



HILTI HUS4
SCREW ANCHOR
ETA-20/0867 (25.04.2024)



English	2-39
Deutsch	40-77
Polski	78-115

Public-law institution jointly founded by the federal states and the Federation

European Technical Assessment Body
for construction products



European Technical Assessment

ETA-20/0867
of 25 April 2024

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

Hilti screw anchor HUS4

Product family to which the construction product belongs

Mechanical fasteners for use in concrete

Manufacturer

Hilti AG
Feldkircherstraße 100
9494 Schaan
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Manufacturing plant

Hilti Werke

This European Technical Assessment contains

38 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 330232-01-0601-v05, Edition 01/2024

This version replaces

ETA-20/0867 issued on 14 July 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This European Technical Assessment may be withdrawn by the issuing Technical Assessment Body, in particular pursuant to information by the Commission in accordance with Article 25(3) of Regulation (EU) No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 Hilti screw anchor HUS4 is an anchor in size 8, 10, 12, 14 and 16 mm made of galvanized or stainless steel. The anchor is screwed into a predrilled cylindrical drill hole. The special thread of the anchor cuts an internal thread into the member while setting. The anchorage is characterised 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 B4 to B9, Annex C1, C3 and C5
Characteristic resistance to shear load (static and quasi-static loading)	See Annex C2, C4 and C5
Displacements (static and quasi-static loading)	See Annex C15 and C16
Characteristic resistance and displacements for seismic performance categories C1 and C2	See Annex C6 to C9 and C17

3.2 Safety in case of fire (BWR 2)

Essential characteristic	Performance
Reaction to fire	Class A1
Resistance to fire	See Annex C10 to C14

3.3 Aspects of durability linked with the Basic Works Requirements

Essential characteristic	Performance
Durability	See Annex B1

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. 330232-01-0601-v05 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

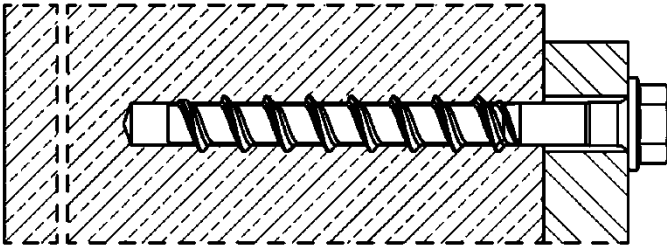
Technical details necessary for the implementation of the AVCP system are laid down in the control plan deposited at Deutsches Institut für Bautechnik.

Issued in Berlin on 25 April 2024 by Deutsches Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Head of Section

beglaubigt:
Tempel

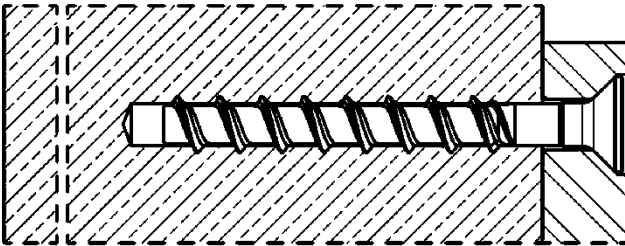
Installed condition without adjustment



HUS4-H (hexagon head configuration sizes 8, 10, 12, 14 and 16)

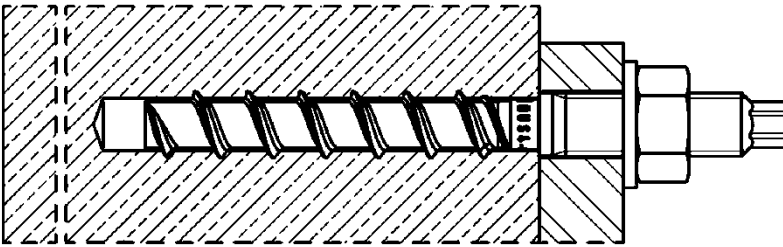
HUS4-HF (hexagon head configuration sizes 8, 10, 14 and 16)

HUS4-HR (hexagon head configuration sizes 6, 8, 10 and 14)



HUS4-C (countersunk head configuration sizes 8 and 10)

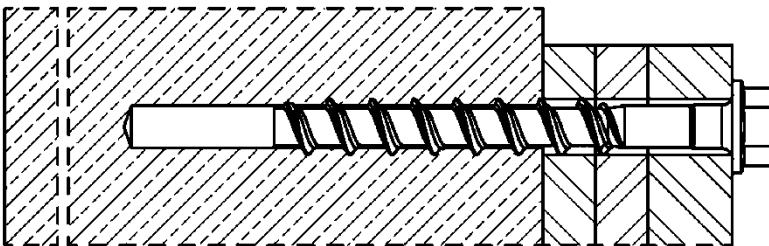
HUS4-CR (countersunk head configuration size 6, 8 and 10)



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

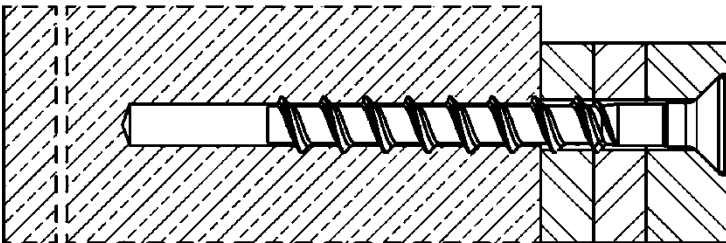
HUS4-AF
(threaded rod connection sizes 10 with M12 and 14 with M16)

Installed condition with adjustment - h_{nom2} , h_{nom3}



HUS4-H (hexagon head configuration sizes 8, 10, 12, and 14)

HUS4-HF (hexagon head configuration sizes 8, 10, and 14)



HUS4-C (countersunk head configuration sizes 8 and 10)

Hilti screw anchor HUS4

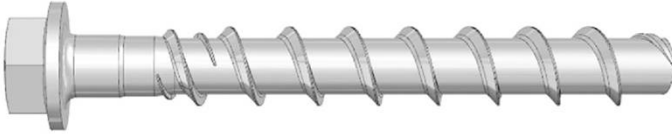
Product description

Installed condition with and without adjustment

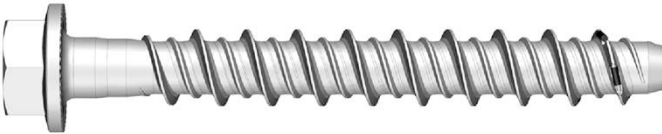
Annex A1

Table A1: Screw types

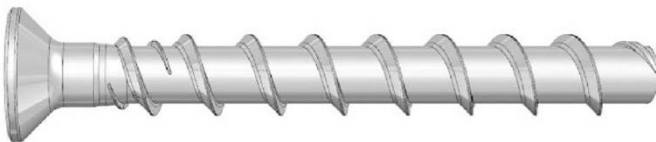
Hilti HUS4-H, sizes 8,10, 12, 14 and 16, hexagonal head configuration, carbon steel galvanized
Hilti HUS4-HF, sizes 8,10, 14 and 16, hexagonal head configuration, carbon steel multilayer coating



Hilti HUS4-HR, sizes 6, 8, 10 and 14 hexagonal head configuration, stainless steel



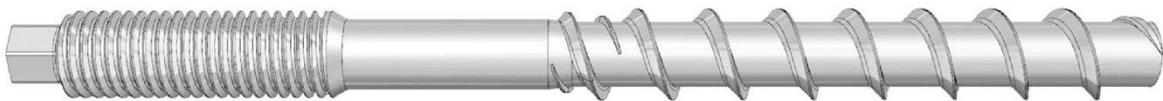
Hilti HUS4-C, sizes 8 and 10, countersunk head configuration, carbon steel galvanized



Hilti HUS4-CR, sizes 6, 8 and 10 countersunk head configuration, stainless steel



Hilti HUS4-A, size 10 with external thread M12 and size 14 with external thread M16, carbon steel galvanized
Hilti HUS4-AF, size 10 with external thread M12 and size 14 with external thread M16, carbon steel multilayer coating



Hilti screw anchor HUS4

Annex A2

Product description
HUS4 screw types

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

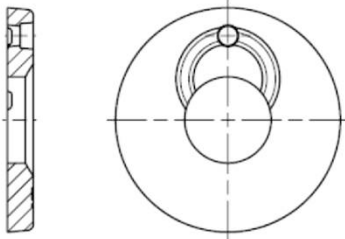
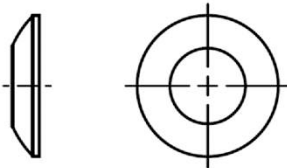

Filling washer	Spherical washer	Injection mortar
		 <p>Hilti HIT-HY ... with ETA Hilti HIT-RE ... with ETA</p>

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 HUS-CR	Stainless steel (A4 grade) Rupture elongation $A_5 > 8\%$ Stainless steel of corrosion resistance class CRC III according to EN 1993-1-4:2006+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)	Corrosion resistance class CRC III according to EN 1993-1-4:2006+A1:2015 Filling washer: Stainless steel A4 according to ASTM A240/A 240M:2019 Spherical washer: Stainless steel A4 according to EN 10088-1:2014

Hilti screw anchor HUS4

Product description
HUS4 screw types, Filling set and Hilti injection mortar
Materials

Annex A3

Table A4: Filling set dimensions

Filling set size	M10	M12	M16	M20	
Diameter d_{vs} [mm]	42	44	52	60	
Thickness h_{vs} [mm]	5	5	6	6	
HUS4-H (F, R)	8	10	12 + 14	16	
HUS4-A (F)	-	10	14	-	

Table A5: Fastener dimensions and marking HUS4-A(F)

Fastener size HUS4-	A(F) 10			A(F) 14		
Nominal fastener diameter d [mm]	10			14		
Metric thread connection	M12			M16		
Pitch of the thread h_t [mm]	10			14		
Nominal embedment depth h_{nom} [mm]	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
	55	75	85	65	80	115
Effective embedment depth h_{ef} [mm]	$h_{ef} = 0,85 * (h_{nom} - 0,5 * h_t) \leq h_{ef,max}$					
Limits of effective embedment depth $h_{ef,max}$ [mm]	68,0			91,8		
Length of screw min / max L [mm]	120 / 165			155 / 205		

		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							
G	I	K	J	L	N		
10x120	10x140	10x165	14x155	14x185	14x205		

Hilti screw anchor HUS4

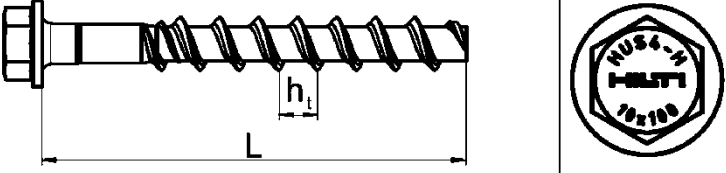
Production description
Fastener dimensions and head marking

Annex A4

Table A6: Fastener dimensions and marking HUS4-H...

Fastener size HUS4-	H(F) 8			H(F) 10			H 12			H(F) 14			H(F) 16	
Nominal fastener diameter d [mm]	8			10			12			14			16	
Pitch of the thread h _t [mm]	8			10			12			14			13,2	
Nominal embedment depth h _{nom} [mm]	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}
	40	60	70	55	75	85	60	80	100	65	85	115	85	130
Effective embedment depth h _{ef} [mm]	$h_{ef} = 0,85 * (h_{nom} - 0,5 * h_t) \leq h_{ef,max}$													
Limits of effective embedment depth h _{ef,max} [mm]	56,1			68,0			79,9			91,8			104,9	
Length of screw min / max L [mm]	45 / 150			60 / 305			70 / 150			75 / 150			100 / 205	

Fastener size HUS4-	HR 6		HR 8		HR 10		HR 14	
Nominal fastener diameter d [mm]	6		8		10		14	
Pitch of the thread h _t [mm]	4,75		7,6		8,0		9,8	
Non-load bearing tip h _s [mm]	-		1,03		2,43		4,1	
Nominal embedment depth h _{nom} [mm]	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}
	55	60	60	80	70	90	70	110
Effective embedment depth h _{ef} [mm]	$h_{ef} = 0,85 * (h_{nom} - 0,5 * h_t - h_s) \leq h_{ef,max}$							
Limits of effective embedment depth h _{ef,max} [mm]	45		64		71		86	
Length of screw min / max L [mm]	60 / 70		65 / 105		75 / 130		80 / 135	

	HUS4: Hilti Universal Screw 4 th 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 [mm]	

Hilti screw anchor HUS4

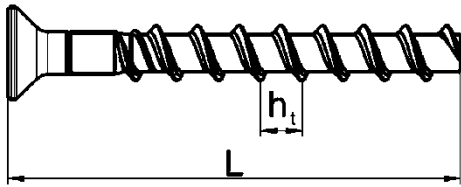

Production description
Fastener dimensions and head marking

Annex A5

Table A7: Fastener dimensions and marking HUS4-C...

Fastener size HUS4-			C 8			C 10		
Nominal fastener diameter	d	[mm]	8			10		
Pitch of the thread	h_t	[mm]	8			10		
Nominal embedment depth	h_{nom}	[mm]	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
			40	60	70	55	75	85
Effective embedment depth	h_{ef}	[mm]	$h_{ef} = 0,85 * (h_{nom} - 0,5 * h_t) \leq h_{ef,max}$					
Limits of effective embedment depth	$h_{ef,max}$	[mm]	56,1			68,0		
Length of screw min / max	L	[mm]	55 / 85			70 / 120		

Fastener size HUS4-			CR 6	CR 8	CR 10		
Nominal fastener diameter	d	[mm]	6	8	10		
Pitch of the thread	h_t	[mm]	-	7,6	8,0		
Non-load bearing tip	h_s	[mm]	-	1,03	2,43		
Nominal embedment depth	h_{nom}	[mm]	h_{nom2}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom2}	h_{nom3}
			55	60	80	70	90
Effective embedment depth	h_{ef}	[mm]	$h_{ef} = 0,85 * (h_{nom} - 0,5 * h_t - h_s) \leq h_{ef,max}$				
Limits of effective embedment depth	$h_{ef,max}$	[mm]	45	64	71		
Length of screw min / max	L	[mm]	60 / 70	65 / 95	75 / 105		

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

Hilti screw anchor HUS4

Production description
Fastener dimensions and head marking

Annex A6

Specifications of intended use

Anchorage subject to:

- Static and quasi-static loadings
- Seismic action for performance category C1 and C2 for HUS4-H(F)/-C/-A(F) (carbon steel screw)
- Seismic action for performance category C1: HUS4-HR/-CR (stainless steel screw)
- Fire exposure

Base materials:

- Compacted reinforced or unreinforced normal weight concrete without fibres according to EN 206:2013+A2:2021.
- Strength classes C20/25 to C50/60 according to EN 206:2013+A2:2021.
- Cracked and uncracked concrete.
- The fastener is intended to be used in steel fibre reinforced concrete (SFRC) according to EN 206:2013+A2:2021 including steel fibres according to EN 14889-1:2006 clause 5, group I. The maximum content of steel fibres is 80 kg/m³.

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.).
- Anchorages are designed in accordance with:
EN 1992-4:2018 and EOTA Technical Report TR 055, Edition February 2018.
- In case of requirements to resistance to fire local spalling of the concrete cover must be avoided.
- Anchorages in steel fibre reinforced concrete (SFRC) can be designed acc. to EN 1992-4:2018. The performance for normal weight concrete of strength classes C20/25 to C50/60 without fibres applies.




Installation:

- Fastener installation carried out by appropriately qualified personnel and under the supervision of the person responsible for technical matters on 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)

Hilti screw anchor HUS4	Annex B1
Intended use Specifications	



Specifications of intended use: Drilling and cleaning for HUS4 carbon steel

Table B1: Static and quasi static loading for HUS4-H(F)/-C/-A(F) in plain concrete without fibres or in SFRC

HUS4-H(F)/-C/-A(F) carbon steel		Fastener size and embedment depth h_{nom}
Cracked and uncracked concrete		
Hammer drilling (HD) ¹⁾	cleaned 	sizes 8 to 16 at all h_{nom}
	not cleaned	sizes 8 to 14 at all h_{nom}
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD (HDB) ¹⁾ 		sizes 12 and 14 at all h_{nom}
Uncracked concrete		
Diamond coring (DD) DD30-W handheld and with stand DD-EC1 handheld 		sizes 10 to 14 at h_{nom3}


¹⁾ Adjustment according to Annex B11 is possible for sizes 8 to 14 at h_{nom2+3} (SFRC: sizes 12 to 14 at h_{nom2+3})

Table B2: Seismic performance category C1 for HUS4-H(F)/-C/-A(F) in plain concrete without fibres or in SFRC

HUS4-H(F)/-C/-A(F) carbon steel		Fastener size and embedment depth h_{nom}
Hammer drilling (HD) ¹⁾	cleaned 	sizes 8 to 14 at h_{nom2+3} size 16 at h_{nom1+2}
	not cleaned	sizes 8 to 14 at h_{nom2+3}
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD (HDB) ¹⁾ 		sizes 12 and 14 at h_{nom2+3}



¹⁾ Adjustment according to Annex B11 is possible for sizes 8 to 14 at h_{nom2+3} (SFRC: sizes 12 to 14 at h_{nom2+3})

Table B3: Seismic performance category C2 for HUS4-H(F)/-C/-A(F) in plain concrete without fibres

HUS4-H(F)/-C/-A(F) carbon steel		Fastener size and embedment depth h_{nom}
Hammer drilling (HD) ¹⁾	cleaned 	sizes 8 to 14 at h_{nom3}
	not cleaned	sizes 8 to 14 at h_{nom3}

¹⁾ Adjustment according to Annex B11 is possible for sizes 8 to 14 at h_{nom3}

Table B4: Static and quasi static loading under fire exposure for HUS4-H(F)/-C/-A(F) in plain concrete without fibres or in SFRC

HUS4-H(F)/-C/-A(F) carbon steel		Fastener size and embedment depth h_{nom}
Hammer drilling (HD) ¹⁾	cleaned 	sizes 8 to 16 at all h_{nom}
	not cleaned	sizes 8 to 14 at all h_{nom}
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD (HDB) ¹⁾ 		sizes 12 and 14 at all h_{nom}

¹⁾ Adjustment according to Annex B11 is possible for sizes 8 to 14 at h_{nom2+3} (SFRC: sizes 12 to 14 at h_{nom2+3})

Hilti screw anchor HUS4	Annex B2
Intended use Specifications	

Specifications of intended use: Drilling and cleaning for HUS4 stainless steel

**Table B5: Static and quasi static loading for HUS4-HR/-CR
in plain concrete without fibres**

HUS4-HR/-CR stainless steel		Fastener size and embedment depth h_{nom}
Cracked and uncracked concrete		
Hammer drilling (HD)	cleaned	sizes 6 to 14 at all h_{nom}
	not cleaned	



**Table B6: Seismic performance category C1 for HUS4-HR/-CR
in plain concrete without fibres**

HUS4-HR/-CR stainless steel		Fastener size and embedment depth h_{nom}
Hammer drilling (HD)	cleaned	sizes 8 to 14 at h_{nom2}
	not cleaned	sizes 8 to 14 at h_{nom2}



**Table B7: Static and quasi static loading under fire exposure for HUS4-HR/-CR
in plain concrete without fibres**

HUS4-HR/-CR stainless steel		Fastener size and embedment depth h_{nom}
Hammer drilling (HD)	cleaned	sizes 6 to 14 at all h_{nom}
	not cleaned	sizes 6 to 14 at all h_{nom}

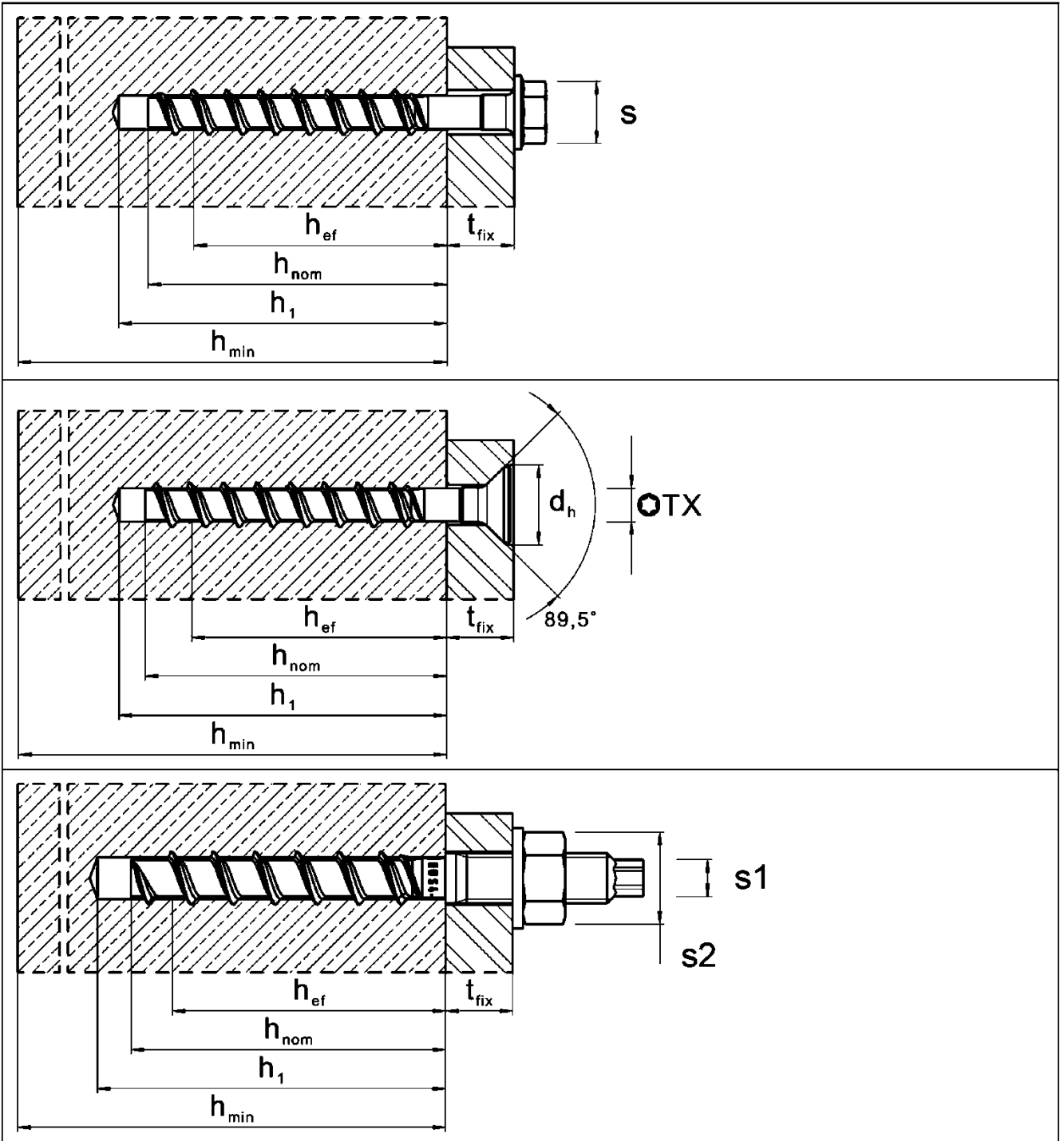


Hilti screw anchor HUS4

**Intended use
Specifications**

Annex B3

Installation parameters



Hilti screw anchor HUS4

Intended use
Installation parameters

Annex B4

Table B8: Installation parameters HUS4-8 and 10

Fastener size HUS4 Type			8			10		
			H(F), C			H(F), C, A(F)		
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Nominal embedment depth	h_{nom}	[mm]	40	60	70	55	75	85
Nominal drill hole diameter	d_0	[mm]	8			10		
Cutting diameter of drill bit	$d_{cut} \leq$	[mm]	8,45			10,45		
Cutting diameter of diamond core bit	$d_{cut} \leq$	[mm]	-			9,9		
Clearance hole diameter through setting	$d_f \frac{\min}{\max}$	[mm]	11			13		
			12			14		
Clearance hole diameter pre setting (A-type)	$d_f \leq$	[mm]	-			14		
Wrench size (H, HF-type)	s	[mm]	13			15		
Wrench size for hex head (A-type)	s1	[mm]	-			8		
Wrench size for nut (A-type)	s2	[mm]	-			19		
Maximum installation torque (A-type)	$\max T_{inst}$	[Nm]	-			40		
Torx size (C-type)	TX	-	45			50		
Diameter of countersunk head	d_h	[mm]	18			21		
Depth of drill hole for cleaned hole hammer drilling, diamond coring or for uncleaned hole when drilling upwards	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm})$					
			50	70	80	65	85	95
Depth of drill hole for uncleaned hole hammer drilling in wall and floor position	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm}) + 2 \cdot d_0$					
			66	86	96	85	105	115
Depth of drill hole (with adjustability) for cleaned hole hammer drilling, diamond coring or for uncleaned hole when drilling upwards	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 20 \text{ mm})$					
			-	80	90	-	95	105
Depth of drill hole (with adjustability) for uncleaned hole hammer drilling in wall and floor position	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 20 \text{ mm}) + 2 \cdot d_0$					
			-	96	106	-	115	125
Minimum thickness of concrete member	$h_{min} \geq$	[mm]	$(h_1 + 30 \text{ mm})$					
			80	100	120	100	130	140
Minimum spacing	$s_{min} \geq$	[mm]	35			40		
Minimum edge distance	$c_{min} \geq$	[mm]	35			40		
Hilti Setting tool ¹⁾			SIW 6AT-A22 1/2" SIW 6-22 1/2" gear 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"		

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

Hilti screw anchor HUS4

Intended use
Installation parameters

Annex B5

Table B9: Installation parameters HUS4-12 and 14

Fastener size HUS4 Type			12			14		
			H			H(F), A(F)		
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Nominal embedment depth	h_{nom}	[mm]	60	80	100	65	85	115
Nominal drill hole diameter	d_o	[mm]	12			14		
Cutting diameter of drill bit	$d_{cut} \leq$	[mm]	12,50			14,50		
Cutting diameter of diamond core bit	$d_{cut} \leq$	[mm]	12,2			-		
Clearance hole diameter through setting	$d_f \frac{\min}{\max}$	[mm]	16			18		
Clearance hole diameter pre setting (A-type)	$d_f \leq$	[mm]	-			18		
Wrench size (H, HF-type)	s	[mm]	17			21		
Wrench size for hex head (A-type)	s1	[mm]	-			12		
Wrench size for nut (A-type)	s2	[mm]	-			24		
Maximum installation torque (A-type)	$\max T_{inst}$	[Nm]	-			80		
Depth of drill hole for cleaned hole hammer drilling, diamond coring or for uncleaned hole when drilling upwards	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm})$					
			70	90	110	75	95	125
Depth of drill hole for uncleaned hole hammer drilling in wall and floor position	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm}) + 2 * d_o$					
			94	114	134	103	123	153
Depth of drill hole (with adjustability) for cleaned hole hammer drilling, diamond coring or for uncleaned hole when drilling upwards	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 20 \text{ mm})$					
			-	100	120	-	105	135
Depth of drill hole (with adjustability) for uncleaned hole hammer drilling in wall and floor position	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 20 \text{ mm}) + 2 * d_o$					
			-	124	144	-	133	163
Minimum thickness of concrete member	$h_{min} \geq$	[mm]	$(h_1 + 30 \text{ mm})$					
			110	130	150	120	160	200
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 6-22 1/2" SIW 8-22 1/2" 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.

Hilti screw anchor HUS4

Intended use
Installation parameters

Annex B6

Table B10: Installation parameters HUS4-16

Fastener size HUS4			16	
Type			H(F)	
			h_{nom1}	h_{nom2}
Nominal embedment depth	h_{nom}	[mm]	85	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	s	[mm]	24	
Depth of drill hole for cleaned hole hammer drilling or for uncleaned hole when drilling upwards	$h_1 \geq$	[mm]	(h _{nom} + 10 mm)	
			95	140
Minimum thickness of concrete member	$h_{min} \geq$	[mm]	130	195
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.

Hilti screw anchor HUS4

Intended use
Installation parameters

Annex B7

Table B11: Installation parameters HUS4-HR/CR 6 and 8

Fastener size HUS4			6	8	
Type			HR, CR	HR, CR	
			h_{nom1}	h_{nom1}	h_{nom2}
Nominal embedment depth	h_{nom}	[mm]	55	60	80
Nominal drill hole diameter	d_0	[mm]	6	8	
Cutting diameter of drill bit	$d_{cut} \leq$	[mm]	6,40	8,45	
Clearance hole diameter	$d_r \leq$	[mm]	9	12	
Wrench size (H-type)	s	[mm]	13	13	
Torx size (C-type)	TX	[-]	30	45	
Diameter of countersunk head	d_h	[mm]	11	18	
Depth of drill hole for cleaned hole hammer drilling or for uncleanded hole when drilling upwards	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 10\text{mm})$		
			65	70	90
Depth of drill hole for uncleanded hole hammer drilling in wall and floor position	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 10\text{ mm}) + 2 * d_0$		
			77	86	106
Minimum thickness of concrete member	$h_{min} \geq$	[mm]	$(h_1 + 30\text{ mm})$		
			100	100	120
Minimum spacing	$s_{min} \geq$	[mm]	35	45	50
Minimum edge distance	$c_{min} \geq$	[mm]	35	45	50
Hilti Setting tool ¹⁾			SIW 6AT-A22 1/2" gear 3	SIW 22T-A 1/2" gear 3 SIW 6AT-A22 1/2" gear 3 SIW 6-22 1/2" gear 2	

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

Hilti screw anchor HUS4

Intended use
Installation parameters

Annex B8

Table B12: Installation parameters HUS4-HR/CR 10 and 14

Fastener size HUS4 Type			10		14	
			HR, CR		HR	
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}
Nominal embedment depth	h_{nom}	[mm]	70	90	70	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	d_h	[mm]	21		-	
Depth of drill hole for cleaned hole hammer drilling, diamond coring or for uncleaned hole when drilling upwards	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 10\text{mm})$			
			80	100	80	120
Depth of drill hole for uncleaned hole hammer drilling in wall and floor position	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 10\text{mm}) + 2 * d_0$			
			100	120	108	148
Installation Torque	T_{inst}	[Nm]	45		65	
Minimum thickness of concrete member	$h_{min} \geq$	[mm]	120	140	140	160
Minimum spacing	$s_{min} \geq$	[mm]	50		50	60
Minimum edge distance	$c_{min} \geq$	[mm]	50		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.

Hilti screw anchor HUS4

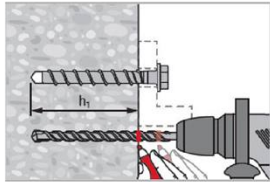
Intended use
Installation parameters

Annex B9

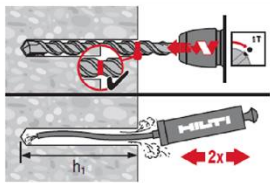
Installation instructions

Hole drilling and cleaning

Hammer drilling (HD) all sizes for carbon and stainless steel screw types (size 16 with cleaning only)

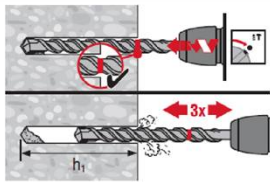


Mark drilling depth h_1 for pre or through installation.
Details for drilling depth h_1 see table B5 to B9.



Cleaning needed in downward and horizontal installation direction with drill hole depth.

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



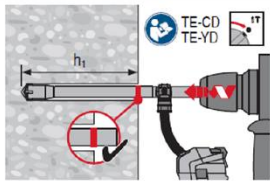
No cleaning is allowed in upward installation direction.

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

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

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).

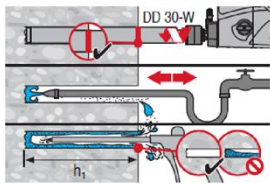
Hammer drilling with Hilti hollow drill bit (HDB) TE-CD size 12 and 14 for carbon steel screw types



No cleaning needed.

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

Diamond coring with DD-EC1 or DD-30W size 10 to 14 for carbon steel screw types



Cleaning needed in all installation directions.

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

Hilti screw anchor HUS4

Intended use
Installation instructions

Annex B10

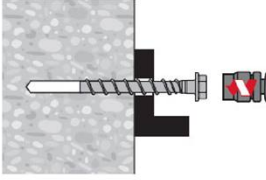
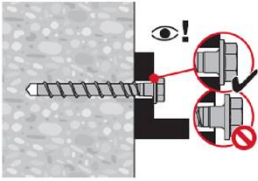
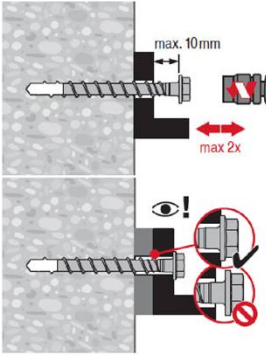
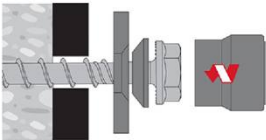
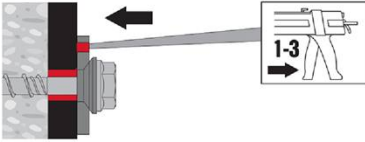
Fastener setting without adjustment	
Setting by impact screw driver	
	Setting parameters listed in Table B5 to B7.
Setting check	
	
Fastener setting with adjustment for carbon steel screw types	
Adjusting process	
	A screw can be adjusted maximum two times. The total allowed thickness of shims added during the adjustment process is 10 mm. The final embedment depth after adjustment process must be larger or equal than h_{nom2} or h_{nom3} .
Fastener setting with Hilti filling set	
	
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.
Hilti screw anchor HUS4	Annex B11
Intended use Installation instructions	

Table C1: Essential characteristics under static and quasi-static load in concrete for HUS4 carbon steel size 8 and 10

Fastener size HUS4			8			10		
Type			H(F), C			H(F), C, A(F)		
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Nominal embedment depth	h_{nom}	[mm]	40	60	70	55	75	85
Adjustment								
Total max. thickness of adjustment layers	t_{adj}	[mm]	-	10	10	-	10	10
Max. number of adjustments	n_a	[-]	-	2	2	-	2	2
Steel failure for tension load								
Characteristic resistance	$N_{Rk,s}$	[kN]	36,0			55,0		
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5					
Pull-out failure								
Characteristic resistance in uncracked concrete C20/25	$N_{Rk,p,ucr}$	[kN]	$\geq N_{Rk,c}^{0,3)}$			13	22	$\geq N_{Rk,c}^{0,3)}$
Characteristic resistance in cracked concrete C20/25	$N_{Rk,p,cr}$	[kN]	5,5	$\geq N_{Rk,c}^{0,3)}$				
Increasing factor for $N_{Rk,p} = N_{Rk,p(C20/25)} * \psi_c$	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,5}$					
Concrete cone and splitting failure								
Effective embedment depth	$h_{ef}^{2)}$	[mm]	30,6	47,6	56,1	42,5	59,5	68,0
Factor for	Uncracked	$k_{ucr,N}$	11,0					
	Cracked	$k_{cr,N}$	7,7					
Concrete cone failure	Edge distance	$c_{cr,N}$	1,5 h_{ef}					
	Spacing	$s_{cr,N}$	3 h_{ef}					
Characteristic resistance	$N_{Rk,sp}^0$	[kN]	$N_{Rk,p}$					
Splitting failure	Edge distance	$c_{cr,sp}$	1,5 h_{ef}			1,65 h_{ef}		
	Spacing	$s_{cr,sp}$	3 h_{ef}			3,3 h_{ef}		
Installation factor	γ_{inst}	[-]	1,0			1,2	1,0	

¹⁾ In absence of other national regulations.

²⁾ In case $h_{nom} > h_{nom1}$ and $< h_{nom3}$ the actual h_{ef} for concrete failure can be calculated according to: $h_{ef} = 0,85 * (h_{nom} - 0,5 * h_t)$

³⁾ $N_{Rk,c}^0$ according to EN 1992-4:2018

Hilti screw anchor HUS4

Performances
Essential characteristics under static and quasi-static load in concrete

Annex C1

Table C1 continued

Fastener size HUS4 Type			8			10		
			H(F), C			H(F), C, A(F)		
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Nominal embedment depth	h_{nom}	[mm]	40	60	70	55	75	85
Steel failure for shear load								
Characteristic resistance	$V_{RK,s}^0$	[kN]	18,8		21,9	28,8		32,0
Partial factor	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,25					
Ductility factor	k_7	[-]	0,8					
Characteristic resistance	$M_{RK,s}^0$	[Nm]	32			64		
Concrete pry-out failure								
Pry-out factor	k_8	[-]	1,0	2,0		1,0	2,0	
Concrete edge failure								
Effective length of fastener	l_f	[mm]	40	60	70	55	75	85
Outside diameter of fastener	d_{nom}	[mm]	8			10		

¹⁾ In absence of other national regulations.

Hilti screw anchor HUS4

Performances
Essential characteristics under static and quasi-static load in concrete

Annex C2

Table C2: Essential characteristics under static and quasi-static load in concrete for HUS4 carbon steel size 12 to 16

Fastener size HUS4 Type			12			14			16		
			H			H(F), A(F)			H(F)		
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	
Nominal embedment depth	h_{nom}	[mm]	60	80	100	65	85	115	85	130	
Adjustment											
Total max. thickness of adjustment layers	t_{adj}	[mm]	-	10	10	-	10	10	-	-	
Max. number of adjustments	n_a	[-]	-	2	2	-	2	2	-	-	
Steel failure for tension load											
Characteristic resistance	$N_{Rk,s}$	[kN]	79,0			101,5			107,7		
Partial factor	$\gamma_{Ms,N^1)}$	[-]	1,5								
Pull-out failure											
Characteristic resistance in uncracked concrete C20/25	$N_{Rk,p,ucr}$	[kN]	$\geq N^0_{Rk,c^3)}$						22	46	
Characteristic resistance in cracked concrete C20/25	$N_{Rk,p,cr}$	[kN]	10	$\geq N^0_{Rk,c^3)}$						16	32
Increasing factor for $N_{Rk,p} = N_{Rk,p(C20/25)} * \psi_c$	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,5}$								
Concrete cone and splitting failure											
Effective embedment depth	$h_{ef}^{2)}$	[mm]	45,9	62,9	79,9	49,3	66,3	91,8	66,6	104,9	
Factor for	Uncracked	$k_{ucr,N}$	11,0								
	Cracked	$k_{cr,N}$	7,7								
Concrete cone failure	Edge distance	$c_{cr,N}$	1,5 h_{ef}								
	Spacing	$s_{cr,N}$	3 h_{ef}								
Characteristic resistance	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	$N_{Rk,p}$								
Splitting failure	Edge distance	$c_{cr,sp}$	1,65 h_{ef}				1,60 h_{ef}				
	Spacing	$s_{cr,sp}$	3,30 h_{ef}				3,20 h_{ef}				
Installation factor	γ_{inst}	[-]	1,0								

1) In absence of other national regulations.

2) In case $h_{nom} > h_{nom1}$ and $< h_{nom3}$ the actual h_{ef} for concrete failure can be calculated according to: $h_{ef} = 0,85 * (h_{nom} - 0,5 * h_t)$

3) $N^0_{Rk,c}$ according to EN 1992-4:2018

Hilti screw anchor HUS4

Performances
Essential characteristics under static and quasi-static load in concrete

Annex C3

Table C2 continued										
Fastener size HUS4			12			14			16	
Type			H			H(F), A(F)			H(F)	
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}
Nominal embedment depth	h_{nom}	[mm]	60	80	100	65	85	115	85	130
Steel failure for shear load										
Characteristic resistance	$V_{RK,s}^0$	[kN]	38,9	44,9	55	62	65,1	73,1		
Partial factor	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,25							
Ductility factor	k_7	[-]	0,8							
Characteristic resistance	$M_{RK,s}^0$	[Nm]	120			186			240	
Concrete pry-out failure										
Pry-out factor	k_8	[-]	2,0							
Concrete edge failure										
Effective length of fastener	l_f	[mm]	60	80	100	65	85	115	85	130
Outside diameter of fastener	d_{nom}	[mm]	12			14			16	
1) In absence of other national regulations.										
Hilti screw anchor HUS4									Annex C4	
Performances Essential characteristics under static and quasi-static load in concrete										

Table C3: Essential characteristics under static and quasi-static load in concrete for HUS4 stainless steel

Fastener size HUS4			6		8		10		14	
			HR, CR		HR, CR		HR, CR		HR	
Type			h_{nom1}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	
Nominal embedment depth	h_{nom}	[mm]	55	60	80	70	90	70	110	
Steel failure for tension and shear load										
Characteristic resistance	$N_{Rk,s}$	[kN]	24,0	34,0	52,6	102,2				
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,4							
Characteristic resistance	$V_{Rk,s}$	[kN]	17,0	26,0	33,0	55,0	77,0			
Partial factor	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,5							
Ductility factor	k_7	[-]	1,0							
Characteristic resistance	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	19	36	66	193				
Pull-out failure										
Characteristic resistance in cracked concrete C20/25	$N_{Rk,p,cr}$	[kN]	5	8,5	15	12	16	12	25	
Characteristic resistance in uncracked concrete C20/25	$N_{Rk,p,ucr}$	[kN]	9	12	16	16	25	$\geq N^0_{Rk,c}^{2)}$		
Increasing factor for $N_{Rk,p} = N_{Rk,p(C20/25)} * \psi_c$	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,5}$							
Concrete cone and splitting failure										
Effective anchorage depth	h_{ef}	[mm]	45	47	64	54	71	52	86	
Factor for	Cracked	$k_{cr,N}$	7,7							
	Uncracked	$k_{ucr,N}$	11,0							
Concrete cone failure	Edge distance	$c_{cr,N}$	$1,5 h_{ef}$							
	Spacing	$s_{cr,N}$	$3 h_{ef}$							
Splitting failure	Edge distance	$c_{cr,sp}$	$1,5 h_{ef}$	$1,5 h_{ef}$	$1,8 h_{ef}$	$1,8 h_{ef}$				
	Spacing	$s_{cr,sp}$	$3 h_{ef}$	$3 h_{ef}$	$3,6 h_{ef}$	$3,6 h_{ef}$				
Robustness	γ_{inst}	[-]	1,4	1,0	1,2	1,2	1,0	1,2		
Concrete pry-out failure										
Pry-out factor	k_8	[mm]	1,5	2,0						
Concrete edge failure										
Effective length of anchor	$l_f = h_{ef}$	[mm]	45	47	64	54	71	52	86	
Effective diameter of anchor	d_{nom}	[mm]	6	8		10		14		

¹⁾ In absence of other national regulations.

²⁾ $N^0_{Rk,c}$ according to EN 1992-4:2018

Hilti screw anchor HUS4

Performances
Essential characteristics under static and quasi-static load in concrete

Annex C5

Table C4: Essential characteristics for seismic performance category C1 in concrete for HUS4 carbon steel

Fastener size HUS4			8		10		12		14	
			H(F), C		H(F), C, A(F)		H		H(F), A(F)	
Type			h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom2}	h_{nom3}
Nominal embedment depth	h_{nom}	[mm]	60	70	75	85	80	100	85	115
Steel failure for tension and shear load										
Characteristic resistance	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	36,0		55,0		79,0		101,5	
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5							
Characteristic resistance	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	18,8		26,7		38,9		22,5 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							
Pull-out failure										
Characteristic resistance in cracked concrete	$N_{Rk,p,C1}$	[kN]	$\geq N_{Rk,c}^{0,3)}$							
Concrete cone failure										
Effective embedment depth	$h_{ef}^{2)}$	[mm]	47,6	56,1	59,5	68,0	62,9	79,9	66,3	91,8
Concrete cone failure	Edge distance	$c_{cr,N}$	1,5 h_{ef}							
	Spacing	$s_{cr,N}$	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	[mm]	60	70	75	85	80	100	85	115
Outside diameter of fastener	d_{nom}	[mm]	8		10		12		14	

¹⁾ In absence of other national regulations.

²⁾ In case $h_{nom} > h_{nom2}$ and $< h_{nom3}$ the actual h_{ef} for concrete failure can be calculated according to " $h_{ef} = 0,85 * (h_{nom} - 0,5 * h_t)$ "

³⁾ $N_{Rk,c}$ according to EN 1992-4:2018

Hilti screw anchor HUS4

Performances

Essential characteristics for seismic performance category C1 in concrete

Annex C6

Table C4 continued			
Fastener size HUS4		16	
Type		H(F)	
		h_{nom1}	h_{nom2}
Nominal embedment depth	h_{nom} [mm]	85	130
Steel failure for tension and shear load			
Characteristic resistance	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	107,7	
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,5	
Characteristic resistance	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	42,9	25,3
Partial factor	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25	
Partial factor annular gap unfilled	α_{gap} [-]	0,5	
Partial factor annular gap filled	α_{gap} [-]	1,0	
Pull-out failure			
Characteristic resistance in cracked concrete	$N_{Rk,p,C1}$ [kN]	7,5	19,0
Concrete cone failure			
Effective embedment depth	$h_{ef}^{2)}$ [mm]	66,6	104,9
Concrete cone failure	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 [mm]	85	130
Outside diameter of fastener	d_{nom} [mm]	16	
Hilti screw anchor HUS4			Annex C7
Performances Essential characteristics for seismic performance category C1 in concrete			

¹⁾ In absence of other national regulations.

²⁾ In case $h_{nom} > h_{nom2}$ and $< h_{nom3}$ the actual h_{ef} for concrete failure can be calculated according to " $h_{ef} = 0,85 * (h_{nom} - 0,5 * h_t)$ "

Table C5: Essential characteristics for seismic performance category C1 in concrete for HUS4 stainless steel

Fastener size HUS4			8	10	14
Type			HR, CR	HR, CR	HR
			h_{nom2}	h_{nom2}	h_{nom2}
Nominal embedment depth	h_{nom}	[mm]	80	90	110
Steel failure for tension and shear load					
Characteristic resistance	$N_{RK,s,C1}$	[kN]	34,0	52,6	102,2
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,4		
Characteristic resistance	$V_{RK,s,C1}$	[kN]	11,1	17,9	53,9
Partial factor	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,5		
Pull-out failure					
Characteristic resistance in cracked concrete	$N_{RK,p,C1}$	[kN]	7,7	12,5	17,5
Concrete cone failure					
Effective embedment depth	h_{ef}	[mm]	64	71	86
Concrete cone failure	Edge distance	$c_{cr,N}$	1,5 h_{ef}		
	Spacing	$s_{cr,N}$	3 h_{ef}		
Robustness	γ_{inst}	[-]	1,2	1,0	1,2
Concrete pry-out failure					
Pry-out factor	k_8	[-]	2,0		
Concrete edge failure					
Effective length of fastener	$l_f = h_{ef}$	[mm]	64	71	86
Outside diameter of fastener	d_{nom}	[mm]	8	10	14

¹⁾ In absence of other national regulations.

Hilti screw anchor HUS4

Performances

Essential characteristics for seismic performance category C1 in concrete

Annex C8

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

Fastener size HUS4 Type			8	10			12	14
			H(F), C	H(F), C, A(F)			H	H(F), A(F)
			h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom3}	
Nominal embedment depth	h_{nom}	[mm]	70	55	75	85	100	115
Adjustment								
Total max. thickness of adjustment layers	t_{adj}	[mm]	10	-	10	10	10	10
Max. number of adjustments	n_a	[-]	2	-	2	2	2	2
Steel failure for tension								
Characteristic resistance	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	36,0	55,0			79,0	101,5
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5					
Steel failure for 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]	16,0	15,1	23,2	28,6	46,5	
Partial factor annular gap filled	α_{gap}	[-]	1,0					
Installation without Hilti filling set								
Characteristic resistance	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	10,8	14,8			23,7	34,4
Partial factor annular gap not filled	α_{gap}	[-]	0,5					
Pull-out failure								
Characteristic resistance in cracked concrete	$N_{Rk,p,C2}$	[kN]	2,7	2,6	3,6	5,4	11,4	17,7
Concrete cone failure								
Effective embedment depth	h_{ef}	[mm]	56,1	42,5	59,5	68,0	79,9	91,8
Concrete cone failure	Edge distance	$c_{cr,N}$	1,5 h_{ef}					
	Spacing	$s_{cr,N}$	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	[mm]	70	55	75	85	100	115
Outside diameter of fastener	d_{nom}	[mm]	8	10			12	14

¹⁾ In absence of other national regulations.

Hilti screw anchor HUS4

Performances
Essential characteristics for seismic performance category C2 in concrete

Annex C9

Table C7: Essential characteristics under fire exposure in concrete for HUS4-H carbon steel

Fastener size HUS4-H(F)		8			10			
		h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	
Nominal embedment depth	h_{nom} [mm]	40	60	70	55	75	85	
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]	2,6		4,1	4,2		
	R60	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,9		3,1	3,1		
	R90	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,2		2,2	2,3		
	R120	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,9		1,5	1,7		
	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	2,3		4,8	4,9		
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	1,7		3,6	3,7		
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	1,1		2,6	2,7		
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	0,8		1,8	1,9		
Pull-out failure								
Characteristic resistance	R30	$N^0_{Rk,p,fi}$ [kN]	1,3	2,8	3,6	2,3	3,9	4,7
	R60							
	R90							
	R120							
Concrete cone failure								
Characteristic resistance	R30	$N^0_{Rk,c,fi}$ [kN]	0,8	2,6	4,0	2,0	4,7	6,5
	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 [-]	1,0	2,0	1,0	2,0			
The anchorage depth shall be increased for wet concrete by at least 30 mm compared to the given value								

Hilti screw anchor HUS4

Performances
Essential characteristics under fire exposure in concrete

Annex C10

Table C7 continued

Fastener size HUS4-H(F)				12			14			16						
				h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}					
Nominal embedment depth		h_{nom}	[mm]	60	80	100	65	85	115	85	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]	7,5	7,6	7,6	10,3	10,4	10,5	10,6	10,7					
	R60	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	5,5	5,7	5,8	7,7	7,9	8,0	8,1	8,2					
	R90	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	3,7	3,9	4,1	5,2	5,6	5,8	5,7	5,9					
	R120	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	2,8	3,0	3,1	3,9	4,2	4,4	4,3	4,5					
	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	11,4	11,6	11,6	18,9	19,2	19,3	23,7	23,9					
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	8,4	8,8	8,9	14,1	14,6	14,8	18,1	18,3					
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	5,7	6,0	6,2	9,5	10,2	10,7	12,7	13,2					
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	4,3	4,6	4,7	7,2	7,7	8,1	9,6	10,0					
Pull-out failure																
Characteristic resistance	R30	$N^0_{Rk,p,fi}$	[kN]	2,6	4,2	6,1	2,9	4,5	7,5	4,6	8,7					
	R60			R90	R120	$N^0_{Rk,p,fi}$	[kN]	2,1	3,4	4,9	2,3	3,6	6,0	3,7	7,0	
	R90															
	R120															
Concrete cone failure																
Characteristic resistance	R30	$N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	2,4	5,4	9,8	2,9	6,1	13,9	6,2	19,4					
	R60			R90	R120	$N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	1,9	4,3	7,8	2,3	4,9	11,1	4,9	15,5	
	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 compared to the given value																

Hilti screw anchor HUS4

Performances
Essential characteristics under fire exposure in concrete

Annex C11

Table C8: Essential characteristics under fire exposure in concrete for HUS4-C carbon steel									
Fastener size HUS4-C				8			10		
				h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Nominal embedment depth		h_{nom}	[mm]	40	60	70	55	75	85
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]	0,5			1,0		
	R60	$F_{RK,s,fi}$	[kN]	0,4			0,9		
	R90	$F_{RK,s,fi}$	[kN]	0,3			0,7		
	R120	$F_{RK,s,fi}$	[kN]	0,2			0,6		
	R30	$M^0_{RK,s,fi}$	[Nm]	0,4			1,2		
	R60	$M^0_{RK,s,fi}$	[Nm]	0,3			1,0		
	R90	$M^0_{RK,s,fi}$	[Nm]	0,2			0,8		
	R120	$M^0_{RK,s,fi}$	[Nm]	0,2			0,6		
Pull-out failure									
Characteristic resistance	R30	$N^0_{RK,p,fi}$	[kN]	1,3	2,8	3,6	2,3	3,9	4,7
	R60								
	R90								
	R120			$N^0_{RK,p,fi}$	[kN]	1,0	2,2	2,8	1,9
Concrete cone failure									
Characteristic resistance	R30	$N^0_{RK,c,fi}$	[kN]	0,8	2,6	4,0	2,0	4,7	6,5
	R60								
	R90								
	R120			$N^0_{RK,c,fi}$	[kN]	0,7	2,1	3,2	1,6
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	[-]	1,0	2,0	1,0	2,0		
The anchorage depth shall be increased for wet concrete by at least 30 mm compared to the given value									
Hilti screw anchor HUS4							Annex C12		
Performances Essential characteristics under fire exposure in concrete									

Table C9: Essential characteristics under fire exposure in concrete for HUS4-A carbon steel

Fastener size HUS4-A(F)		10			14			
		h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	
Nominal embedment depth	h_{nom} [mm]	55	75	85	65	85	115	
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			8,4		
	R60	$F_{RK,s,fi}$ [kN]	3,3			6,8		
	R90	$F_{RK,s,fi}$ [kN]	2,5			5,1		
	R120	$F_{RK,s,fi}$ [kN]	2,1			4,3		
	R30	$M^0_{RK,s,fi}$ [Nm]	4,8			15,4		
	R60	$M^0_{RK,s,fi}$ [Nm]	3,8			12,4		
	R90	$M^0_{RK,s,fi}$ [Nm]	2,9			9,3		
	R120	$M^0_{RK,s,fi}$ [Nm]	2,4			7,8		
Pull-out failure								
Characteristic resistance	R30	$N^0_{RK,p,fi}$ [kN]	2,3	3,9	4,7	2,9	4,5	7,5
	R60							
	R90							
	R120							
Concrete cone failure								
Characteristic resistance	R30	$N^0_{RK,c,fi}$ [kN]	2,0	4,7	6,5	2,9	6,1	13,9
	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 [-]	1,0			2,0			
The anchorage depth shall be increased for wet concrete by at least 30 mm compared to the given value								

Hilti screw anchor HUS4

Annex C13

Performances
Essential characteristics under fire exposure in concrete

Table C10: Essential characteristics under fire exposure in concrete for HUS4 stainless steel

Fastener size HUS4			6		8				10				14	
			HR	CR	HR		CR		HR		CR		HR	
Type			h_{nom1}		h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}
Nominal embedment depth	h_{nom}	[mm]	55		60	80	60	80	70	90	70	90	70	110
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]	4,9	0,2	9,3	0,8	18,5	1,4	41,7				
	R60	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	3,3	0,2	6,3	0,6	12,0	1,1	26,9				
	R90	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,8	0,2	3,2	0,5	5,4	0,9	12,2				
	R120	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,0	0,1	1,7	0,4	2,4	0,8	5,4				
	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	4,0	0,2	8,2	0,8	19,4	1,5	65,6				
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	2,7	0,2	5,5	0,7	12,6	1,2	42,4				
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	1,4	0,1	2,8	0,5	5,7	0,9	19,2				
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,8	0,1	1,5	0,4	2,5	0,8	8,5				
Concrete pull-out failure														
Characteristic resistance	R30 R60 R90	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	1,3	1,5	3,0	1,5	3,0	2,3	4,0	2,3	4,0	3,0	6,3
	R120	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	1,0	1,2	2,4	1,2	2,4	1,8	3,2	1,8	3,2	2,4	5,0
Edge distance														
R30 to R120	$c_{cr,fi}$	[mm]	2 h_{ef}											
Anchor spacing														
R30 to R120	$s_{cr,fi}$	[mm]	2 $c_{cr,fi}$											
Concrete pry-out failure														
R30 to R120	k_8	[-]	1,5	2,0										

Hilti screw anchor HUS4

Performances
Essential characteristics under fire exposure in concrete

Annex C14

Table C11: Displacements under tension loads for HUS4 carbon steel

Fastener size HUS4				8			10		
Type				H(F), C			H(F), C, A(F)		
				h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Nominal embedment depth		h_{nom}	[mm]	40	60	70	55	75	85
Cracked concrete C20/25 to C50/60	Tension Load	N	[kN]	2,6	5,4	6,9	3,8	7,5	8,6
	Displacement	δ_{N0}	[mm]	0,1	0,3	0,4	0,2	0,4	0,4
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,3	0,4	0,4	0,7	0,7	0,9
Uncracked concrete C20/25 to C50/60	Tension Load	N	[kN]	3,7	7,1	9,1	5,2	10,5	12,2
	Displacement	δ_{N0}	[mm]	0,1	0,2	0,2	0,1	0,3	0,3
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,3	0,4	0,4	0,7	0,7	0,9

Fastener size HUS4				12			14			16	
Type				H			H(F), A(F)			H(F)	
				h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}
Nominal embedment depth		h_{nom}	[mm]	60	80	100	65	85	115	85	130
Cracked concrete C20/25 to C50/60	Tension Load	N	[kN]	5,1	8,2	11,7	5,7	8,6	14,4	8,7	16,7
	Displacement	δ_{N0}	[mm]	0,3	0,4	0,6	0,3	0,4	0,7	0,1	0,4
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,9	0,9	1,2	1,3	1,3	1,5	1,3	1,4
Uncracked concrete C20/25 to C50/60	Tension Load	N	[kN]	6,8	10,8	15,5	7,5	11,7	19,1	11,5	22,9
	Displacement	δ_{N0}	[mm]	0,2	0,3	0,4	0,2	0,3	0,5	0,4	0,3
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,9	0,9	1,2	1,3	1,3	1,5	1,3	1,4

Table C12: Displacements under tension loads for HUS4 stainless steel

Fastener size HUS				6		8		10				14	
Type				HR, CR		HR, CR		HR, CR		H		HR	
				h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}
Nominal anchorage depth		h_{nom}	[mm]	55	60	80	70	90	70	85	70	110	
Cracked concrete C20/25 to C50/60	Tension load	N	[kN]	1,7	2,4	4,8	3,6	6,3	3,0	4,1	4,8	9,9	
	Displacement	δ_{N0}	[mm]	0,4	0,5	0,7	0,3	0,6	0,2	0,3	0,9	1,4	
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,5	0,7	1,1	0,6	1,1	0,3	0,7	1,1	1,4	
		$\delta_{N,seis}$	[mm]	1)	1)	1,2	1)	1,2	1)	1,2	1)	0,4	
Uncracked concrete C20/25 to C50/60	Tension load	N	[kN]	3,1	4,8	6,3	6,3	9,9	4,8	6,8	7,5	16,0	
	Displacement	δ_{N0}	[mm]	0,8	0,7	1,6	0,3	1,3	0,2	0,3	0,7	1,0	
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,8	0,7	1,6	0,3	1,3	0,3	0,7	0,7	1,0	

1) No performance assessed.

Hilti screw anchor HUS4	Annex C15
Performances Displacement values in case of static and quasi-static loading	

Table C13: Displacements under shear loads for HUS4 carbon steel

Fastener size HUS4			8			10			
Type			H(F), C			H(F), C, A(F)			
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	
Nominal embedment depth	h_{nom}	[mm]	40	60	70	55	75	85	
Concrete C20/25 to C50/60	Shear Load	V [kN]	10,7	10,7	12,5	16,5	16,5	18,3	
	Displacement	δ_{V0}	[mm]	1,3	1,1	0,9	1,4	1,3	1,0
		$\delta_{V\infty}$	[mm]	2,0	1,7	1,4	2,1	2,0	1,5

Fastener size HUS4			12			14			16		
Type			H			H(F), A(F)			H(F)		
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	
Nominal embedment depth	h_{nom}	[mm]	60	80	100	65	85	115	85	130	
Concrete C20/25 to C50/60	Shear Load	V [kN]	22,2	22,2	25,7	31,4	35,4	35,4	37,2	41,8	
	Displacement	δ_{V0}	[mm]	1,6	1,6	0,9	5,3	5,3	4,0	2,3	1,8
		$\delta_{V\infty}$	[mm]	2,3	2,4	1,4	7,9	7,9	6,0	3,5	2,7

Table C14: Displacements under shear loads for HUS4 stainless steel

Fastener size HUS4			6		8		10		14		
Type			HR, CR		HR, CR		HR, CR		HR		
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	
Nominal anchorage depth	h_{nom}	[mm]	55	60	80	70	90	70	110		
Concrete C20/25 to C50/60	Shear load	V [kN]	7,8	11,0	12,4	13,6	15,7	12,9	27,3		
		δ_{V0}	[mm]	0,4	2,0	2,3	1,1	1,7	3,5	3,9	
	Displacement	$\delta_{V\infty}$	[mm]	0,5	2,4	2,9	1,5	2,4	3,9	4,3	
		$\delta_{V,C1}$	[mm]	1)	1)	4,8	1)	5,3	1)	7,6	

1) No performance assessed.

Hilti screw anchor HUS4

Annex C16

Performances
Displacement values in case of static and quasi-static loading

**Table C15: Displacements under tension and shear loads for seismic category C2
for HUS 4 carbon steel**

Fastener size HUS4		8	10			12	14
Type		H(F), C	H(F), C, A(F)			H	H(F), A(F)
		h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom3}	h_{nom3}
Nominal embedment depth	h_{nom} [mm]	70	55	75	85	100	115
Tension load							
Displacement DLS	$\delta_{N,C2 (DLS)}$ [mm]	0,59	0,80			0,77	1,06
Displacement ULS	$\delta_{N,C2 (ULS)}$ [mm]	1,36	3,66			2,78	3,89
Shear load with Hilti filling set (HUS4-H and HUS4-A)							
Displacement DLS	$\delta_{V,C2 (DLS)}$ [mm]	1,85	4,32	1,72	1,73	2,52	
Displacement ULS	$\delta_{V,C2 (ULS)}$ [mm]	5,44	7,72	6,88	5,62	6,79	
Shear load without Hilti filling set							
Displacement DLS	$\delta_{V,C2 (DLS)}$ [mm]	4,64	4,32	5,02	4,90	4,93	
Displacement ULS	$\delta_{V,C2 (ULS)}$ [mm]	7,96	7,72	8,97	7,00	9,14	

Hilti screw anchor HUS4

Performances
Displacement values in case of seismic C2 loading

Annex C17

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

Europäische Technische
Bewertungsstelle für Bauprodukte



Europäische Technische Bewertung

ETA-20/0867
vom 25. April 2024

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Hilti Betonschraube HUS4

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Mechanische Dübel zur Verwendung im Beton

Hersteller

Hilti AG
Feldkircherstraße 100
9494 Schaan
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Herstellungsbetrieb

Hilti Werke

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

38 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 330232-01-0601-v05, Edition 01/2024

Diese Fassung ersetzt

ETA-20/0867 vom 14. Juli 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 Hilti Betonschraube HUS4 ist ein Dübel in den Größen 8, 10, 12, 14 und 16 mm aus galvanisch verzinktem oder nichtrostendem Stahl. Der Dübel wird in ein vorgebohrtes zylindrisches Bohrloch geschraubt. 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 B4 bis B9, Anhang C1, C3 und C5
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C2, C4 und C5
Verschiebungen (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C15 und C16
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für die seismischen Leistungskategorien C1 und C2	Siehe Anhang C5 bis C9 und C17

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C10 bis C14

3.3 Aspekte der Dauerhaftigkeit in Bezug auf die Grundanforderungen an Bauwerke

Wesentliches Merkmal	Leistung
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B1

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 330232-01-0601-v05 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

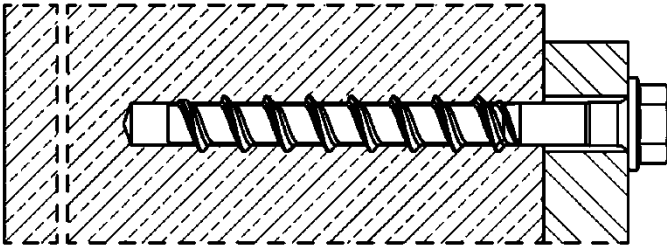
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 25. April 2024 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Tempel

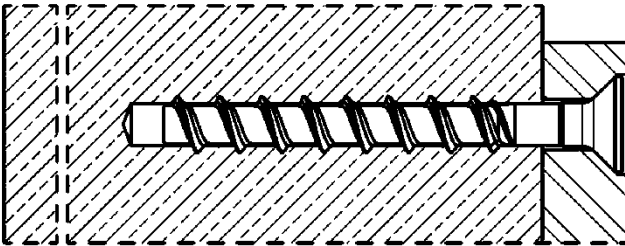
Einbauzustand ohne Adjustierung



HUS4-H (Ausführung Sechskantkopf
Größen 8, 10, 12, 14 und 16)

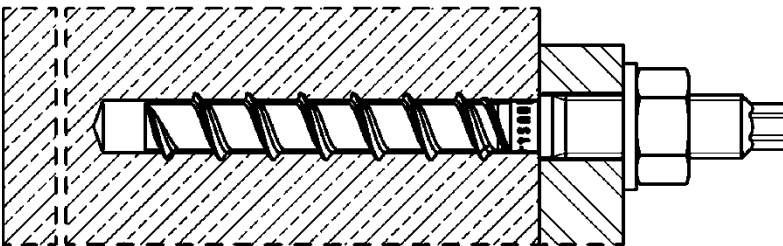
HUS4-HF (Ausführung Sechskantkopf
Größen 8, 10, 14 und 16)

HUS4-HR (Ausführung Sechskantkopf
Größen 6, 8, 10 und 14)



HUS4-C (Ausführung mit Senkkopf
Größen 8 and 10)

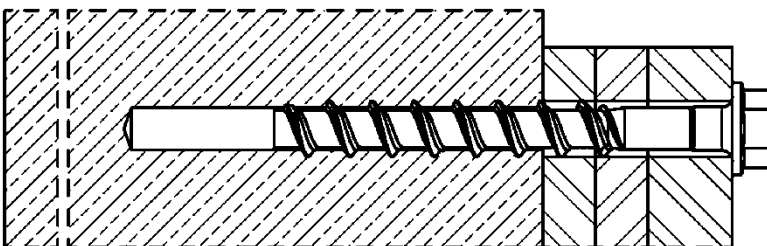
HUS4-CR (Ausführung mit Senkkopf
Größen 6, 8, 10 und 14)



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

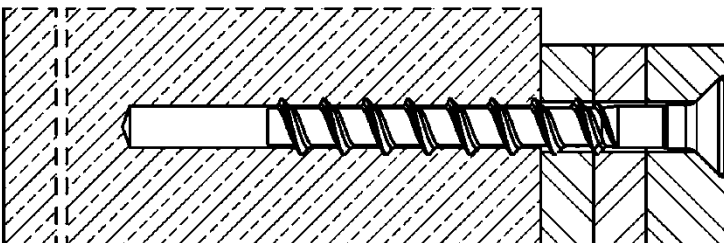
HUS4-AF
(Ausführung Außengewinde
Größe 10 mit M12 und Größe 14 mit M16)

Einbauzustand mit Adjustierung - h_{nom2} , h_{nom3}



HUS4-H (Ausführung Sechskantkopf
Größen 8, 10, 12 und 14)

HUS4-HF (Ausführung Sechskantkopf
Größen 8, 10 und 14)



HUS4-C (Ausführung mit Senkkopf
Größen 8 and 10)

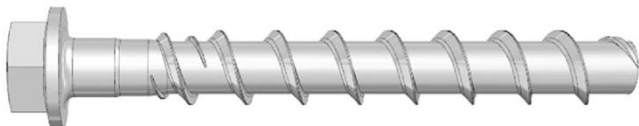
Hilti Betonschraube HUS4

Produktbeschreibung
Einbauzustand mit und ohne Adjustierung

Anhang A1

Tabelle A1: Schraubenausführungen

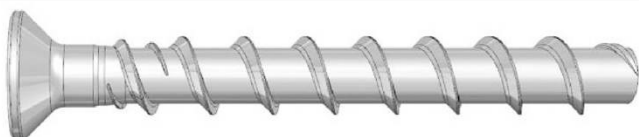
Hilti HUS4-H, Größe 8, 10, 12, 14 und 16, Ausführung mit Sechskantkopf, Kohlenstoffstahl galvanisch verzinkt
Hilti HUS4-HF, Größe 8, 10, 14 und 16, Ausführung mit Sechskantkopf, Kohlenstoffstahl mehrlagige Beschichtung



Hilti HUS4-HR, Größen 6, 8, 10 und 14, Ausführung mit Sechskantkopf, nichtrostender Stahl



Hilti HUS4-C, Größe 8 und 10, Ausführung mit Senkkopf, Kohlenstoffstahl galvanisch verzinkt



Hilti HUS4-CR, Größe 6, 8 und 10, Ausführung mit Senkkopf, nichtrostender Stahl



Hilti HUS4-A, Größe 10 mit Außengewinde M12 und Größe 14 mit Außengewinde M16, Kohlenstoffstahl galvanisch verzinkt
Hilti HUS4-AF, Größe 10 mit Außengewinde M12 und Größe 14 mit Außengewinde M16, Kohlenstoffstahl mehrlagige Beschichtung



Hilti Betonschraube HUS4

Produktbeschreibung
HUS4 Schraubenausführungen

Anhang A2

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

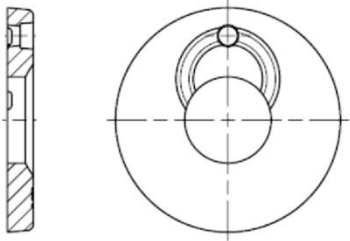
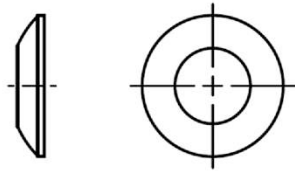

Verschluss Scheibe	Kugelscheibe	Injektionsmörtel
		 <p>Hilti HIT-HY ... mit ETA Hilti HIT-RE ... mit ETA</p>

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	Nichtrostender Stahl (Klasse A4) Bruchdehnung $A_5 > 8\%$ Nichtrostender Stahl der 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)	Nichtrostender Stahl der Korrosionswiderstandsklasse CRC III nach EN 1993-1-4:2006+A1:2015 Verschluss Scheibe: Nichtrostender Stahl A4 nach ASTM A240/A 240M:2019 Kugelscheibe: Nichtrostender Stahl A4 nach EN 10088-1:2014

Hilti Betonschraube HUS4

Produktbeschreibung
HUS4 Schraubenausführungen, Verfüll-Set und Hilti Injektionsmörtel
Material

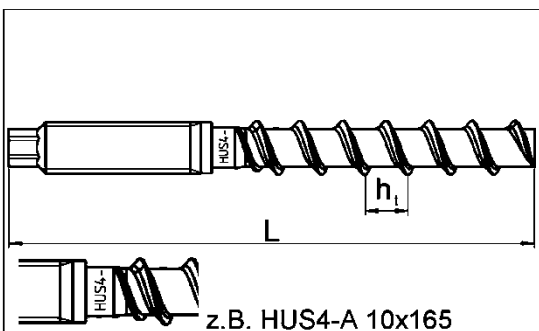
Anhang A3

Tabelle A4: Abmessungen Verfüll-Set

Größe Verfüll-Set	M10	M12	M16	M20	
Durchmesser d_{vs} [mm]	42	44	52	60	
Höhe h_{vs} [mm]	5	5	6	6	
HUS4-H (F, R)	8	10	12 + 14	16	
HUS4-A (F)	-	10	14	-	

Tabelle A5: Abmessungen und Markierung HUS4-A(F)

Größe HUS4-	A(F) 10			A(F) 14		
Nomineller Dübeldurchmesser d [mm]	10			14		
Außengewindeanschluss	M12			M16		
Gewindesteigung h_t [mm]	10			14		
Länge des Dübels im Beton h_{nom} [mm]	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
	55	75	85	65	80	115
Effektive Verankerungstiefe h_{ef} [mm]	$h_{ef} = 0,85 * (h_{nom} - 0,5 * h_t) \leq h_{ef,max}$					
Grenze der effektiven Verankerungstiefe $h_{ef,max}$ [mm]	68,0			91,8		
Länge der Schraube min / max L [mm]	120 / 165			155 / 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: C-Stahl					
K: Längenidentifikation HUS4-A 10x165					
G	I	K	J	L	N
10x120	10x140	10x165	14x155	14x185	14x205

Hilti Betonschraube HUS4

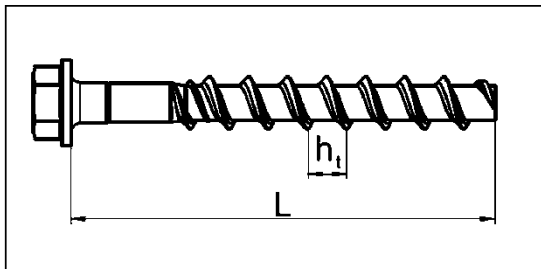
Produktbeschreibung
Abmessungen und Markierung

Anhang A4

Tabelle A6: Abmessungen und Kopfmarkierung HUS4-H(F)

Größe HUS4-	H(F) 8			H(F) 10			H 12			H(F) 14			H(F) 16	
Nomineller Dübeldurchmesser d [mm]	8			10			12			14			16	
Gewindesteigung h _t [mm]	8			10			12			14			13,2	
Länge des Dübels im Beton h _{nom} [mm]	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}
	40	60	70	55	75	85	60	80	100	65	85	115	85	130
Effektive Verankerungstiefe h _{ef} [mm]	$h_{ef} = 0,85 * (h_{nom} - 0,5 * h_t) \leq h_{ef,max}$													
Grenze der effektiven Verankerungstiefe h _{ef,max} [mm]	56,1			68,0			79,9			91,8			104,9	
Länge der Schraube min / max L [mm]	45 / 150			60 / 305			70 / 150			75 / 150			100 / 205	

Größe HUS4-	HR 6		HR 8		HR 10		HR 14	
Nomineller Dübeldurchmesser d [mm]	6		8		10		14	
Gewindesteigung h _t [mm]	4,75		7,6		8,0		9,8	
Nicht tragende Spitze h _s [mm]	-		1,03		2,43		4,1	
Länge des Dübels im Beton h _{nom} [mm]	h _{nom2}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom2}	h _{nom3}	
	55	60	80	70	90	70	110	
Effektive Verankerungstiefe h _{ef} [mm]	$h_{ef} = 0,85 * (h_{nom} - 0,5 * h_t - h_s) \leq h_{ef,max}$							
Grenze der effektiven Verankerungstiefe h _{ef,max} [mm]	45		64		71		86	
Länge der Schraube min / max L [mm]	60 / 70		65 / 105		75 / 130		80 / 135	

	HUS4: Hilti Universal Schraube 4. Generation	
	H:	Sechskantkopf, galvanisch verzinkt
	HF:	Sechskantkopf, mehrlagige Beschichtung
	HR:	Sechskantkopf, nichtrostender Stahl
	10:	Nomineller Schraubendurchmesser d [mm]
	100:	Länge der Schraube [mm]

Hilti Betonschraube HUS4

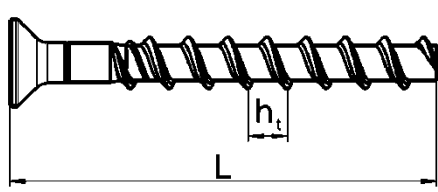

Produktbeschreibung
Abmessungen und Markierung

Anhang A5

Tabelle A7: Abmessungen und Kopfmarkierung HUS4-C

Größe HUS4-			C 8			C 10		
Nomineller Dübeldurchmesser	d	[mm]	8			10		
Gewindesteigung	h _t	[mm]	8			10		
Länge des Dübels im Beton	h _{nom}	[mm]	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}
			40	60	70	55	75	85
Effektive Verankerungstiefe	h _{ef}	[mm]	$h_{ef} = 0,85 * (h_{nom} - 0,5 * h_t) \leq h_{ef,max}$					
Grenze der effektiven Verankerungstiefe	h _{ef,max}	[mm]	56,1			68,0		
Länge der Schraube min / max	L	[mm]	55 / 85			70 / 120		

Größe HUS4-			CR 6	CR 8	CR 10
Nomineller Dübeldurchmesser	d	[mm]	6	8	10
Gewindesteigung	h _t	[mm]	-	7,6	8,0
Nicht tragende Spitze	h _s	[mm]	-	1,03	2,43
Länge des Dübels im Beton	h _{nom}	[mm]	h _{nom2}	h _{nom2}	h _{nom3}
			55	60	80
Effektive Verankerungstiefe	h _{ef}	[mm]	$h_{ef} = 0,85 * (h_{nom} - 0,5 * h_t - h_s) \leq h_{ef,max}$		
Grenze der effektiven Verankerungstiefe	h _{ef,max}	[mm]	45	64	71
Länge der Schraube min / max	L	[mm]	60 / 70	65 / 95	85 / 105

		HUS4: Hilti Universal Schraube 4. Generation
		C: Senkkopf, galvanisch verzinkt
		CR: Senkkopf, nichtrostender Stahl
		10: Nomineller Schraubendurchmesser d [mm]
		100: Länge der Schraube L [mm]

Hilti Betonschraube HUS4

Produktbeschreibung
Abmessungen und Kopfmarkierung

Anhang A6

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Belastung
- Seismische Einwirkung C1 und C2 für HUS4-H(F)/-C/-A(F) (Kohlenstoffstahl)
- Seismische Einwirkung C1: HUS4-HR/-CR Größe 8, 10 and 14, (nichtrostender Stahl)
- Brandbeanspruchung

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.
- Die Verankerung darf in Stahlfaserbeton (SFRC) nach EN 206:2013 + A2:2021 angewendet werden. Die Stahlfasern müssen EN 14889-1:2006, Abschnitt 5, Gruppe I entsprechen. Der Fasergehalt darf maximal 80 kg/m³ betragen.

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile 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 der Verankerungen erfolgt in Übereinstimmung mit: EN 1992-4:2018 und EOTA Technical Report TR 055, Fassung Februar 2018
- Bei Anforderungen an den Brandschutz ist sicherzustellen, dass lokale Betonabplatzungen vermieden werden.
- Die Bemessung erfolgt in Stahlfaserbeton (SFRC) nach EN 1992-4:2018 mit den wesentlichen Merkmalen wie sie für Normalbeton der Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 ohne Fasern angegeben sind.

Einbau:

- 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 aufgebracht 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.




Hilti Betonschraube HUS4

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B1



Spezifizierung des Verwendungszwecks: Bohren und reinigen für Kohlenstoffstahl

**Tabelle B1: Statische und quasi-statische Lasten für HUS4-H(F)/-C/-A(F)
in Normalbeton ohne Fasern oder in Stahlfaserbeton**

HUS4-H(F)/-C/-A(F)		Dübelgröße und Einbindetiefe h_{nom}	
Gerissener und ungerissener Beton			
Hammerbohren (HD) ¹⁾	gereinigt		Größe 8 bis 16 mit allen h_{nom}
	ungereinigt		Größe 8 bis 14 mit allen h_{nom}
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrern TE-CD (HDB) ¹⁾			Größe 12 und 14 mit allen h_{nom}
Ungerissener Beton			
Diamantbohren (DD) DD30-W handgeführt und with Bohrständer DD-EC1 handgeführt			Größe 10 bis 14 mit h_{nom3}


¹⁾ Adjustieren nach Anhang B11 ist mit den Größen 8 bis 14 bei h_{nom2+3} erlaubt (SFRC: Gr. 12 bis 14 bei h_{nom2+3})

**Tabelle B2: Seismische Einwirkung C1 für HUS4-H(F)/-C/-A(F)
in Normalbeton ohne Fasern oder in Stahlfaserbeton**

HUS4-H(F)/-C/-A(F)		Dübelgröße und Einbindetiefe h_{nom}	
Hammerbohren (HD) ¹⁾	gereinigt		Größe 8 bis 14 mit h_{nom2+3} Größe 16 mit h_{nom1+2}
	ungereinigt		Größe 8 bis 14 mit h_{nom2+3}
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrern TE-CD (HDB) ¹⁾			Größe 12 und 14 mit h_{nom2+3}



¹⁾ Adjustieren nach Anhang B11 ist mit den Größen 8 bis 14 bei h_{nom2+3} erlaubt (SFRC: Gr. 12 bis 14 bei h_{nom2+3})

**Tabelle B3: Seismische Einwirkung C2 für HUS4-H(F)/-C/-A(F)
in Normalbeton ohne Fasern**

HUS4-H(F)/-C/-A(F)		Dübelgröße und Einbindetiefe h_{nom}	
Hammerbohren (HD) ¹⁾	gereinigt		Größe 8 bis 14 mit h_{nom3}
	ungereinigt		Größe 8 bis 14 mit h_{nom3}

¹⁾ Adjustieren nach Anhang B11 ist mit den Größen 8 bis 14 bei h_{nom3} erlaubt

**Tabelle B4: Statische und quasi-statische Lasten unter Brandbeanspruchung für
HUS4-H(F)/-C/-A(F) in Normalbeton ohne Fasern oder in Stahlfaserbeton**


HUS4-H(F)/-C/-A(F)		Dübelgröße und Einbindetiefe h_{nom}	
Hammerbohren (HD) ¹⁾	gereinigt		Größe 8 bis 16 mit allen h_{nom}
	ungereinigt		Größe 8 bis 14 mit allen h_{nom}
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrern TE-CD (HDB) ¹⁾			Größe 12 und 14 mit allen h_{nom}

¹⁾ Adjustieren nach Anhang B11 ist mit den Größen 8 bis 14 bei h_{nom2+3} erlaubt (SFRC: Gr. 12 bis 14 bei h_{nom2+3})


Hilti Betonschraube HUS4	Anhang B2
Verwendungszweck Spezifikationen	

**Spezifizierung des Verwendungszwecks:
Bohren und reinigen für HUS4 nichtrostender Stahl**


**Tabelle B5: Statische und quasi-statische Lasten für HUS4-HR/-CR
in Normalbeton ohne Fasern**

HUS4-HR/-CR		Dübelgröße und Einbindetiefe h_{nom}
Gerissener und ungerissener Beton		
Hammerbohren (HD)	gereinigt 	Größe 6 bis 14 mit allen h_{nom}
	ungereinigt	

**Tabelle B6: Seismische Einwirkung C1 für HUS4-HR/-CR
in Normalbeton ohne Fasern**

HUS4-HR/-CR		Dübelgröße und Einbindetiefe h_{nom}
Hammerbohren (HD)	gereinigt 	Größe 8 bis 14 mit h_{nom2}
	ungereinigt	Größe 8 bis 14 mit h_{nom2}

**Tabelle B7: Statische und quasi-statische Lasten unter Brandbeanspruchung für
HUS4-HR/-CR in Normalbeton ohne Fasern**

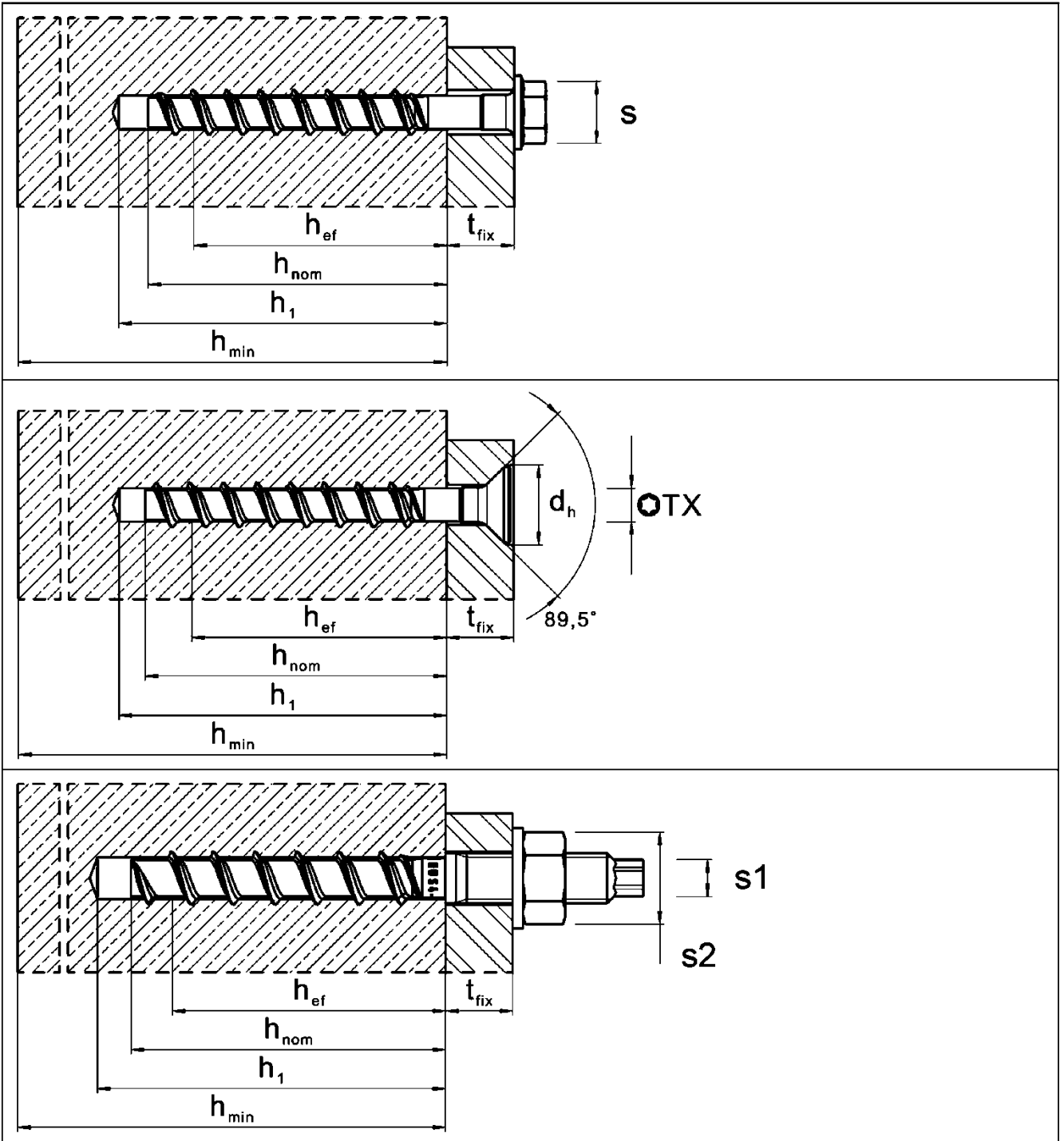
HUS4-HR/-CR		Dübelgröße und Einbindetiefe h_{nom}
Hammerbohren (HD)	gereinigt 	Größe 6 bis 14 mit allen h_{nom}
	ungereinigt	Größe 6 bis 14 mit allen h_{nom}

Hilti Betonschraube HUS4

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B3

Montagekennwerte



Hilti Betonschraube HUS4

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B4

Tabelle B8: Montagekennwerte HUS4-8 und 10

Größe HUS4 Typ			8			10		
			H(F), C			H(F), C, A(F)		
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	40	60	70	55	75	85
Bohrerinnendurchmesser	d_0	[mm]	8			10		
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	8,45			10,45		
Durchmesser der Diamantbohrkrone	$d_{cut} \leq$	[mm]	-			9,9		
Durchgangsloch im Anbauteil Durchsteckmontage	$d_f \leq$	[mm]	12			14		
Durchgangsloch im Anbauteil Vorsteckmontage (A-type)	$d_f \leq$	[mm]	-			14		
Schlüsselweite (H, HF-type)	s	[mm]	13			15		
Schlüsselweite für den Sechskantkopf (A-type)	s_1	[mm]	-			8		
Schlüsselweite für die Mutter (A-type)	s_2	[mm]	-			19		
Maximales Anziehdrehmoment (A-type)	$\max T_{inst}$	[Nm]	-			40		
Torx-Größe (C-type)	TX	-	45			50		
Durchmesser Senkkopf	d_h	[mm]	18			21		
Bohrlochtiefe für gereinigte Bohrlöcher Hammerbohren, Diamantbohren oder ungereinigt Hammerbohren Überkopf	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm})$					
			50	70	80	65	85	95
Bohrlochtiefe für ungereinigte Bohrlöcher Hammerbohren in Wand und Bodenposition	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm}) + 2 * d_0$					
			66	86	96	85	105	115
Bohrlochtiefe (mit Adjustierung) für gereinigte Bohrlöcher. Hammerbohren, Diamantbohren oder ungereinigt Hammerbohren Überkopf	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 20 \text{ mm})$					
			-	80	90	-	95	105
Bohrlochtiefe (mit Adjustierung) für ungereinigte Bohrlöcher Hammerbohren in Wand und Bodenposition	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 20 \text{ mm}) + 2 * d_0$					
			-	96	106	-	115	125
Minimale Dicke des Betonbauteils	$h_{min} \geq$	[mm]	$(h_1 + 30 \text{ mm})$					
			80	100	120	100	130	140
Minimaler Achsabstand	$s_{min} \geq$	[mm]	35			40		
Minimaler Randabstand	$c_{min} \geq$	[mm]	35			40		
Hilti Setzgerät ¹⁾			SIW 6AT-A22 1/2" SIW 6-22 1/2" Stufe 1			SIW 6AT-A22 1/2" SIW 22T-A 1/2" SIW 6-22 1/2" SIW 8-22 1/2" Stufe 1 SIW 9-A22 3/4"		

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

Hilti Betonschraube HUS4

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B5

Tabelle B9: Montagekennwerte HUS4-12 und 14

Größe HUS4 Typ			12			14		
			H			H(F), A(F)		
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	60	80	100	65	85	115
Bohrerinnendurchmesser	d_0	[mm]	12			14		
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	12,50			14,50		
Durchmesser der Diamantbohrkrone	$d_{cut} \leq$	[mm]	12,2			-		
Durchgangsloch im Anbauteil Durchsteckmontage	$d_f \leq$	[mm]	16			18		
Durchgangsloch im Anbauteil Vorsteckmontage (A-type)	$d_f \leq$	[mm]	-			18		
Schlüsselweite (H, HF-type)	s	[mm]	17			21		
Schlüsselweite für den Sechskantkopf (A-type)	s_1	[mm]	-			12		
Schlüsselweite für die Mutter (A-type)	s_2	[mm]	-			24		
Maximales Anziehdrehmoment (A-type)	$\max T_{inst}$	[Nm]	-			80		
Bohrlochtiefe für gereinigte Bohrlöcher Hammerbohren, Diamantbohren oder ungereinigt Hammerbohren Überkopf	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm})$					
			70	90	110	75	95	125
Bohrlochtiefe für ungereinigte Bohrlöcher Hammerbohren in Wand und Bodenposition	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm}) + 2 * d_0$					
			94	114	134	103	123	153
Bohrlochtiefe (mit Adjustierung) für gereinigte Bohrlöcher. Hammerbohren, Diamantbohren, oder ungereinigt Hammerbohren Überkopf	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 20 \text{ mm})$					
			-	100	120	-	105	135
Bohrlochtiefe (mit Adjustierung) für ungereinigte Bohrlöcher Hammerbohren in $h_1 \geq$ Wand und Bodenposition	[mm]	[mm]	$(h_{nom} + 20 \text{ mm}) + 2 * d_0$					
			-	124	144	-	133	163
Minimale Dicke des Betonbauteils	$h_{min} \geq$	[mm]	$(h_1 + 30 \text{ mm})$					
			110	130	150	120	160	200
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 6-22 1/2" SIW 8-22 1/2" 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.

Hilti Betonschraube HUS4

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B6

Tabelle B10: Montagekennwerte HUS4-16

Größe HUS4			16	
Typ			H(F)	
			h_{nom1}	h_{nom2}
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	85	130
Bohrerennendurchmesser	d_0	[mm]	16	
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	16,50	
Durchgangsloch im Anbauteil Durchsteckmontage	$d_f \leq$	[mm]	20	
Schlüsselweite (H, HF-type)	s	[mm]	24	
Bohrlochtiefe für gereinigte Bohrlöcher Hammerbohren oder ungereinigt Hammerbohren Überkopf	$h_1 \geq$	[mm]	(h _{nom} + 10 mm)	
			95	140
Minimale Dicke des Betonbauteils	$h_{min} \geq$	[mm]	130	195
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.

Hilti Betonschraube HUS4

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B7

Tabelle B11: Montagekennwerte HUS4-HR/CR 6 und 8

Größe HUS4			6		8	
Typ			HR, CR		HR, CR	
			h_{nom1}	h_{nom1}	h_{nom2}	
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	55	60	80	
Bohremmendurchmesser	d_0	[mm]	6		8	
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	6,40		8,45	
Durchgangsloch im Anbauteil Durchsteckmontage	$d_f \leq$	[mm]	9		12	
Schlüsselweite (H-type)	s	[mm]	13		13	
Torx-Größe (C-type)	TX	[-]	30		45	
Durchmesser Senkkopf	d_h	[mm]	11		18	
Bohrlochtiefe für gereinigte Bohrlöcher Hammerbohren oder ungereinigt Hammerbohren Überkopf	$h_1 \geq$	[mm]	$h_{nom} + 10\text{mm}$			
			65	70	90	
Bohrlochtiefe für ungereinigte Bohrlöcher Hammerbohren in Wand und Bodenposition	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 10\text{mm}) + 2 * d_0$			
			77	86	106	
Minimale Dicke des Betonbauteils	$h_{min} \geq$	[mm]	$(h_1 + 30\text{mm})$			
			100	100	120	
Minimaler Achsabstand	$s_{min} \geq$	[mm]	35		45	50
Minimaler Randabstand	$c_{min} \geq$	[mm]	35		45	50
Hilti Setzgerät ¹⁾			SIW 6AT-A22 1/2" Stufe 3		SIW 22T-A 1/2" SIW 6AT-A22 1/2" Stufe 3 SIW 6-22 1/2" Stufe 2	

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

Hilti Betonschraube HUS4

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B8

Tabelle B12: Montagekennwerte HUS4-HR/CR 10 und 14

Fastener size HUS4 Type			10		14	
			HR, CR		HR	
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	70	90	70	110
Bohrerinnendurchmesser	d_0	[mm]	10		14	
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	10,45		14,50	
Durchgangsloch im Anbauteil Durchsteckmontage	$d_r \leq$	[mm]	14		18	
Schlüsselweite (H-type)	s	[mm]	15		21	
Torx-Größe (C-type)	TX	[-]	50		-	
Durchmesser Senkkopf	d_h	[mm]	21		-	
Bohrlochtiefe für gereinigte Bohrlöcher Hammerbohren oder ungereinigt Hammerbohren Überkopf	$h_1 \geq$	[mm]	$h_{nom} + 10\text{mm}$			
			80	100	80	120
Bohrlochtiefe für ungereinigte Bohrlöcher Hammerbohren in Wand und Bodenposition	$h_1 =$	[mm]	$(h_{nom} + 10\text{mm}) + 2 \cdot d_0$			
			100	120	108	148
Maximales Anziehdrehmoment	T_{inst}	[Nm]	45		65	
Minimale Dicke des Betonbauteils	$h_{min} \geq$	[mm]	120	140	140	160
Minimum spacing	$s_{min} \geq$	[mm]	50		50	60
Minimaler Achsabstand	$c_{min} \geq$	[mm]	50		50	60
Hilti Setzgerät ¹⁾			SIW 22T-A 1/2" SIW 6AT-A22 1/2" Stufe 3 SIW 6-22 1/2" Stufe 2		SIW 22T-A 1/2" SIW 6-22 1/2" Stufe 2 SIW 8-22 1/2" Stufe 1 SIW 9-A22 3/4"	

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

Hilti Betonschraube HUS4

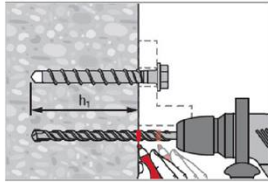
Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B9

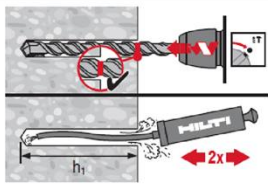
Setzanweisung

Bohrlocherstellung und Reinigung

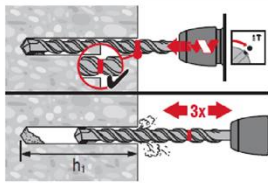
Hammerbohren (HD) alle Größen für Kohlenstoffstahl und nichtrostender Stahl Schraubenarten (Größe 16 nur mit Reinigung)



Erforderliche Bohrtiefe h_1 für Durchsteckmontage oder Vorsteckmontage auf dem Bohrer oder der Bohrkronen markieren.
Details zur Bohrlochtiefe h_1 siehe Tabelle B5 bis B9.



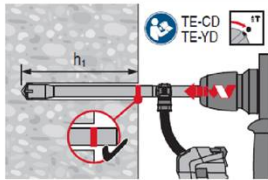
Mit Reinigung des Bohrlochs zur Montage in Wand oder Bodenposition.
Bohrtiefe $h_1 = h_{nom} + 10 \text{ mm}$



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 muss um zusätzlich $2 \cdot d_0$ vergrößert werden.

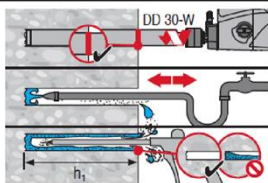
¹⁾ Den Bohrer dreimal aus dem Bohrloch ziehen und wieder hineinschieben, nachdem die empfohlene Bohrlochtiefe h_1 erreicht wurde. Dieses Vorgehen soll sowohl im Drehmodus wie auch im Hammermodus der Bohrmaschine durchgeführt werden. Genauere Informationen sind in der relevanten Gebrauchsanweisung (MPII)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

Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer (HDB) TE-CD Größe 12 und 14 für Kohlenstoffstahl Schraubenarten.



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

Diamantbohren mit DD-EC1 oder DD-30W Größe 10 bis 14 für Kohlenstoffstahl Schraubenarten.



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

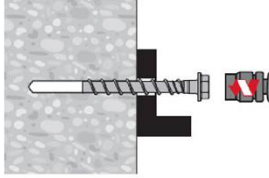
Hilti Betonschraube HUS4

Verwendungszweck
Setzanweisung

Anhang B10

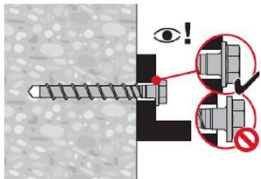
Setzen des Dübels ohne Adjustierung für Kohlenstoffstahl und nichtrostender Stahl Schraubenarten.

Maschinensetzen



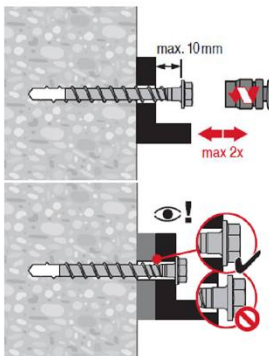
Montagekennwerte siehe Tabelle B5 bis B7.

Kontrolle der Setzung



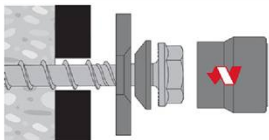
Setzen des Dübels mit Adjustierung für Kohlenstoffstahl Schraubenarten.

Adjustierung

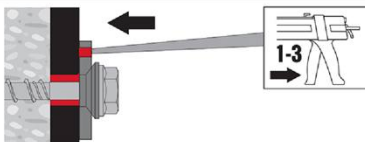


Der Dübel darf maximal zweimal adjustiert werden. Die bei der Adjustierung erfolgte Unterfütterung darf insgesamt maximal 10 mm betragen. Die erforderliche Setztiefe h_{nom2} oder h_{nom3} muss nach der Adjustierung eingehalten werden.

Setzen des Dübels mit Hilti Verfüll-Set



Injektion des Hilti HIT Mörtels und Aushärtezeit



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

Hilti Betonschraube HUS4

Verwendungszweck
Setzanweisung

Anhang B11

Tabelle C1: Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Lasten in Beton für HUS4 Kohlenstoffstahl Größe 8 und 10

Größe HUS4 Typ			8			10		
			H(F), C			H(F), C, A(F)		
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	40	60	70	55	75	85
Adjustierung								
Max. Dicke der Unterfütterung	t_{adj}	[mm]	-	10	10	-	10	10
Max. Anzahl der Adjustierungen	n_a	[-]	-	2	2	-	2	2
Stahlversagen unter Zugbeanspruchung								
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	36,0			55,0		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5					
Herausziehen								
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,ucr}$	[kN]	$\geq N_{Rk,c}^{0,3)}$			13	22	$\geq N_{Rk,c}^{0,3)}$
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,cr}$	[kN]	5,5	$\geq N_{Rk,c}^{0,3)}$				
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p} = N_{Rk,p(C20/25)} * \psi_c$	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,5}$					
Betonausbruch und Spalten								
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}^{2)}$	[mm]	30,6	47,6	56,1	42,5	59,5	68,0
Faktor für	ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	11,0					
	gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	7,7					
Betonausbruch	Randabstand	$c_{cr,N}$	$1,5 h_{ef}$					
	Achsabstand	$s_{cr,N}$	$3 h_{ef}$					
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,sp}^0$	[kN]	$N_{Rk,p}$					
Spalten	Randabstand	$c_{cr,sp}$	$1,5 h_{ef}$			$1,65 h_{ef}$		
	Achsabstand	$s_{cr,sp}$	$3 h_{ef}$			$3,3 h_{ef}$		
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0		1,2		1,0	

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

²⁾ Wenn $h_{nom} > h_{nom1}$ und $< h_{nom3}$ kann das aktuelle h_{ef} für Betonausbruch folgendermaßen berechnet werden:

$h_{ef} = 0,85 * (h_{nom} - 0,5 * h_t)$

³⁾ $N_{Rk,c}^0$ gemäß EN 1992-4:2018

Hilti Betonschraube HUS4

Leistungen

Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Lasten in Beton

Anhang C1

Tabelle C1 fortgesetzt

Größe HUS4 Typ			8			10		
			H(F), C			H(F), C, A(F)		
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	40	60	70	55	75	85
Stahlversagen unter Querbeanspruchung								
Charakteristischer Widerstand	$V^0_{RK,s}$	[kN]	18,8		21,9	28,8		32,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V^1)}$	[-]	1,25					
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	0,8					
Charakteristischer Widerstand	$M^0_{RK,s}$	[Nm]	32			64		
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)								
Pry-out Faktor	k_8	[-]	1,0	2,0		1,0	2,0	
Betonkantenbruch								
Wirksame Dübellänge	l_f	[mm]	40	60	70	55	75	85
Wirksamer Außendurchmesser	d_{nom}	[mm]	8			10		

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

Hilti Betonschraube HUS4

Leistungen

Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Lasten in Beton

Anhang C2

Tabelle C2: Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Lasten in Beton für HUS4 Kohlenstoffstahl Größe 12 bis 16

Größe HUS4 Typ		12			14			16		
		H			H(F), A(F)			H(F)		
		h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	
Länge des Dübels im Beton	h_{nom} [mm]	60	80	100	65	85	115	85	130	
Adjustierung										
Max. Dicke der Unterfütterung	t_{adj} [mm]	-	10	10	-	10	10	-	-	
Max. Anzahl der Adjustierungen	n_a [-]	-	2	2	-	2	2	-	-	
Stahlversagen unter Zugbeanspruchung										
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$ [kN]	79,0			101,5			107,7		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,5								
Herausziehen										
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,ucr}$ [kN]	$\geq N_{Rk,c}^{0,3)}$						22	46	
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,cr}$ [kN]	10	$\geq N_{Rk,c}^{0,3)}$						16	32
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p} = N_{Rk,p(C20/25)} * \psi_c$	ψ_c [-]	$(f_{ck}/20)^{0,5}$								
Betonausbruch und Spalten										
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}^{2)}$ [mm]	45,9	62,9	79,9	49,3	66,3	91,8	66,6	104,9	
Faktor für	ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$ [-]	11,0							
	gerissenen Beton	$k_{cr,N}$ [-]	7,7							
Betonausbruch	Randabstand	$c_{cr,N}$ [mm]	1,5 h_{ef}							
	Achsabstand	$s_{cr,N}$ [mm]	3 h_{ef}							
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,sp}^{0)}$ [kN]	$N_{Rk,p}$								
Spalten	Randabstand	$c_{cr,sp}$ [mm]	1,65 h_{ef}			1,60 h_{ef}				
	Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	3,30 h_{ef}			3,20 h_{ef}				
Montagebeiwert	γ_{inst} [-]	1,0								

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

2) Wenn $h_{nom} > h_{nom1}$ und $< h_{nom3}$ kann das aktuelle h_{ef} für Betonausbruch folgendermaßen berechnet werden:

$h_{ef} = 0,85 * (h_{nom} - 0,5 * h_t)$

3) $N_{Rk,c}$ gemäß EN 1992-4:2018

Hilti Betonschraube HUS4

Leistungen

Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Lasten in Beton

Anhang C3

Tabelle C2 fortgesetzt

Größe HUS4			12			14			16	
Typ			H			H(F), A(F)			H(F)	
			h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}
Länge des Dübels im Beton	h _{nom}	[mm]	60	80	100	65	85	115	85	130
Stahlversagen unter Querbeanspruchung										
Charakteristischer Widerstand	V ⁰ _{RK,s}	[kN]	38,9	44,9	55	62	65,1	73,1		
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,V} ¹⁾	[-]	1,25							
Duktilitätsfaktor	k ₇	[-]	0,8							
Charakteristischer Widerstand	M ⁰ _{RK,s}	[Nm]	120			186			240	
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)										
Pry-out Faktor	k ₈	[-]	2,0							
Betonkantenbruch										
Wirksame Dübellänge	l _f	[mm]	60	80	100	65	85	115	85	130
Wirksamer Außendurchmesser	d _{nom}	[mm]	12			14			16	

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

Hilti Betonschraube HUS4

Leistungen
Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Lasten in Beton

Anhang C4

Tabelle C3: Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Lasten in Beton für HUS4 nichtrostender Stahl Größe 6 bis 14

Größe HUS4		6	8		10		14	
Typ		HR, CR	HR, CR	HR, CR	HR, CR	HR, CR	HR	
Länge des Dübels im Beton	h_{nom} [mm]	55	60	80	70	90	70	110
Stahlversagen unter Zugbeanspruchung Querbeanspruchung								
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$ [kN]	24,0	34,0		52,6		102,2	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N^{1)}$ [-]	1,4						
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}$ [kN]	17,0	26,0		33,0		55,0	77,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V^{1)}$ [-]	1,5						
Duktilitätsfaktor	k_7 [-]	1,0						
Charakteristischer Widerstand	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	19	36		66		193	
Herausziehen								
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,cr}$ [kN]	5	8,5	15	12	16	12	25
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,ucr}$ [kN]	9	12	16	16	25	$\geq N^0_{Rk,c^{2)}$	
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p} = N_{Rk,p(C20/25)} * \psi_c$	ψ_c [-]	$(f_{ck}/20)^{0,5}$						
Betonausbruch und Spalten								
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	45	47	64	54	71	52	86
Faktor für	ungerissenen Beton	$k_1 = k_{cr,N}$ [-]	7,7					
	gerissenen Beton	$k_1 = k_{ucr,N}$ [-]	11,0					
Betonausbruch	Randabstand	$c_{cr,N}$ [mm]	1,5 h_{ef}					
	Achsabstand	$s_{cr,N}$ [mm]	3 h_{ef}					
Spalten	Randabstand	$c_{cr,sp}$ [mm]	1,5 h_{ef}	1,5 h_{ef}	1,8 h_{ef}		1,8 h_{ef}	
	Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	3 h_{ef}	3 h_{ef}	3,6 h_{ef}		3,6 h_{ef}	
Montagebeiwert	γ_{inst} [-]	1,4	1,0	1,2	1,2	1,0	1,2	
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)								
Pry-out Faktor	k_8 [mm]	1,5	2,0					
Betonkantenbruch								
Wirksame Dübellänge	$l_f = h_{ef}$ [mm]	45	47	64	54	71	52	86
Wirksamer Außendurchmesser	d_{nom} [mm]	6	8		10		14	

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

²⁾ $N^0_{Rk,c}$ gemäß EN 1992-4:2018

Hilti Betonschraube HUS4

Leistungen
Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Lasten in Beton

Anhang C5

Tabelle C4: Wesentliche Merkmale für die seismische Einwirkung C1 in Beton für HUS4 Kohlenstoffstahl

Größe HUS4 Typ	8		10		12		14	
	H(F), C		H(F), C, A(F)		H		H(F), A(F)	
	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom2}	h_{nom3}
Länge des Dübels im Beton h_{nom} [mm]	60	70	75	85	80	100	85	115
Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung								
Charakteristischer Widerstand $N_{Rk,s,C1}$ [kN]	36,0		55,0		79,0		101,5	
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,5							
Charakteristischer Widerstand $V_{Rk,s,C1}$ [kN]	18,8		26,7		38,9		22,5 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							
Herausziehen								
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton $N_{Rk,p,C1}$ [kN]	$\geq N_{Rk,c}^{0,3)}$							
Betonausbruch								
Effektive Verankerungstiefe $h_{ef}^{2)}$ [mm]	47,6	56,1	59,5	68,0	62,9	79,9	66,3	91,8
Betonausbruch	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 [mm]	60	70	75	85	80	100	85	115
Wirksamer Außendurchmesser d_{nom} [mm]	8		10		12		14	

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

²⁾ Wenn $h_{nom} > h_{nom1}$ und $< h_{nom3}$ kann das aktuelle h_{ef} für Betonausbruch folgendermaßen berechnet werden:

$$h_{ef} = 0,85 \cdot (h_{nom} - 0,5 \cdot h_t)$$

³⁾ $N_{Rk,c}$ gemäß EN 1992-4:2018

Hilti Betonschraube HUS4

Leistungen
Wesentliche Merkmale für die seismische Einwirkung C1 in Beton

Anhang C6

Tabelle C4 fortgesetzt			
Größe HUS4		16	
Typ		H(F)	
		h_{nom1}	h_{nom2}
Länge des Dübels im Beton	h_{nom} [mm]	85	130
Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung			
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	107,7	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,5	
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	42,9	25,3
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25	
Teilsicherheitsbeiwert Ringspalt nicht verfüllt	α_{gap} [-]	0,5	
Teilsicherheitsbeiwert Ringspalt verfüllt	α_{gap} [-]	1,0	
Herausziehen			
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,C1}$ [kN]	7,5	19,0
Betonausbruch			
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}^{2)}$ [mm]	66,6	104,9
Betonausbruch	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 [mm]	85	130
Wirksamer Außendurchmesser	d_{nom} [mm]	16	
¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen. ²⁾ Wenn $h_{nom} > h_{nom1}$ und $< h_{nom3}$ kann das aktuelle h_{ef} für Betonausbruch folgendermaßen berechnet werden: $h_{ef} = 0,85 * (h_{nom} - 0,5 * h_t)$			
Hilti Betonschraube HUS4			Anhang C7
Leistungen Wesentliche Merkmale für die seismische Einwirkung C1 in Beton			

Tabelle C5: Wesentliche Merkmale für die seismische Einwirkung C1 in Beton für HUS4 nichtrostender Stahl

Größe HUS4			8	10	14
Typ			HR, CR	HR, CR	HR
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	80	90	110
Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung					
Charakteristischer Widerstand	$N_{RK,s,C1}$	[kN]	34,0	52,6	102,2
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,4		
Charakteristischer Widerstand	$V_{RK,s,C1}$	[kN]	11,1	17,9	53,9
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,5		
Herausziehen					
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton	$N_{RK,p,C1}$	[kN]	7,7	12,5	17,5
Betonausbruch					
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	64	71	86
Betonausbruch	Randabstand	$c_{cr,N}$	1,5 h_{ef}		
	Achsabstand	$s_{cr,N}$	3 h_{ef}		
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,2	1,0	1,2
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)					
Pry-out Faktor	k_8	[-]	2,0		
Betonkantenbruch					
Wirksame Dübellänge	$l_f = h_{ef}$	[mm]	64	71	86
Wirksamer Außendurchmesser	d_{nom}	[mm]	8	10	14

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

Hilti Betonschraube HUS4

Leistungen
Wesentliche Merkmale für die seismische Einwirkung C1 in Beton

Anhang C8

Tabelle C6: Wesentliche Merkmale für die seismische Einwirkung C2 in Beton für HUS4 Kohlenstoffstahl

Größe HUS4 Typ		8	10				12	14
		H(F), C	H(F), C, A(F)				H	H(F), A(F)
		h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom3}	h_{nom3}	
Länge des Dübels im Beton	h_{nom} [mm]	70	55	75	85	100	115	
Adjustierung								
Max. Dicke der Unterfütterung	t_{adj} [mm]	10	-	10	10	10	10	
Max. Anzahl der Adjustierungen	n_a [-]	2	-	2	2	2	2	
Stahlversagen unter Zugbeanspruchung								
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	36,0	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]	16,0	15,1	23,2	28,6	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]	10,8	14,8				23,7	34,4
Abminderungsfaktor nach EN 1992-4: 2018 für nicht verfüllten Ringspalt	α_{gap} [-]	0,5						
Herausziehen								
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,C2}$ [kN]	2,7	2,6	3,6	5,4	11,4	17,7	
Betonausbruch								
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	56,1	42,5	59,5	68,0	79,9	91,8	
Betonausbruch	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 [mm]	70	55	75	85	100	115	
Wirksamer Außendurchmesser	d_{nom} [mm]	8	10				12	14

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

Hilti Betonschraube HUS4

Leistungen
Wesentliche Merkmale für die seismische Einwirkung C2 in Beton

Anhang C9

Tabelle C7: Wesentliche Merkmale unter Brandbeanspruchung in Beton für HUS4-H Kohlenstoffstahl

Größe HUS4-H(F)			8			10			
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	40	60	70	55	75	85	
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]	2,6			4,1	4,2		
	R60	$F_{RK,s,fi}$ [kN]	1,9			3,1	3,1		
	R90	$F_{RK,s,fi}$ [kN]	1,2			2,2	2,3		
	R120	$F_{RK,s,fi}$ [kN]	0,9			1,5	1,7		
	R30	$M^0_{RK,s,fi}$ [Nm]	2,3			4,8	4,9		
	R60	$M^0_{RK,s,fi}$ [Nm]	1,7			3,6	3,7		
	R90	$M^0_{RK,s,fi}$ [Nm]	1,1			2,6	2,7		
	R120	$M^0_{RK,s,fi}$ [Nm]	0,8			1,8	1,9		
Herausziehen									
Charakteristischer Widerstand	R30	$N^0_{RK,p,fi}$ [kN]	[kN]	1,3	2,8	3,6	2,3	3,9	4,7
	R60								
	R90								
	R120								
Betonausbruch									
Charakteristischer Widerstand	R30	$N^0_{RK,c,fi}$ [kN]	[kN]	0,8	2,6	4,0	2,0	4,7	6,5
	R60								
	R90								
	R120								
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	[-]	1,0	2,0	1,0	2,0			
Bei feuchtem Beton ist die Verankerungstiefe um mindestens 30 mm zu vergrößern.									

Hilti Betonschraube HUS4

Leistungen
Wesentliche Merkmale unter Brandbeanspruchung in Beton

Anhang C10

Tabelle C7 fortgesetzt

Größe HUS4-H(F)		12			14			16			
		h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}		
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	60	80	100	65	85	115	85	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]	7,5	7,6	7,6	10,3	10,4	10,5	10,6	10,7
	R60	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	5,5	5,7	5,8	7,7	7,9	8,0	8,1	8,2
	R90	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	3,7	3,9	4,1	5,2	5,6	5,8	5,7	5,9
	R120	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	2,8	3,0	3,1	3,9	4,2	4,4	4,3	4,5
	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	11,4	11,6	11,6	18,9	19,2	19,3	23,7	23,9
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	8,4	8,8	8,9	14,1	14,6	14,8	18,1	18,3
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	5,7	6,0	6,2	9,5	10,2	10,7	12,7	13,2
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	4,3	4,6	4,7	7,2	7,7	8,1	9,6	10,0
Herausziehen											
Charakteristischer Widerstand	R30	$N^0_{Rk,p,fi}$	[kN]	2,6	4,2	6,1	2,9	4,5	7,5	4,6	8,7
	R60										
	R90										
	R120	$N^0_{Rk,p,fi}$	[kN]	2,1	3,4	4,9	2,3	3,6	6,0	3,7	7,0
Betonausbruch											
Charakteristischer Widerstand	R30	$N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	2,4	5,4	9,8	2,9	6,1	13,9	6,2	19,4
	R60										
	R90										
	R120	$N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	1,9	4,3	7,8	2,3	4,9	11,1	4,9	15,5
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.											

Hilti Betonschraube HUS4

Leistungen
Wesentliche Merkmale unter Brandbeanspruchung in Beton

Anhang C11

Tabelle C8: Wesentliche Merkmale unter Brandbeanspruchung in Beton für HUS4-C Kohlenstoffstahl

Größe HUS4-C		8			10			
		h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	
Länge des Dübels im Beton	h_{nom} [mm]	40	60	70	55	75	85	
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]	0,5			1,0		
	R60	$F_{RK,s,fi}$ [kN]	0,4			0,9		
	R90	$F_{RK,s,fi}$ [kN]	0,3			0,7		
	R120	$F_{RK,s,fi}$ [kN]	0,2			0,6		
	R30	$M^0_{RK,s,fi}$ [Nm]	0,4			1,2		
	R60	$M^0_{RK,s,fi}$ [Nm]	0,3			1,0		
	R90	$M^0_{RK,s,fi}$ [Nm]	0,2			0,8		
	R120	$M^0_{RK,s,fi}$ [Nm]	0,2			0,6		
Herausziehen								
Charakteristischer Widerstand	R30	$N^0_{RK,p,fi}$ [kN]	1,3	2,8	3,6	2,3	3,9	4,7
	R60							
	R90							
	R120	$N^0_{RK,p,fi}$ [kN]	1,0	2,2	2,8	1,9	3,1	3,7
Betonausbruch								
Charakteristischer Widerstand	R30	$N^0_{RK,c,fi}$ [kN]	0,8	2,6	4,0	2,0	4,7	6,5
	R60							
	R90							
	R120	$N^0_{RK,c,fi}$ [kN]	0,7	2,1	3,2	1,6	3,7	5,2
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 [-]	1,0	2,0	1,0	2,0			
Bei feuchtem Beton ist die Verankerungstiefe um mindestens 30 mm zu vergrößern.								

Hilti Betonschraube HUS4

Leistungen
Wesentliche Merkmale unter Brandbeanspruchung in Beton

Anhang C12

Tabelle C9: Wesentliche Merkmale unter Brandbeanspruchung in Beton für HUS4-A Kohlenstoffstahl

Größe HUS4-A(F)		10			14			
		h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	
Länge des Dübels im Beton	h_{nom} [mm]	55	75	85	65	85	115	
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			8,4		
	R60	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	3,3			6,8		
	R90	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,5			5,1		
	R120	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,1			4,3		
	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	4,8			15,4		
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	3,8			12,4		
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	2,9			9,3		
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	2,4			7,8		
Herausziehen								
Charakteristischer Widerstand	R30	$N^0_{Rk,p,fi}$ [kN]	2,3	3,9	4,7	2,9	4,5	7,5
	R60							
	R90							
	R120	$N^0_{Rk,p,fi}$ [kN]	1,9	3,1	3,7	2,3	3,6	6,0
Betonausbruch								
Charakteristischer Widerstand	R30	$N^0_{Rk,c,fi}$ [kN]	2,0	4,7	6,5	2,9	6,1	13,9
	R60							
	R90							
	R120	$N^0_{Rk,c,fi}$ [kN]	1,6	3,7	5,2	2,3	4,9	11,1
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 [-]	1,0			2,0			
Bei feuchtem Beton ist die Verankerungstiefe um mindestens 30 mm zu vergrößern.								

Hilti Betonschraube HUS4

Leistungen
Wesentliche Merkmale unter Brandbeanspruchung in Beton

Anhang C13

Tabelle C10: Wesentliche Merkmale unter Brandbeanspruchung in Beton für HUS4 nichtrostender Stahl

Größe HUS4			6		8				10				14	
Typ			HR	CR	HR		CR		HR		CR		HR	
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	55		60	80	60	80	70	90	70	90	70	110
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]	4,9	0,2	9,3		0,8		18,5		1,4		41,7	
	R60	$F_{RK,s,fi}$ [kN]	3,3	0,2	6,3		0,6		12,0		1,1		26,9	
	R90	$F_{RK,s,fi}$ [kN]	1,8	0,2	3,2		0,5		5,4		0,9		12,2	
	R120	$F_{RK,s,fi}$ [kN]	1,0	0,1	1,7		0,4		2,4		0,8		5,4	
	R30	$M^0_{RK,s,fi}$ [Nm]	4,0	0,2	8,2		0,8		19,4		1,5		65,6	
	R60	$M^0_{RK,s,fi}$ [Nm]	2,7	0,2	5,5		0,7		12,6		1,2		42,4	
	R90	$M^0_{RK,s,fi}$ [Nm]	1,4	0,1	2,8		0,5		5,7		0,9		19,2	
	R120	$M^0_{RK,s,fi}$ [Nm]	0,8	0,1	1,5		0,4		2,5		0,8		8,5	
Herausziehen														
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{RK,p,fi}$ [kN]	1,3		1,5	3,0	1,5	3,0	2,3	4,0	2,3	4,0	3,0	6,3
	R60		1,0		1,2	2,4	1,2	2,4	1,8	3,2	1,8	3,2	2,4	5,0
R90	$N_{RK,p,fi}$ [kN]	1,0		1,2	2,4	1,2	2,4	1,8	3,2	1,8	3,2	2,4	5,0	
Randabstand														
R30 bis R120	$C_{cr,fi}$	[mm]	2 h_{ef}											
Achsabstand														
R30 bis R120	$S_{cr,fi}$	[mm]	2 $C_{cr,fi}$											
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)														
R30 bis R120	k_8	[-]	1,5				2,0							

Hilti Betonschraube HUS4

Leistungen
Wesentliche Merkmale unter Brandbeanspruchung in Beton

Anhang C14

Tabelle C11: Verschiebungen unter Zuglast für HUS4 Kohlenstoffstahl

Größe HUS4				8			10		
Typ				H(F), C			H(F), C, A(F)		
				h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Länge des Dübels im Beton		h_{nom}	[mm]	40	60	70	55	75	85
Gerissener Beton C20/25 bis C50/60	Zuglast	N	[kN]	2,6	5,4	6,9	3,8	7,5	8,6
	Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,1	0,3	0,4	0,2	0,4	0,4
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,3	0,4	0,4	0,7	0,7	0,9
Ungerissener Beton C20/25 bis C50/60	Zuglast	N	[kN]	3,7	7,1	9,1	5,2	10,5	12,2
	Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,1	0,2	0,2	0,1	0,3	0,3
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,3	0,4	0,4	0,7	0,7	0,9

Größe HUS4				12			14			16	
Typ				H			H(F), A(F)			H(F)	
				h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}
Länge des Dübels im Beton		h_{nom}	[mm]	60	80	100	65	85	115	85	130
Gerissener Beton C20/25 bis C50/60	Zuglast	N	[kN]	5,1	8,2	11,7	5,7	8,6	14,4	8,7	16,7
	Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,3	0,4	0,6	0,3	0,4	0,7	0,1	0,4
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,9	0,9	1,2	1,3	1,3	1,5	1,3	1,4
Ungerissener Beton C20/25 bis C50/60	Zuglast	N	[kN]	6,8	10,8	15,5	7,5	11,7	19,1	11,5	22,9
	Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,2	0,3	0,4	0,2	0,3	0,5	0,4	0,3
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,9	0,9	1,2	1,3	1,3	1,5	1,3	1,4

Tabelle C12: Verschiebungen unter Zuglast für HUS4 nichtrostender Stahl

Größe HUS4				6		8		10			14		
Typ				HR, CR		HR, CR		HR, CR		H		HR	
Länge des Dübels im Beton		h_{nom}	[mm]	55	60	80	70	90	70	85	70	110	
Gerissener Beton C20/25 bis C50/60	Zuglast	N	[kN]	1,7	2,4	4,8	3,6	6,3	3,0	4,1	4,8	9,9	
	Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,4	0,5	0,7	0,3	0,6	0,2	0,3	0,9	1,4	
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,5	0,7	1,1	0,6	1,1	0,3	0,7	1,1	1,4	
		$\delta_{N,seis}$	[mm]	1)	1)	1,2	1)	1,2	1)	1,2	1)	0,4	
Ungerissener Beton C20/25 bis C50/60	Zuglast	N	[kN]	3,1	4,8	6,3	6,3	9,9	4,8	6,8	7,5	16,0	
	Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,8	0,7	1,6	0,3	1,3	0,2	0,3	0,7	1,0	
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,8	0,7	1,6	0,3	1,3	0,3	0,7	0,7	1,0	

1) Keine Leistung bewertet.

Hilti Betonschraube HUS4

Leistungen
Verschiebungen für statische und quasi-statische Lasten

Anhang C15

Tabelle C13: Verschiebungen unter Querlast für HUS4 Kohlenstoffstahl

Größe HUS4			8			10				
Typ			H(F), C			H(F), C, A(F)				
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}		
Länge des Dübels im Beton			h_{nom}	[mm]	40	60	70	55	75	85
Beton C20/25 bis C50/60	Querlast	V	[kN]	10,7	10,7	12,5	16,5	16,5	18,3	
	Verschiebung	δ_{v0}	[mm]	1,3	1,1	0,9	1,4	1,3	1,0	
		$\delta_{v\infty}$	[mm]	2,0	1,7	1,4	2,1	2,0	1,5	

Größe HUS4			12			14			16			
Typ			H			H(F), A(F)			H(F)			
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}		
Länge des Dübels im Beton			h_{nom}	[mm]	60	80	100	65	85	115	85	130
Beton C20/25 bis C50/60	Querlast	V	[kN]	22,2	22,2	25,7	31,4	35,4	35,4	37,2	41,8	
	Verschiebung	δ_{v0}	[mm]	1,6	1,6	0,9	5,3	5,3	4,0	2,3	1,8	
		$\delta_{v\infty}$	[mm]	2,3	2,4	1,4	7,9	7,9	6,0	3,5	2,7	

Tabelle C14: Verschiebungen unter Querlast für HUS4 nichtrostender Stahl

Fastener size HUS				6		8		10		14		
Typ				HR, CR		HR, CR		HR, CR		HR		
				h_{nom}	[mm]	55	60	80	70	90	70	110
Beton C20/25 bis C50/60	Querlast	V	[kN]	7,8	11,0	12,4	13,6	15,7	12,9	27,3		
	Verschiebung	δ_{v0}	[mm]	0,4	2,0	2,3	1,1	1,7	3,5	3,9		
		$\delta_{v\infty}$	[mm]	0,5	2,4	2,9	1,5	2,4	3,9	4,3		
		$\delta_{v,C1}$	[mm]	1)	1)	4,8	1)	5,3	1)	7,6		

1) Keine Leistung bewertet.

Hilti Betonschraube HUS4

Leistungen
Verschiebungen für statische und quasi-statische Lasten

Anhang C16

Tabelle C15: Verschiebungen unter Zug- und Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C2 für HUS4 Kohlenstoffstahl

Größe HUS4		8	10		12	14	
Typ		H(F), C	H(F), C, A(F)		H	H(F), A(F)	
		h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom3}	
Länge des Dübels im Beton	h_{nom} [mm]	70	55	75	85	100	115
Zuglast							
Verschiebung DLS	$\delta_{N,C2 (DLS)}$ [mm]	0,59	0,80		0,77	1,06	
Verschiebung ULS	$\delta_{N,C2 (ULS)}$ [mm]	1,36	3,66		2,78	3,89	
Querlast mit Hilti Verfüll-Set (HUS4-H und HUS4-A)							
Verschiebung DLS	$\delta_{V,C2 (DLS)}$ [mm]	1,85	4,32	1,72	1,73	2,52	
Verschiebung ULS	$\delta_{V,C2 (ULS)}$ [mm]	5,44	7,72	6,88	5,62	6,79	
Querlast ohne Hilti Verfüll-Set							
Verschiebung DLS	$\delta_{V,C2 (DLS)}$ [mm]	4,64	4,32	5,02	4,90	4,93	
Verschiebung ULS	$\delta_{V,C2 (ULS)}$ [mm]	7,96	7,72	8,97	7,00	9,14	

Hilti Betonschraube HUS4

Leistungen
Verschiebungen für seismische Leistungskategorie C2

Anhang C17

Deutsches Institut für Bautechnik
Jednostka aprobująca wyroby budowlane
i typy konstrukcji
Ośrodek Badawczy Techniki Budowlanej

Instytucja utworzona przez Rząd Federalny
i Rządy Krajów Związkowych

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

Członek EOTA
www.eota.eu

Europejska Ocena Techniczna

ETA-20/0867 z 25 kwietnia 2024r.

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

Część ogólna

**Jednostka Oceny Technicznej wydająca
niniejszą Europejską Ocenę Techniczną**

Deutsches Institut für Bautechnik

Nazwa handlowa wyrobu budowlanego

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

**Rodzina produktów, do których należy
wyrób budowlany**

Łączniki mechaniczne do stosowania w betonie

Producent

Hilti AG (Spółka Akcyjna)
Feldkircherstraße 100
9494 Schaan
KSIĘSTWO LIECHTENSTEIN

Zakład produkcyjny

Zakład produkcyjny Hilti

**Niniejsza Europejska Ocena Techniczna
zawiera**

38 stron, w tym 3 Załączniki, które stanowią
integralną część niniejszej Oceny.

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

EAD 330232-01-0601-v05, wydanie 01-2024r.

Niniejsza wersja zastępuje

ETA-20/0867 wydaną 14 lipca 2022r.

Deutsches Institut für Bautechnik

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

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

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

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

Część szczegółowa dokumentu

1. Opis techniczny produktu

Przedmiotowa kotwa wkręcana Hilti HUS4 jest kotwą w rozmiarach 8, 10, 12, 14 oraz 16 mm wykonaną ze stali ocynkowanej galwanicznie lub ze stali nierdzewnej. Kotwa jest wkręcana w wywiercony wcześniej cylindryczny otwór. Podczas jej osadzania (wkręcania) specjalny gwint kotwy nacina element podłoża, tworząc w nim gwint wewnętrzny. Zakotwienie ma charakter połączenia kształtowego za pomocą specjalnego gwintu.

Opis produktu został zamieszczony w Załączniku A.

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

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

Sprawdzenia i metody oceny, na których opiera się niniejsza Europejska Ocena Techniczna uwzględniają założenie, że okres użytkowania kotwy będzie wynosił przynajmniej 50 lat. Wskazania dotyczące okresu użytkowania nie mogą być interpretowane jako gwarancja udzielona przez producenta, a jedynie jako przesłanki mające pomóc w wyborze odpowiedniego produktu spełniającego oczekiwania z punktu widzenia ekonomicznie optymalnego czasu eksploatacji wykonanych robót.

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

3.1 Wytrzymałość mechaniczna i stateczność (Wymaganie podstawowe 1)

Podstawowa charakterystyka	Właściwości
Nośność charakterystyczna ze względu na obciążenia rozciągające (obciążenia statyczne i quasi-statyczne)	Patrz→ Załączniki od B4 do B9, Załączniki C1, C3 oraz C5
Nośność charakterystyczna ze względu na obciążenia ścinające (obciążenia statyczne i quasi-statyczne)	Patrz→ Załączniki C2, C4 oraz C5
Przemieszczenia (obciążenia statyczne i quasi-statyczne)	Patrz→ Załącznik C15 oraz C16
Nośność charakterystyczna oraz przemieszczenia dla kategorii właściwości sejsmicznych C1 oraz C2	Patrz→ Załączniki od C6 do C9 oraz C17

3.2 Bezpieczeństwo pożarowe (Wymaganie podstawowe 2)

Podstawowa charakterystyka	Właściwości
Reakcja na działanie ognia	Klasa A1
Odporność ogniowa	Patrz→ Załączniki od C10 do C14

3.3 Aspekty dotyczące trwałości powiązane z Wymaganiami podstawowymi

Podstawowa charakterystyka	Właściwości
Trwałość	Patrz→ Załącznik B1

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

Zgodnie z Europejskim Dokumentem Oceny EAD Nr 30232-01-0601-wersja 05 zastosowanie ma europejski akt prawny: [96/582/EC].

Zastosowanie ma system: 1.

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

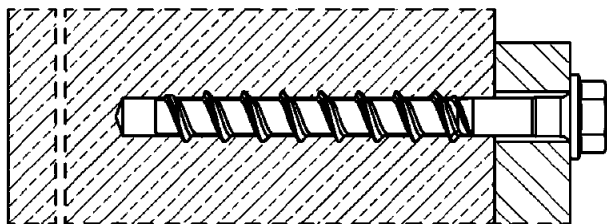
Szczegóły techniczne konieczne do wdrożenia systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) są zawarte w planie kontroli przechowywanym w Deutsches Institut für Bautechnik.

Dokument wydany w Berlinie 25 kwietnia 2024r. przez Deutsches Institut für Bautechnik.

Inż. Dyplomowany Beatrix Wittstock
Kierownik Działu

uwierzytelnione przez:
Tempel

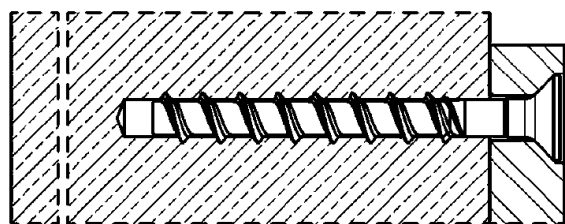
Warunki montażu bez regulacji



HUS4-H (konfiguracja z łbem sześciokątnym, rozmiary 8, 10, 12, 14 oraz 16)

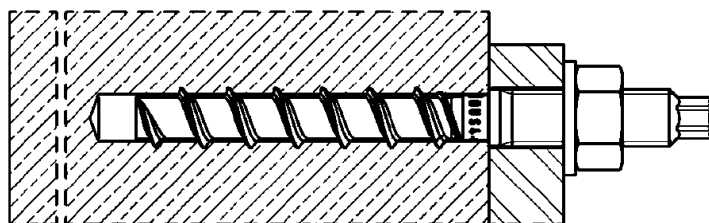
HUS4-HF (konfiguracja z łbem sześciokątnym, rozmiary 8, 10, 14 oraz 16)

HUS4-HR (konfiguracja z łbem sześciokątnym, rozmiary 6, 8, 10 oraz 14)



HUS4-C (konfiguracja z łbem stożkowym wpuszczanym, rozmiary 8 oraz 10)

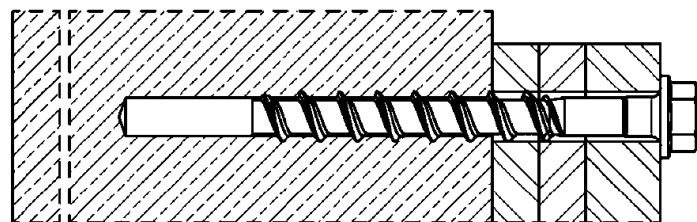
HUS4-CR (konfiguracja z łbem stożkowym wpuszczanym, rozmiary 6, 8 oraz 10)



HUS4-A (połączenie z prętem gwintowanym, rozmiary 10 z M12 oraz 14 z M16)

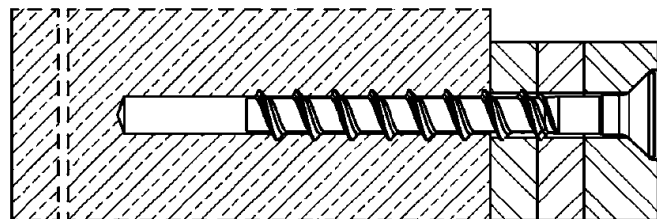
HUS4-AF (połączenie z prętem gwintowanym, rozmiary 10 z M12 oraz 14 z M16)

Warunki montażu z regulacją – h_{nom2} , h_{nom3}



HUS4-H (konfiguracja z łbem sześciokątnym, rozmiary 8, 10, 12 oraz 14)

HUS4-HF (konfiguracja z łbem sześciokątnym, rozmiary 8, 10 oraz 14)



HUS4-C (konfiguracja z łbem stożkowym wpuszczanym, rozmiary 8 oraz 10)

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Opis produktu

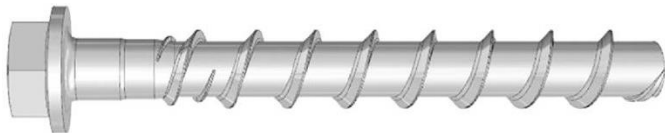
Warunki montażu z regulacją i bez regulacji

Załącznik A1

Tabela A1: Typy wkrętów

Hilti HUS4-H, rozmiary 8, 10, 12, 14 oraz 16, konfiguracja z łbem sześciokątnym, stal węglowa ocynkowana galwanicznie

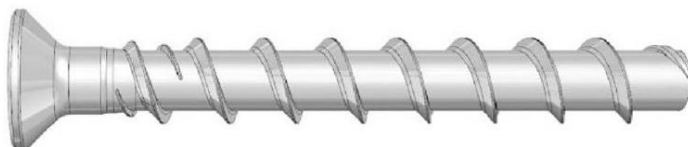
Hilti HUS4-HF, rozmiary 8, 10, 14 oraz 16, konfiguracja z łbem sześciokątnym, stal węglowa z powłoką wielowarstwową



Hilti HUS4-HR, rozmiary 6, 8, 10 oraz 14, konfiguracja z łbem sześciokątnym, stal nierdzewna



Hilti HUS4-C, rozmiary 8 oraz 10, konfiguracja z łbem stożkowym wpuszczanym, stal węglowa ocynkowana galwanicznie



Hilti HUS4-CR, rozmiary 6, 8 oraz 10, konfiguracja z łbem stożkowym wpuszczanym, stal nierdzewna



Hilti HUS4-A, rozmiar 10 z gwintem zewnętrznym M12 oraz rozmiar 14 z gwintem zewnętrznym M16, stal węglowa ocynkowana galwanicznie

Hilti HUS4-AF, rozmiar 10 z gwintem zewnętrznym M12 oraz rozmiar 14 z gwintem zewnętrznym M16, stal węglowa z powłoką wielowarstwową



Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Opis produktu

Typy wkrętów kotwy HUS4

Załącznik A2

Tabela A2: Zestaw Hilti do wypełniania otworów w elemencie mocowanym (dla HUS4-H (F,R) oraz HUS4-A (F)) oraz żywica iniekcyjna Hilti

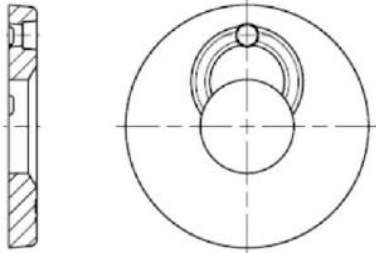
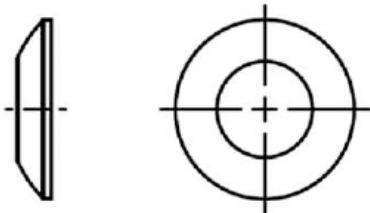

Podkładka wypełniająca	Podkładka sferyczna	Żywica iniekcyjna
		

Tabela A3: Materiały

Opis elementu	Materiał
Kotwa wkręcana HUS4-H(F), HUS4-C oraz HUS4-A(F)	Stal węglowa Wydłużenie przy zerwaniu $A_5 \leq 8\%$
HUS4-HR oraz HUS-CR	Stal nierdzewna (klasa A4) Wydłużenie przy zerwaniu $A_5 > 8\%$ Stal nierdzewna o klasie odporności na korozję CRC III według normy EN 1993-1-4:2006+A1:2015 1.4401, 1.4404 według normy EN 10088-1
Zestaw Hilti do wypełniania (stal węglowa)	Podkładka wypełniająca: stal węglowa Podkładka sferyczna: stal węglowa
Zestaw Hilti do wypełniania (stal nierdzewna)	Klasa odporności na korozję CRC III według normy EN 1993-1-4:2006+A1:2015 Podkładka wypełniająca: stal nierdzewna klasy A4 według ASTM A240/A 240M:2019 Podkładka sferyczna: stal nierdzewna klasy A4 według normy EN 10088-1:2014

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Opis produktu

Typy wkrętów kotwy HUS4, zestaw Hilti do wypełniania oraz żywica iniekcyjna Hilti, Materiały

Załącznik A3

Tabela A4: Wymiary zestawu do wypełniania otworów w elemencie mocowanym

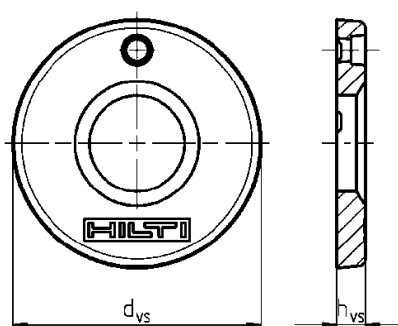
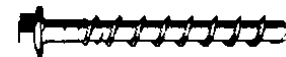

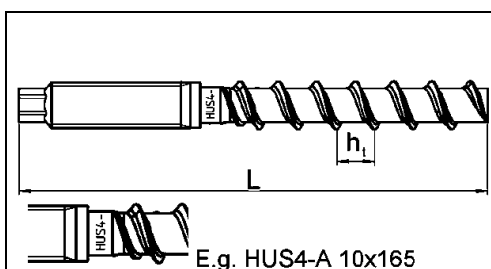
Rozmiar zestawu do wypełniania		M10	M12	M16	M20	
Średnica	d_{vs} [mm]	42	44	52	60	
Grubość	h_{vs} [mm]	5	5	6	6	
HUS4-H (F,R)		8	10	12 + 14	16	
HUS4-A (F)		-	10	14	-	

Tabela A5: Wymiary łącznika oraz oznaczenia HUS4-A(F)

Łącznik HUS4-		A(F) 10			A(F) 14		
Nominalna średnica łącznika	d [mm]	10			14		
Połączenie z gwintem metrycznym		M12			M16		
Skok gwintu	h_t [mm]	10			14		
Nominalna głębokość osadzania	$h_{nom.}$ [mm]	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
		55	75	85	65	80	115
Czynna głębokość osadzania	h_{ef} [mm]	$h_{ef} = 0,85 * (h_{nom.} - 0,5 * h_t) \leq h_{ef,max.}$					
Max. wartość czynnej głębokości osadzania	$h_{ef,max.}$ [mm]	68,0			91,8		
Długość łącznika min. / maks.	L [mm]	120 / 165			155 / 205		



HUS4: Uniwersalna kotwa wkręcana Hilti 4-tej generacji

A: Połączenie na gwint, ocynkowany galwanicznie

AF: Połączenie na gwint, powłoka wielowarstwowa

10: Nominalna średnica łącznika wkręcanego d [mm]

165: Długość łącznika wkręcanego L [mm]

8: Stal węglowa

K: Identyfikacja długości HUS4-A 10x165

G	I	K	J	L	N
10x120	10x140	10x165	14x155	14x185	14x205

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Opis produktu

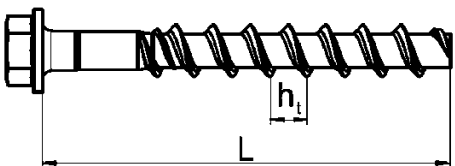

Wymiary łączników oraz oznaczenie łba kotwy

Załącznik A4

Tabela A6: Wymiary łącznika oraz oznaczenia HUS4-H...

Łącznik HUS4-	H(F) 8	H(F) 10	H(F) 12	H(F) 14	H(F) 16									
Nominalna średnica łącznika d [mm]	8	10	12	14	16									
Skok gwintu h _t [mm]	8	10	12	14	13,2									
Nominalna głębokość osadzania h _{nom} [mm]	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}
	40	60	70	55	75	85	60	80	100	65	85	115	85	130
Czynna głębokość osadzania h _{ef} [mm]	$h_{ef} = 0,85 * (h_{nom.} - 0,5 * h_t) \leq h_{ef,max.}$													
Max. wartość czynnej głębokości osadzania h _{ef,max.} [mm]	56,1	68,0	79,9	91,8	104,9									
Długość łącznika min. / maks. L [mm]	45 / 150	60 / 305	70 / 150	75 / 150	100 / 205									

Łącznik HUS4-	HR 6	HR 8	HR 10	HR 14			
Nominalna średnica łącznika d [mm]	6	8	10	14			
Skok gwintu h _t [mm]	4,75	7,6	8,0	9,8			
Końcówka nieprzenosząca obciążeń h _s [mm]	-	1,03	2,43	4,1			
Nominalna głębokość osadzania h _{nom} [mm]	h _{nom1}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}
	55	60	80	70	90	70	110
Czynna głębokość osadzania h _{ef} [mm]	$h_{ef} = 0,85 * (h_{nom.} - 0,5 * h_t - h_s) \leq h_{ef,max.}$						
Granice czynnej głębokości osadzania h _{ef,max.} [mm]	45	64	71	86			
Długość łącznika min. / maks. L [mm]	60 / 70	65 / 105	75 / 130	80 / 135			

		HUS4: Uniwersalna kotwa wkręcana Hilti 4-tej generacji H: Łeb sześciokątny, ocynkowany galwanicznie HF: Łeb sześciokątny, powłoka wielowarstwowa HR: Łeb sześciokątny, stal nierdzewna 10: Nominalna średnica łącznika wkręcanego d [mm] 100: Długość łącznika wkręcanego L [mm]
---	---	---

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Opis produktu

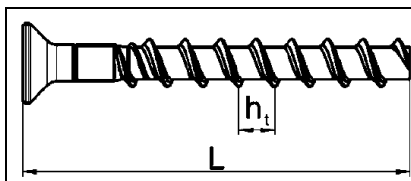
Wymiary łączników oraz oznaczenie łba kotwy

Załącznik A5

Tabela A7: Wymiary łącznika oraz oznaczenia HUS4-C...

Łącznik HUS4-		C 8			C 10		
Nominalna średnica łącznika	d [mm]	8			10		
Skok gwintu	h _t [mm]	8			10		
Nominalna głębokość osadzania	h _{nom.} [mm]	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}
		40	60	70	55	75	85
Czynna głębokość osadzania	h _{ef} [mm]	$h_{ef} = 0,85 * (h_{nom.} - 0,5 * h_t) \leq h_{ef,max.}$					
Max. wartość czynnej głębokości osadzania	h _{ef,max.} [mm]	56,1			68,0		
Długość łącznika min. / maks.	L [mm]	55 / 85			70 / 120		

Łącznik HUS4-		CR 6	CR 8	C 10		
Nominalna średnica łącznika	d [mm]	6	8	10		
Skok gwintu	h _t [mm]	-	7,6	8,0		
Końcówka nieprzenosząca obciążeń	h _s [mm]	-	1,03	2,43		
Nominalna głębokość osadzania	h _{nom.} [mm]	h _{nom2}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom2}	h _{nom3}
		55	60	80	70	90
Czynna głębokość osadzania	h _{ef} [mm]	$h_{ef} = 0,85 * (h_{nom.} - 0,5 * h_t - h_s) \leq h_{ef,max.}$				
Max. wartość czynnej głębokości osadzania	h _{ef,max.} [mm]	45	64	71		
Długość łącznika min. / maks.	L [mm]	60 / 70	65 / 95	75 / 105		



HUS4: Uniwersalna kotwa wkręcana Hilti 4-tej generacji
C: Łeb stożkowy wpuszczany, ocynkowany galwanicznie
CR: Łeb stożkowy wpuszczany, stal nierdzewna
10: Nominalna średnica łącznika wkręcanego d [mm]
100: Długość łącznika wkręcanego L [mm]

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Opis produktu

Wymiary łączników oraz oznaczenie łba kotwy

Załącznik A6

Szczegóły techniczne zamierzonego stosowania

Zakotwienia poddawane:

- Obciążeniom statycznym i quasi-statycznym
- Oddziaływaniom sejsmicznym dla kategorii właściwości C1 oraz C2 dla HUS4-H(F)/-C/-A(F) (wkręt ze stali węglowej)
- Oddziaływaniom sejsmicznym dla kategorii właściwości C1: HUS4-HR/-CR (wkręt ze stali nierdzewnej)
- Oddziaływanie pożaru

Materiały podłoża:

- Zagęszczony zbrojony lub niezbrojony beton o standardowym ciężarze bez włókien zgodny z normą EN 206:2013+A2:2021.
- Klasy wytrzymałości betonu od C20/25 do C50/60 zgodnie z normą EN 206:2013+A2:2021.
- Beton niezarysowany lub beton zarysowany.
- Przedmiotowy łącznik jest przeznaczony do stosowania w betonie zbrojonym stalowymi włóknami (SFRC) według normy EN 206:2013+A2:2021 włącznie ze stalowymi włóknami według normy EN 14889-1:2006, rozdział 5, grupa I. Maksymalna zawartość stalowych włókien wynosi 80 kg/m³.

Warunki stosowania (warunki środowiskowe):

- Zakotwienia pracujące w warunkach suchych wewnątrz budowli: wszystkie typy kotew wkręcanych.
- Dla wszelkich pozostałych warunków odpowiadających klasom odporności na korozję CRC według normy EN 1993-1-4:2006+A1:2015
- Stal nierdzewna według Załącznika A3, Tabela A3, typy kotew wkręcanych HUS4-HR/-CR: CRC III.

Projektowanie:

- Zakotwienia muszą być zaprojektowane pod nadzorem inżyniera doświadczonego w dziedzinie zakotwień i robót betonowych.
- Należy wykonać możliwe do weryfikacji obliczenia oraz opracować rysunki, biorąc pod uwagę obciążenia, które mają być przeniesione przez łączniki. Położenie łączników musi być określone na rysunkach projektowych (np. poprzez podanie położenia łączników względem zbrojenia lub względem podpór, itd).
- Zakotwienia muszą być zaprojektowane zgodnie z:
Normą EN 1992-4:2018 oraz z Raportem Technicznym EOTA TR055, wydanie z lutego 2018r.
- W przypadku wymagań dotyczących odporności ogniowej konieczne jest uniknięcie miejscowego odpryskiwania otuliny betonu.
- Zakotwienia wykonywane w betonie zbrojonym włóknami stalowymi (SFRC) mogą być projektowane zgodnie z normą EN 1992-4:2018. Zastosowanie mają charakterystyki dla betonu o standardowym ciężarze o klasach wytrzymałości od C20/25 do C50/60 bez włókien.

Montaż:

- Montaż łączników musi być przeprowadzony przez odpowiednio wykwalifikowany personel oraz pod nadzorem osoby odpowiedzialnej za zagadnienia techniczne na budowie.
- W przypadku niewykorzystanych otworów: nowe otwory należy wykonać w odległości równej przynajmniej podwójnej głębokości niewykorzystanego otworu lub w odległości mniejszej, jeśli niewykorzystane otwory zostały wypełnione zaprawą o wysokiej nośności oraz jeśli pod działaniem obciążeń ścinających lub ukośnych rozciągających nie znajdują się one na kierunku działania tego obciążenia.
- Po zakończeniu montażu dalsze dokręcanie łącznika nie może być możliwe.
- Łeb łącznika (HUS4-H (F, R) oraz HUS4-C/-CR) musi być oparty na elemencie mocowanym oraz nie może być uszkodzony.
- Zestaw Hilti do wypełniania otworów w elemencie mocowanym jest odpowiedni dla łączników HUS4-H (F, R) oraz HUS4-A (F)




Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Zamierzone stosowanie
Specyfikacje techniczne

Załącznik B1



Specyfikacje zamierzonego stosowania: Wiercenie i czyszczenie otworu dla HUS4 stal węglowa

**Tabela B1: Obciążenia statyczne i quasi-statyczne dla HUS4-H(F)/-C/-A(F)
w zwykłym betonie bez włókien lub w betonie SFRC**

HUS4-H(F)/-C/-A(F) stal węglowa		Rozmiar łącznika oraz głębokość osadzenia h_{nom}
Beton zarysowany oraz beton niezarysowany		
Wiercenie udarowe (HD) ¹⁾	czyszczone 	rozmiary od 8 do 16 dla wszystkich h_{nom}
	nieczyszczone	rozmiary od 8 do 14 dla wszystkich h_{nom}
Wiercenie udarowe przy użyciu wiertła rurowego Hilti TE-CD (HDB) ¹⁾ 		rozmiar 12 oraz 14 dla wszystkich h_{nom}
Beton niezarysowany		
Wiercenie diamentowe rdzeniowe (DD) DD30-W wiercenie z ręki oraz ze statywem  DD-EC1 wiercenie z ręki		rozmiary od 10 do 14 dla h_{nom3}


¹⁾ Regulacja według Załącznika B11 jest możliwa dla rozmiarów od 8 do 14 dla h_{nom2+3} (SFRC: rozmiary od 12 do 14 dla h_{nom2+3})

**Tabela B2: Kategoria właściwości sejsmicznych C1 dla HUS4-H(F)/-C/-A(F)
w zwykłym betonie bez włókien lub w betonie SFRC**

HUS4-H(F)/-C/-A(F) stal węglowa		Rozmiar łącznika oraz głębokość osadzenia h_{nom}
Wiercenie udarowe (HD) ¹⁾	czyszczone 	rozmiary od 8 do 14 dla h_{nom2+3} rozmiar 16 dla h_{nom1+2}
	nieczyszczone	rozmiary od 8 do 14 dla h_{nom2+3}
Wiercenie udarowe przy użyciu wiertła rurowego Hilti TE-CD (HDB) ¹⁾ 		rozmiar 12 oraz 14 dla h_{nom2+3}



¹⁾ Regulacja według Załącznika B11 jest możliwa dla rozmiarów od 8 do 14 dla h_{nom2+3} (SFRC: rozmiary od 12 do 14 dla h_{nom2+3})

**Tabela B3: Kategoria właściwości sejsmicznych C2 dla HUS4-H(F)/-C/-A(F)
w zwykłym betonie bez włókien**

HUS4-H(F)/-C/-A(F) stal węglowa		Rozmiar łącznika oraz głębokość osadzenia h_{nom}
Wiercenie udarowe (HD) ¹⁾	czyszczone 	rozmiary od 8 do 14 dla h_{nom3}
	nieczyszczone	rozmiary od 8 do 14 dla h_{nom3}

¹⁾ Regulacja według Załącznika B11 jest możliwa dla rozmiarów od 8 do 14 dla h_{nom3}

**Tabela B4: Obciążenia statyczne i quasi-statyczne w warunkach pożaru dla HUS4-H(F)/-C/-A(F)
w zwykłym betonie bez włókien lub w betonie SFRC**

HUS4-H(F)/-C/-A(F) stal węglowa		Rozmiar łącznika oraz głębokość osadzenia h_{nom}
Wiercenie udarowe (HD) ¹⁾	czyszczone 	rozmiary od 8 do 16 dla wszystkich h_{nom}
	nieczyszczone	rozmiary od 8 do 14 dla wszystkich h_{nom}
Wiercenie udarowe przy użyciu wiertła rurowego Hilti TE-CD (HDB) ¹⁾ 		rozmiar 12 oraz 14 dla wszystkich h_{nom}

¹⁾ Regulacja według Załącznika B11 jest możliwa dla rozmiarów od 8 do 14 dla h_{nom2+3} (SFRC: rozmiary od 12 do 14 dla h_{nom2+3})


Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Zamierzone stosowanie
Specyfikacje techniczne


Załącznik B2

Specyfikacje zamierzonego stosowania: Wiercenie i czyszczenie otworu dla HUS4 stal nierdzewna


**Tabela B5: Obciążenia statyczne i quasi-statyczne dla HUS4-HR/-CR
w zwykłym betonie bez włókien**

HUS4-HR/-CR stal nierdzewna		Rozmiar łącznika oraz głębokość osadzenia h_{nom}
Beton zarysowany oraz beton niezarysowany		
Wiercenie udarowe (HD)	czyszczone 	rozmiary od 6 do 14 dla wszystkich h_{nom}
	nieczyszczone	

**Tabela B6: Kategoria właściwości sejsmicznych C1 dla HUS4-HR/-CR
w zwykłym betonie bez włókien**

HUS4-HR/-CR stal nierdzewna		Rozmiar łącznika oraz głębokość osadzenia h_{nom}
Beton zarysowany oraz beton niezarysowany		
Wiercenie udarowe (HD)	czyszczone 	rozmiary od 8 do 14 dla h_{nom2}
	nieczyszczone	rozmiary od 8 do 14 dla h_{nom2}

**Tabela B7: Obciążenia statyczne i quasi-statyczne w warunkach pożaru dla HUS4-HR/-CR
w zwykłym betonie bez włókien**

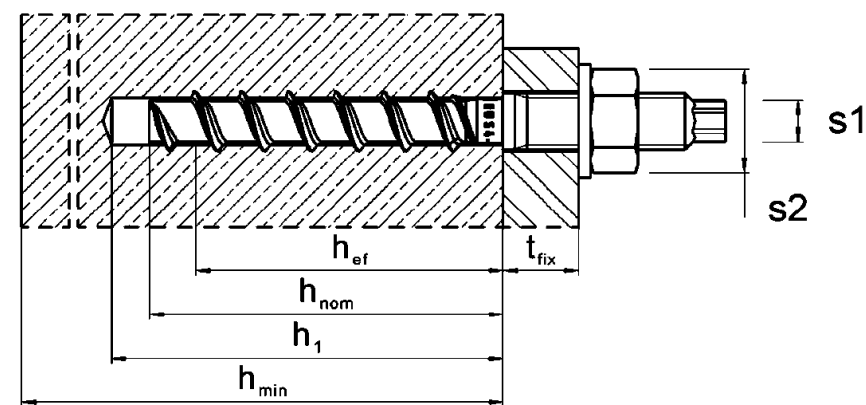
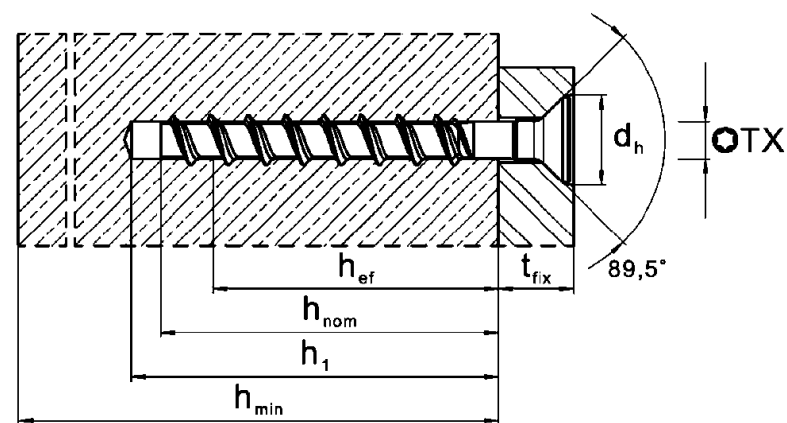
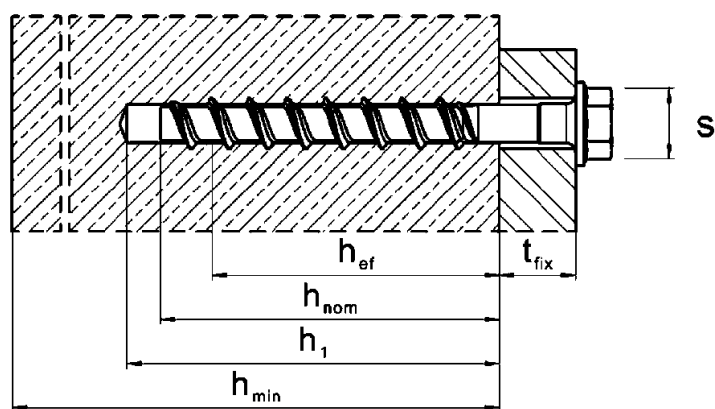
HUS4-HR/-CR stal nierdzewna		Rozmiar łącznika oraz głębokość osadzenia h_{nom}
Beton zarysowany oraz beton niezarysowany		
Wiercenie udarowe (HD)	czyszczone 	rozmiary od 6 do 14 dla wszystkich h_{nom}
	nieczyszczone	rozmiary od 6 do 14 dla wszystkich h_{nom}

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Zamierzone stosowanie
Specyfikacje techniczne

Załącznik B3

Parametry montażowe



Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Zamierzone stosowanie
Parametry montażowe

Załącznik B4

Tabela B8: Parametry montażowe kotew HUS4- rozmiar 8 oraz 10

Rozmiar łącznika HUS4 Typ	8 H(F), C			10 H(F), C, A(F)		
	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Nominalna głębokość osadzania h_{nom} [mm]	40	60	70	55	75	85
Nominalna średnica wierconego otworu d_0 [mm]	8			10		
Średnica tnąca wiertła $d_{cut} \leq$ [mm]	8,45			10,45		
Średnica tnąca wiertła diamentowego rdzeniowego $d_{cut} \leq$ [mm]	-			9,9		
Średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym przelotowo $d_f \frac{min.}{maks.}$ [mm]	11			13		
	12			14		
Średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym nieprzelotowo $d_f \leq$ [mm]	-			14		
Rozmiar klucza (typ H, HF) s [mm]	13			15		
Rozmiar klucza dla łba sześciokątnego (typ A) s_1 [mm]	-			8		
Rozmiar klucza dla nakrętki (typ A) s_2 [mm]	-			19		
Maksymalny montażowy moment dokręcający (typ A) maks. T_{inst} [Nm]	-			40		
Rozmiar końcówki Torx (typ C) TX -	45			50		
Średnica łba stożkowego wpuszczanego d_h [mm]	18			21		
Głębokość wierconego otworu przy wierceniu udarowym, diamentowym rdzeniowym z czyszczeniem lub dla nieczyszczonych otworów przy wierceniu w górę $h_1 \geq$ [mm]	(h _{nom} + 10 mm)					
	50	70	80	65	85	95
Głębokość wierconego otworu przy wierceniu udarowym w ścianie lub stropie bez czyszczenia otworu $h_1 \geq$ [mm]	(h _{nom} + 10 mm) + 2 * d ₀					
	66	86	96	85	105	115
Głębokość wierconego otworu (z regulacją) przy wierceniu udarowym, diamentowym rdzeniowym z czyszczeniem lub dla nieczyszczonych otworów przy wierceniu w górę $h_1 \geq$ [mm]	(h _{nom} + 20 mm)					
	-	80	90	-	95	105
Głębokość wierconego otworu (z regulacją) przy wierceniu udarowym w ścianie lub stropie bez czyszczenia otworu $h_1 \geq$ [mm]	(h _{nom} + 20 mm) + 2 * d ₀					
	-	96	106	-	115	125
Minimalna grubość elementu betonowego $h_{min} \geq$ [mm]	(h ₁ + 30 mm)					
	80	100	120	100	130	140
Minimalny rozstaw łączników $s_{min} \geq$ [mm]	35			40		
Minimalna odległość od krawędzi podłoża $c_{min} \geq$ [mm]	35			40		
Narzędzie Hilti do osadzania ¹⁾	SIW 6AT-A22 ½" SIW 6-22 ½" bieg 1			SIW 6AT-A22 ½" SIW 22T-A ½" SIW 6-22 ½" SIW 8-22 ½" bieg 1 SIW 9-A22 ¾"		

¹⁾ Dopuszczalny jest montaż przy użyciu innych typów wkrętarek udarowych o równorzędnej mocy.

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Zamierzone stosowanie
Parametry montażowe

Załącznik B5

Tabela B9: Parametry montażowe kotew HUS4- rozmiar 12 oraz 14

Rozmiar łącznika HUS4 Typ	12 H			14 H(F), A(F)		
	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Nominalna głębokość osadzania h_{nom} [mm]	60	80	100	65	85	115
Nominalna średnica wierconego otworu d_0 [mm]	12			14		
Średnica tnąca wiertła $d_{cut} \leq$ [mm]	12,50			14,50		
Średnica tnąca wiertła diamentowego rdzeniowego $d_{cut} \leq$ [mm]	12,2			-		
Średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym przelotowo $d_f \frac{min.}{maks.}$ [mm]	16			18		
Średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym nieprzelotowo (typ A) $d_f \leq$ [mm]	-			18		
Rozmiar klucza (typ H, HF) s [mm]	17			21		
Rozmiar klucza dla łba sześciokątnego (typ A) s_1 [mm]	-			12		
Rozmiar klucza dla nakrętki (typ A) s_2 [mm]	-			24		
Maksymalny montażowy moment dokręcający (typ A) maks. T_{inst} [Nm]	-			80		
Głębokość wierconego otworu przy wierceniu udarowym, diamentowym rdzeniowym z czyszczeniem lub dla nieczyszczonych otworów przy wierceniu w górę $h_1 \geq$ [mm]	(h _{nom} + 10 mm)					
	70	90	110	75	95	125
Głębokość wierconego otworu przy wierceniu udarowym w ścianie lub stropie bez czyszczenia otworu $h_1 \geq$ [mm]	(h _{nom} + 10 mm) + 2 * d ₀					
	94	114	134	103	123	153
Głębokość wierconego otworu (z regulacją) przy wierceniu udarowym, diamentowym rdzeniowym z czyszczeniem lub dla nieczyszczonych otworów przy wierceniu w górę $h_1 \geq$ [mm]	(h _{nom} + 20 mm)					
	-	100	120	-	105	135
Głębokość wierconego otworu (z regulacją) przy wierceniu udarowym w ścianie lub stropie bez czyszczenia otworu $h_1 \geq$ [mm]	(h _{nom} + 20 mm) + 2 * d ₀					
	-	124	144	-	133	163
Minimalna grubość elementu betonowego $h_{min} \geq$ [mm]	(h ₁ + 30 mm)					
	110	130	150	120	160	200
Minimalny rozstaw łączników $s_{min} \geq$ [mm]	50			60		
Minimalna odległość od krawędzi podłoża $c_{min} \geq$ [mm]	50			60		
Narzędzie Hilti do osadzania ¹⁾	SIW 22T-A ½" SIW 6-22 ½" SIW 8-22 ½" SIW 9-A22 ¾"			SIW 22T-A ½" SIW 6-22 ½" SIW 8-22 ½" SIW 9-A22 ¾"		

¹⁾ Dopuszczalny jest montaż przy użyciu innych typów wkrętarek udarowych o równorzędnej mocy.

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Zamierzone stosowanie
Parametry montażowe

Załącznik B6

Tabela B10: Parametry montażowe kotew HUS4- rozmiar 16

Łącznik HUS4		16 H(F)	
		h_{nom1}	h_{nom2}
Nominalna głębokość osadzania	h_{nom} [mm]	85	130
Nominalna średnica wierconego otworu	d_0 [mm]	16	
Średnica tnąca wiertła	$d_{cut} \leq$ [mm]	16,50	
Średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym przelotowo	$d_f \leq$ [mm]	20	
Rozmiar klucza	s [mm]	24	
Głębokość wierconego otworu przy wierceniu udarowym z czyszczeniem lub dla nieczyszczonych otworów przy wierceniu w górę	$h_1 \geq$ [mm]	(h _{nom} + 10 mm)	
		95	140
Minimalna grubość elementu betonowego	$h_{min} \geq$ [mm]	130	195
Minimalny rozstaw łączników	$s_{min} \geq$ [mm]	90	
Minimalna odległość od krawędzi podłoża	$c_{min} \geq$ [mm]	65	
Narzędzie do osadzania Hilti ¹⁾		SIW 22T-A 1/2" SIW 6-22 1/2" SIW 8-22 1/2" SIW 9-A22 3/4"	

¹⁾ Dopuszczalny jest montaż przy użyciu innych typów wkrętarek udarowych o równorzędnej mocy.

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Zamierzone stosowanie
Parametry montażowe

Załącznik B7

Tabela B11: Parametry montażowe kotew HUS4-HR/-CR rozmiar 6 oraz 8

Rozmiar łącznika HUS4 Typ	6 HR, CR		8 HR, CR	
	h_{nom1}		h_{nom1}	h_{nom2}
Nominalna głębokość osadzania h_{nom} [mm]	55		60	80
Nominalna średnica wierconego otworu d_0 [mm]	6		8	
Średnica tnąca wiertła $d_{cut} \leq$ [mm]	6,40		8,45	
Średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym $d_f \leq$ [mm]	9		12	
Rozmiar klucza (typ H) s [mm]	13		13	
Rozmiar końcówki Torx (typ C) TX -	30		45	
Średnica łba stożkowego wpuszczanego d_h [mm]	11		18	
Głębokość wierconego otworu przy wierceniu udarowym z czyszczeniem lub dla nieczyszczonych otworów przy wierceniu w górę $h_1 \geq$ [mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm})$			
	65		70	90
Głębokość wierconego otworu przy wierceniu udarowym w ścianie lub stropie bez czyszczenia otworu $h_1 \geq$ [mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm}) + 2 * d_0$			
	77		86	106
Minimalna grubość elementu betonowego $h_{min} \geq$ [mm]	$(h_1 + 30 \text{ mm})$			
	100		100	120
Minimalny rozstaw łączników $s_{min} \geq$ [mm]	35		45	50
Minimalna odległość od krawędzi podłoża $c_{min} \geq$ [mm]	35		45	50
Narzędzie Hilti do osadzania ¹⁾	SIW 6AT-A22 1/2" bieg 3		SIW 22T-A 1/2" SIW 6AT-A22 1/2" bieg 3 SIW 6-22 1/2" bieg 2	

¹⁾ Dopuszczalny jest montaż przy użyciu innych typów wkrętarek udarowych o równorzędnej mocy.

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Zamierzone stosowanie
Parametry montażowe

Załącznik B8

Tabela B12: Parametry montażowe kotew HUS4-HR/CR rozmiar 10 oraz 14

Rozmiar łącznika HUS4 Typ	10 HR, CR		14 HR	
	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}
Nominalna głębokość osadzania h_{nom} [mm]	70	90	70	110
Nominalna średnica wierconego otworu d_o [mm]	10		14	
Średnica tnąca wiertła $d_{cut} \leq$ [mm]	10,45		14,50	
Średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym $d_f \leq$ [mm]	14		18	
Rozmiar klucza (typ H) s [mm]	15		21	
Rozmiar końcówki Torx (typ C) TX -	50		-	
Średnica łba stożkowego wpuszczanego d_h [mm]	21		-	
Głębokość wierconego otworu przy wierceniu udarowym, diamentowym rdzeniowym z czyszczeniem lub dla nieczyszczonych otworów przy wierceniu w górę $h_1 \geq$ [mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm})$			
	80	100	80	120
Głębokość wierconego otworu przy wierceniu udarowym w ścianie lub stropie bez czyszczenia otworu $h_1 \geq$ [mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm}) + 2 * d_o$			
	100	120	108	148
Montażowy moment dokręcający T_{inst} [Nm]	45		65	
Minimalna grubość elementu betonowego $h_{min} \geq$ [mm]	120	140	140	160
Minimalny rozstaw łączników $s_{min} \geq$ [mm]	50		50	60
Minimalna odległość od krawędzi podłoża $c_{min} \geq$ [mm]	50		50	60
Narzędzie Hilti do osadzania ¹⁾	SIW 22T-A ½" SIW 6AT-A22 ½" bieg 3 SIW 6-22 ½" bieg 2		SIW 22T-A ½" SIW 6-22 ½" bieg 2 SIW 8-22 ½" bieg 1 SIW 9-A22 ¾"	

¹⁾ Dopuszczalny jest montaż przy użyciu innych typów wkrętarek udarowych o równorzędnej mocy.

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

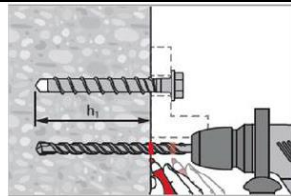
Zamierzone stosowanie
Parametry montażowe

Załącznik B9

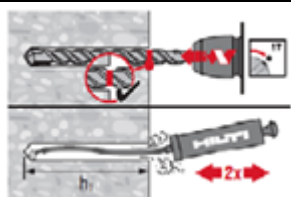
Instrukcje montażu kotew

Wiercenie udarowe oraz czyszczenie

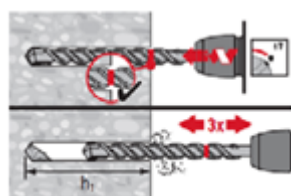
Otworki wiercone udarowo (HD) dla wszystkich rozmiarów ze stali węglowej i nierdzewnej (rozmiar 16 wyłącznie z czyszczeniem otworu)



Należy wykonać oznaczenie głębokości osadzania h_1 dla montażu nieprzelotowego i przelotowego. Szczegółowe informacje dotyczące głębokości wierzonego otworu h_1 : patrz → Tabele od B5 do B9.



Czyszczenie otworu jest konieczne dla kierunku montażu w dół oraz poziomo przy głębokości wierzonego otworu $h_1 = h_{nom} + 10 \text{ mm}$.



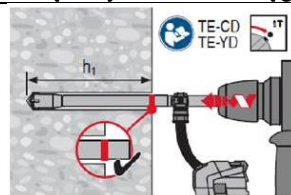
Czyszczenie otworu nie jest dopuszczalne dla kierunku montażu w górę. Czyszczenie otworu nie jest dopuszczalne dla kierunku montażu w dół oraz poziomo, jeśli po wywierceniu otworu przeprowadzono jego 3-krotną wentylację¹⁾.

Głębokość wierzonego otworu $h_1 = h_{nom} + 10 \text{ mm} + 2 * d_0$.

¹⁾ wsuwanie i wysuwanie wiertła z otworu 3 razy po osiągnięciu wymaganej głębokości osadzenia h_1 .

Taka procedura jest wykonywana z uruchomionymi w wiertarce funkcjami zarówno wiercenia obrotowego, jak i wiercenia z udarem. Bardziej szczegółowe informacje można przeczytać w odpowiedniej, wydanej przez producenta Instrukcji Montażu produktu.

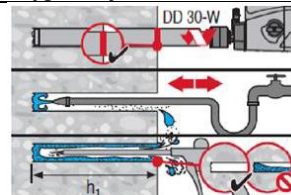
Otworki wiercone udarowo przy użyciu wiertel rurowych (HDB) Hilti TE-CD rozmiary od 12 do 14 dla kotew wkręcanych ze stali węglowej.



Czyszczenie otworu nie jest wymagane.

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

Wiercenie udarowe przy użyciu DD-EC1 lub DD-30W, rozmiary od 10 do 14 dla kotew wkręcanych ze stali węglowej.



Czyszczenie otworu jest wymagane dla wszystkich kierunków montażu.

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

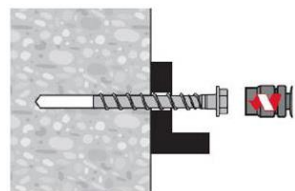
Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Zamierzone stosowanie
Instrukcje montażu łączników

Załącznik B10

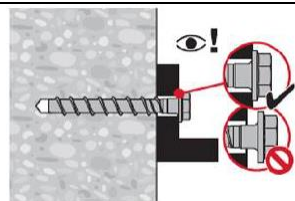
Osadzanie łącznika bez regulacji

Osadzanie przy użyciu wkrętarki z udarem



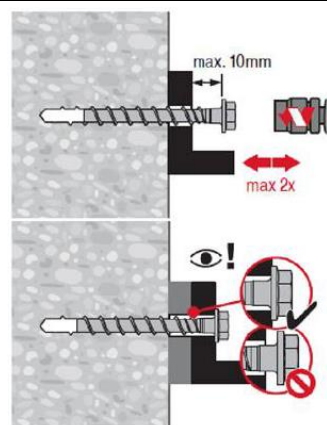
Parametry montażowe wymienione w Tabelach od B5 do B7.

Kontrola osadzania



Osadzanie łącznika z regulacją dla kotew wkręcanych ze stali węglowej

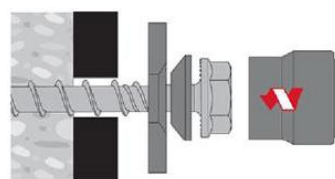
Czynności regulacji



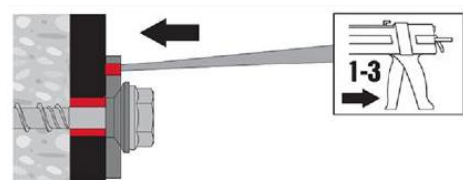
Wkręt może być regulowany maksymalnie dwa razy.

Całkowita dopuszczalna grubość podkładek dodanych w trakcie czynności regulacji wynosi 10 mm. Ostateczna głębokość osadzania po zakończeniu czynności regulacji musi być większa lub równa h_{nom2} lub h_{nom3} .

Osadzanie łącznika z zestawem Hilti do wypełniania



Iniekcja żywicy Hilti HIT oraz czas jej utwardzania



Należy wypełnić pierścieniową przestrzeń pomiędzy kotwą wkręcaną i elementem mocowanym od 1 – 3 porcjami żywicy iniekccyjnej HIT-HY ... lub HIT-RE

Należy postępować zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną wraz z odpowiednią żywicą iniekcyjną Hilti.

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

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Zamierzone stosowanie
Instrukcje montażu łączników

Załącznik B11

Tabela C1: Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń statycznych i quasi-statycznych w betonie dla kotew HUS4 ze stali węglowej w rozmiarach 8 i 10

Rozmiar łącznika HUS4 Typ			8			10		
			H(F), C			H(F), C, A(F)		
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Nominalna głębokość osadzania	h_{nom}	[mm]	40	60	70	55	75	85
Regulacja								
Całkowita maksymalna grubość warstw regulacji	t_{adj}	[mm]	-	10	10	-	10	10
Maksymalna liczba regulacji	n_a	[-]	-	2	2	-	2	2
Zniszczenie stali dla obciążenia rozciągającego								
Nośność charakterystyczna	$N_{RK,s}$	[kN]	36,0			55,0		
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5					
Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy								
Nośność charakterystyczna w betonie niezarysowanym C20/25	$N_{RK,p,ucr}$	[kN]	$\geq N_{RK,c}^{0,3)}$			13	22	$\geq N_{RK,c}^{0,3)}$
Nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C20/25	$N_{RK,p,cr}$	[kN]	5,5	$\geq N_{RK,c}^{0,3)}$				
Współczynnik zwiększający dla $N_{RK,p} = N_{RK,p(C20/C25)} * \Psi_c$	Ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,5}$					
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu oraz rozłupanie podłoża betonowego								
Czynna głębokość osadzania	$h_{ef}^{2)}$	[mm]	30,6	47,6	56,1	42,5	59,5	68,0
Współczynnik dla betonu	Niezarysowanego	$k_{ucr,N}$	11,0					
	Zarysowanego	$k_{cr,N}$	7,7					
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu	Odległość od krawędzi	$C_{cr,N}$	1,5 h_{ef}					
	Rozstaw kotew	$S_{cr,N}$	3 h_{ef}					
Nośność charakterystyczna	$N_{RK,sp}$	[kN]	$N_{RK,p}$					
Zniszczenie przez rozłupanie	Odległość od krawędzi	$C_{cr,sp}$	1,5 h_{ef}			1,65 h_{ef}		
	Rozstaw kotew	$S_{cr,sp}$	3 h_{ef}			3,3 h_{ef}		
Współczynnik montażowy	$\gamma_{inst,ex}$	[-]	1,0			1,2	1,0	

¹⁾ W przypadku braku innych przepisów krajowych.

²⁾ W przypadku gdy $h_{nom} > h_{nom1}$ i $h_{nom} < h_{nom3}$, rzeczywista h_{ef} dla zniszczenia betonu może być obliczona według wzoru: $h_{ef} = 0,85 * (h_{nom} - 0,5 * h_t)$.

³⁾ $N_{RK,c}$ według normy EN 1992-4:2018.

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Charakterystyka produktu

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń statycznych i quasi-statycznych w betonie

Załącznik C1

Tabela C1 ciąg dalszy

Rozmiar łącznika HUS4 Typ	8 H(F), C			10 H(F), C, A(F)		
	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Nominalna głębokość osadzania h_{nom} [mm]	40	60	70	55	75	85
Zniszczenie stali dla obciążenia ścinającego						
Nośność charakterystyczna $V^0_{Rk,s}$ [kN]	18,8		21,9	28,8		32,0
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,V,1}$ [-]	1,25					
Współczynnik dla ciągliwości k_7 [-]	0,8					
Nośność charakterystyczna $M^0_{Rk,s}$ [Nm]	32			64		
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu						
Współczynnik dla wyłamania betonu k_8 [-]	1,0	2,0		1,0	2,0	
Zniszczenie krawędzi podłoża betonowego						
Czynna długość łącznika l_f [mm]	40	60	70	55	75	85
Średnica zewnętrzna łącznika d_{nom} [mm]	8			10		

¹⁾ W przypadku braku innych przepisów krajowych.

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Charakterystyka produktu

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń statycznych i quasi-statycznych w betonie

Załącznik C2

Tabela C2: Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń statycznych i quasi-statycznych w betonie dla kotew HUS4 ze stali węglowej w rozmiarach 12 i 16

Rozmiar łącznika HUS4 Typ			12			14			16		
			H			H(F), A(F)			H(F)		
			h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	
Nominalna głębokość osadzania h _{nom} [mm]			60	80	100	65	85	115	85	130	
Regulacja											
Całkowita maksymalna grubość warstw regulacji t _{adj} [mm]			-	10	10	-	10	10	-	-	
Maksymalna liczba regulacji n _a [-]			-	2	2	-	2	2	-	-	
Zniszczenie stali dla obciążenia rozciągającego											
Nośność charakterystyczna N _{Rk,s} [kN]			79,0			101,5			107,7		
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa γ _{Ms,N} ¹⁾ [-]			1,5								
Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy											
Nośność charakterystyczna w betonie niezarysowanym C20/25 N _{Rk,p,ucr} [kN]			≥ N ⁰ _{Rk,c} ³⁾						22	46	
Nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C20/25 N _{Rk,p,cr} [kN]			10,0	≥ N ⁰ _{Rk,c} ³⁾						16	32
Współczynnik zwiększający dla N _{Rk,p} = N _{Rk,p(C20/C25)} * Ψ _c Ψ _c [-]			(f _{ck} /20) ^{0,5}								
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu oraz rozłupanie podłoża betonowego											
Czynna głębokość osadzania h _{ef} ²⁾ [mm]			45,9	62,9	79,9	49,3	66,3	91,8	66,6	104,9	
Współczynnik dla betonu			Niezarysowanego k _{ucr,N} [-]		11,0						
			Zarysowanego k _{cr,N} [-]		7,7						
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu			Odległość od krawędzi C _{cr,N} [mm]		1,5 h _{ef}						
			Rozstaw kotew S _{cr,N} [mm]		3 h _{ef}						
Nośność charakterystyczna N ⁰ _{Rk,sp} [kN]			N _{Rk,p}								
Zniszczenie przez rozłupanie			Odległość od krawędzi C _{cr,sp} [mm]		1,65 h _{ef}			1,60 h _{ef}			
			Rozstaw kotew S _{cr,sp} [mm]		3,30 h _{ef}			3,20 h _{ef}			
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa γ _{inst} [-]			1,0								

¹⁾ W przypadku braku innych przepisów krajowych.

²⁾ W przypadku gdy h_{nom} > h_{nom1} i < h_{nom3}, rzeczywista h_{ef} dla zniszczenia betonu może być obliczona według wzoru: h_{ef} = 0,85 * (h_{nom} - 0,5 * h_t).

³⁾ N⁰_{Rk,c} według normy EN 1992-4:2018.

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Charakterystyka produktu

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń statycznych i quasi-statycznych w betonie

Załącznik C3

Tabela C2 ciąg dalszy

Rozmiar łącznika HUS4 Typ	12 H			14 H(F), A(F)			16 H(F)	
	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}
Nominalna głębokość osadzania h_{nom} [mm]	60	80	100	65	85	115	85	130
Zniszczenie stali dla obciążenia ścinającego								
Nośność charakterystyczna $V^0_{Rk,s}$ [kN]	38,9		44,9	55	62		65,1	73,1
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25							
Współczynnik dla ciągliwości k_7 [-]	0,8							
Nośność charakterystyczna $M^0_{Rk,s}$ [Nm]	120			186			240	
Zniszczenie przez wyłupanie betonu								
Współczynnik dla wyłupania betonu k_8 [-]	2,0							
Zniszczenie krawędzi podłoża betonowego								
Czynna długość łącznika l_f [mm]	60	80	100	65	85	115	85	130
Średnica zewnętrzna łącznika d_{nom} [mm]	12			14			16	

¹⁾ W przypadku braku innych przepisów krajowych.

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Charakterystyka produktu

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń statycznych i quasi-statycznych w betonie

Załącznik C4

Tabela C3: Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń statycznych i quasi-statycznych w betonie dla kotew HUS4 ze stali nierdzewnej

Rozmiar łącznika HUS4		6		8		10		14	
Typ		HR, CR		HR, CR		HR, CR		HR	
		h_{nom1}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	
Nominalna głębokość osadzania	h_{nom} [mm]	55	60	80	70	90	70	110	
Zniszczenie stali dla obciążenia rozciągającego i dla obciążenia ścinającego									
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s}$ [kN]	24,0	34,0	52,6	102,2				
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,N}^{(1)}$ [-]	1,4							
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s}$ [kN]	17,0	26,0	33,0	55,0	77,0			
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,5							
Współczynnik dla ciągliwości	k_7 [-]	1,0							
Nośność charakterystyczna	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	19	36	66	193				
Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy									
Nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C20/25	$N_{Rk,p,cr}$ [kN]	5	8,5	15	12	16	12	25	
Nośność charakterystyczna w betonie niezarysowanym C20/25	$N_{Rk,p,ucr}$ [kN]	9	12	16	16	25	$\geq N^0_{Rk,c}^{(2)}$		
Współczynnik zwiększający dla $N_{Rk,p} = N_{Rk,p(C20/C25)} * \Psi_c$	Ψ_c [-]	$(f_{ck}/20)^{0,5}$							
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu oraz rozłupanie podłoża betonowego									
Czynna głębokość osadzania	$h_{ef}^{(2)}$ [mm]	45	47	64	54	71	52	86	
Współczynnik dla betonu	Zarysowanego	$k_{cr,N}$ [-]	11,0						
	Niezarysowanego	$k_{ucr,N}$ [-]	7,7						
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu	Odległość od krawędzi	$C_{cr,N}$ [mm]	1,5 h_{ef}						
	Rozstaw kotew	$S_{cr,N}$ [mm]	3 h_{ef}						
Zniszczenie przez rozłupanie	Odległość od krawędzi	$C_{cr,sp}$ [mm]	1,5 h_{ef}	1,5 h_{ef}	1,8 h_{ef}	1,8 h_{ef}			
	Rozstaw kotew	$S_{cr,sp}$ [mm]	3 h_{ef}	3 h_{ef}	3,6 h_{ef}	3,6 h_{ef}			
Odporność	γ_{inst} [-]	1,4	1,0	1,2	1,2	1,0	1,2		
Zniszczenie przez wyłupanie betonu									
Współczynnik dla wyłupania betonu	k_8 [-]	1,5	2,0						
Zniszczenie krawędzi podłoża betonowego									
Czynna długość kotwy	$l_f = h_{ef}$ [mm]	45	47	64	54	71	52	86	
Czynna średnica kotwy	d_{nom} [mm]	6	8	10	14				

¹⁾ W przypadku braku innych przepisów krajowych.

²⁾ $N^0_{Rk,c}$ według normy EN 1992-4:2018.

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Charakterystyka produktu

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń statycznych i quasi-statycznych w betonie

Załącznik C5

Tabela C4: Podstawowe charakterystyki dla kategorii właściwości sejsmicznych C1 w betonie dla kotew HUS4 ze stali węglowej

Rozmiar łącznika HUS4 Typ	8 H(F), C		10 H(F), C, A(F)		12 H		14 H(F), A(F)		
	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom2}	h_{nom3}	
Nominalna głębokość osadzania h_{nom} [mm]	60	70	75	85	80	100	85	115	
Zniszczenie stali dla obciążenia rozciągającego i dla obciążenia ścinającego									
Nośność charakterystyczna $N_{Rk,s,C1}$ [kN]	36,0		55,0		79,0		101,5		
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,5								
Nośność charakterystyczna $V_{Rk,s,C1}$ [kN]	18,8		26,7		38,9		22,5		34,5
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25								
Współczynnik redukcyjny według normy EN 1992-4:2018 pierścieniowa przestrzeń niewypełniona α_{gap} [-]	0,5								
Współczynnik redukcyjny według normy EN 1992-4:2018 pierścieniowa przestrzeń wypełniona α_{gap} [-]	1,0								
Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy									
Nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C20/25 $N_{Rk,p,C1}$ [kN]	$\geq N_{Rk,c}^{0,3)}$								
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu									
Czynna głębokość osadzania $h_{ef}^{2)}$ [mm]	47,6	56,1	59,5	68,0	62,9	79,9	66,3	91,8	
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu	Odległość od krawędzi $C_{cr,N}$ [mm]	1,5 h_{ef}							
	Rozstaw kotew $S_{cr,N}$ [mm]	3 h_{ef}							
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa γ_{inst} [-]	1,0								
Zniszczenie przez wyłupanie betonu									
Współczynnik dla wyłupania betonu k_8 [-]	2,0								
Zniszczenie krawędzi podłoża betonowego									
Czynna długość łącznika l_f [mm]	60	70	75	85	80	100	85	115	
Zewnętrzna średnica łącznika d_{nom} [mm]	8		10		12		14		

¹⁾ W przypadku braku innych przepisów krajowych.

²⁾ W przypadku gdy $h_{nom} > h_{nom2}$ i $h_{nom} < h_{nom3}$, rzeczywista h_{ef} dla zniszczenia betonu może być obliczona według wzoru: $h_{ef} = 0,85 * (h_{nom} - 0,5 * h_1)$.

³⁾ $N_{Rk,c}$ według normy EN 1992-4:2018.

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Charakterystyka produktu

Podstawowe charakterystyki dla kategorii właściwości sejsmicznych C1 w betonie

Załącznik C6

Tabela C4 ciąg dalszy

Rozmiar łącznika HUS4	16	
Typ	H(F)	
	h_{nom1}	h_{nom2}
Nominalna głębokość osadzania h_{nom} [mm]	85	130
Zniszczenie stali dla obciążenia rozciągającego i dla obciążenia ścinającego		
Nośność charakterystyczna $N_{Rk,s,C1}$ [kN]	107,7	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,5	
Nośność charakterystyczna $V_{Rk,s,C1}$ [kN]	42,9	25,3
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa pierścieniowa przestrzeń niewypełniona α_{gap} [-]	0,5	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa pierścieniowa przestrzeń wypełniona α_{gap} [-]	1,0	
Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy		
Nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C20/25 $N_{Rk,p,C1}$ [kN]	7,5	19,0
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu		
Czynna głębokość osadzania $h_{ef}^{2)}$ [mm]	66,6	104,9
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu	Odległość od krawędzi $c_{or,N}$ [mm]	1,5 h_{ef}
	Rozstaw kotew $s_{or,N}$ [mm]	3 h_{ef}
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa γ_{inst} [-]	1,0	
Zniszczenie przez wyłupanie betonu		
Współczynnik dla wyłupania betonu k_8 [-]	2,0	
Zniszczenie krawędzi podłoża betonowego		
Czynna długość łącznika l_f [mm]	85	130
Zewnętrzna średnica łącznika d_{nom} [mm]	16	

¹⁾ W przypadku braku innych przepisów krajowych.

²⁾ W przypadku gdy $h_{nom} > h_{nom2}$ i $h_{nom} < h_{nom3}$, rzeczywista h_{ef} dla zniszczenia betonu może być obliczona według wzoru: $h_{ef} = 0,85 * (h_{nom} - 0,5 * h_t)$.

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Charakterystyka produktu

Podstawowe charakterystyki dla kategorii właściwości sejsmicznych C1 w betonie

Załącznik C7

Tabela C5: Podstawowe charakterystyki dla kategorii właściwości sejsmicznych C1 w betonie dla kotew HUS4 ze stali nierdzewnej

Rozmiar łącznika HUS4 Typ		8 HR, CR	10 HR, CR	14 HR
		h_{nom2}	h_{nom2}	h_{nom2}
Nominalna głębokość osadzania	h_{nom} [mm]	80	90	110
Zniszczenie stali dla obciążenia rozciągającego i dla obciążenia ścinającego				
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	34,0	52,6	102,2
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,4		
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	11,1	17,9	53,9
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,5		
Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy				
Nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C20/25	$N_{Rk,p,C1}$ [kN]	7,7	12,5	17,5
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu				
Czynna głębokość osadzania	$h_{ef}^{2)}$ [mm]	64	71	86
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu	Odległość od krawędzi $C_{cr,N}$ [mm]	1,5 h_{ef}		
	Rozstaw kotew $S_{cr,N}$ [mm]	3 h_{ef}		
Odporność	γ_{inst} [-]	1,2	1,0	1,2
Zniszczenie przez wyłupanie betonu				
Współczynnik dla wyłupania betonu	k_8 [-]	2,0		
Zniszczenie krawędzi podłoża betonowego				
Czynna długość łącznika	$l_f = h_{ef}$ [mm]	64	71	86
Zewnętrzna średnica łącznika	d_{nom} [mm]	8	10	14

¹⁾ W przypadku braku innych przepisów krajowych.

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Charakterystyka produktu

Podstawowe charakterystyki dla kategorii właściwości sejsmicznych C1 w betonie

Załącznik C8

Tabela C6: Podstawowe charakterystyki dla kategorii właściwości sejsmicznych C2 w betonie dla kotew HUS4 ze stali węglowej

Rozmiar łącznika HUS4			8	10				12	14
Typ			H(F), C	H(F), C, A(F)				H	H(F), A(F)
			h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom3}	h_{nom3}	
Nominalna głębokość osadzania	h_{nom}	[mm]	70	55	75	85	100	115	
Regulacja									
Całkowita maksymalna grubość warstw regulacji	t_{adj}	[mm]	10	-	10	10	10	10	
Maksymalna liczba regulacji	n_a	[-]	2	-	2	2	2	2	
Zniszczenie stali dla obciążenia rozciągającego									
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	36,0	55,0			79,0	101,5	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5						
Zniszczenie stali dla obciążenia ścinającego									
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25						
Montaż z zestawem Hilti do wypełniania (HUS4-H i HUS4-A)									
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	16,0	15,1	23,2	28,6	46,5		
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa pierścieniowa przestrzeń wypełniona	α_{gap}	[-]	1,0						
Montaż bez zestawu Hilti do wypełniania									
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	10,8	14,8			23,7	34,4	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa pierścieniowa przestrzeń nie wypełniona	α_{gap}	[-]	0,5						
Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy									
Nośność charakterystyczna w betonie niezarysowanym	$N_{Rk,p,C2}$	[kN]	2,7	2,6	3,6	5,4	11,4	17,7	
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu									
Czynna głębokość osadzania	h_{ef}	[mm]	56,1	42,5	59,5	68,0	79,9	91,8	
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu	Odległość od krawędzi	$C_{cr,N}$	1,5 h_{ef}						
	Rozstaw kotew	$S_{cr,N}$	3 h_{ef}						
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,0						
Zniszczenie przez wylupanie betonu									
Współczynnik dla wylupania betonu	k_8	[-]	2,0						
Zniszczenie krawędzi podłoża betonowego									
Czynna długość łącznika	l_f	[mm]	70	55	75	85	100	115	
Zewnętrzna średnica łącznika	d_{nom}	[mm]	8	10			12	14	

¹⁾ W przypadku braku innych przepisów krajowych.

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Charakterystyka produktu

Podstawowe charakterystyki dla kategorii właściwości sejsmicznych C2 w betonie

Załącznik C9

Tabela C7: Podstawowe charakterystyki w warunkach pożaru w betonie dla HUS4-H ze stali węglowej

Typ łącznika HUS4-H(F)		8			10			
		h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	
Nominalna głębokość osadzania	h_{nom} [mm]	40	60	70	55	75	85	
Zniszczenie stali dla obciążenia rozciągającego oraz ścinającego ($F_{Rk,s,fi} = N_{Rk,s,fi} = V_{Rk,s,fi}$)								
Nośność charakterystyczna	R30	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,6		4,1	4,2		
	R60	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,9		3,1	3,1		
	R90	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,2		2,2	2,3		
	R120	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,9		1,5	1,7		
	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	2,3		4,8	4,9		
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	1,7		3,6	3,7		
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	1,1		2,6	2,7		
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	0,8		1,8	1,9		
Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy								
Nośność charakterystyczna	R30	$N^0F_{Rk,s,fi}$	1,3	2,8	3,6	2,3	3,9	4,7
	R60							
	R90							
	R120	[kN]	1,0	2,2	2,8	1,9	3,1	3,7
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu								
Nośność charakterystyczna	R30	$N^0F_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,8	2,6	4,0	2,0	4,7	6,5
	R60							
	R90							
	R120	$N^0F_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,7	2,1	3,2	1,6	3,7	5,2
Odległość od krawędzi podłoża								
Od R30 do R120		$C_{cr,fi}$ [mm]	2 h_{ef}					
W przypadku oddziaływania pożaru z więcej, niż jednej strony minimalna odległość od krawędzi musi wynosić ≥ 300 mm.								
Rozstaw łączników								
Od R30 do R120		$S_{cr,fi}$ [mm]	2 $C_{cr,fi}$					
Zniszczenie przez wyłupanie betonu								
Od R30 do R120		k_8 [-]	1,0	2,0	1,0	2,0		
Dla wilgotnego betonu głębokość zakotwienia musi być zwiększona o przynajmniej 30 mm w stosunku do podanych wartości.								

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Charakterystyka produktu

Podstawowe charakterystyki w warunkach pożaru w betonie

Załącznik C11

Tabela C7 ciąg dalszy

Typ łącznika HUS4-H(F)			12			14			16	
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}
Nominalna głębokość osadzania	h_{nom}	[mm]	60	80	100	65	85	115	85	130
Zniszczenie stali dla obciążenia rozciągającego oraz ścinającego ($F_{Rk,s,fi} = N_{Rk,s,fi} = V_{Rk,s,fi}$)										
Nośność charakterystyczna	R30	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	7,5	7,6	7,6	10,3	10,4	10,5	10,6	10,7
	R60	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	5,5	5,7	5,8	7,7	7,9	8,0	8,1	8,2
	R90	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	3,7	3,9	4,1	5,2	5,6	5,8	5,7	5,9
	R120	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,8	3,0	3,1	3,9	4,2	4,4	4,3	4,5
	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	11,4	11,6	11,6	18,9	19,2	19,3	23,7	23,9
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	8,4	8,8	8,9	14,1	14,6	14,8	18,1	18,3
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	5,7	6,0	6,2	9,5	10,2	10,7	12,7	13,2
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	4,3	4,6	4,7	7,2	7,7	8,1	9,6	10,0
Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy										
Nośność charakterystyczna	R30	$N^0_{Rk,p,fi}$ [kN]	2,6	4,2	6,1	2,9	4,5	7,5	4,6	8,7
	R60									
	R90									
	R120	$N^0_{Rk,p,fi}$ [kN]	2,1	3,4	4,9	2,3	3,6	6,0	3,7	7,0
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu										
	R30	$N^0_{Rk,c,fi}$ [kN]	2,4	5,4	9,8	2,9	6,1	13,9	6,2	19,4
	R60									
	R90									
	R120	$N^0_{Rk,c,fi}$ [kN]	1,9	4,3	7,8	2,3	4,9	11,1	4,9	15,5
Odległość od krawędzi podłoża										
Od R30 do R120			$C_{cr,fi}$ [mm]	2 h_{ef}						
W przypadku oddziaływania pożaru z więcej, niż jednej strony minimalna odległość od krawędzi musi wynosić ≥ 300 mm.										
Rozstaw łączników										
Od R30 do R120			$S_{cr,fi}$ [mm]	2 $C_{cr,fi}$						
Zniszczenie przez wylupanie betonu										
Od R30 do R120			k_8 [-]	2,0						
Dla wilgotnego betonu głębokość zakotwienia musi być zwiększona o przynajmniej 30 mm w stosunku do podanych wartości.										

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Charakterystyka produktu

Podstawowe charakterystyki w warunkach pożaru w betonie

Załącznik C11

Tabela C8: Podstawowe charakterystyki w warunkach pożaru w betonie dla HUS4-C ze stali węglowej

Typ łącznika HUS4-C			8			10		
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Nominalna głębokość osadzania	h_{nom}	[mm]	40	60	70	55	75	85
Zniszczenie stali dla obciążenia rozciągającego oraz ścinającego ($F_{Rk,s,fi} = N_{Rk,s,fi} = V_{Rk,s,fi}$)								
Nośność charakterystyczna	R30	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,5			1,0		
	R60	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,4			0,9		
	R90	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,3			0,7		
	R120	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,2			0,6		
	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	0,4			1,2		
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	0,3			1,0		
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	0,2			0,8		
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	0,2			0,6		
Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy								
Nośność charakterystyczna	R30	$N^0F_{Rk,p,fi}$	1,3	2,8	3,6	2,3	3,9	4,7
	R60							
	R90							
	R120	$N^0F_{Rk,p,fi}$ [kN]	1,0	2,2	2,8	1,9	3,1	3,7
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu								
Nośność charakterystyczna	R30	$N^0F_{Rk,c,fi}$ [kN]	0,8	2,6	4,0	2,0	4,7	6,5
	R60							
	R90							
	R120	$N^0F_{Rk,c,fi}$ [kN]	0,7	2,1	3,2	1,6	3,7	5,2
Odległość od krawędzi podłoża								
Od R30 do R120			$C_{cr,fi}$ [mm]	2 h_{ef}				
W przypadku oddziaływania pożaru z więcej, niż jednej strony minimalna odległość od krawędzi musi wynosić ≥ 300 mm.								
Rozstaw łączników								
Od R30 do R120			$S_{cr,fi}$ [mm]	2 $C_{cr,fi}$				
Zniszczenie przez wyłupanie betonu								
Od R30 do R120			k_8 [-]	1,0	2,0	1,0	2,0	
Dla wilgotnego betonu głębokość zakotwienia musi być zwiększona o przynajmniej 30 mm w stosunku do podanych wartości.								

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Charakterystyka produktu

Podstawowe charakterystyki w warunkach pożaru w betonie

Załącznik C12

Tabela C9: Podstawowe charakterystyki w warunkach pożaru w betonie dla HUS4-A ze stali węglowej

Typ łącznika HUS4-A(F)			8			10		
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Nominalna głębokość osadzania	h_{nom}	[mm]	55	75	85	65	85	115
Zniszczenie stali dla obciążenia rozciągającego oraz ścinającego ($F_{Rk,s,fi} = N_{Rk,s,fi} = V_{Rk,s,fi}$)								
Nośność charakterystyczna	R30	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	4,2			8,4		
	R60	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	3,3			6,8		
	R90	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,5			5,1		
	R120	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,1			4,3		
	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	4,8			15,4		
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	3,8			12,4		
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	2,9			9,3		
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	2,4			7,8		
Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy								
Nośność charakterystyczna	R30	$N^0F_{Rk,p,fi}$ [kN]	2,3	3,9	4,7	2,9	4,5	7,5
	R60							
	R90							
	R120	$N^0F_{Rk,p,fi}$ [kN]	1,9	3,1	3,7	2,3	3,6	6,0
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu								
Nośność charakterystyczna	R30	$N^0F_{Rk,c,fi}$ [kN]	2,0	4,7	6,5	2,9	6,1	13,9
	R60							
	R90							
	R120	$N^0F_{Rk,c,fi}$ [kN]	1,6	3,7	5,2	2,3	4,9	11,1
Odległość od krawędzi podłoża								
Od R30 do R120			$C_{cr,fi}$ [mm]	2 h_{ef}				
W przypadku oddziaływania pożaru z więcej, niż jednej strony minimalna odległość od krawędzi musi wynosić ≥ 300 mm.								
Rozstaw łączników								
Od R30 do R120			$S_{cr,fi}$ [mm]	2 $C_{cr,fi}$				
Zniszczenie przez wyłupanie betonu								
Od R30 do R120			k_8 [-]	1,0	2,0			
Dla wilgotnego betonu głębokość zakotwienia musi być zwiększona o przynajmniej 30 mm w stosunku do podanych wartości.								

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Charakterystyka produktu

Podstawowe charakterystyki w warunkach pożaru w betonie

Załącznik C13

Tabela C10: Podstawowe charakterystyki w warunkach pożaru w betonie dla HUS4 ze stali nierdzewnej

Typ łącznika HUS4			6		8		10		14				
			HR	CR	HR	CR	HR	CR	HR	CR			
Nominalna głębokość osadzania h_{nom} [mm]			55	60	80	60	80	70	90	70	90	70	110
Zniszczenie stali dla obciążenia rozciągającego oraz ścinającego ($F_{Rk,s,fi} = N_{Rk,s,fi} = V_{Rk,s,fi}$)													
Nośność charakterystyczna	R30	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	4,9	0,2	9,3	0,8	18,5	1,4	41,7				
	R60	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	3,3	0,2	6,3	0,6	12,0	1,1	26,9				
	R90	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,8	0,2	3,2	0,5	5,4	0,9	12,2				
	R120	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,0	0,1	1,7	0,4	2,4	0,8	5,4				
	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	4,0	0,2	8,2	0,8	19,4	1,5	65,6				
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	2,7	0,2	5,5	0,7	12,6	1,2	42,4				
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	1,4	0,1	2,8	0,5	5,7	0,9	19,2				
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	0,8	0,1	1,5	0,4	2,5	0,8	8,5				
Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy													
Nośność charakterystyczna	R30	$N^0_{Rk,p,fi}$ [kN]	1,3	1,5	3,0	1,5	3,0	2,3	4,0	2,3	4,0	3,0	6,3
	R60												
	R90												
	R120												
Odległość od krawędzi podłoża													
Od R30 do R120 $c_{cr,fi}$ [mm]			2 h_{ef}										
W przypadku oddziaływania pożaru z więcej, niż jednej strony minimalna odległość od krawędzi musi wynosić ≥ 300 mm.													
Rozstaw kotew													
Od R30 do R120 $s_{cr,fi}$ [mm]			2 $c_{cr,fi}$										
Zniszczenie przez wylupanie betonu													
Od R30 do R120 k_8 [-]			1,5										
Od R30 do R120			2,0										

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Charakterystyka produktu

Podstawowe charakterystyki w warunkach pożaru w betonie

Załącznik C14

Tabela C11: Przemieszczenia pod wpływem obciążeń rozciągających dla HUS4 ze stali węglowej

Rozmiar łącznika HUS4 Typ				8			10		
				H(F), C			H(F), C, A(F)		
				h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}
Nominalna głębokość osadzania h _{nom} [mm]				40	60	70	55	75	85
Beton zarysowany klasy od C20/25 do C50/60	Obciążenie rozciągające	N	[kN]	2,6	5,4	6,9	3,8	7,5	8,6
		Przemieszczenie	δ _{N0}	[mm]	0,1	0,3	0,4	0,2	0,4
			δ _{N∞}	[mm]	0,3	0,4	0,4	0,7	0,7
Beton niezarysowany klasy od C20/25 do C50/60	Obciążenie rozciągające	N	[kN]	3,7	7,1	9,1	5,2	10,5	12,2
		Przemieszczenie	δ _{N0}	[mm]	0,1	0,2	0,2	0,1	0,3
			δ _{N∞}	[mm]	0,3	0,4	0,4	0,7	0,7

Rozmiar łącznika HUS4 Typ				12			14			16	
				H			H(F), A(F)			H(F)	
				h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}
Nominalna głębokość osadzania h _{nom} [mm]				60	80	100	65	85	115	85	130
Beton zarysowany klasy od C20/25 do C50/60	Obciążenie rozciągające	N	[kN]	5,1	8,2	11,7	5,7	8,6	14,4	8,7	16,7
		Przemieszczenie	δ _{N0}	[mm]	0,3	0,4	0,6	0,3	0,4	0,7	0,1
			δ _{N∞}	[mm]	0,9	0,9	1,2	1,3	1,3	1,5	1,3
Beton niezarysowany klasy od C20/25 do C50/60	Obciążenie rozciągające	N	[kN]	6,8	10,8	15,5	7,5	11,7	19,1	11,5	22,9
		Przemieszczenie	δ _{N0}	[mm]	0,2	0,3	0,4	0,2	0,3	0,5	0,4
			δ _{N∞}	[mm]	0,9	0,9	1,2	1,3	1,3	1,5	1,3

Tabela C12: Przemieszczenia pod wpływem obciążeń rozciągających dla HUS4 ze stali nierdzewnej

Rozmiar łącznika HUS Typ				6	8		10		14			
				HR, CR	HR, CR		HR, CR		H		HR	
				h _{nom1}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}		
Nominalna głębokość osadzania h _{nom} [mm]				55	60	80	70	90	70	85	70	110
Beton zarysowany klasy od C20/25 do C50/60	Obciążenie rozciągające	N	[kN]	1,7	2,4	4,8	3,6	6,3	3,0	4,1	4,8	9,9
		Przemieszczenie	δ _{N0}	[mm]	0,4	0,5	0,7	0,3	0,6	0,2	0,3	0,9
			δ _{N∞}	[mm]	0,5	0,7	1,1	0,6	1,1	0,3	0,7	1,1
		δ _{N,seis}	[mm]	1) ¹⁾	1) ¹⁾	1,2	1) ¹⁾	1,2	1) ¹⁾	1,2	1) ¹⁾	0,4
Beton niezarysowany klasy od C20/25 do C50/60	Obciążenie rozciągające	N	[kN]	3,1	4,8	6,3	6,3	9,9	4,8	6,8	7,5	16,0
		Przemieszczenie	δ _{N0}	[mm]	0,8	0,7	1,6	0,3	1,3	0,2	0,3	0,7
			δ _{N∞}	[mm]	0,8	0,7	1,6	0,3	1,3	0,3	0,7	0,7

¹⁾ Nie określono właściwości.

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Charakterystyka produktu

Wartości przemieszczeń w przypadku obciążeń statycznych i quasi-statycznych

Załącznik C15

Tabela C13: Przemieszczenia pod wpływem obciążeń ścinających dla HUS4 ze stali węglowej

Rozmiar łącznika HUS4 Typ			8			10		
			H(F), C			H(F), C, A(F)		
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Nominalna głębokość osadzania h_{nom} [mm]			40	60	70	55	75	85
Beton zarysowany klasy od C20/25 do C50/60	Obciążenie ścinające	V [kN]	10,7	10,7	12,5	16,5	16,5	18,3
		δ_{V0} [mm]	1,3	1,1	0,9	1,4	1,3	1,0
	Przemieszczenie	$\delta_{N\infty}$ [mm]	2,0	1,7	1,4	2,1	2,0	1,5

Rozmiar łącznika HUS4 Typ			12			14			16	
			H			H(F), A(F)			H(F)	
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}
Nominalna głębokość osadzania h_{nom} [mm]			60	80	100	65	85	115	85	130
Beton klasy od C20/25 do C50/60	Obciążenie ścinające	V [kN]	22,2	22,2	25,7	31,4	35,4	35,4	37,2	41,8
		δ_{V0} [mm]	1,6	1,6	0,9	5,3	5,3	4,0	2,3	1,8
	Przemieszczenie	$\delta_{V\infty}$ [mm]	2,3	2,4	1,4	7,9	7,9	6,0	3,5	2,7

Tabela C14: Przemieszczenia pod wpływem obciążeń ścinających dla HUS4 ze stali nierdzewnej

Rozmiar łącznika HUS Typ			6	8		10		14	
			HR, CR	HR, CR		HR, CR		HR	
			h_{nom1}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}
Nominalna głębokość osadzania h_{nom} [mm]			55	60	80	70	90	70	110
Beton klasy od C20/25 do C50/60	Obciążenie ścinające	V [kN]	7,8	11,0	12,4	13,6	15,7	12,9	27,3
		δ_{V0} [mm]	0,4	2,0	2,3	1,1	1,7	3,5	3,9
	Przemieszczenie	$\delta_{V\infty}$	0,5	2,4	2,9	1,5	2,4	3,9	4,3
		$\delta_{V,C1}$ [mm]	¹⁾	¹⁾	4,8	¹⁾	5,3	¹⁾	7,6

¹⁾ Nie określono właściwości.

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Charakterystyka produktu

Wartości przemieszczeń w przypadku obciążeń statycznych i quasi-statycznych

Załącznik C16

Tabela C15: Przemieszczenia pod wpływem obciążeń rozciągających i ścinających dla kategorii właściwości sejsmicznych C2 dla HUS4 ze stali węglowej

Rozmiar łącznika HUS4		8	10		12	14	
Typ		H(F), C	H(F), C, A(F)		H	H(F), A(F)	
		h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom3}	
Nominalna głębokość osadzania	h_{nom} [mm]	70	55	75	85	100	115
Obciążenie rozciągające							
Przemieszczenie DLS	$\delta_{N,C2}$ (DLS) [mm]	0,59	0,80		0,77	1,06	
Przemieszczenie ULS	$\delta_{N,C2}$ (ULS) [mm]	1,36	3,66		2,78	3,89	
Obciążenie ścinające z Zestawem Hilti do wypełniania (HUS4-H oraz HUS4-A)							
Przemieszczenie DLS	$\delta_{V,C2}$ (DLS) [mm]	1,85	4,32	1,72	1,73	2,52	
Przemieszczenie ULS	$\delta_{V,C2}$ (ULS) [mm]	5,44	7,72	6,88	5,62	6,79	
Obciążenie ścinające bez Zestawu Hilti do wypełniania							
Przemieszczenie DLS	$\delta_{V,C2}$ (DLS) [mm]	4,64	4,32	5,02	4,90	4,93	
Przemieszczenie ULS	$\delta_{V,C2}$ (ULS) [mm]	7,96	7,72	8,97	7,00	9,14	

Kotwa wkręcana Hilti HUS4

Charakterystyka produktu

Wartości przemieszczeń w przypadku obciążeń sejsmicznych C2

Załącznik C17