



HILTI HUS4

BONDED SCREW ANCHOR

ETA-18/1160 (27.07.2022)



[English](#) 2-29
[Deutsch](#) 30-57

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This European Technical Assessment may be withdrawn by the issuing Technical Assessment Body, in particular pursuant to information by the Commission in accordance with Article 25(3) of Regulation (EU) No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

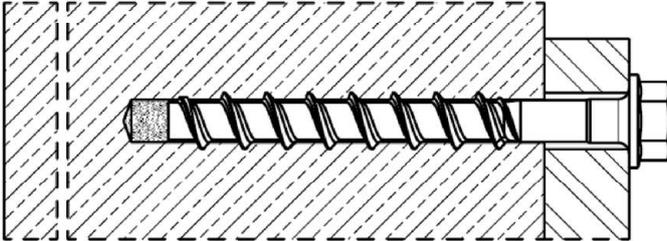
Technical details necessary for the implementation of the AVCP system are laid down in the control plan deposited at Deutsches Institut für Bautechnik.

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

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Head of Section

beglaubigt:
Tempel

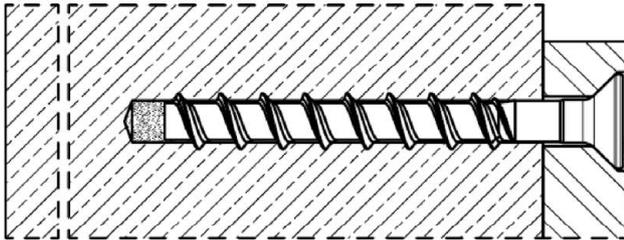
Installed condition without adjustment



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

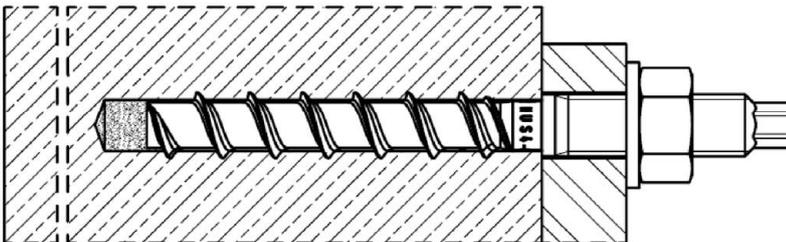
HUS4-HF (hexagon head configuration sizes 10, 14 and 16)

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



HUS4-C (countersunk head configuration size 10)

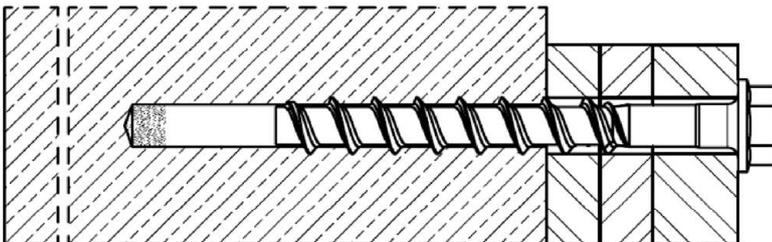
HUS4-CR (countersunk head configuration size 10)



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

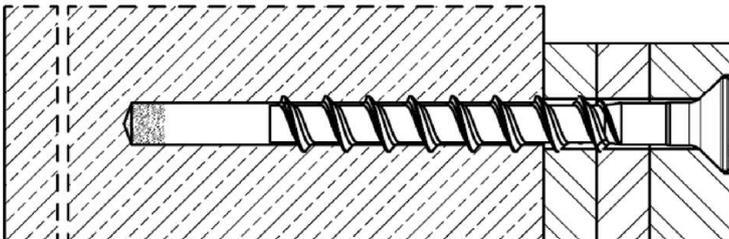
HUS4-AF
(threaded rod connection
sizes 10 with M12 and 14 with M16)

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

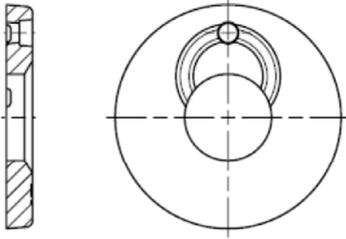
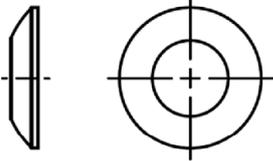
<p>Hilti HUS4-H, sizes 10, 12, 14 and 16, hexagonal head configuration, galvanized Hilti HUS4-HF, sizes 10, 14 and 16, hexagonal head configuration, multilayer coating</p>
<p>Hilti HUS4-HR, sizes 10 and 14 hexagonal head configuration, stainless steel</p>
<p>Hilti HUS4-C, size 10, countersunk head configuration,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

HUS4 Bonded screw

Product description
Foil capsule / Steel elements

Annex A2

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

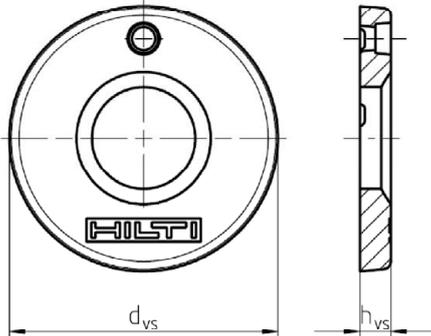
Product description
Foil capsule / Steel elements

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

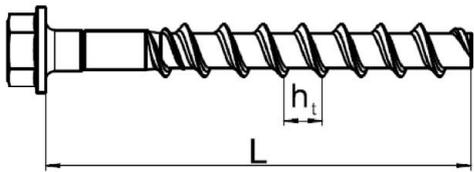
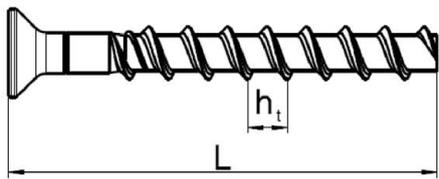
		<p>HUS4: Hilti Universal Screw 4th generation</p> <p>H: Hexagonal head, galvanized</p> <p>HF: Hexagonal head, multilayer coating</p> <p>HR: Hexagonal head, stainless steel</p> <p>10: Nominal screw diameter d [mm]</p> <p>100: Length of screw L [mm]</p>
--	--	--

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

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

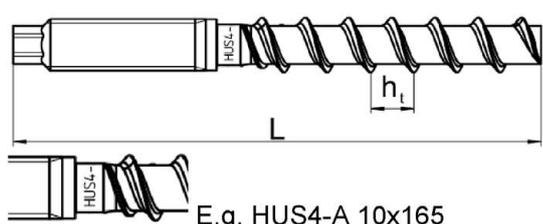
HUS4 Bonded screw

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

 <p>E.g. HUS4-A 10x165</p>		HUS4: Hilti Universal Screw 4 th generation A: Thread connection, galvanized AF: Thread connection, multilayer coating 10: Nominal screw diameter d [mm] 165: Length of screw L [mm] 8: Carbon steel K: Length identification HUS4-A 10x165			
		I	K	L	N
		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
Uncracked or cracked concrete			
Hammer drilling (HD) ¹⁾	cleaned 	size 10 to 16	size 10 and 14
	not cleaned		
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD (HDB) ¹⁾ 		sizes 12 to 16	-

¹⁾ 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) ¹⁾	cleaned 	sizes 10 to 14
	not cleaned	
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD (HDB) ¹⁾ 		sizes 12 and 14

¹⁾ 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) ¹⁾	cleaned 	sizes 10 to 14
	not cleaned	

¹⁾ 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) ¹⁾	cleaned 	sizes 10 to 16
	not cleaned	
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD (HDB) ¹⁾ 		sizes 12 to 16

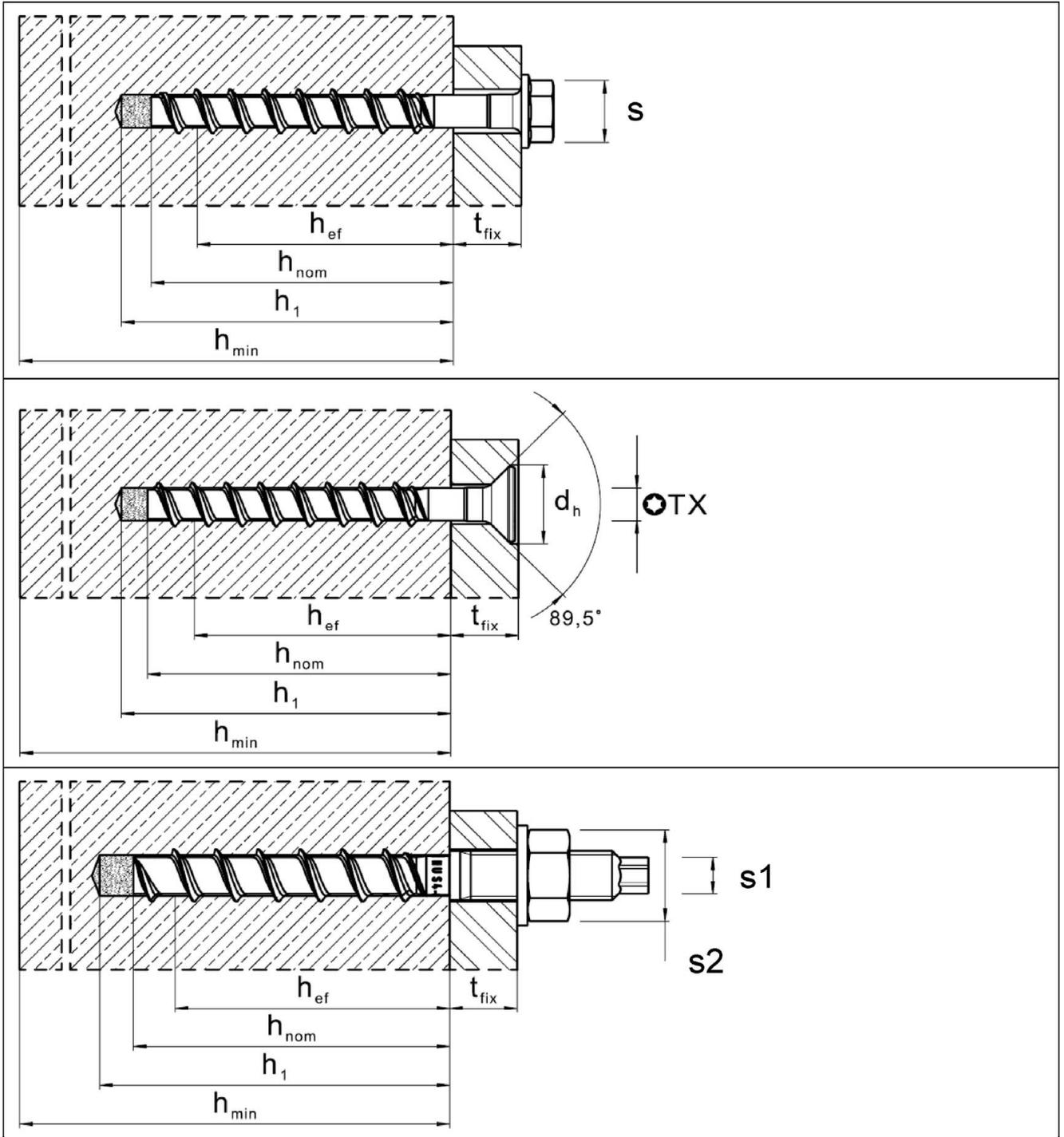
¹⁾ Adjustment according to annex B9 is possible for HUS4 carbon steel sizes 10 to 14

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	$d_f \frac{\min}{\max}$	[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 ¹⁾			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"	

¹⁾ Installation with other impact screw driver of equivalent power is possible.

HUS4 Bonded screw	Annex B5
Intended Use Installation parameters	

Table B6: Installation parameters HUS4 Bonded screw carbon steel

Fastener size HUS4			16
Type			H(F)
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 ¹⁾			SIW 22T-A 1/2" SIW 6-22 1/2" SIW 8-22 1/2" SIW 9-A22 3/4"

¹⁾ 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

Fastener size HUS4			10	14
Type			HR, CR	HR
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} + 10mm)	
			100	120
Depth of drill hole for uncleaned hole hammer drilling in wall and floor position	$h_1 =$	[mm]	(h _{nom} + 10 mm) + 2 * d ₀	
			120	148
Minimum thickness of concrete member	$h_{min} \geq$	[mm]	(h ₁ + 30 mm)	
			140	160
Minimum spacing	$s_{min} \geq$	[mm]	50	60
Minimum edge distance	$c_{min} \geq$	[mm]	50	60
Hilti setting tool ¹⁾			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"

¹⁾ Installation with other impact screw driver of equivalent power is possible.

HUS4 Bonded screw

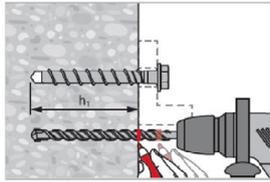
Intended Use
Installation parameters

Annex B7

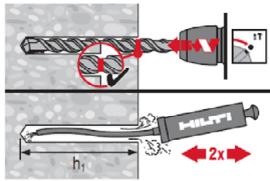
Installation

Hole drilling and cleaning

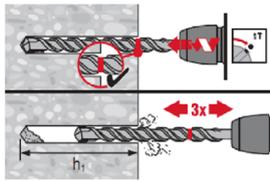
Hammer drilling (HD) all sizes for carbon and stainless steel screw types



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
 $h_1 = h_{nom} + 10 \text{ mm}$

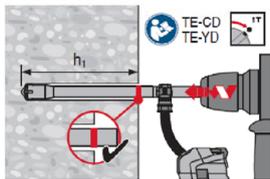


No cleaning is allowed in upward installation direction.
No cleaning is allowed in downward and horizontal installation direction when 3x ventilation¹⁾ after drilling is executed.

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

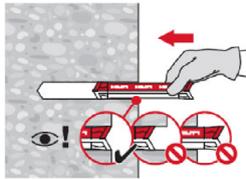
¹⁾ moving the drill bit in and out of the drill hole 3 times after the recommended drilling depth h_1 is achieved. This procedure shall be done with both revolution and hammer functions activated in the drilling machine. For more details read the relevant installation instruction (MPII).

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

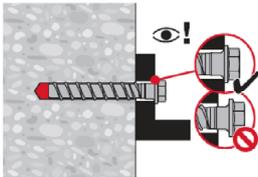
Fastener setting without adjustment for carbon and stainless steel screw types

Setting by impact screw driver



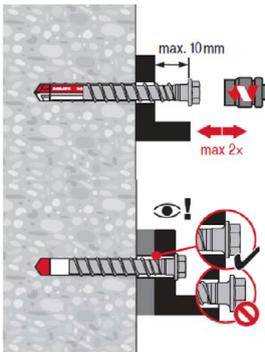
Setting parameters listed in Table B5, B6 and B7

Setting check



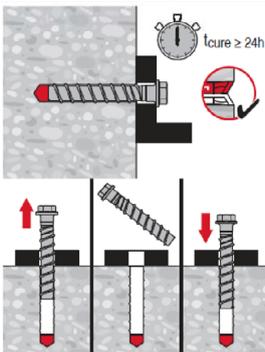
Fastener setting with adjustment for size 10 to size 14 for carbon steel screw types

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

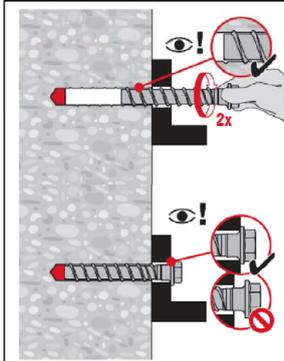


After minimum curing time of 24 h the HUS4 screw can screw out and in for 1 time.

HUS4 Bonded screw

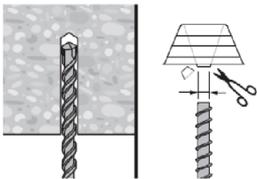
Intended Use
Installation instructions

Annex B9

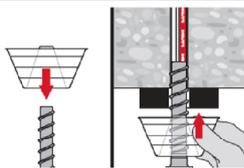


Find the thread in the drilled hole
The screw should be screw in 2 revolutions by hand and finish with the setting tool.

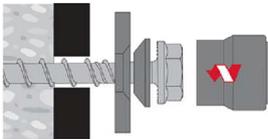
Overhead installation



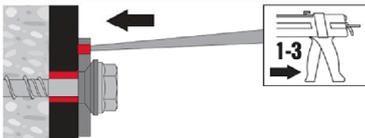
For upward installation direction use the overhead dripping cup HIT-OHC.



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_{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	γ_{inst}	[-]	1,0			
Adjustment						
Total max. thickness of adjustment layers	t_{adj}	[mm]	10			-
Max. number of adjustments	n_a	[-]	2			-
Steel failure						
Characteristic resistance	$N_{Rk,s}$	[kN]	55,0	79,0	101,5	107,7
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5			
Combined pull-out and concrete failure						
Uncracked concrete						
Temperature range I:	$N'_{Rk,p,ucr}$	[kN]	38,0	55,0	70,0	80,0
Increasing factor for $N_{Rk,p,ucr} = N_{Rk,p,ucr(C20/25)} * \psi_c$	ψ_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 $N_{Rk,p,cr} = N_{Rk,p,cr(C20/25)} * \psi_c$	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,50}$			
Sustained load factor	ψ_{sus}^0	[-]	0,94			
Concrete cone failure						
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 $N_{Rk,c} = N_{Rk,c(C20/25)} * \psi_c$	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,50}$			
Edge distance	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}			
Spacing	$s_{cr,N}$	[mm]	3 h_{ef}			
Splitting failure						
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}

¹⁾ 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	γ_{inst}	[-]	1,0	
Steel failure				
Characteristic resistance	$N_{Rk,s}$	[kN]	52,6	102,2
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,4	
Combined pull-out and concrete failure				
Uncracked concrete				
Temperature range I:	$N'_{Rk,p,ucr}$	[kN]	40	65
Increasing factor for $N_{Rk,p,ucr} = N_{Rk,p,ucr(C20/25)} * \psi_c$	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,30}$	
Cracked concrete				
Temperature range I:	$N'_{Rk,p,cr}$	[kN]	24	40
Increasing factor for $N_{Rk,p,cr} = N_{Rk,p,cr(C20/25)} * \psi_c$	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,50}$	
Sustained load factor	ψ_{sus}^0	[-]	0,90	
Concrete cone failure				
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 $N_{Rk,c} = N_{Rk,c(C20/25)} * \psi_c$	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,50}$	
Edge distance	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}	
Spacing	$s_{cr,N}$	[mm]	3 h_{ef}	
Splitting failure				
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}

¹⁾ 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
Steel failure for shear load						
Characteristic resistance	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	32,0	44,9	62	73,1
Partial factor	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25			
Ductility factor	k_7	[-]	0,8			
Characteristic resistance	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	64	120	186	240
Concrete pry-out failure						
Pry-out factor	k_8	[-]	2,0			
Concrete edge failure						
Effective length of fastener	l_f	[mm]	85	100	115	130
Diameter of fastener	d	[mm]	10	12	14	16

¹⁾ 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
Steel failure for shear load				
Characteristic resistance	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	33,0	77,0
Partial factor	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,5	
Ductility factor	k_7	[-]	1,0	
Characteristic resistance	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	66	193
Concrete pry-out failure				
Pry-out factor	k_8	[-]	2,0	
Concrete edge failure				
Effective length of fastener	l_f	[mm]	90	110
Diameter of fastener	d	[mm]	10	14

¹⁾ 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
Adjustment				
Total max. thickness of adjustment layers	t_{adj} [mm]	10		
Max. number of adjustments	n_a [-]	2		
Steel failure for tension and shear load				
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	α_{gap} [-]	0,5		
Reduction factor acc. to EN 1992-4:2018 annular gap filled	α_{gap} [-]	1,0		
Combined pullout and concrete cone failure Cracked concrete C20/25				
Temperature range I	$N_{Rk,p,C1}$ [kN]	24,0	36,0	42,0
Concrete cone failure				
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	γ_{inst} [-]	1,0		
Concrete pry-out failure				
Pry-out factor	k_8 [-]	2,0		
Concrete edge failure				
Effective length of fastener	$l_f = h_{ef}$ [mm]	85	100	115
Outside diameter of fastener	d_{nom} [mm]	10	12	14

¹⁾ 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
Adjustment				
Total max. thickness of adjustment layers	t_{adj} [mm]	10		
Max. number of adjustments	n_a [-]	2		
Steel failure for tension				
Characteristic resistance	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	55,0	79,0	101,5
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,5		
Steel failure shear load				
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	α_{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	α_{gap} [-]	0,5		
Combined pullout and concrete cone failure Cracked concrete C20/25				
Temperature range I	$N_{Rk,p,C2}$ [kN]	10,7	17,2	18,2
Concrete cone failure				
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	γ_{inst} [-]	1,0		
Concrete pry-out failure				
Pry-out factor	k_8 [-]	2,0		
Concrete edge failure				
Effective length of fastener	$l_f = h_{ef}$ [mm]	85	100	115
Outside diameter of fastener	d_{nom} [mm]	10	12	14

¹⁾ 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	
Steel failure for tension and shear load ($F_{Rk,s,fi} = N_{Rk,s,fi} = V_{Rk,s,fi}$)										
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
Pull-out failure										
Characteristic resistance	R30	$N^0_{Rk,p,fi}$	[kN]	4,7		6,1	7,5		8,7	
	R60									
	R90									
	R120									
Edge distance										
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 ≥ 300 mm										
Fastener spacing										
R30 to R120		$s_{cr,fi}$	[mm]	2 $c_{cr,fi}$						
Concrete pry-out failure										
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	
Temperature range I						
Displacement	N	[kN]	17,1	10,5	23,8	16,2
	δ_{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	
Temperature range I						
Displacement	N	[kN]	31,0	18,1	38,1	26,2
	δ_{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	
Temperature range I						
Displacement	N	[kN]	19,0	11,4	31,0	19,0
	δ_{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
	δ_{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
	δ_{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 Prüfamt

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

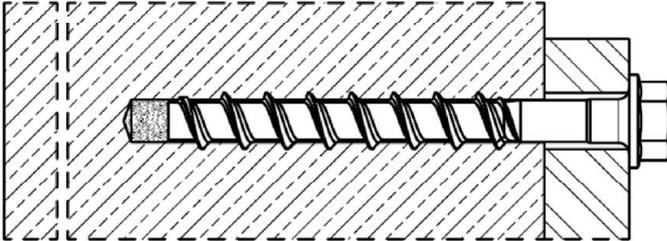
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

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

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Tempel

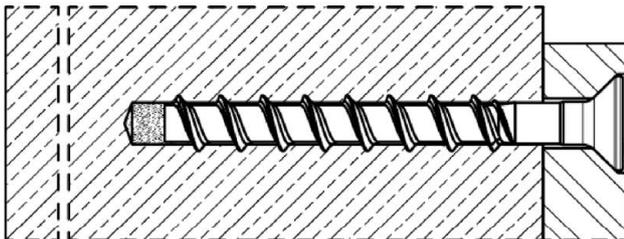
Einbauzustand ohne Adjustierung



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

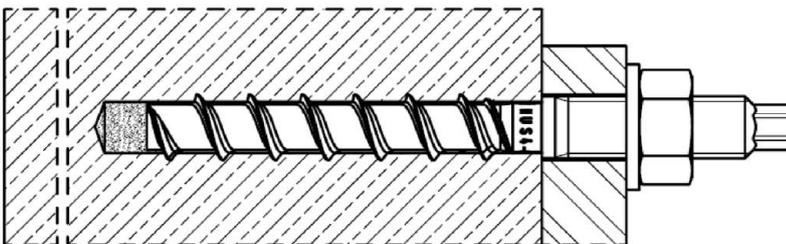
HUS4-HF (Ausführung Sechskantkopf
Größen 10, 14 und 16)

HUS4-HR (Ausführung Sechskantkopf
Größen 10 und 14)



HUS4-C (Ausführung mit Senkkopf
Größe 10)

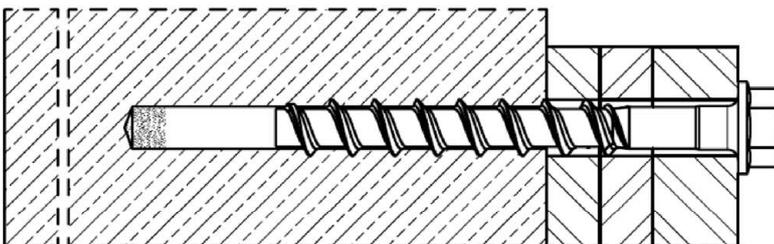
HUS4-CR (Ausführung mit Senkkopf
Größe 10)



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

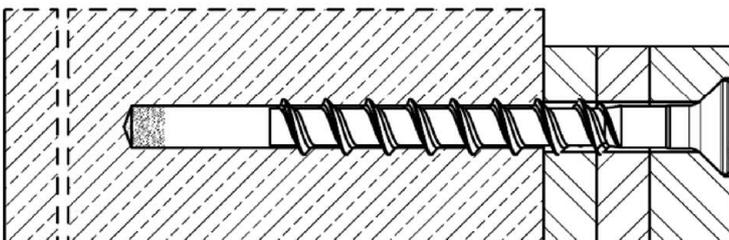
HUS4-AF
(Ausführung Außengewinde
Größen 10 mit M12 und 14 mit M16)

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

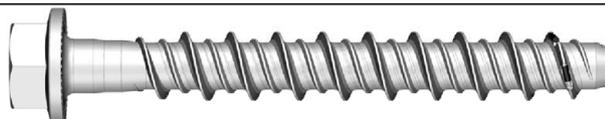


Tabelle A1: Schraubenausführungen

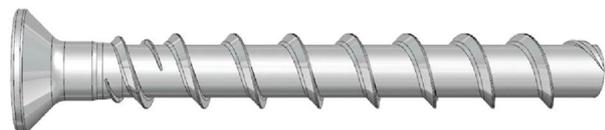
Hilti HUS4-H, Größen 10, 12, 14 und 16, Ausführung mit Sechskantkopf, galvanisch verzinkt
Hilti HUS4-HF, Größen 10, 14 und 16, Ausführung mit Sechskantkopf, mehrlagige Beschichtung



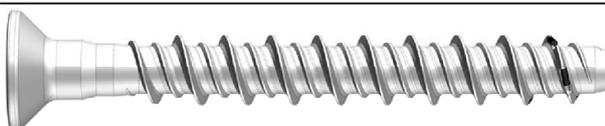
Hilti HUS4-HR, Größen 10 und 14, Ausführung mit Sechskantkopf, nichtrostender Stahl



Hilti HUS4-C, Größe 10, Ausführung mit Senkkopf, galvanisch verzinkt



Hilti HUS4-CR, Größe 10, Ausführung mit Senkkopf, nichtrostender Stahl



Hilti HUS4-A, Größe 10 mit Außengewinde M12 und Größe 14 mit Außengewinde M16, galvanisch verzinkt

Hilti HUS4-AF, Größe 10 mit Außengewinde M12 und Größe 14 mit Außengewinde M16, mehrlagige Beschichtung

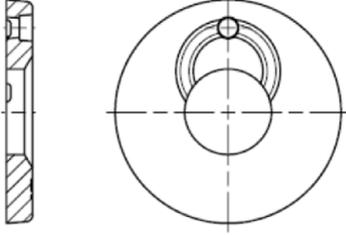
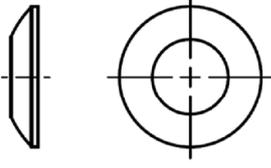


HUS4 Verbundschraube

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

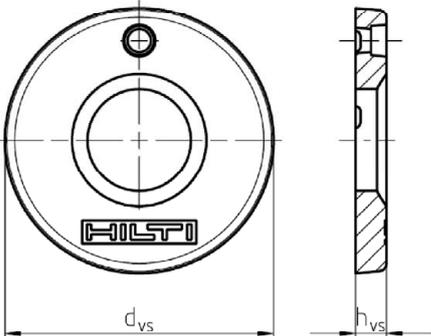
Produktbeschreibung
Folienpatrone / Stahlelemente

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

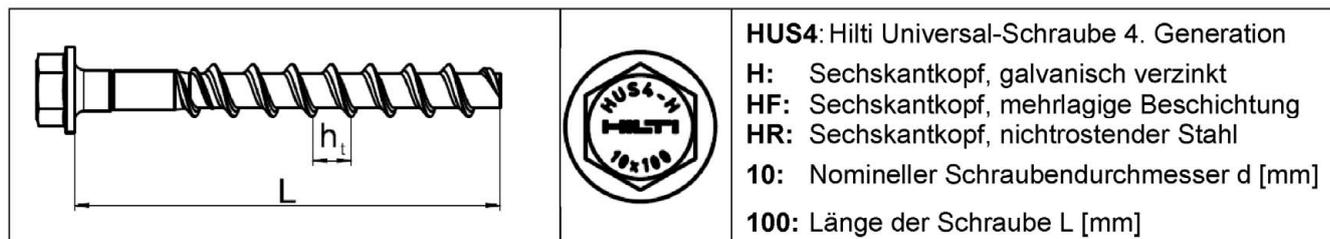
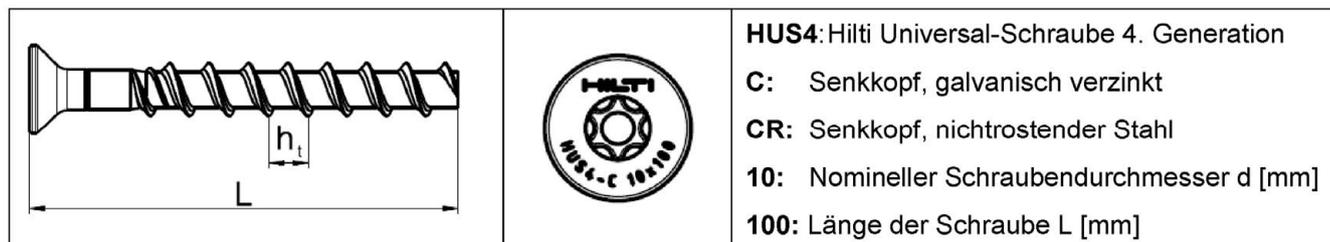


Tabelle A6: Abmessungen und Kopfmarkierung HUS4-C und HUS4-CR

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



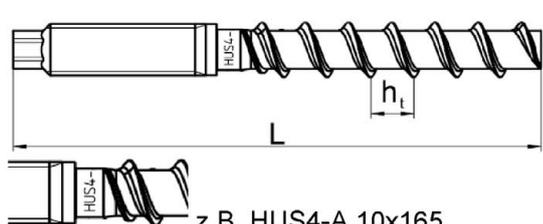
HUS4 Verbundschraube

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

		HUS4: Hilti Universal-Schraube 4. Generation A: Außengewinde, galvanisch verzinkt AF: Außengewinde, mehrlagige Beschichtung 10: Nomineller Schraubendurchmesser d [mm] 165: Länge der Schraube L [mm] 8: Kohlenstoffstahl K: Längenidentifikation HUS4-A 10x165			
		I	K	L	N
		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
Ungerissener oder gerissener Beton			
Hammerbohren (HD) ¹⁾	gereinigt 	Größen 10 bis 16	Größen 10 und 14
	ungereinigt		
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD (HDB) ¹⁾ 		Größen 12 bis 16	-

¹⁾ 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) ¹⁾	gereinigt 	Größen 10 bis 14
	ungereinigt	
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD (HDB) ¹⁾ 		Größen 12 und 14

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

Tabelle B3: Seismische Einwirkung C2

HUS4		Dübelgröße
Hammerbohren (HD) ¹⁾	gereinigt 	Größen 10 bis 14
	ungereinigt	

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

HUS4 Verbundschraube	Anhang B2
Verwendungszweck Spezifikationen	

Tabelle B4: Statische und quasi-statische Lasten unter Brandbeanspruchung

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

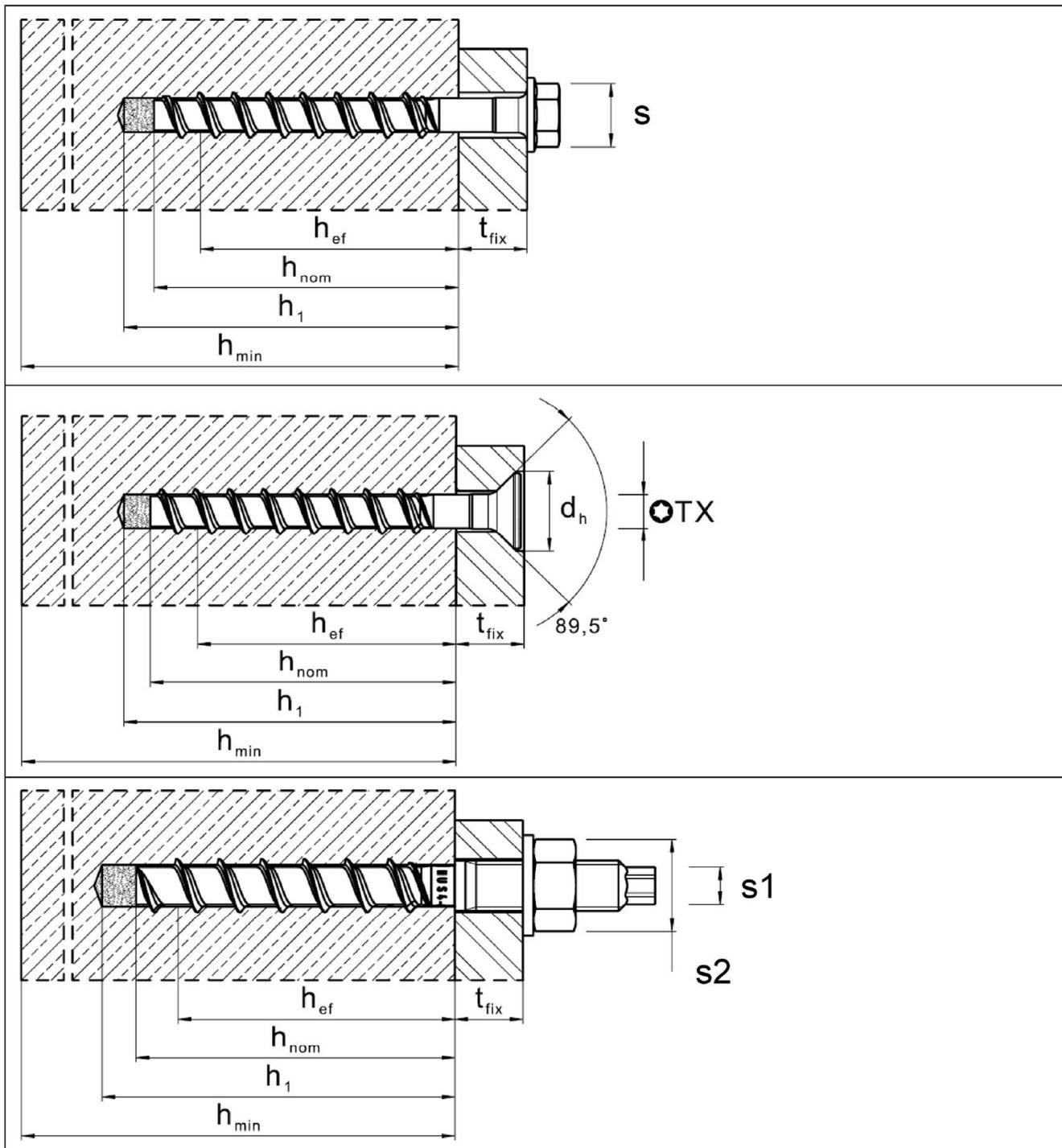
¹⁾ Adjustieren nach Anhang B9 ist mit den HUS4 Kohlenstoffstahl Größen 10 bis 14 erlaubt.

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)	s_1	[mm]	8	-	12
Schlüsselweite für die Mutter (Typ A)	s_2	[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]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm})$		
			95	110	125
Bohrlochtiefe für ungereinigte Bohrlöcher Hammerbohren in Wand und Bodenposition	$h_1 =$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm}) + 2 * d_0$		
			115	134	153
Bohrlochtiefe (mit Adjustierung) für gereinigte Bohrlöcher oder für Bohren nach oben ohne Bohrlochreinigung	$h_1 =$	[mm]	$(h_{nom} + 20 \text{ mm})$		
			105	120	135
Bohrlochtiefe (mit Adjustierung) für ungereinigte Bohrlöcher Hammerbohren in Wand und Bodenposition	$h_1 =$	[mm]	$(h_{nom} + 20 \text{ mm}) + 2 * d_0$		
			125	144	163
Minimale Dicke des Betonbauteils	$h_{min} \geq$	[mm]	$(h_1 + 30 \text{ mm})$		
			140	160	200
Minimaler Achsabstand	$s_{min} \geq$	[mm]	40	50	60
Minimaler Randabstand	$c_{min} \geq$	[mm]	40	50	60
Hilti Setzgerät ¹⁾			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"	

¹⁾ 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
Bohrerinnendurchmesser	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 ¹⁾			SIW 22T-A 1/2" SIW 6-22 1/2" SIW 8-22 1/2" SIW 9-A22 3/4"

¹⁾ 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 ¹⁾			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"

¹⁾ Installation mit anderem Tangential-Schlagschrauber bei gleichwertiger Leistung ist zulässig.

HUS4 Verbundschraube

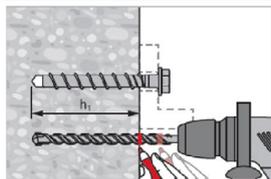
Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B7

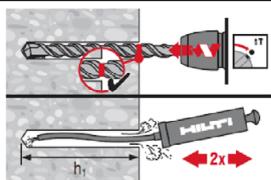
Setzanweisung

Bohrlocherstellung und Reinigung

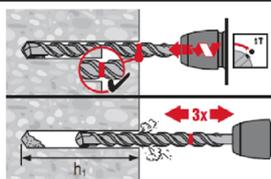
Hammerbohren (HD) alle Größen für Kohlenstoffstahl und nichtrostender Stahl Schraubenarten



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



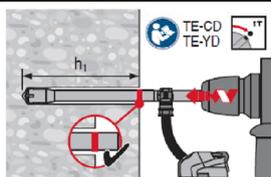
Mit Reinigung des Bohrlochs zur Montage in Wand oder Bodenposition.
Bohrtiefe $h_1 = h_{nom} + 10 \text{ mm}$.



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 gelüftet¹⁾ wird.
Die Bohrtiefe $h_1 = h_{nom} + 10 \text{ mm} + 2 * d_0$.

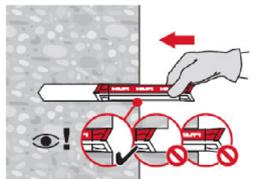
¹⁾ Den Bohrer dreimal aus dem Bohrloch ziehen und wieder hineinschieben, nachdem die empfohlene Bohrlochtiefe h_1 erreicht wurde. Dieses Vorgehen soll sowohl im Drehmodus wie auch im Hammermodus der Bohrmaschine durchgeführt werden. Genauere Informationen sind in der relevanten Gebrauchsanweisung (MPII)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



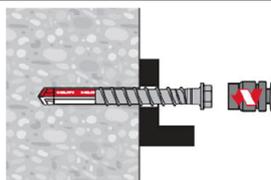
HUS4 Verbundschraube

Verwendungszweck
Setzanweisung

Anhang B8

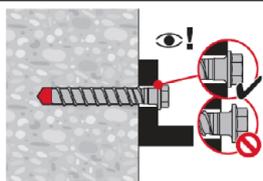
Setzen des Dübels ohne Adjustierung für Kohlenstoffstahl und nichtrostender Stahl Schraubenarten

Maschinensetzen



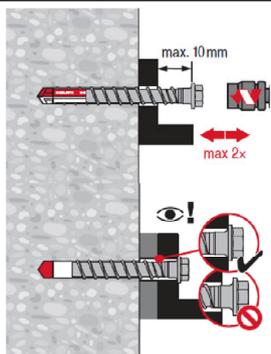
Montagekennwerte siehe Tabelle B5, B6 und B7.

Kontrolle der Setzung



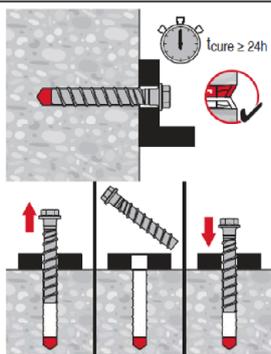
Setzen des Dübels mit Adjustierung für Größe 10 bis 14 für Kohlenstoffstahl Schraubenarten

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

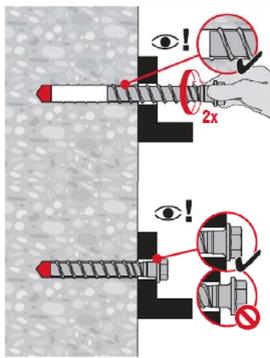


Nach einer minimalen Aushärtezeit von 24 h darf die HUS4 Schraube einmal heraus und wieder eingeschraubt werden.

HUS4 Verbundschraube

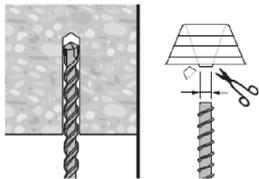
Verwendungszweck
Setzanweisung

Anhang B9

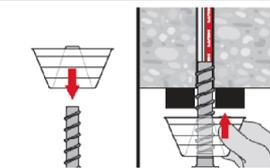


Suche das Gewinde im Bohrloch.
Die Schraube soll von Hand 2 Gewindegänge und final mit der
Setzmaschine eingeschraubt werden.

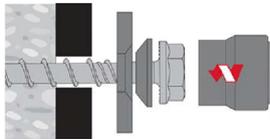
Überkopfmontage



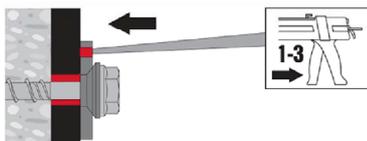
Für die Montage nach oben die Tropfscheibe HIT-OHC
verwenden.



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	γ_{inst}	[-]	1,0			
Adjustierung						
Max. Dicke der Unterfütterung	t_{adj}	[mm]	10			-
Max. Anzahl der Adjustierungen	n_a	[-]	2			-
Stahlversagen						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	55,0	79,0	101,5	107,7
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5			
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch						
Ungerissener Beton						
Temperaturbereich I:	$N'_{Rk,p,ucr}$	[kN]	38,0	55,0	70,0	80,0
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p,ucr} = N_{Rk,p,ucr(C20/25)} * \psi_c$	ψ_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 $N_{Rk,p,cr} = N_{Rk,p,cr(C20/25)} * \psi_c$	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,50}$			
Einflussfaktor Dauerlast	ψ^0_{sus}	[-]	0,94			
Betonausbruch						
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 $N_{Rk,c} = N_{Rk,c(C20/25)} * \psi_c$	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,50}$			
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}			
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	3 h_{ef}			
Spalten						
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

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

1) 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
Stahlversagen bei Querlasten						
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
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)						
Pry-out Faktor	k_8	[-]	2,0			
Betonkantenbruch						
Wirksame Dübellänge	l_f	[mm]	85	100	115	130
Wirksamer Außendurchmesser	d	[mm]	10	12	14	16

¹⁾ 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
Stahlversagen bei Querlasten				
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
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)				
Pry-out Faktor	k_8	[-]	2,0	
Betonkantenbruch				
Wirksame Dübellänge	l_f	[mm]	90	110
Wirksamer Außendurchmesser	d	[mm]	10	14

¹⁾ 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

HUS4-MAX mit HUS4 Schraube		10 H(F); A(F); C	12 H	14 H(F); A(F)
Nominelle Einbindetiefe	h_{nom} [mm]	85	100	115
Adjustierung				
Max. Dicke der Unterfütterung	t_{adj} [mm]	10		
Max. Anzahl der Adjustierungen	n_a [-]	2		
Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung				
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	α_{gap} [-]	0,5		
Abminderungsfaktor nach EN 1992-4:2018 für verfüllten Ringspalt	α_{gap} [-]	1,0		
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch in gerissenem Beton C20/25				
Temperaturbereich I:	$N_{Rk,p,C1}$ [kN]	24,0	36,0	42,0
Betonausbruch				
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	γ_{inst} [-]	1,0		
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)				
Pry-out Faktor	k_8 [-]	2,0		
Betonkantenbruch				
Wirksame Dübellänge	$l_f = h_{ef}$ [mm]	85	100	115
Wirksamer Außendurchmesser	d_{nom} [mm]	10	12	14

¹⁾ 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

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

1) 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	
Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung ($F_{Rk,s,fi} = N_{Rk,s,fi} = V_{Rk,s,fi}$)										
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
Herausziehen										
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	
Randabstand										
R30 bis R120	$c_{cr,fi}$	[mm]	2 h_{ef}							
Der Randabstand muss ≥ 300 mm betragen, wenn die Brandbeanspruchung von mehr als einer Seite angreift.										
Achsabstand										
R30 bis R120	$s_{cr,fi}$	[mm]	2 $c_{cr,fi}$							
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)										
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
Temperaturbereich I						
Verschiebungen	N	[kN]	17,1	10,5	23,8	16,2
	δ_{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
Temperaturbereich I						
Verschiebungen	N	[kN]	31,0	18,1	38,1	26,2
	δ_{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
Temperaturbereich I						
Verschiebungen	N	[kN]	19,0	11,4	31,0	19,0
	δ_{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)	
Temperaturbereich I						
Verschiebungen	V	[kN]	18,3	25,7	35,4	41,8
	δ_{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	
Temperaturbereich I				
Verschiebungen	V	[kN]	15,7	27,3
	δ_{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)	
Temperaturbereich I					
Zuglast					
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
Querlast mit Hilti Verfüll-Set (HUS4-H und HUS4-A)					
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
Querlast ohne Hilti Verfüll-Set					
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