich, wenn vertikal nach unten oder horizontal gebohrt und nach dem Bohren dreimal gelüftet<sup>1)</sup> wird.

Die Bohrtiefe  $h_1 = h_{nom} + 10 \text{ mm} + 2 \cdot d_0$ .

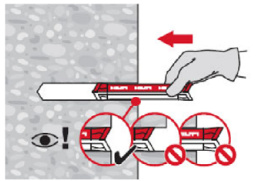
<sup>1)</sup> Den Bohrer dreimal aus dem Bohrloch ziehen und wieder hineinschieben, nachdem die empfohlene Bohrtiefe  $h_1$  erreicht wurde. Dieses Vorgehen soll sowohl im Drehmodus wie auch im Hammermodus der Bohrmaschine durchgeführt werden. Genauere Informationen sind in der relevanten Gebrauchsanweisung (MPII) enthalten.

Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer (HDB) TE-CD oder TE-YD Größe 12 bis 16 für Kohlenstoffstahl Schraubenarten.



Es ist keine Reinigung erforderlich  
Bohrtiefe  $h_1 = h_{nom} + 10 \text{ mm}$

HUS4-MAX Folienpatrone einführen



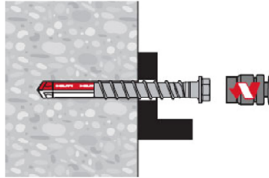
HUS4 Verbundschraube

Verwendungszweck  
Setzanweisung

Anhang B8

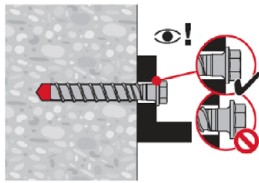
**Setzen des Dübels ohne Adjustierung für Kohlenstoffstahl und nichtrostender Stahl  
Schraubenarten**

**Maschinensetzen**



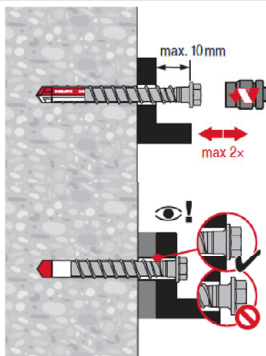
Montagekennwerte siehe Tabelle B5, B6 und B7.

**Kontrolle der Setzung**



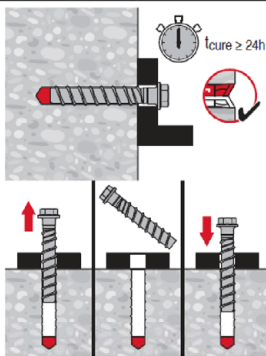
**Setzen des Dübels mit Adjustierung für Größe 10 bis 14 für Kohlenstoffstahl Schraubenarten**

**Adjustierung 1**



Der Dübel darf maximal zweimal adjustiert werden. Die bei der Adjustierung erfolgte Dicke Unterfütterung darf insgesamt maximal 10 mm betragen.  
Die erforderliche Setztiefe  $h_{nom}$  muss nach der Adjustierung eingehalten werden.

**Adjustierung 2**



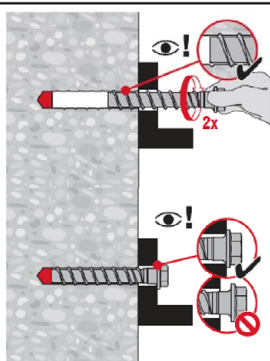
Nach einer minimalen Aushärtezeit von 24 h darf die HUS4 Schraube einmal heraus und wieder eingeschraubt werden.

**HUS4 Verbundschraube**

**Verwendungszweck**  
Setzanweisung

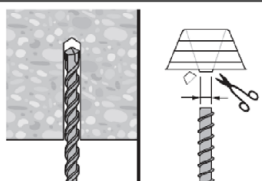
**Anhang B9**



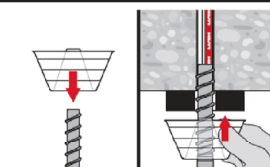


Suche das Gewinde im Bohrloch.  
Die Schraube soll von Hand 2 Gewindegänge und final mit der  
Setzmaschine eingeschraubt werden.

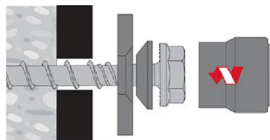
### Überkopfmontage



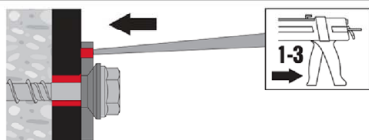
Für die Montage nach oben die Tropfscheibe HIT-OHC  
verwenden.



### Setzen des Dübels mit Hilti Verfüll-Set für Kohlenstoffstahl Schraubenarten



### Injektion des Hilti HIT Mörtels und Aushärtezeit



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

**HUS4 Verbundschraube**

Verwendungszweck  
Setzanweisung

**Anhang B10**

**Tabelle C1: Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Zuglasten in Beton für HUS4 Kohlenstoffstahl Verbundschraube**

HUS4-MAX mit HUS4 Schraube			10 H(F); A(F); C	12 H	14 H(F); A(F)	16 H(F)
Nominelle Einbindetiefe	$h_{nom}$	[mm]	85	100	115	130
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0			
<b>Adjustierung</b>						
Max. Dicke der Unterfütterung	$t_{adj}$	[mm]	10			-
Max. Anzahl der Adjustierungen	$n_a$	[-]	2			-
<b>Stahlversagen</b>						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	55,0	79,0	101,5	107,7
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5			
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>						
Ungerissener Beton						
Temperaturbereich I:	$N'_{Rk,p,ucr}$	[kN]	38,0	55,0	70,0	80,0
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p,ucr} = N_{Rk,p,ucr(C20/25)} * \psi_c$	$\psi_c$	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,30}$			
Gerissener Beton						
Temperaturbereich I:	$N'_{Rk,p,cr}$	[kN]	24,0	36,0	42,0	55,0
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p,cr} = N_{Rk,p,cr(C20/25)} * \psi_c$	$\psi_c$	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,50}$			
Einflussfaktor Dauerlast	$\psi_{sus}^0$	[-]	0,94			
<b>Betonausbruch</b>						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	85	100	115	130
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0			
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7			
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,c} = N_{Rk,c(C20/25)} * \psi_c$	$\psi_c$	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,50}$			
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 $h_{ef}$			
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	3 $h_{ef}$			
<b>Spalten</b>						
Charakteristischer Widerstand	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	= $N'_{Rk,p}$			
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	1,6 $h_{ef}$	1,7 $h_{ef}$	1,85 $h_{ef}$	1,95 $h_{ef}$
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	3,2 $h_{ef}$	3,4 $h_{ef}$	3,7 $h_{ef}$	3,9 $h_{ef}$

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

**HUS4 Verbundschraube**

**Leistungen**

Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Zuglasten in Beton

**Anhang C1**

**Tabelle C2: Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Zuglasten in Beton für HUS4 nichtrostender Stahl Verbundschraube**

<b>HUS4-MAX with HUS4 screw</b>			<b>10 HR; CR</b>	<b>14 HR</b>
Nominelle Einbindetiefe	$h_{nom}$	[mm]	90	110
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0	
<b>Stahlversagen</b>				
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	52,6	102,2
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5	
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>				
Ungerissener Beton				
Temperaturbereich I:	$N'_{Rk,p,ucr}$	[kN]	40	65
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p,ucr} = N_{Rk,p,ucr(C20/25)} * \psi_c$	$\psi_c$	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,30}$	
Gerissener Beton				
Temperaturbereich I:	$N'_{Rk,p,cr}$	[kN]	24	40
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p,cr} = N_{Rk,p,cr(C20/25)} * \psi_c$	$\psi_c$	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,50}$	
Einflussfaktor Dauerlast	$\psi_{sus}^0$	[-]	0,90	
<b>Betonausbruch</b>				
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	90	110
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0	
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7	
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,c} = N_{Rk,c(C20/25)} * \psi_c$	$\psi_c$	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,50}$	
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 $h_{ef}$	
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	3 $h_{ef}$	
<b>Spalten</b>				
Charakteristischer Widerstand	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	= $N'_{Rk,p}$	
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	1,95 $h_{ef}$	1,85 $h_{ef}$
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	3,9 $h_{ef}$	3,7 $h_{ef}$

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

**HUS4 Verbundschraube**

**Leistungen**

Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Zuglasten in Beton

**Anhang C2**

**Tabelle C3: Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Querlasten in Beton für HUS4 Kohlenstoffstahl Verbundschraube**

HUS4-MAX mit HUS4 Schraube			10 H(F); A(F); C	12 H	14 H(F); A(F)	16 H(F)
Nominelle Einbindetiefe	$h_{nom}$	[mm]	85	100	115	130
<b>Stahlversagen bei Querlasten</b>						
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	32,0	44,9	62	73,1
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25			
Duktilitätsfaktor	$k_7$	[-]	0,8			
Charakteristischer Widerstand	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	64	120	186	240
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)</b>						
Pry-out Faktor	$k_8$	[-]	2,0			
<b>Betonkantenbruch</b>						
Wirksame Dübellänge	$l_f$	[mm]	85	100	115	130
Wirksamer Außendurchmesser	$d$	[mm]	10	12	14	16

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

**Table C4: Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Querlasten in Beton für HUS4 nichtrostender Stahl Verbundschraube**

HUS4-MAX mit HUS4 Schraube			10 HR; CR	14 HR
Nominelle Einbindetiefe	$h_{nom}$	[mm]	90	110
<b>Stahlversagen bei Querlasten</b>				
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	33,0	77,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5	
Duktilitätsfaktor	$k_7$	[-]	1,0	
Charakteristischer Widerstand	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	66	193
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)</b>				
Pry-out Faktor	$k_8$	[-]	2,0	
<b>Betonkantenbruch</b>				
Wirksame Dübellänge	$l_f$	[mm]	90	110
Wirksamer Außendurchmesser	$d$	[mm]	10	14

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

**HUS4 Verbundschraube**

**Leistungen**

Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Querlasten in Beton

**Anhang C3**

**Tabelle C5: Wesentliche Merkmale für die seismische Leistungskategorie C1 in Beton für HUS4 Kohlenstoffstahl Verbundschraube**

<b>HUS4-MAX mit HUS4 Schraube</b>		<b>10</b> H(F); A(F); C	<b>12</b> H	<b>14</b> H(F); A(F)
Nominelle Einbindetiefe	$h_{nom}$ [mm]	85	100	115
<b>Adjustierung</b>				
Max. Dicke der Unterfütterung	$t_{adj}$ [mm]	10		
Max. Anzahl der Adjustierungen	$n_a$ [-]	2		
<b>Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung</b>				
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	55,0	79,0	101,5
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,5		
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	26,7	38,9	34,5
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25		
Abminderungsfaktor nach EN 1992-4:2018 für nicht verfüllten Ringspalt	$\alpha_{gap}$ [-]	0,5		
Abminderungsfaktor nach EN 1992-4:2018 für verfüllten Ringspalt	$\alpha_{gap}$ [-]	1,0		
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch in gerissenem Beton C20/25</b>				
Temperaturbereich I:	$N_{Rk,p,C1}$ [kN]	24,0	36,0	42,0
<b>Betonausbruch</b>				
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$ [mm]	85	100	115
Randabstand	$c_{cr,N}$ [mm]	1,5 $h_{ef}$		
Achsabstand	$s_{cr,N}$ [mm]	3 $h_{ef}$		
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$ [-]	1,0		
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)</b>				
Pry-out Faktor	$k_8$ [-]	2,0		
<b>Betonkantenbruch</b>				
Wirksame Dübellänge	$l_f = h_{ef}$ [mm]	85	100	115
Wirksamer Außendurchmesser	$d_{nom}$ [mm]	10	12	14

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

**HUS4 Verbundschraube**

**Leistungen**

Wesentliche Merkmale für die seismische Einwirkung C1 in Beton

**Anhang C4**

**Tabelle C6: Wesentliche Merkmale für die seismische Leistungskategorie C2 in Beton für HUS4 Kohlenstoffstahl Verbundschraube**

<b>HUS4-MAX mit HUS4 Schraube</b>		<b>10</b> H(F); A(F); C	<b>12</b> H	<b>14</b> H(F); A(F)
Nominelle Einbindetiefe	$h_{nom}$ [mm]	85	100	115
<b>Adjustierung</b>				
Max. Dicke der Unterfütterung	$t_{adj}$ [mm]		10	
Max. Anzahl der Adjustierungen	$n_a$ [-]		2	
<b>Stahlversagen unter Zugbeanspruchung</b>				
Charakteristischer Widerstand	$N_{RK,s,C2}$ [kN]	55,0	79,0	101,5
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]		1,5	
<b>Stahlversagen unter Querbeanspruchung</b>				
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]		1,25	
<b>Montage mit Hilti Verfüll-Set (HUS4-H und HUS4-A)</b>				
Charakteristischer Widerstand	$V_{RK,s,C2}$ [kN]	21,5	27,2	46,5
Abminderungsfaktor nach EN 1992-4:2018 für verfüllten Ringspalt	$\alpha_{gap}$ [-]		1,0	
<b>Montage ohne Hilti Verfüll-Set</b>				
Charakteristischer Widerstand	$V_{RK,s,C2}$ [kN]	13,7	22,5	34,4
Abminderungsfaktor nach EN 1992-4:2018 für nicht verfüllten Ringspalt	$\alpha_{gap}$ [-]		0,5	
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch in gerissenem Beton C20/25</b>				
Temperaturbereich I:	$N_{RK,p,C2}$ [kN]	10,7	17,2	18,2
<b>Betonausbruch</b>				
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$ [mm]	85	100	115
Randabstand	$c_{cr,N}$ [mm]		1,5 $h_{ef}$	
Achsabstand	$s_{cr,N}$ [mm]		3 $h_{ef}$	
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$ [-]		1,0	
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)</b>				
Pry-out Faktor	$k_8$ [-]		2,0	
<b>Betonkantenbruch</b>				
Wirksame Dübellänge	$l_f = h_{ef}$ [mm]	85	100	115
Wirksamer Außendurchmesser	$d_{nom}$ [mm]	10	12	14

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

**HUS4 Verbundschraube**

**Leistungen**

Wesentliche Merkmale für die seismische Einwirkung C1 in Beton

**Anhang C5**

**Tabelle C7: Wesentliche Merkmale unter Brandbeanspruchung in Beton für HUS4 Kohlenstoffstahl Verbundschraube**

HUS4-MAX mit HUS4 Schraube				10		12	14		16	
				H(F)	C 10	A(F)	H	H(F)	A(F)	H(F)
Nominelle Einbindetiefe	$h_{nom}$	[mm]	85	85	85	100	115	115	130	
<b>Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung (<math>F_{Rk,s,fi} = N_{Rk,s,fi} = V_{Rk,s,fi}</math>)</b>										
Charakteristischer Widerstand	R30	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	4,2	1,0	4,2	7,7	10,5	8,4	10,7
	R60	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	3,2	0,9	3,3	5,9	8,1	6,8	8,2
	R90	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	2,4	0,7	2,5	4,1	5,8	5,1	5,9
	R120	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,7	0,6	2,1	3,1	4,4	4,3	4,5
	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	4,9	1,2	4,8	11,6	19,3	15,4	23,9
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	3,7	1,0	3,8	8,9	14,8	12,4	18,3
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	2,7	0,8	2,9	6,2	10,7	9,3	13,2
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	1,9	0,6	2,4	4,7	8,1	7,8	10,0
<b>Herausziehen</b>										
Charakteristischer Widerstand	R30	$N^0_{Rk,p,fi}$	[kN]	4,7		6,1	7,5		8,7	
	R60									
	R90									
	R120	$N^0_{Rk,p,fi}$	[kN]	3,7		4,9	6,0		7,0	
<b>Randabstand</b>										
R30 bis R120	$c_{cr,fi}$	[mm]	2 $h_{ef}$							
Der Randabstand muss $\geq 300$ mm betragen, wenn die Brandbeanspruchung von mehr als einer Seite angreift.										
<b>Achsabstand</b>										
R30 bis R120	$s_{cr,fi}$	[mm]	2 $c_{cr,fi}$							
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)</b>										
R30 bis R120	$k_8$	[-]	2,0							
Bei feuchtem Beton ist die Verankerungstiefe um mindestens 30 mm zu vergrößern.										

**HUS4 Verbundschraube**

**Leistungen**  
Wesentliche Merkmale unter Brandbeanspruchung in Beton

**Anhang C6**

**Tabelle C8: Verschiebungen unter statische und quasi-statische Zuglasten für HUS4 Kohlenstoffstahl Verbundschraube**

HUS4-MAX mit HUS4 Schraube			10 H(F); A(F); C		12 H	
			Ungerissener Beton	Gerissener Beton	Ungerissener Beton	Gerissener Beton
<b>Temperaturbereich I</b>						
Verschiebungen	N	[kN]	17,1	10,5	23,8	16,2
	$\delta_{N0}$	[mm]	0,3	0,3	0,4	0,5
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,6	0,6	0,6	0,6

**Tabelle C9: Verschiebungen unter statische und quasi-statische Zuglasten für HUS4 Kohlenstoffstahl Verbundschraube**

HUS4 MAX with HUS4 screw			14 H(F); A(F)		16 H(F)	
			Ungerissener Beton	Gerissener Beton	Ungerissener Beton	Gerissener Beton
<b>Temperaturbereich I</b>						
Verschiebungen	N	[kN]	31,0	18,1	38,1	26,2
	$\delta_{N0}$	[mm]	0,5	0,6	0,6	0,8
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,8	0,8	0,8	0,8

**Tabelle C10: Verschiebungen unter statische und quasi-statische Zuglasten für HUS4 nichtrostender Stahl Verbundschraube**

HUS4 MAX with HUS4 screw			10 HR; CR		14 HR	
			Ungerissener Beton	Gerissener Beton	Ungerissener Beton	Gerissener Beton
<b>Temperaturbereich I</b>						
Verschiebungen	N	[kN]	19,0	11,4	31,0	19,0
	$\delta_{N0}$	[mm]	0,3	0,5	0,5	0,8
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,5	0,5	0,5	0,8

**HUS4 Verbundschraube**

**Leistungen**  
Verschiebungen

**Anhang C7**



**Tabelle C11: Verschiebungen unter statische und quasi-statische Querlasten für HUS4 Kohlenstoffstahl Verbundschraube**

HUS4-MAX mit HUS4 Schraube		10 H(F); A(F); C	12 H	14 H(F); A(F)	16 H(F)	
<b>Temperaturbereich I</b>						
Verschiebungen	V	[kN]	18,3	25,7	35,4	41,8
	$\delta_{V0}$	[mm]	1,0	0,9	4,0	1,8
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	1,5	1,4	6,0	2,7

**Tabelle C12: Verschiebungen unter statische und quasi-statische Querlasten für HUS4 nichtrostender Stahl Verbundschraube**

HUS4-MAX mit HUS4 Schraube		10 HR; CR	14 HR	
<b>Temperaturbereich I</b>				
Verschiebungen	V	[kN]	15,7	27,3
	$\delta_{V0}$	[mm]	1,7	3,9
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	2,4	4,3

**Tabelle C13: Verschiebungen unter Zug- und Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C2 für HUS4 Kohlenstoffstahl Verbundschraube**

HUS4-MAX mit HUS4 Schraube		10 H(F); A(F)	12 H	14 H(F); A(F)	
<b>Temperaturbereich I</b>					
<b>Zuglast</b>					
Verschiebungen DLS	$\delta_{N,C2 (DLS)}$	[mm]	0,75	0,70	0,77
Verschiebungen ULS	$\delta_{N,C2 (ULS)}$	[mm]	2,07	3,43	4,24
<b>Querlast mit Hilti Verfüll-Set (HUS4-H und HUS4-A)</b>					
Verschiebungen DLS	$\delta_{V,C2 (DLS)}$	[mm]	1,72	1,73	2,52
Verschiebungen ULS	$\delta_{V,C2 (ULS)}$	[mm]	6,88	5,62	6,79
<b>Querlast ohne Hilti Verfüll-Set</b>					
Verschiebungen DLS	$\delta_{V,C2 (DLS)}$	[mm]	5,02	4,90	4,93
Verschiebungen ULS	$\delta_{V,C2 (ULS)}$	[mm]	8,97	7,00	9,14

**HUS4 Verbundschraube**

**Leistungen**  
Verschiebungen

**Anhang C8**



## Tłumaczenie z oryginału dokumentu w języku angielskim

Członek EOTA  
www.eota.eu

**DIBt**

**Deutsches Institut für Bautechnik**

**Organ zatwierdzający wyroby  
budowlane oraz typy konstrukcji**

**Bautechnisches Prüfamt**

Instytucja założona przez rządy federalne  
oraz rządy krajów związkowych

Jednostka autoryzowana  
na podstawie art. 29  
Rozporządzenia (UE)  
nr 305/2011 oraz członek  
Europejskiej Organizacji  
ds Oceny Technicznej (EOTA)

**Europejska  
Ocena Techniczna**

**ETA-18/1160  
z 27 lipca 2022 r.**

Tłumaczenie na język angielski opracowane przez Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej (DIBt) - wersja oryginalna w języku niemieckim

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

### Część ogólna

Jednostka Oceny Technicznej wydająca Europejską Ocenę Techniczną:	Deutsches Institut für Bautechnik
Nazwa handlowa wyrobu budowlanego	Kotwa wkręcana, wklejana HUS4
Rodzina wyrobów, do których należy wyrób budowlany	Kotwa wkręcana, wklejana do stosowania w betonie
Producent	HILTI Corporation Feldkircherstrasse 100 9494 SCHAAN FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN
Zakład produkcyjny	Zakłady produkcyjne Hilti
Niniejsza Europejska Ocena Techniczna zawiera	28 stron, w tym 3 załączniki stanowiące integralną część oceny technicznej.
Niniejsza Europejska Ocena Techniczna została wydana zgodnie z Rozporządzeniem (UE) nr 305/2011 na podstawie	Europejskiego Dokumentu Oceny (EDO) EAD 332795-00-0601, Wydanie 02/2022
Niniejsza wersja zastępuje	ETA-18/1160 wydaną dnia 29 kwietnia 2022 r.

**Deutsches Institut für Bautechnik**

Kolonnenstraße 30 B | 10829 Berlin | NIEMCY | Tel.: +49 30 78730-0 | Faks: +49 30 78730-320 | Email: [dibt@dibt.de](mailto:dibt@dibt.de) | [www.dibt.de](http://www.dibt.de)  
259508.22 8.06.01-102/22



**Europejska Ocena Techniczna**

**ETA-18/1160**

Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Strona 2 z 28 | 27 lipca 2022 r.**

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna została wydana przez Jednostkę Oceny Technicznej w języku urzędowym tej jednostki. Tłumaczenia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki powinny w pełni odpowiadać oryginalnie wydanemu dokumentowi i powinny być oznaczone jako tłumaczenia.

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna, włączając w to jej formy elektroniczne, może być rozpowszechniana wyłącznie w całości. Jakkolwiek publikowanie części dokumentu jest możliwe wyłącznie za pisemną zgodą Jednostki Oceny Technicznej. W tym przypadku na kopii powinna być podana informacja, że jest to fragment dokumentu.

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna może zostać wycofana przez wydającą ją Jednostkę Oceny Technicznej, w szczególności na podstawie informacji Komisji zgodnie z Artykułem 25(3) Rozporządzenia (UE) nr 305/2011.



## Europejska Ocena Techniczna

ETA-18/1160

Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Strona 3 z 28 | 27 lipca 2022 r.

### Część szczegółowa

#### 1 Opis techniczny produktu

Kotwa wkręcana, wklejana HUS4 składa się z ładunku foliowego HUS4-MAX i elementu stalowego HUS4 zgodnie z Załącznikiem A1. Kotwę wykonaną ze stali ocynkowanej lub nierdzewnej wkręca się we wcześniej wywiercony otwór cylindryczny, wypełniony ładunkiem foliowym z żywicą HUS4-MAX. Podczas osadzania (wkręcania) specjalny gwint kotwy nacina podłoże, tworząc gwint wewnętrzny. Zakotwienie ma charakter połączenia kształtowego uzyskanego za pomocą tego specjalnego gwintu.

Opis produktu zamieszczono w Załączniku A.

#### 2 Określenie zamierzonego zastosowania, zgodnie z odpowiednim Europejskim Dokumentem Oceny (EDO)

Właściwości użytkowe podane w Rozdziale 3 obowiązują wyłącznie wtedy, gdy kotwa jest stosowana zgodnie ze specyfikacjami i warunkami podanymi w Załączniku B.

Weryfikacja i metody oceny, na których oparta jest niniejsza Europejska Ocena Techniczna, zakładają okres użytkowania kotwy wynoszący co najmniej 50 lat. Wskazania dotyczące okresu użytkowania wyrobu nie mogą być interpretowane jako gwarancja udzielana przez producenta, ale jako informacja, która może być wykorzystana przy wyborze odpowiedniego wyrobu, w związku z przewidywanym, ekonomicznie uzasadnionym okresem użytkowania danej konstrukcji.

#### 3 Właściwości użytkowe wyrobu oraz metody zastosowane do ich oceny

##### 3.1 Nośność i stateczność (podstawowe wymagania 1)

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe
Nośność charakterystyczna ze względu na obciążenie rozciągające (obciążenie statyczne i quasi-statyczne)	Patrz Załącznik B5 i B6, Załącznik C1 i C2
Nośność charakterystyczna ze względu na obciążenie ścinające (obciążenie statyczne i quasi-statyczne)	Patrz Załącznik C3
Przemieszczenia (obciążenie statyczne i quasi-statyczne)	Patrz Załącznik C7 i C8
Nośność charakterystyczna i przemieszczenia dla kategorii wytrzymałości sejsmicznej C1	Patrz Załącznik C4
Nośność charakterystyczna i przemieszczenia dla kategorii wytrzymałości sejsmicznej C2	Patrz Załącznik C5 i C8

##### 3.2 Bezpieczeństwo pożarowe (podstawowe wymagania 2)

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe
Reakcja na działanie ognia	Klasa A1
Odporność ogniowa	Patrz Załącznik C6

##### 3.3 Aspekty trwałości związane z podstawowymi wymaganiami dotyczącymi obiektów budowlanych

Patrz Załącznik B1.



**Europejska Ocena Techniczna**

**ETA-18/1160**

Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Strona 4 z 28 | 27 lipca 2022 r.**

**4 System oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) wraz z odniesieniem do jego podstawy prawnej**

Zgodnie z Europejskim Dokumentem Oceny (EDO) nr 332795-00-0601, właściwy europejski akt prawny to: [96/582/WE].

Zastosowanie ma system: 1

**5 Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP, zgodnie z właściwym Europejskim Dokumentem Oceny (EDO)**

Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP zostały określone w planie kontroli złożonym w Deutsches Institut für Bautechnik.

Dokument wydany w Berlinie 27 lipca 2022 r. przez Deutsches Institut für Bautechnik

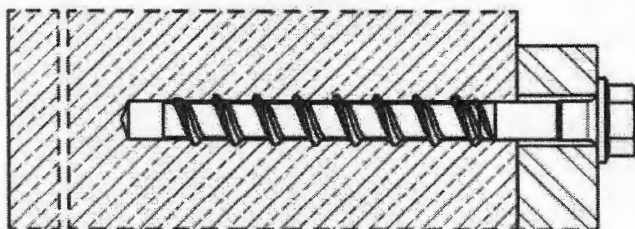
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Kierownik Działu

*uwierzytnione przez:*  
Tempel

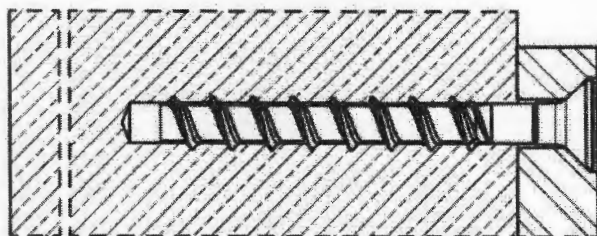


Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt  
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

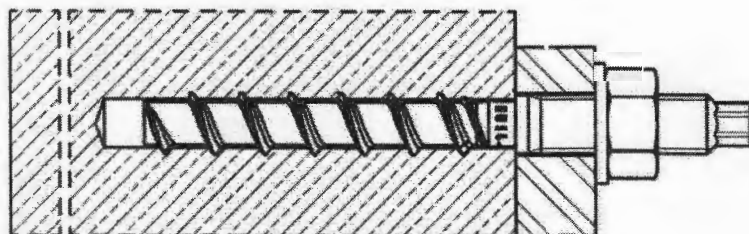
### Warunki montażu bez regulacji wysokości



HUS4-H (konfiguracja z łbem sześciokątnym, średnice 10, 12, 14 i 16 mm)  
HUS4-HF (konfiguracja z łbem sześciokątnym, średnice 10, 14 i 16 mm)  
HUS4-HR (konfiguracja z łbem sześciokątnym, średnice 10 i 14 mm)

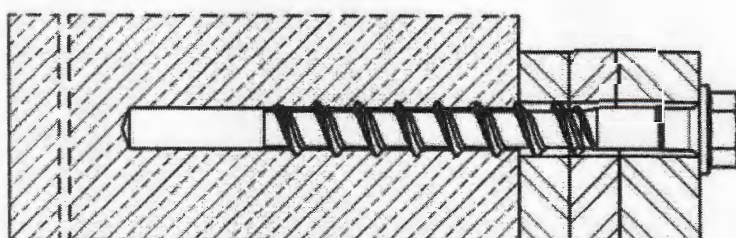


HUS4-C (konfiguracja z łbem stożkowym płaskim, średnica 10 mm)  
HUS4-CR (konfiguracja z łbem stożkowym płaskim, średnica 10 mm)

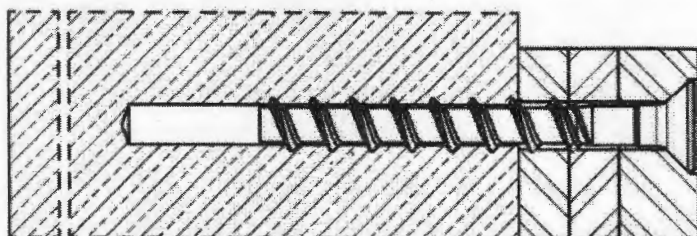


HUS4-A (konfiguracja z prętem gwintowanym, średnice 10 mm z M12 i 14 mm z M16)  
HUS4-AF (konfiguracja z prętem gwintowanym, średnice 10 mm z M12 i 14 mm z M16)

### Warunki montażu z regulacją wysokości



HUS4-H (konfiguracja z łbem sześciokątnym, średnice 10, 12 i 14 mm)  
HUS4-HF (konfiguracja z łbem sześciokątnym, średnice 10 i 14 mm)



HUS4-C (konfiguracja z łbem stożkowym płaskim, średnica 10 mm)

Kotwa wkręcana, wklejana HUS4

Opis wyrobu  
Warunki montażu

Załącznik A1

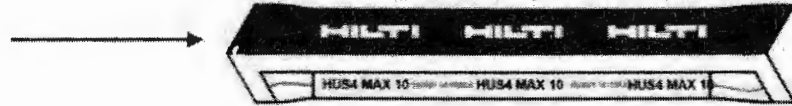


Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt  
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Opis wyrobu: Ładunek foliowy i elementy stalowe**

Ładunek foliowy HUS4-MAX rozmiar od 10 do 16: żywica i utwardzacz

Oznaczenie:  
HUS4-MAX rozmiar  
Data przydatności mm/rrrr



**Tabela A1: Typy kotew**

**Hilti HUS4-H**, średnice 10, 12, 14 i 16 mm, konfiguracja z łbem sześciokątnym, ocynkowana  
**Hilti HUS4-HF**, średnice 10, 14 i 16 mm, konfiguracja z łbem sześciokątnym, powłoka wielowarstwowa



**Hilti HUS4-HR**, średnice 10 i 14 mm, konfiguracja z łbem sześciokątnym, stal nierdzewna



**Hilti HUS4-C**, średnica 10 mm, konfiguracja z łbem stożkowym płaskim, ocynkowana



**Hilti HUS4-CR**, średnica 10 mm, konfiguracja z łbem stożkowym płaskim, stal nierdzewna



**Hilti HUS4-A**, średnica 10 mm z gwintem zewnętrznym M12 i średnica 14 mm z gwintem zewnętrznym M16, ocynkowana

**Hilti HUS4-AF**, średnica 10 mm z gwintem zewnętrznym M12 i średnica 14 mm z gwintem zewnętrznym M16, powłoka wielowarstwowa



**Kotwa wkręcana, wklejana HUS4**

**Opis wyrobu**  
Ładunek foliowy / elementy stalowe

Załącznik A2



Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt  
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela A2: Zestaw wypełniający Hilti (dla HUS4-H (F, R) i HUS4-A (F)) i żywica iniekcyjna Hilti**

Podkładka wypełniająca	Podkładka sferyczna	Żywica iniekcyjna
		 <p>Hilti HIT-HY ... z EOT Hilti HIT-RE ... z EOT</p>

**Kotwa wkręcana, wklejana HUS4**

**Opis wyrobu**  
Ładunek foliowy / elementy stalowe

Załącznik A3



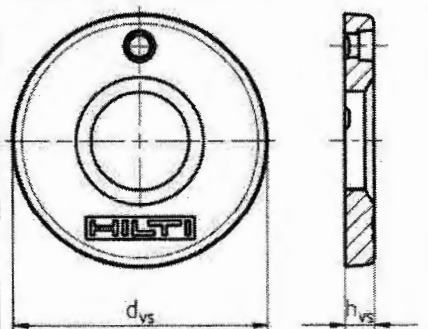




Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt  
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela A3: Materiały**

Element	Materiał
Kotwa wkręcana HUS4-H(F), HUS4-C i HUS4-A(F)	Stal węglowa Wydłużenie przy zerwaniu $A_5 \leq 8\%$
Kotwa wkręcana HUS4-HR i HUS4-CR	Stal nierdzewna (klasa A4) Wydłużenie przy zerwaniu $A_5 > 8\%$ Klasa odporności na korozję CRC III zgodnie z EN 1993-1-4:2006+A1:2015 1.4401 lub 1.4404 zgodnie z EN 10088-1:2014
Zestaw wypełniający Hilti (stal węglowa)	Podkładka wypełniająca: Stal węglowa Podkładka sferyczna: Stal węglowa
Zestaw wypełniający Hilti (stal nierdzewna)	Podkładka wypełniająca: Stal nierdzewna A4 zgodnie z ASTM A240/A 240M:2019 Podkładka sferyczna: Stal nierdzewna A4 zgodnie z EN 10088-1:2014 Klasa odporności na korozję CRC III zgodnie z EN 1993-1-4:2006+A1:2015

**Tabela A4: Wymiary zestawu wypełniającego**

Rozmiar zestawu wypełniającego	M12	M16	M20	
Średnica $d_{vs}$ [mm]	44	52	60	
Grubość $h_{vs}$ [mm]	5	6	6	
HUS4-H (F, R) 	10	12 + 14	16	
HUS4-A (F) 	10	14	-	

Kotwa wkręcana, wklejana HUS4

Opis wyrobu  
Materiały oraz wymiary łączników

Załącznik A4

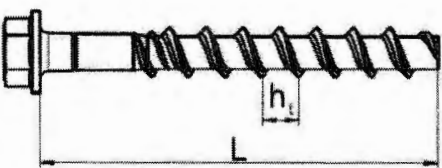



Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt  
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela A5: Wymiary i oznaczenia łączników HUS4-H(F,R)**

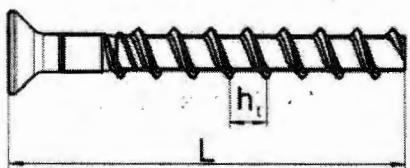

Rozmiar łącznika HUS4-		H(F) 10	H 12	H(F) 14	H(F) 16
Średnica nominalna łącznika	d [mm]	10	12	14	16
Nominalna głębokość osadzania	$h_{nom}$ [mm]	85	100	115	130
Efektywna głębokość osadzania	$h_{ef}$ [mm]	85	100	115	130
Długość kotwy min. / maks.	L [mm]	90 / 305	130 / 150	130 / 150	140 / 205

Rozmiar łącznika HUS4-		HR 10	HR 14
Średnica nominalna łącznika	d [mm]	10	14
Nominalna głębokość osadzania	$h_{nom}$ [mm]	90	110
Efektywna głębokość osadzania	$h_{ef}$ [mm]	90	110
Długość kotwy min. / maks.	L [mm]	95 / 130	120 / 135

		<p><b>HUS4:</b> Uniwersalna kotwa wkręcana Hilti 4-tej generacji</p> <p><b>H:</b> Łeb sześciokątny, ocynkowana</p> <p><b>HF:</b> Łeb sześciokątny, powłoka wielowarstwowa</p> <p><b>HR:</b> Łeb sześciokątny, stal nierdzewna</p> <p><b>10:</b> Średnica nominalna kotwy d [mm]</p> <p><b>100:</b> Długość kotwy L [mm]</p>
--	--	---

**Tabela A6: Wymiary i oznaczenia łączników HUS4-C i HUS4-CR**

Rozmiar łącznika HUS4-		C 10	CR 10
Średnica nominalna łącznika	d [mm]	10	10
Nominalna głębokość osadzania	$h_{nom}$ [mm]	85	90
Efektywna głębokość osadzania	$h_{ef}$ [mm]	85	90
Długość kotwy min. / maks.	L [mm]	100 / 120	105

		<p><b>HUS4:</b> Uniwersalna kotwa wkręcana Hilti 4-tej generacji</p> <p><b>C:</b> Łeb stożkowy płaski, ocynkowana</p> <p><b>CR:</b> Łeb stożkowy płaski, stal nierdzewna</p> <p><b>10:</b> Średnica nominalna kotwy d [mm]</p> <p><b>100:</b> Długość kotwy L [mm]</p>
---	---	--

**Kotwa wkręcana, wklejana HUS4**

Opis wyrobu  
Wymiary łączników

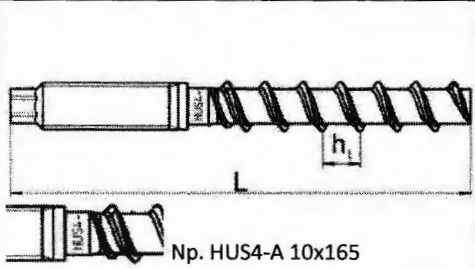

Załącznik A5



Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt  
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela A7: Wymiary i oznaczenie łączników HUS4-A (AF)

Rozmiar łącznika HUS4-	A(F) 10	A(F) 14
Średnica nominalna łącznika d [mm]	10	14
Połączenie z gwintem metrycznym	M12	M16
Nominalna głębokość osadzania $h_{nom}$ [mm]	85	115
Efektywna głębokość osadzania $h_{ef}$ [mm]	85	115
Długość kotwy min. / maks. L [mm]	140 / 165	185 / 205

 <p>Np. HUS4-A 10x165</p>		<p><b>HUS4:</b> Uniwersalna kotwa wkręcana Hilti 4-tej generacji</p> <p><b>A:</b> Połączenie z gwintem, ocynkowana</p> <p><b>AF:</b> Połączenie z gwintem, powłoka wielowarstwowa</p> <p><b>10:</b> Średnica nominalna kotwy d [mm]</p> <p><b>165:</b> Długość kotwy L [mm]</p> <p><b>8:</b> Stal węglowa</p> <p><b>K:</b> Oznaczenie długości HUS4-A 10x165</p>						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>I</th> <th>K</th> <th>L</th> <th>N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10x140</td> <td>10x165</td> <td>14x185</td> <td>14x205</td> </tr> </tbody> </table>	I	K	L	N	10x140	10x165
I	K	L	N					
10x140	10x165	14x185	14x205					

Kotwa wkręcana, wklejana HUS4

Opis wyrobu  
Wymiary łączników

Załącznik A6



### Szczegóły techniczne zamierzonego stosowania

#### Zakotwienia mogą być poddawane:

- Obciążeniom statycznym i quasi-statycznym
- Oddziaływaniom sejsmicznym kategorii C1 lub C2 w przypadku typów kotew ze stali węglowej
- Narażeniu na działanie ognia dla łączników wykonanych ze stali węglowej

#### Materiały podłoża:

- Zbrojony lub niezbrojony beton zwykły zagęszczany bez włókien zgodnie z normą EN 206:2013 +A1:2016.
- Klasy wytrzymałości od C20/25 do C50/60 zgodnie z normą EN 206-1:2010+A1:2016.
- Beton zarysowany i niezarysowany.

#### Temperatura materiału podłoża:

- **w trakcie montażu**  
od -10°C do +40°C
- **w trakcie eksploatacji**  
Zakres temperatury I: od -40 °C do +120 °C  
(maks. temperatura przy oddziaływaniu długotrwałym +72°C oraz maks. temperatura przy oddziaływaniu krótkotrwałym +120°C)

#### Warunki użycia (warunki środowiskowe):

- Zakotwienia pracujące w suchych warunkach wewnętrznych: wszystkie typy kotew
- W przypadku wszystkich innych warunków odpowiadających klasom odporności na korozję CRC zgodnie z EN 1993-1-4:2006+A1:2015  
- Stal nierdzewna zgodnie z Załącznikiem A3, Tabela A3, typy kotew HUS4-HR/-CR: CRC III

#### Projektowanie:

- Zakotwienia powinny być zaprojektowane pod nadzorem inżyniera doświadczonego w dziedzinie zakotwień i robót betonowych.
- Należy sporządzić możliwe do weryfikacji obliczenia oraz dokumentację rysunkową z uwzględnieniem obciążeń, jakie mają być przeniesione przez kotwy. Położenie łącznika musi być określone na rysunkach projektowych (np. poprzez podanie położenia łącznika względem zbrojenia lub względem podpór, itd.).
- Zakotwienia powinny być projektowane zgodnie z normą EN 1992-4:2018 i raportem technicznym EOTA TR 075, Wydanie 10/2020.
- W przypadku wymagań w zakresie nośności ogniowej należy unikać występowania lokalnego odspojenia się otuliny betonu.

#### Montaż:

- Warunki dla betonu I1: montaż w betonie suchym lub mokrym (nasyconym wodą) i zastosowanie w trakcie eksploatacji w betonie suchym – łączniki ze stali węglowej.
- Warunki dla betonu I1: montaż w betonie suchym lub mokrym (nasyconym wodą) i zastosowanie w trakcie eksploatacji w betonie suchym lub mokrym – łączniki ze stali nierdzewnej.
- Montaż łączników powinien być wykonywany przez wykwalifikowany personel, pod nadzorem osoby odpowiedzialnej za kwestie techniczne na terenie budowy.
- W przypadku niewykorzystanego (błędnie wykonanego) otworu: nowe otwory należy wykonywać w odległości równej co najmniej podwójnej głębokości niewykorzystanego otworu lub w mniejszej odległości pod warunkiem, że niewykorzystany otwór został wypełniony zaprawą o wysokiej wytrzymałości oraz nie występują obciążenia ścinające lub rozciągające skośne działające w kierunku niewykorzystanego otworu.
- Po zakończeniu montażu nie jest możliwe dalsze dokręcanie łącznika.
- Łeb łącznika (HUS4-H (F, R) i HUS4-C/CR) musi opierać się na elemencie mocowanym i nie może być uszkodzony.
- Zestaw wypełniający Hilti jest dostępny dla HUS4-H (F, R) i HUS4-A (F).

Kotwa wkręcana, wklejana HUS4

Zamierzone zastosowanie  
Specyfikacje




Załącznik B1



Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt  
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti




**Szczegóły techniczne zamierzonego stosowania: Wiercenie i czyszczenie - HUS4**

**Tabela B1: Obciążenia statyczne i quasi-statyczne**

HUS4-		H(F); C; A(F) stal węglowa	HR; CR stal nierdzewna
<b>Beton zarysowany i niezarysowany</b>			
Wiercenie udarowe (HD) <sup>1)</sup>	oczyszczony 	średnica od 10 do 16 mm	średnica 10 i 14 mm
	nieoczyszczony 		
Wiercenie udarowe wiertłem rurowym Hilti TE-CD lub TE-YD (HDB) <sup>1)</sup> 		średnica od 12 do 16 mm	



<sup>1)</sup> Możliwość regulacji zgodnie z Załącznikiem B9 w przypadku HUS4 ze stali węglowej o średnicy od 10 do 14 mm.

**Tabela B2: Oddziaływania sejsmiczne kategorii C1**

HUS4		H(F); C; A(F) stal węglowa
Wiercenie udarowe (HD) <sup>1)</sup>	oczyszczony 	średnica od 10 do 14 mm
	nieoczyszczony 	
Wiercenie udarowe wiertłem rurowym Hilti TE-CD lub TE-YD (HDB) <sup>1)</sup> 		średnica 12 i 14 mm

<sup>1)</sup> Możliwość regulacji zgodnie z Załącznikiem B9 w przypadku HUS4 ze stali węglowej o średnicy od 10 do 14 mm.

**Tabela B3: Oddziaływania sejsmiczne kategorii C2**

HUS4		H(F); C; A(F) stal węglowa
Wiercenie udarowe (HD) <sup>1)</sup>	oczyszczony 	średnica od 10 do 14 mm
	nieoczyszczony 	

<sup>1)</sup> Możliwość regulacji zgodnie z Załącznikiem B9 w przypadku HUS4 ze stali węglowej o średnicy od 10 do 14 mm.

**Kotwa wkręcana, wklejana HUS4**




Zamierzone zastosowanie  
Specyfikacje

Załącznik B2



Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt  
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela B4: Obciążenia statyczne i quasi-statyczne przy narażeniu na działanie ognia**

HUS4		H(F); C; A(F) stal węglowa
Wiercenie udarowe (HD) <sup>1)</sup>	oczyszczony 	średnica od 10 do 16 mm
	nieoczyszczony 	
Wiercenie udarowe wiertłem rurowym Hilti TE-CD lub TE-YD (HDB) <sup>1)</sup> 		średnica od 12 do 16 mm

<sup>1)</sup> Możliwość regulacji zgodnie z Załącznikiem B9 w przypadku HUS4 ze stali węglowej o średnicy od 10 do 14 mm.

**Kotwa wkręcana, wklejana HUS4**

Zamierzone zastosowanie  
Specyfikacje

Załącznik B3





Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt  
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela B5: Parametry montażu kotwy wkręcanej, wklejanej HUS4 - stal węglowa**

Rozmiar łącznika HUS4			10	12	14
Typ			H(F), C, A(F)	H	H(F), A(F)
Nominalna głębokość osadzania	$h_{nom}$	[mm]	85	100	115
Nominalna średnica wierconego otworu $d_o$		[mm]	10	12	14
Średnica tnąca wiertła	$d_{cut} \leq$	[mm]	10,45	12,50	14,50
Średnica otworu przelotowego - osadzanie przelotowe	$d_f$	$\frac{\min}{\max}$ [mm]	13	15	17
			14	16	18
Średnica otworu przelotowego - osadzanie nieprzelotowe (typ A)	$d_f \leq$	[mm]	14	-	18
Rozmiar klucza (typ H, HF)	s	[mm]	15	17	21
Rozmiar klucza do łba sześciokątnego (typ A)	s1	[mm]	8	-	12
Rozmiar klucza (typ A)	s2	[mm]	19	-	24
Maksymalny moment dokręcający (typ A)	$\max T_{inst}$	[Nm]	40	-	80
Rozmiar torx (typ C)	TX	-	50	-	-
Średnica łba stożkowego płaskiego	$d_h$	[mm]	21	-	-
Głębokość wierconego otworu w przypadku wiercenia pionowo do góry $h_1 =$ (otwór oczyszczony lub nieoczyszczony)		[mm]	( $h_{nom} + 10 \text{ mm}$ )		
			95	110	125
Głębokość wierconego otworu w przypadku wiercenia udarowego (nieoczyszczony otwór) w ścianie i stropie	$h_1 =$	[mm]	( $h_{nom} + 10 \text{ mm}$ ) + 2 * $d_o$		
			115	134	153
Głębokość wierconego otworu (z regulacją) w przypadku wiercenia pionowo do góry (otwór oczyszczony lub nieoczyszczony)	$h_1 =$	[mm]	( $h_{nom} + 20 \text{ mm}$ )		
			105	120	135
Głębokość wierconego otworu (z regulacją) w przypadku wiercenia udarowego (otwór nieoczyszczony) w ścianie i stropie	$h_1 =$	[mm]	( $h_{nom} + 20 \text{ mm}$ ) + 2 * $d_o$		
			125	144	163
Minimalna grubość elementu betonowego	$h_{min} \geq$	[mm]	( $h_1 + 30 \text{ mm}$ )		
			140	160	200
Minimalny rozstaw	$s_{min} \geq$	[mm]	40	50	60
Minimalna odległość od krawędzi	$c_{min} \geq$	[mm]	40	50	60
Urządzenie do osadzania Hilti <sup>1)</sup>			SIW 6AT-A22 1/2" SIW 22T-A 1/2" SIW 6-22 1/2" SIW 8-22 1/2" na 1 biegu SIW 9-A22 3/4"	SIW 22T-A 1/2" SIW 6-22 1/2" SIW 8-22 1/2" SIW 9-A22 3/4"	

<sup>1)</sup> Możliwy jest montaż przy użyciu innych typów wkrętarek udarowych o równorzędnej mocy.

**Kotwa wkręcana, wklejana HUS4**

Zamierzone zastosowanie  
Parametry montażu

Załącznik B5





Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt  
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela B6: Parametry montażu kotwy wkręcanej, wklejanej HUS4 - stal węglowa**

Rozmiar łącznika HUS4			16
Typ			H(F)
Nominalna głębokość osadzenia	$h_{nom}$	[mm]	130
Nominalna średnica wierconego otworu	$d_o$	[mm]	16
Średnica tnąca wiertła	$d_{cut} \leq$	[mm]	16,50
Średnica otworu przelotowego - osadzenie przelotowe	$d_f \leq$	[mm]	20
Rozmiar klucza (typ H, HF)	s	[mm]	24
Głębokość wierconego otworu w przypadku wiercenia pionowo do góry $h_1 =$ (otwór oczyszczony lub nieoczyszczony)		[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm})$
			140
Głębokość wierconego otworu w przypadku wiercenia udarowego (nieoczyszczony otwór) w ścianie i stropie	$h_1 =$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm}) + 2 * d_o$
			172
Minimalna grubość elementu betonowego	$h_{min} \geq$	[mm]	$(h_1 + 32 \text{ mm})$
			200
Minimalny rozstaw	$s_{min} \geq$	[mm]	90
Minimalna odległość od krawędzi	$c_{min} \geq$	[mm]	65
Urządzenie do osadzania Hilti <sup>1)</sup>			SIW 22T-A 1/2" SIW 6-22 1/2" SIW 8-22 1/2" SIW 9-A22 3/4"

<sup>1)</sup> Możliwy jest montaż przy użyciu innych typów wkrętarek udarowych o równorzędnej mocy.

**Kotwa wkręcana, wklejana HUS4**

Zamierzone zastosowanie  
Parametry montażu

Załącznik B6



Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt  
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela B7: Parametry montażu kotwy wkręcanej, wklejanej HUS4 - stal węglowa**

Rozmiar łącznika HUS4			10	14
Typ			HR, CR	HR
Nominalna głębokość osadzania	$h_{nom}$	[mm]	90	110
Nominalna średnica wierconego otworu	$d_o$	[mm]	10	14
Średnica tnąca wiertła	$d_{cut} \leq$	[mm]	10,45	14,50
Średnica otworu przelotowego	$d_f \leq$	[mm]	14	18
Rozmiar klucza (typ H)	s	[mm]	15	21
Rozmiar torx (typ C)	TX	-	50	-
Średnica łba stożkowego płaskiego (typ CR)	$d_h$	[mm]	21	-
Głębokość wierconego otworu w przypadku wiercenia pionowo do góry (otwór oczyszczony lub nieoczyszczony)	$h_1$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm})$	
			100	120
Głębokość wierconego otworu w przypadku wiercenia udarowego (nieoczyszczony otwór) w ścianie i stropie	$h_1 =$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm}) + 2 * d_o$	
			120	148
Minimalna grubość elementu betonowego	$h_{min} \geq$	[mm]	$(h_1 + 30 \text{ mm})$	
			140	160
Minimalny rozstaw	$s_{min} \geq$	[mm]	50	60
Minimalna odległość od krawędzi	$c_{min} \geq$	[mm]	50	60
Urządzenie do osadzania Hilti <sup>1)</sup>			SIW 22T-A 1/2" SIW 6AT-A22 1/2" na 3 biegu SIW 9-A22 3/4"	SIW 22T-A 1/2" SIW 6-22 1/2" na 2 biegu SIW 8-22 1/2" na 1 biegu SIW 9-A22 3/4"

<sup>1)</sup> Możliwy jest montaż przy użyciu innych typów wkrętarek udarowych o równorzędnej mocy.

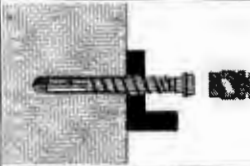
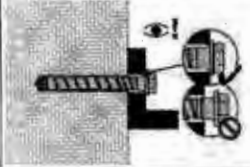
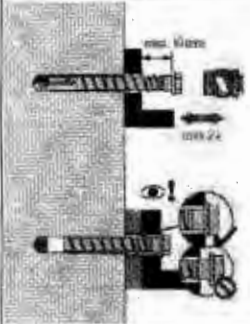
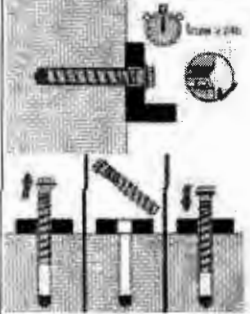
Kotwa wkręcana, wklejana HUS4

Zamierzone zastosowanie  
Parametry montażu

Załącznik B7





<b>Osadzanie łącznika bez regulacji wysokości w przypadku typów kotew ze stali węglowej i stali nierdzewnej</b>	
Osadzanie przy użyciu wkrętarki udarowej	
	Parametry osadzania podano w Tabeli B5, B6 i B7
<b>Kontrola osadzania</b>	
	
<b>Osadzanie łącznika z regulacją wysokości, (średnica od 10 do 14 mm) w przypadku typów kotew ze stali węglowej</b>	
<b>Proces regulacji wysokości 1</b>	
	Położenie kotwy można korygować maksymalnie dwukrotnie. Całkowita dopuszczalna maksymalna grubość podkładek dodanych w trakcie czynności regulacji wynosi 10 mm. Ostateczna głębokość osadzania po przeprowadzeniu czynności regulacji musi być większa lub równa $h_{nom}$ .
<b>Proces regulacji wysokości 2</b>	
	Po upływie minimum 24 h utwardzania kotwę HUS4 można jednokrotnie wykręcić i ponownie wkręcić.
<b>Kotwa wkręcana, wklejana HUS4</b>	
<b>Zamierzone zastosowanie</b> Instrukcja montażu	<b>Załącznik B9</b>





Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt  
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela C1: Zasadnicze charakterystyki kotwy wkręcanej, wklejanej HUS4 ze stali węglowej przy obciążeniu rozciągającym dla obciążenia statycznego i quasi-statycznego**

HUS4-MAX z kotwą HUS4			10 H(F); A(F); C	12 H	14 H(F); A(F)	16 H(F)
Nominalna głębokość osadzenia	$h_{nom}$	[mm]	85	100	115	130
Współczynnik montażowy	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0			
<b>Regulacja wysokości</b>						
Całkowita maks. grubość warstw regulacji	$t_{adj}$	[mm]	10			-
Maks. liczba regulacji	$n_a$	[-]	2			-
<b>Zniszczenie stali</b>						
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s}$	[kN]	55,0	79,0	101,5	107,7
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5			
<b>Połączone zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy oraz przez zniszczenie betonu</b>						
<b>Beton niezarysowany</b>						
Zakres temperatur I:	$N'_{Rk,p,ucr}$	[kN]	38,0	55,0	70,0	80,0
Współczynnik zwiększający dla $N_{Rk,p,ucr} = N_{Rk,p,ucr}(C20/25) * \psi_c$	$\psi_c$	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,30}$			
<b>Beton zarysowany</b>						
Zakres temperatur I:	$N'_{Rk,p,cr}$	[kN]	24,0	36,0	42,0	55,0
Współczynnik zwiększający dla $N_{Rk,p,cr} = N_{Rk,p,cr}(C20/25) * \psi_c$	$\psi_c$	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,50}$			
Współczynnik obciążenia stałego	$\psi_{sus}^0$	[-]	0,94			
<b>Zniszczenie przez wyłamane stożka betonu</b>						
Efektywna głębokość osadzenia	$h_{ef}$	[mm]	85	100	115	130
Współczynnik dla betonu niezarysowanego	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0			
Współczynnik dla betonu zarysowanego	$k_{cr,N}$	[-]	7,7			
Współczynnik zwiększający dla $N_{Rk,c} = N_{Rk,c}(C20/25) * \psi_c$	$\psi_c$	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,50}$			
Odległość od krawędzi	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 $h_{ef}$			
Rozstaw kotew	$s_{cr,N}$	[mm]	3 $h_{ef}$			
<b>Zniszczenie przez rozłupanie</b>						
Nośność charakterystyczna	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	= $N'_{Rk,p}$			
Odległość od krawędzi	$c_{cr,sp}$	[mm]	1,6 $h_{ef}$	1,7 $h_{ef}$	1,85 $h_{ef}$	1,95 $h_{ef}$
Rozstaw kotew	$s_{cr,sp}$	[mm]	3,2 $h_{ef}$	3,4 $h_{ef}$	3,7 $h_{ef}$	3,9 $h_{ef}$

<sup>1)</sup> W przypadku braku innych przepisów krajowych.

**Kotwa wkręcana, wklejana HUS4**

**Właściwości użytkowe**

Zasadnicze charakterystyki przy obciążeniach rozciągających dla obciążenia statycznego i quasi-statycznego

Załącznik C1



Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt  
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela C2: Zasadnicze charakterystyki kotwy wkręcanej, wklejanej HUS4 ze stali nierdzewnej przy obciążeniu rozciągającym dla obciążenia statycznego i quasi-statycznego**

HUS4-MAX z kotwą HUS4		10 HR, CR	14 HR
Nominalna głębokość osadzania	$h_{nom}$ [mm]	90	110
Współczynnik montażowy	$\gamma_{inst}$ [-]	1,0	
<b>Zniszczenie stali</b>			
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s}$ [kN]	52,6	102,2
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,4	
<b>Połączone zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy oraz przez zniszczenie betonu</b>			
<b>Beton niezarysowany</b>			
Zakres temperatur I:	$N'_{Rk,p,ucr}$ [kN]	40	65
Współczynnik zwiększający dla $N_{Rk,p,ucr} = N_{Rk,p,ucr}(C20/25) * \psi_c$	$\psi_c$ [-]	$(f_{ck}/20)^{0,30}$	
<b>Beton zarysowany</b>			
Zakres temperatur I:	$N'_{Rk,p,cr}$ [kN]	24	40
Współczynnik zwiększający dla $N_{Rk,p,cr} = N_{Rk,p,cr}(C20/25) * \psi_c$	$\psi_c$ [-]	$(f_{ck}/20)^{0,50}$	
Współczynnik obciążenia stałego	$\psi_{sus}^0$ [-]	0,90	
<b>Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu</b>			
Efektywna głębokość osadzania	$h_{ef}$ [mm]	90	110
Współczynnik dla betonu niezarysowanego	$k_{ucr,N}$ [-]	11,0	
Współczynnik dla betonu zarysowanego	$k_{cr,N}$ [-]	7,7	
Współczynnik zwiększający dla $N_{Rk,c} = N_{Rk,c}(C20/25) * \psi_c$	$\psi_c$ [-]	$(f_{ck}/20)^{0,50}$	
Odległość od krawędzi	$c_{cr,N}$ [mm]	1,5 $h_{ef}$	
Rozstaw kotew	$s_{cr,N}$ [mm]	3 $h_{ef}$	
<b>Zniszczenie przez rozłupanie</b>			
Nośność charakterystyczna	$N^0_{Rk,sp}$ [kN]	= $N'_{Rk,p}$	
Odległość od krawędzi	$c_{cr,sp}$ [mm]	1,95 $h_{ef}$	1,85 $h_{ef}$
Rozstaw kotew	$s_{cr,sp}$ [mm]	3,9 $h_{ef}$	3,7 $h_{ef}$

<sup>1)</sup> W przypadku braku innych przepisów krajowych.

**Kotwa wkręcana, wklejana HUS4**

**Właściwości użytkowe**

Zasadnicze charakterystyki przy obciążeniach rozciągających dla obciążenia statycznego i quasi-statycznego

Załącznik C2



Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt  
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela C3: Zasadnicze charakterystyki kotwy wkręcanej, wklejanej HUS4 ze stali węglowej przy obciążeniu ścinającym dla obciążenia statycznego i quasi-statycznego**

HUS4-MAX z kotwą HUS4		10 H(F); A(F); C	12 H	14 H(F); A(F)	16 H(F)
Nominalna głębokość osadzania	$h_{nom}$ [mm]	85	100	115	130
<b>Zniszczenie stali dla obciążenia ścinającego</b>					
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	32,0	44,9	62	73,1
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25			
Współczynnik ciągliwości	$k_7$ [-]	0,8			
Nośność charakterystyczna	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	64	120	186	240
<b>Zniszczenie przez podważenie betonu</b>					
Współczynnik dla podważenia	$k_8$ [mm]	2,0			
<b>Zniszczenie krawędzi betonu</b>					
Efektywna długość kotwy	$l_f$ [mm]	85	100	115	130
Średnica łącznika	$d$ [mm]	10	12	14	16

<sup>1)</sup> W przypadku braku innych przepisów krajowych.

**Tabela C4: Zasadnicze charakterystyki kotwy wkręcanej, wklejanej HUS4 ze stali nierdzewnej przy obciążeniu ścinającym dla obciążenia statycznego i quasi-statycznego**

HUS4-MAX z kotwą HUS4		10 HR, CR	14 HR
Nominalna głębokość osadzania	$h_{nom}$ [mm]	90	110
<b>Zniszczenie stali dla obciążenia ścinającego</b>			
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	33,0	77,0
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,5	
Współczynnik ciągliwości	$k_7$ [-]	1,0	
Nośność charakterystyczna	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	66	193
<b>Zniszczenie przez podważenie betonu</b>			
Współczynnik dla podważenia	$k_8$ [mm]	2,0	
<b>Zniszczenie krawędzi betonu</b>			
Efektywna długość kotwy	$l_f$ [mm]	90	110
Średnica łącznika	$d$ [mm]	10	14

<sup>1)</sup> W przypadku braku innych przepisów krajowych.

**Kotwa wkręcana, wklejana HUS4**

**Właściwości użytkowe**

Zasadnicze charakterystyki przy obciążeniu ścinającym dla obciążenia statycznego i quasi-statycznego

**Załącznik C3**





Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt  
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela C5: Zasadnicze charakterystyki kotwy wkręcanej, wklejanej HUS4 ze stali węglowej dla kategorii wytrzymałości sejsmicznej C1 w betonie**

HUS4-MAX z kotwą HUS4			10 H(F); A(F); C	12 H	14 H(F); A(F)
Nominalna głębokość osadzania	$h_{nom}$	[mm]	85	100	115
<b>Regulacja wysokości</b>					
Całkowita maks. grubość warstw regulacji	$t_{adj}$	[mm]	10		
Maks. liczba regulacji	$n_a$	[-]	2		
<b>Zniszczenie stali dla obciążenia rozciągającego i ścinającego</b>					
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	55,0	79,0	101,5
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5		
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	26,7	38,9	34,5
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25		
Współczynnik redukcji wg EN 1992-4:2018, szczelina pierścieniowa niewypełniona	$\alpha_{gap}$	[-]	0,5		
Współczynnik redukcji wg EN 1992-4:2018, szczelina pierścieniowa wypełniona	$\alpha_{gap}$	[-]	1,0		
<b>Połączone zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy oraz przez wyłamanie stożka betonu Beton zarysowany C20/C25</b>					
Zakres temperatur I:	$N_{Rk,p,C1}$	[kN]	24,0	36,0	42,0
<b>Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu</b>					
Efektywna głębokość osadzania	$h_{ef}$	[mm]	85	100	115
Odległość od krawędzi	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 $h_{ef}$		
Rozstaw kotew	$s_{cr,N}$	[mm]	3 $h_{ef}$		
Współczynnik montażowy	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0		
<b>Zniszczenie przez podważenie betonu</b>					
Współczynnik dla podważenia	$k_s$	[-]	2,0		
<b>Zniszczenie krawędzi betonu</b>					
Efektywna długość łącznika	$l_f = h_{ef}$	[mm]	85	100	115
Średnica zewnętrzna łącznika	$d_{nom}$	[mm]	10	12	14

<sup>1)</sup> W przypadku braku innych przepisów krajowych.

**Kotwa wkręcana, wklejana HUS4**

**Właściwości użytkowe**

Zasadnicze charakterystyki dla kategorii wytrzymałości sejsmicznej C1 w betonie

Załącznik C4



Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt  
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela C6: Zasadnicze charakterystyki kotwy wkręcanej, wklejanej HUS4 ze stali węglowej dla kategorii wytrzymałości sejsmicznej C2 w betonie**

HUS4-MAX z kotwą HUS4			10 H(F); A(F); C	12 H	14 H(F); A(F)
Nominalna głębokość osadzania	$h_{nom}$	[mm]	85	100	115
<b>Regulacja wysokości</b>					
Całkowita maks. grubość warstw regulacji	$t_{adj}$	[mm]	10		
Maks. liczba regulacji	$n_a$	[-]	2		
<b>Zniszczenie stali dla obciążenia rozciągającego</b>					
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	55,0	79,0	101,5
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5		
<b>Zniszczenie pręta dla obciążenia ścinającego</b>					
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25		
Montaż z użyciem zestawu wypełniającego Hilti (HUS4-H i HUS4-A)					
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	21,5	27,2	46,5
Współczynnik redukcji wg EN 1992-4:2018, wypełnienie szczeliny pierścieniowej	$\alpha_{gap}$	[-]	1,0		
Montaż bez zestawu wypełniającego Hilti					
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	13,7	22,5	34,4
Współczynnik redukcji wg EN 1992-4:2018, wypełnienie szczeliny pierścieniowej	$\alpha_{gap}$	[-]	0,5		
<b>Połączone zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy oraz przez wyłamanie stożka betonu</b>					
Beton zarysowany C20/C25					
Zakres temperatur I:	$N_{Rk,p,C2}$	[kN]	10,7	17,2	18,2
<b>Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu</b>					
Efektywna głębokość osadzania	$h_{ef}$	[mm]	85	100	115
Odległość od krawędzi	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 $h_{ef}$		
Rozstaw kotew	$s_{cr,N}$	[mm]	3 $h_{ef}$		
Współczynnik montażowy	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0		
<b>Zniszczenie przez podważenie betonu</b>					
Współczynnik dla podważenia	$k_8$	[-]	2,0		
<b>Zniszczenie krawędzi betonu</b>					
Efektywna długość łącznika	$l_f = h_{ef}$	[mm]	85	100	115
Średnica zewnętrzna łącznika	$d_{nom}$	[mm]	10	12	14

<sup>1)</sup> W przypadku braku innych przepisów krajowych.

**Kotwa wkręcana, wklejana HUS4**

**Właściwości użytkowe**

Zasadnicze charakterystyki dla kategorii wytrzymałości sejsmicznej C2 w betonie

Załącznik C5



Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt  
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela C7: Zasadnicze charakterystyki kotwy wkręcanej, wklejanej HUS4-H ze stali węglowej w warunkach narażenia na działanie ognia w betonie**

HUS4-MAX z kotwą HUS4				10		12	14		16	
				H(F)	C 10	A(F)	H	H(F)	A(F)	H(F)
Nominalna głębokość osadzania	$h_{nom}$	[mm]	85	85	85	100	115	115	130	
<b>Zniszczenie stali dla obciążenia rozciągającego i ścinającego (<math>F_{Rk,s,fi} = N_{Rk,s,fi} = V_{Rk,s,fi}</math>)</b>										
Nośność charakterystyczna	R30	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	4,2	1,0	4,2	7,7	10,5	8,4	10,7
	R60	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	3,2	0,9	3,3	5,9	8,1	6,8	8,2
	R90	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	2,4	0,7	2,5	4,1	5,8	5,1	5,9
	R120	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,7	0,6	2,1	3,1	4,4	4,3	4,5
	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	4,9	1,2	4,8	11,6	19,3	15,4	23,9
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	3,7	1,0	3,8	8,9	14,8	12,4	18,3
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	2,7	0,8	2,9	6,2	10,7	9,3	13,2
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	1,9	0,6	2,4	4,7	8,1	7,8	10,0
<b>Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy</b>										
Nośność charakterystyczna	R30	$N^0_{Rk,p,fi}$	[kN]	4,7		6,1	7,5		8,7	
	R60			4,7		6,1	7,5		8,7	
	R90			4,7		6,1	7,5		8,7	
	R120	$N^0_{Rk,p,fi}$	[kN]	3,7		4,9	6,0		7,0	
<b>Odległość od krawędzi</b>										
od R30 do R120	$C_{cr,fi}$	[mm]					2 $h_{ef}$			
Minimalna odległość od krawędzi przy działaniu ognia z więcej niż jednej strony powinna wynosić $\geq 300$ mm.										
<b>Rozstaw łączników</b>										
od R30 do R120	$S_{cr,fi}$	[mm]					2 $C_{cr,fi}$			
<b>Zniszczenie przez podważenie betonu</b>										
od R30 do R120	$k_s$	[-]					2,0			
Dla wilgotnego betonu głębokość zakotwienia należy zwiększyć o co najmniej 30 mm.										

Kotwa wkręcana, wklejana HUS4

Właściwości użytkowe  
Zasadnicze charakterystyki w warunkach narażenia na działanie ognia w betonie

Załącznik C6



Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt  
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela C8: Przesunięcia kotwy wkręcanej, wklejanej HUS4 ze stali węglowej przy obciążeniu rozciągającym dla obciążenia statycznego i quasi-statycznego**

HUS4 MAX z kotwą HUS4		10		12		
		H(F); A(F); C		H		
		Beton niezarysowany	Beton zarysowany	Beton niezarysowany	Beton zarysowany	
<b>Zakres temperatur I</b>						
Przesunięcie	N	[kN]	17,1	10,5	23,8	16,2
	$\delta_{N0}$	[mm]	0,3	0,3	0,4	0,5
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,6	0,6	0,6	0,6

**Tabela C9: Przesunięcia kotwy wkręcanej, wklejanej HUS4 ze stali węglowej przy obciążeniu rozciągającym dla obciążenia statycznego i quasi-statycznego**

HUS4 MAX z kotwą HUS4		10		16		
		H(F); A(F)		H(F)		
		Beton niezarysowany	Beton zarysowany	Beton niezarysowany	Beton zarysowany	
<b>Zakres temperatur I</b>						
Przesunięcie	N	[kN]	31,0	18,1	38,1	26,2
	$\delta_{N0}$	[mm]	0,5	0,6	0,6	0,8
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,8	0,8	0,8	0,8

**Tabela C10: Przesunięcia kotwy wkręcanej, wklejanej HUS4 ze stali nierdzewnej przy obciążeniu rozciągającym dla obciążenia statycznego i quasi-statycznego**

HUS4 MAX z kotwą HUS4		10		14		
		HR; CR		HR		
		Beton niezarysowany	Beton zarysowany	Beton niezarysowany	Beton zarysowany	
<b>Zakres temperatur I</b>						
Przesunięcie	N	[kN]	19,0	11,4	31,0	19,0
	$\delta_{N0}$	[mm]	0,3	0,5	0,5	0,8
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,5	0,5	0,5	0,8

Kotwa wkręcana, wklejana HUS4

Właściwości użytkowe  
Przesunięcia

Załącznik C7



Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt  
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela C11: Przeszaczenia kotwy wkręcanej, wklejanej HUS4 ze stali węglowej przy obciążeniu ścinającym dla obciążenia statycznego i quasi-statycznego**

HUS4 MAX z kotwą HUS4		10 H(F); A(F); C	12 H	14 H(F); A(F)	16 H(F)	
Zakres temperatur I						
Przeszaczenie	V	[kN]	18,3	25,7	35,4	41,8
	$\delta_{v0}$	[mm]	1,0	0,9	4,0	1,8
	$\delta_{v\infty}$	[mm]	1,5	1,4	6,0	2,7

**Tabela C12: Przeszaczenia kotwy wkręcanej, wklejanej HUS4 ze stali nierdzewnej przy obciążeniu ścinającym dla obciążenia statycznego i quasi-statycznego**

HUS4 MAX z kotwą HUS4		10 HR; CR	14 HR	
Zakres temperatur I				
Przeszaczenie	V	[kN]	15,7	27,3
	$\delta_{v0}$	[mm]	1,7	3,9
	$\delta_{v\infty}$	[mm]	2,4	4,3

**Tabela C13: Przeszaczenia kotwy wkręcanej, wklejanej HUS4 ze stali węglowej przy obciążeniu rozciągającym i ścinającym dla kategorii wytrzymałości sejsmicznej C2**

HUS4 MAX z kotwą HUS4		10 H(F); A(F); C	12 H	14 H(F); A(F)	
Zakres temperatur I					
Obciążenie rozciągające					
Przeszaczenie DLS	$\delta_{N,C2}$ (DLS)	[mm]	0,75	0,70	0,77
Przeszaczenie ULS	$\delta_{N,C2}$ (ULS)	[mm]	2,07	3,43	4,24
Obciążenie ścinające z użyciem zestawu wypełniającego Hilti (HUS4-H i HUS4-A)					
Przeszaczenie DLS	$\delta_{V,C2}$ (DLS)	[mm]	1,72	1,73	2,52
Przeszaczenie ULS	$\delta_{V,C2}$ (ULS)	[mm]	6,88	5,62	6,79
Obciążenie ścinające bez użycia zestawu wypełniającego Hilti (HUS4-H i HUS4-A)					
Przeszaczenie DLS	$\delta_{V,C2}$ (DLS)	[mm]	5,02	4,90	4,93
Przeszaczenie ULS	$\delta_{V,C2}$ (ULS)	[mm]	8,97	7,00	9,14

Kotwa wkręcana, wklejana HUS4

Właściwości użytkowe  
Przeszaczenia

Załącznik C8

Ja, Urszula Dorota Kallas, tłumacz przysięgły języka angielskiego i francuskiego, wpisana na listę tłumaczy przysięgłych Ministra Sprawiedliwości pod numerem TP/4520/05, stwierdzam, że niniejsze tłumaczenie w pełni odpowiada przedstawionemu mi oryginałowi dokumentu w języku angielskim.

Warszawa, 18.10.2022 r.

Rep. Nr 968/2022

