

ETA - EUROPEAN TECHNICAL ASSESSMENT

Hilti HUS4 Connector

ETA-21/0969 (15.05.2022)





English 2-18

Deutsch 19-35

Français 36-52





Approval body for construction products and types of construction

Bautechnisches Prüfamt

An institution established by the Federal and Laender Governments



European Technical Assessment

ETA-21/0969 of 16 May 2022

English translation prepared by DIBt - Original version in German language

General Part

Technical Assessment Body issuing the European Technical Assessment:

Trade name of the construction product

Product family to which the construction product belongs

Manufacturer

Manufacturing plant

This European Technical Assessment contains

This European Technical Assessment is issued in accordance with Regulation (EU) No 305/2011, on the basis of

This version replaces

Deutsches Institut für Bautechnik

Connector Hilti HUS4-H

Connector for Strengthening of existing concrete structures by concrete overlay

Hilti AG Liechtenstein Feldkircherstraße 100 9494 Schaan FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Hilti Coorporation

17 pages including 3 annexes which form an integral part of this assessment

EAD 332347-00-0601-v01, Edition 03/2021

ETA-21/0969 issued on 27 January 2022



European Technical Assessment ETA-21/0969 English translation prepared by DIBt

Page 2 of 17 | 16 May 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This European Technical Assessment may be withdrawn by the issuing Technical Assessment Body, in particular pursuant to information by the Commission in accordance with Article 25(3) of Regulation (EU) No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.



European Technical Assessment ETA-21/0969

Page 3 of 17 | 16 May 2022 English translation prepared by DIBt

Specific Part

1 Technical description of the product

The Connector Hilti HUS4-H is a concrete screw made of galvanized steel anchored into a predrilled cylindrical drill hole in existing concrete. The special thread of the concrete screw cuts an internal thread into the member while setting. The Hilti HUS4-H is connecting two layers of concrete cast at different times (existing concrete and concrete overlay). The side with head of concrete screw is finally embedded in the concrete overlay.

The product description is given in Annex A.

2 Specification of the intended use in accordance with the applicable European **Assessment Document**

The performances given in Section 3 are only valid if the anchor is used in compliance with the specifications and conditions given in Annex B.

The verifications and assessment methods on which this European Technical Assessment is based lead to the assumption of a working life of the anchor of at least 50 years. The indications given on the working life cannot be interpreted as a guarantee given by the producer, but are to be regarded only as a means for choosing the right products in relation to the expected economically reasonable working life of the works.

3 Performance of the product and references to the methods used for its assessment

3.1 Mechanical resistance and stability (BWR 1)

Essential characteristic	Performance
Existing concrete, characteristic resistance to tension load (static and quasi-static loading): - resistances, robustness, edge distance to prevent splitting	See Annex C1 and C2
- minimum edge distance and spacing	See Annex B2, B3 and B4
Existing concrete, characteristic resistance for seismic performance categories C1 and C2	See Annex C4
Concrete overlay, characteristic resistance to tension load (static and quasi-static loading):	
- resistances, edge distance to prevent splitting	See Annex C3
- minimum edge distance and spacing	See Annex B2, B3 and B4
Concrete overlay, characteristic resistance for seismic performance categories C1 and C2	See Annex C5
Shear interface parameter under static and quasi-static, fatigue and seismic cyclic loading	
- material and geometric parameters	See Annex C6
- factor for fatigue cyclic loading	No performance assessed

3.2 Safety in case of fire (BWR 2)

Essential characteristic	Performance
Reaction to fire	Class A1



European Technical Assessment ETA-21/0969

Page 4 of 17 | 16 May 2022

English translation prepared by DIBt

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

In accordance with European Assessment Document EAD No. 332347-00-0601-v01 the applicable European legal act is: [96/582/EC].

The system to be applied is: 1

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

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

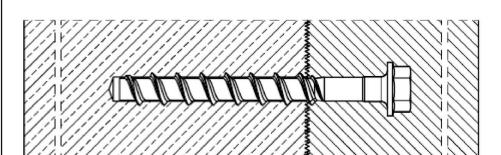
Issued in Berlin on 16 May 2022 by Deutsches Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock beglaubigt:
Referatsleiterin Tempel



Installed condition

Connector Hilti HUS4-H



Concrete overlay

Existing concrete

Connector Hilti HUS4-H

Product description
Installed condition

Annex A1



Product description: Connector

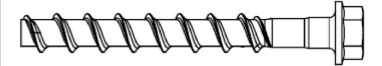
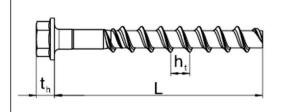


Table A1: Materials

Part	Material
Connector HUS4-H	Carbon steel Rupture elongation A₅ ≤ 8%

Table A2: Connector dimensions and marking HUS4-H

Connector HUS4-I	Н			8			10			12			14		1	6
Nominal diameter	d	[mm]		8 10			12			14			1	6		
Nominal		h _{nom}	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
embedment depth		[mm]	40	60	70	55	75	85	60	80	100	65	85	100	85	130
Length of connector min / max	L	[mm]	1	00 / 1	150 100 / 305 100 / 150 130 / 150		50	140	/ 205							
Thickness of head	th	[mm]	Į	7,6			9,1		10,4		10,4 11,8			14	1,5	





	HUS4:Hilti Universal Screw 4 th generation						
H: Hexagonal head, galvanized HF: Hexagonal head, multilayer coating							
	10:	Nominal screw diameter d [mm]					
100: Length of screw L [mm]							

Connector Hilti HUS4-H	Annex A2
Product description Materials and connector dimensions	Ailliex AZ



Specifications of intended use

Anchorages subject to:

- Static and quasi-static loadings
- Seismic performance category C1 and C2
- Surface roughness "very smooth" to "very rough" of the shear interface acc. to EOTA Technical Report TR 066. Edition November 2020

Base materials:

Connector for use to strengthen existing concrete by concrete overlay. Both concrete is compacted reinforced or unreinforced normal weight concrete without fibres with strength classes in the range C20/25 to C50/60 all in accordance with EN 206:2013+A1:2016; cracked and uncracked concrete.

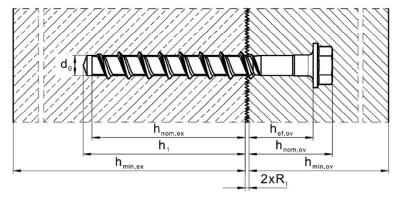
Design:

- The design of an anchorage and the specification of the fastener is under the control of an engineer experienced in anchorages and concrete work.
- Post-installed shear connections are designed in accordance with EOTA Technical Report TR 066, Edition November 2020.
- For the concrete overlay following requirements on the mixture apply:
 - Concrete compressive strength of the new concrete shall be higher than the concrete compressive strength of the existing concrete.
 - Use of concrete with low shrinkage is recommended.
 - Slump of fresh concrete $f \ge 380$ mm, a slump value $f \ge 450$ mm is recommended, if applicable.

Installation:

- The fastener installation is executed by trained personnel, ensuring that the Installation instruction and the specifications are observed.
- Hammer drilling with cleaning for sizes 8 to 16.
- Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD for sizes 12 and 14.
- Hammer drilling without cleaning for sizes 8 to 14.
- The requirements for construction works given in EOTA Technical Report TR 066, Edition November 2020 have to be considered.

Installation parameters



Nominal embedment depth in existing h_{nom,ex}

concrete

Depth of drill hole h₁

Thickness of existing concrete hex

Roughness according EOTA Technical R_t

Report TR 066:2020-11

Effective embedment depth in concrete h_{ef.ov}

overlav

Overall embedment depth in concrete overlay $h_{nom,ov}$

Thickness of concrete overlay hov

Connector Hilti HUS4-H	
Intended Use Specifications and Installation parameters	Annex B1

723007 22 8 06 01-44/22



15 + c_{nom}3)

Connector HUS4-H				8		10		
Existing concrete								
			h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}
Nominal embedmenth depth	$h_{\text{nom,ex}}$	[mm]	40	60	70	55	75	85
Nominal drill hole diameter	d₀	[mm]		8			10	
Cutting diameter of drill bit	d _{cut} ≤	[mm]		8,45			10,45	
Wrench size	S	[mm]		13			15	
Depth of drill hole for	h₁ ≥	[mm]			(h _{nom} +	10 mm)		
cleaned hole hammer drilling	111 =	[111111]	50	70	80	65	85	95
Depth of drill hole for	h₁ ≥	[mm]		(h _{nom} + 10 mn			mm) + 2 * d ₀	
uncleanded hole hammer drilling	111 =	[,,,,,,]	66	86	96	85	105	115
Minimum thickness of concrete	h _{min.ex} ≥	[mm]	$(h_1 + 3)$			30 mm)		
member	i imin,ex =	[,,,,,,]	80	100	120	100	130	140
Minimum spacing	s _{min,ex} ≥	[mm]		35			40	
Minimum edge distance	C _{min,ex} ≥	[mm]		35		40		
Hilti Setting tool 1)				W 6 AT-A 2 AT-A22		SIW 22T-A SIW 6 AT-A22 SIW 6.2 AT-A22 SIW 8.1 AT gear 1 SIW 9-A22		
Concrete overlay								
Effective embedment min	— h _{ef,ov}	[mm]	40					
depth max	i iei,ov	[,,,,,,]			L - h _{nom,}	ex - 2·Rt ²⁾		
Overall embedment depth	$h_{nom,ov}$	[mm]	h _{ef,ov} + t _h					
Min. thickness of concrete overlay	h _{min,ov} ≥	[mm]			h _{nom,ov}	+ C _{nom} 3)		
Minimum spacing	s _{min,ov} ≥	[mm]		40			45	

 $10 + c_{nom}^{3)}$

 $c_{\text{min,ov}} \geq$

[mm]

Minimum edge distance

Connector Hilti HUS4-H	
Intended use Installation parameters	Annex B2

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

^{2) &}quot;Rt" Roughness according to EOTA Technical Report TR 066:2020-11.
3) "c_{nom}" Nominal concrete cover according to EN 1992-1-1:2004 + AC:2010



Connector size HUS4-H				12			14	
Existing concrete								
			h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}
Nominal embedmenth depth	$h_{nom,ex}$	[mm]	60	80	100	65	85	100
Nominal drill hole diameter	d o	[mm]	12			14		
Cutting diameter of drill bit	d _{cut} ≤	[mm]		12,5			14,5	
Wrench size	S	[mm]		17			21	
Depth of drill hole for cleaned hole hammer drilling	h₁ ≥	[mm]	70	90	(h _{nom} +	10 mm) 75	95	110
Depth of drill hole for			70			nm) + 2 *		110
uncleanded hole hammer drilling	h₁ ≥	[mm]	94	114	134	103	123	138
Minimum thickness of concrete	h _{min.ex} ≥	[mm]	(h ₁ + 30 mm)					
member		[]	110	130	150	120	160	200
Minimum spacing	s _{min,ex} ≥	[mm]	50 60			60		
Minimum edge distance	C _{min,ex} ≥	[mm]		50			60	
Hilti Setting tool 1)			SIV	SIW 22T-A SIW 22T-A V 6.2 AT-A22 SIW 6.2 AT-A2 SIW 8.1 AT SIW 8.1 AT SIW 9-A22 SIW 9-A22			422 Т	
Concrete overlay								
Effective embedment depth max	- h _{ef,ov}	[mm]	40 L – h _{nom.ex} - 2·R _t ²⁾					
Overall embedment depth	h _{nom.ov}	[mm]	·					
Min. thickness of concrete overlay	h _{min,ov} ≥	[mm]	-					
Minimum spacing	S _{min,ov} ≥	[mm]		50	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		60	
Minimum edge distance	C _{min,ov} ≥	[mm]	,	15 + C _{nom} ³	3)	,	15 + C _{nom} ³)

Installation with other impact screw driver of equivalent power is possible.
 "Rt" Roughness according to EOTA Technical Report TR 066:2020-11.
 "c_{nom}" Nominal concrete cover according to EN 1992-1-1:2004 + AC:2010

Connector Hilti HUS4-H	
Intended use Installation parameters	Annex B3



Table B3: Installation parameters HUS4-H size 16

Connector size HUS4-H	16			
Existing concrete		•		
			h _{nom1}	h _{nom2}
Nominal embedmenth depth	$h_{\text{nom},\text{ex}}$	[mm]	85	130
Nominal drill hole diameter	d o	[mm]	1	6
Cutting diameter of drill bit	d _{cut} ≤	[mm]	16	3,5
Wrench size	S	[mm]	2	4
Depth of drill hole for	h₁≥	[mm]	(h _{nom} +	10 mm)
cleaned hole hammer drilling	111 =	וויייון	95	140
Minimum thickness of concrete	h _{min.ex} ≥	[mm] 	(h₁ + 3	0 mm)
member	Timin,ex =	[]	130	195
Minimum spacing	s _{min,ex} ≥	[mm]	90	
Minimum edge distance	C _{min,ex} ≥	[mm]	65	
Hilti Setting tool 1)			SIW 22T-A SIW 6.2 AT-A22 SIW 8.1 AT SIW 9-A22	
Concrete overlay				
Effective embedment depth min	— h _{ef.ov}	[mm] 	40	
max	Tiel,ov	[,,,,,,]	$L-h_{\text{nom,ex}}-2\cdot R_t^{2)}$	
Overall embedment depth	$h_{\text{nom,ov}}$	[mm]	$h_{\rm ef,ov} + t_{\rm h}$	
Min. thickness of concrete overlay	h _{min,ov} ≥	[mm]	$h_{\text{nom,ov}} + c_{\text{nom}}^{3)}$	
Minimum spacing	s _{min,ov} ≥	[mm]	65	
Minimum edge distance	C _{min,ov} ≥	[mm]	20 +	Cnom ³⁾

Connector Hilti HUS4-H	
Intended use Installation parameters	Annex B4

 ¹⁾ Installation with other impact screw driver of equivalent power is possible.
 ²⁾ "Rt" Roughness according to EOTA Technical Report TR 066:2020-11.
 ³⁾ "c_{nom}" Nominal concrete cover according to EN 1992-1-1:2004 + AC:2010



Installation instructions

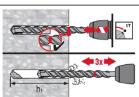
Hole drilling and cleaning

Hammer drilling (HD) all sizes (size 16 with cleaning only)



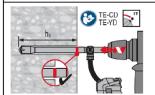
With cleaning

Drill hole depth h₁ according to Table B1 to B3.



No cleaning is allowed when 3x ventilation¹⁾ after drilling is executed. Drill hole depth $h_1 = h_{nom} + 10$ mm+ $2*d_0$ according to Table B1 to B3. 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 to 14.



No cleaning needed.

Drill hole depth h₁ according to Table B1 to B3

Connector setting	
Sw Sw	Install the screw anchor by impact screw driver.
h ₁ h _{ef,ov}	Set the HUS4-H to the desired anchoring embedment depth $h_{\text{nom,ex}}$ in existing concrete and ensure the desired embedment depth $h_{\text{ef,ov}}$ for concrete overlay.
	After connector installation, the rebar connections can be done to the connectors.
	Observe the required condition of the surface before casting and the use of the correct concrete composition.

Connector Hilti HUS4-H	
Intended use Installation instructions	Annex B5



Table C1: Essential characteristics of connector Hilti HUS4-H in existing concrete under static and quasi-static tension load

Connector			. 8				10		
				h_{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}
Nominal en	nbedment depth	$h_{nom,ex}$	[mm]	40	60	70	55	75	85
Steel failui	re								
Characteris	stic resistance	$N_{Rk,s,ex}$	[kN]		36,0			55,0	
Partial facto	or	γMs,N,ex ¹⁾	[-]				1,5		
Pull-out fa	ilure								
	stic resistance in concrete C20/25	$N_{Rk,p,ex}$	[kN]		≥ N ⁰ Rk,c ²⁾		13	22	≥ N ⁰ Rk,c ²⁾
_	stic resistance in ncrete C20/25	$N_{Rk,p,ex}$	[kN]	5,5			$\geq N^0_{Rk,c}^2$	2)	
Increasing $N_{Rk,p} = N_{Rk,p}$	factor for _{p(C20/25)} * Ψc,ex	ψ с,ех	[-]			(f _{ck}	./20) ^{0,5}		
Concrete o	one failure								
Effective er	mbedment depth	$h_{\text{ef,ex}}$	[mm]	30,6	47,6	56,1	42,5	59,5	68,0
Factor for	uncracked concrete	k _{ucr,N,ex}	[-]			•	11,0		
racioi ioi	cracked concrete	$k_{\text{cr},N,ex}$	[-]	7,7					
Concrete cone	Edge distance	C _{cr,N,ex}	[mm]	1,5 h _{ef}					
failure	Spacing	Scr,N,ex	[mm]	3 h _{ef}					
Splitting	Edge distance	C _{cr,sp,ex}	[mm]		1,5 h _{ef}			1,65 h _e	f
failure	Spacing	S _{cr,sp,ex}	[mm]	3 h _{ef}			3 h _{ef} 3,3 h _{ef}		
Installation	factor	γinst,ex	[-]	1,0 1,2 1,0			1,0		

¹⁾ In absence of other national regulations.

Connector Hilti HUS4-H	Annex C1
Performances Essential characteristics in existing concrete under static and quasi-static tension load	

²⁾ N⁰_{Rk,c} according to EN 1992-4:2018



Table C2: Essential characteristics of connector Hilti HUS4-H in existing concrete under static and quasi-static tension load

Connector HUS4-H					12			14		16	
				h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}
Nominal en depth	nbedment	h _{nom,ex}	[mm]	60	80	100	65	85	100	85	130
Steel failui	re										
Characteris	stic resistance	$N_{Rk,s,ex}$	[kN]		79,0			101,5		10	7,7
Partial facto	or	γMs,N,ex ¹⁾	[-]					1,5			
Pull-out fa	ilure										
Characteris in uncracke C20/25	stic resistance ed concrete	$N_{Rk,p,ex}$	[kN]			≥ N ⁽	O _{Rk,c²⁾}			22	46
Characteris in cracked C20/25	stic resistance concrete	$N_{Rk,p,ex}$	[kN]	$10 \qquad \geq N^{0}_{Rk,c^{2)} \qquad \qquad 17$					34		
Increasing N _{Rk,p} = N _{Rk,}	factor for _{p(C20/25)} * Ψc,ex	ψ с,ех	[-]				(f _c	k/20) ^{0,5}			
Concrete o	one and splitt	ing failure									
Effective er depth	mbedment	h _{ef,ex}	[mm]	45,9	62,9	79,9	49,3	66,3	79,1	66,6	104,9
Factor for	uncracked concrete	k ucr,N,ex	[-]					11,0			
racioi ioi	cracked concrete	k cr,N,ex	[-]					7,7			
Concrete	Edge distance	C _{cr,N,ex}	[mm]	1,5 h _{ef}							
failure	Spacing	S _{cr,N,ex}	[mm]					3 h _{ef}			
Splitting	Edge distance	C _{cr,sp,ex}	[mm]] 1,65 h _{ef} 1,60 h _{ef}							
failure Spacing		Scr,sp,ex	[mm]		3,30 h _e	f			3,20 h	lef	
Installation	factor	γ̃inst,ex	[-]					1,0			

 $^{^{1)}\,}$ In absence of other national regulations. $^{2)}\,N^0{}_{Rk,c}$ according to EN 1992-4:2018

Connector Hilti HUS4-H	Annex C2
Performances Essential characteristics in existing concrete under static and quasi-static tension load	

8.06.01-44/22 Z23007.22



Table C3: Essential characteristics of connector Hilti HUS4-H in concrete overlay under static and quasi-static tension load

Connector HI	JS4				8	10	12	14	16	
Steel failure				·						
Characteristic	resistance		$N_{Rk,s,ov}$	[kN]	36,0	55,0	79,0	101,5	107,7	
Partial factor			γMs,N,ov	[-]			1,5			
Pull-out failu	re									
Projected area	Projected area of the head			[mm²]	187,1	249,1	320,5	510,9	637,3	
Castantan	uncracked co	oncrete	L	[-]			10,5	•		
Factor for	cracked cond	crete	· k ₂	[-]			7,5			
Concrete con	e failure									
Effective cook		min	I.	[mm]	40					
Effective empe	Effective embedment depth —— materials	max	· h _{ef,ov}		L - h _{nom,ex} - 2·R _t 1)					
Factor for	uncracked co	oncrete	k _{ucr,N,ov}	[-]			12,7			
racioi ioi	cracked cond	crete	k _{cr,N,ov}	[-]			8,9			
Edge distance	!		C _{cr,N,ov}	[mm]			1,5 h _{ef}			
Spacing			Scr,N,ov	[mm]			3,0 h _{ef}			
Splitting failu	re									
Edge distance	!		C _{cr,sp,ov}	[mm]			3,0 h _{ef}			
Spacing			S _{cr,sp,ov}	[mm]	nm] 6,0 h _{ef}					
Blow-out faile	ure									
Projected area of the head			Ah	[mm²]	187,1	249,1	320,5	510,9	637,3	
Factor for uncracked concrete			· k 5	[-]			12,2			
Factor for crac	ked concrete		173	[-]			8,7			

¹⁾ "Rt" Roughness according to EOTA Technical Report TR 066:2020-11

Connector Hilti HUS4-H	Annex C3
Performances Essential characteristics in concrete overlay under static and quasi-static tension load	



Table C4: Essential characteristics of connector Hilti HUS4-H in existing concrete under seismic performance category C1

Connector HUS4-H			8		10		12	
			h_{nom2}	h _{nom3}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom2}	h _{nom3}
Nominal embedment depth	$h_{\text{nom,ex}}$	[mm]	60	70	75	85	80	100
Steel failure for tension load								
Characteristic resistance	NRk,s,C1,ex	[kN]	36,0 55,0		79,0			
Partial factor	γ _{Ms,N} 1)	[-]	1,5					
Pull-out failure								
Characteristic resistance in cracked concrete	N _{Rk,p,C1,ex}	[kN]	≥ N ⁰ Rk,c ²⁾					

Connector HUS4-H			1	4	16		
			h_{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	
Nominal embedment depth	$h_{\text{nom,ex}}$	[mm]	85	110	85	130	
Steel failure for tension load							
Characteristic resistance	N _{Rk,s,C1,ex}	[kN]	101,5 107,7			7,7	
Partial factor	γ _{Ms,N} 1)	[-]	1,5				
Pull-out failure							
Characteristic resistance in cracked concrete	$N_{Rk,p,C1,ex}$	[kN]	≥ N ⁰ Rk,c ²⁾		7,5	19,0	

¹⁾ In absence of other national regulations.

Table C5: Essential characteristics of connector Hilti HUS4-H in existing concrete under seismic performance category C2

Connector HUS4-H			8	10	12	14		
			h_{nom3}	h _{nom3}	h _{nom3}	h _{nom3}		
Nominal embedment depth	h _{nom,ex} [mn		70	85	100	100		
Steel failure for tension		<u>'</u>						
Characteristic resistance	N _{Rk,s,C2,ex}	[kN]	36,0	55,0	79,0	101,5		
Partial factor	γMs,N ¹⁾	[-]		1,5				
Pull-out failure		·						
Characteristic resistance in cracked concrete	NRk,p,C2,ex	[kN]	2,7	5,4	11,4	11,4		

¹⁾ In absence of other national regulations.

Connector Hilti HUS4-H	Annex C4
Performances Essential characteristics in existing concrete under seismic performance category	,ox
C1 and C2	

²⁾ N⁰_{Rk,c} according to EN 1992-4:2018



Table C6: Essential characteristics of connector Hilti HUS4-H in concrete overlay under seismic performance category C1

Connector HUS4-H			8	10	12		
Steel failure for tension load							
Characteristic resistance	N _{Rk,s,C1,ov}	[kN]	36,0	55,0	79,0		
Partial factor	γMs,N ¹⁾	[-]	1,5				
Pull-out failure							
Characteristic resistance in cracked concrete	N _{Rk,p,C1,ov}	[kN]	≥ N _{Rk,p,C1,ex}				

Connector HUS4-H			14	16			
Steel failure for tension load							
Characteristic resistance	NRk,s,C1,ov	[kN]	101,5	107,7			
Partial factor	γ _{Ms,N} 1)	[-]	1,5				
Pull-out failure							
Characteristic resistance in cracked concrete	N _{Rk,p,C1,ov}	[kN]	≥ N _{Rk,p,C1,ex}				

¹⁾ In absence of other national regulations.

Table C7: Essential characteristics of connector Hilti HUS4-H in concrete overlay under seismic performance category C2

Connector HUS4-H			8	10	12	14		
Steel failure for tension								
Characteristic resistance	N _{Rk,s,C2,ov}	[kN]	36,0	55,0	79,0	101,5		
Partial factor	γMs,N ¹⁾	[-]	1,5					
Pull-out failure								
Characteristic resistance in cracked concrete	N _{Rk,p,C2,ov}	[kN]	≥ N _{Rk,p,C2,ex}					

¹⁾ In absence of other national regulations.

Connector Hilti HUS4-H	Annex C5
Performances Essential characteristics in concrete overlay under seismic performance category C1 and C2	



Table C8: Essential characteristics of connector Hilti HUS4-H size 8 to 16 for the shear interface under static and quasi-static loading and seismic performance category

			_	-	_		_	
Connector size HUS4-H			8	1	0	1	2	
Characteristic yield strength	f_{yk}	[N/mm²]	606	63	39	6	13	
Product specific factor for ductility	Ck1	[-]		0,	,8			
Stressed cross section	As	[mm²]	47,5	68	3,9	103,1		
Product specific factor for geometry	Ck2	[-]		1,0				
Factor for seismic cyclic loading a concrete overlay	nd related	d minimui	m embedmen	t depth in exis	sting concret	e and		
Nominal embedment depth	$h_{\text{nom,ex}} \ge$	[mm]	60	7	5	30	85	
Effective embedment depth	h _{ef,ov} ≥	[mm]	40	40		40	60,5	
Factor for seismic cyclic loading	αseis	[-]	0,46	0,:	0,50 0,50		0,52	
Connector size HUS4-H			14 16					
Characteristic yield strength	f_{yk}	[N/mm²]	58	32	4	94		
Product specific factor for ductility	α _{k1}	[-]		0,	,8			
Stressed cross section	As	[mm²]	139	9,5	17	73,2		
Product specific factor for geometry	Ck2	[-]		1,	,0			
Factor for seismic cyclic loading a concrete overlay	nd related	d minimui	m embedmen	t depth in exis	sting concret	e and		
Nominal embedment depth	h _{nom,ex} ≥	[mm]	85	85	85		85	
Effective embedment depth	h _{ef,ov} ≥	[mm]	40	60,5	40		60,5	
Factor for seismic cyclic loading	αseis	[-]	0,50	0,52	0,50		0,52	

Connector Hilti HUS4-H	Annex C6
Performances Essential characteristics for the shear interface under shear load	





Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-21/0969 vom 16. Mai 2022

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

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

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

Verbinder Hilti HUS4-H

Verbinder zur Verstärkung bestehender Betonkonstruktionen durch Aufbeton

Hilti AG Liechtenstein Feldkircherstraße 100 9494 Schaan FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

I ONOTENTOW ELECTTENOT

Hilti Coorporation

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

EAD 332347-00-0601-v01, Edition 03/2021

ETA-21/0969 vom 27. Januar 2022

Z45964.22



Europäische Technische Bewertung ETA-21/0969

Seite 2 von 17 | 16. Mai 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.



Europäische Technische Bewertung ETA-21/0969

Seite 3 von 17 | 16. Mai 2022

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Der Verbinder Hilti HUS4-H ist eine Betonschraube aus galvanisch verzinktem Stahl, die in ein vorgebohrtes zylindrisches Bohrloch in bestehendem Beton verankert wird. Das Spezialgewinde der Betonschraube schneidet während des Setzvorgangs ein Innengewinde in den Verankerungsgrund. Der Hilti HUS4-H verbindet zwei Betonlagen (bestehender Beton und Aufbeton), die zu unterschiedlichen Zeitpunkten betoniert werden. Die Kopfseite der Betonschraube wird abschließend im Aufbeton einbetoniert.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

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

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

3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung							
Bestehender Beton, charakteristische Widerstände unter Zuglast (statische und quasi-statische Einwirkungen):								
- Widerstände, Robustheit, Randabstand gegen Spalten Siehe Anhang C1 und C2								
- Minimale Rand- und Achsabstände	Siehe Anhang B2, B3 und B4							
Bestehender Beton, charakteristische Widerstände für seismischen Leistungskategorien C1 und C2	Siehe Anhang C4							
Aufbeton, charakteristische Widerstände unter Zuglast (statische und quasi-statische Einwirkungen):								
- Widerstände, Randabstand gegen Spalten	Siehe Anhang C3							
- Minimale Rand- und Achsabstände	Siehe Anhang B2, B3 und B4							
Aufbeton, charakteristische Widerstände für seismischen Leistungskategorien C1 und C2	Siehe Anhang C5							
Schubfugen Parameter unter statischen und quasi-statischen, unter zyklischen Ermüdungs- und seismischen Beanspruchungen								
- Material- und geometrische Parameter	Siehe Anhang C6							
- Faktor für zyklische Ermüdungsbeanspruchungen	Keine Leistung bewertet							

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1



Europäische Technische Bewertung ETA-21/0969

Seite 4 von 17 | 16. Mai 2022

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 332347-00-0601-v01 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

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

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

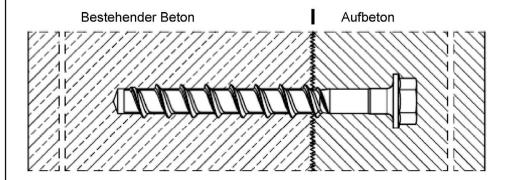
Ausgestellt in Berlin am 16. Mai 2022 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.- Ing. Beatrix Wittstock Referatsleiterin Beglaubigt Tempel



Einbauzustand

Verbinder Hilti HUS4-H



Verbinder Hilti HUS4-H

Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A1



Produktbeschreibung: Verbinder

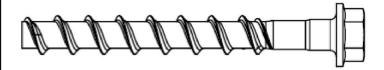
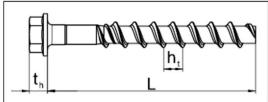


Tabelle A1: Material

Teil	Material
Verbinder HUS4-H	Kohlenstoffstahl Bruchdehnung A₅ ≤ 8%

Tabelle A2: Abmessungen und Kopfmarkierung HUS4-H

Verbinder HUS4-H	ł			8			10			12			14		1	16	
Nenndurchmesser	d	[mm]		8			10			12			14		1	6	
Nominelle		h _{nom}	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
Einbindetiefe		[mm]	40	60	70	55	75	85	60	80	100	65	85	100	85	130	
Länge des Verbinders min / max	L	[mm]	1	00 / 1	50	1(00 / 30)5	10	00 / 1	50	1;	30 / 15	50	140	/ 205	
Dicke des Kopfes	th	[mm]		7,6			9,1			10,4			11,8		14	1,5	





HUS4:Hilti Universal-Schraube 4. Generation

H: Sechskantkopf, galvanisch verzinkt

HF: Sechskantkopf, mehrlagige Beschichtung

10: Nomineller Schraubendurchmesser d [mm]

100: Länge der Schraube L [mm]

Verbinder Hilti HUS4-H	- Anhang A2
Produktbeschreibung Material, Abmessungen der Verbinder	Aillidily A2



Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasistatische Belastung
- Seismische Einwirkung C1 und C2
- Oberflächenrauheit "sehr glatt" bis "sehr rau / verzahnt" der Schubfläche nach EOTA Technical Report TR 066, Fassung November 2020

Verankerungsgrund:

Verbinder zur Verstärkung von bestehendem Beton mittels Aufbeton. Beide Betonlagen aus bewehrtem oder unbewehrtem Normalbeton ohne Fasern der Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 nach EN 206:2013+A1:2016; gerissener oder ungerissener Beton.

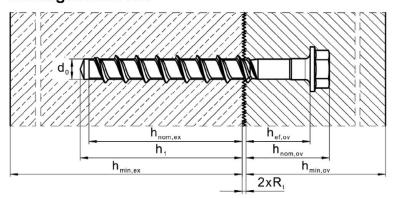
Bemessung:

- Die Befestigungen müssen unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs bemessen werden.
- Die Bemessung der nachträglichen Verbindung erfolgt in Übereinstimmung mit EOTA Technical Report TR 066, Fassung November 2020.
- Für den Aufbeton gelten folgende Anforderungen an die Betonmischung:
 - Betondruckfestigkeit des Aufbetons ist höher als die Betonfestigkeit des bestehenden Betons.
 - Nutzung von schwindarmen Betonrezepturen ist empfohlen.
 - Ausbreitmaß des Frischbetons f ≥ 380 mm, ein Ausbreitmaß f ≥ 450 mm ist empfohlen, wenn anwendbar.

Einbau:

- Der Einbau erfolgt durch entsprechend geschulten Personals unter Berücksichtigung der Montageanweisung und der Spezifikationen.
- Hammerbohren mit Reinigung für die Größen 8 bis 16.
- Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD der Größen 12 und 14.
- Hammerbohren ohne Reinigung für die Größen 8 bis 14.
- Die Anforderungen zur Bauausführung nach EOTA Technical Report TR 066, Fassung November 2020 sind zu beachten.

Montagekennwerte



h_{nom,ex} Nominelle Einbindetiefe im bestehenden Beton

h₁ Bohrlochtiefe

h_{ex} Dicke des bestehenden Betonbauteils R_t Rauheit nach EOTA Technical Report

TR 066:2020-11

 $\begin{array}{ll} h_{\text{ef,ov}} & \text{Effektive Verankerungstiefe im Aufbeton} \\ h_{\text{nom,ov}} & \text{Nominelle Einbindetiefe im Aufbeton} \end{array}$

Bauteildicke des Aufbeton

Verbinder Hilti HUS4-H	
Verwendungszweck Spezifikationen und Montagekennwerte	Anhang B1

hov



Tabelle B1: Montagekennwerte HUS4-H Größe 8 und 10

Verbinder HUS4-H		8			10				
Bestehender Beton						•			
				h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}
Nominelle Einbindetiefe		$h_{nom,ex}$	[mm]	40	60	70	55	75	85
Bohrernenndurchmesser		d o	[mm]		8			10	
Bohrerschneidendurchmesse	er	d _{cut} ≤	[mm]		8,45			10,45	
Schlüsselweite		S	[mm]		13			15	
Bohrlochtiefe für gereinigte		h₁ ≥	[mm]			(h _{nom} +	10 mm)		
Bohrlöcher		111 =	[mm]	50	70	80	65	85	95
Bohrlochtiefe für ungereinigte	e	h ₁ ≥	[mm]		(h	_{nom} + 10 r	nm) + 2 *	d ₀	
Bohrlöcher		111 =	[mm]	66	86	96	85	105	115
Minimale Dicke des Betonbauteils		h _{min,ex} ≥ [m	_{n,ex} ≥ [mm]	(h ₁ + 30 mm)					
				80	100	120	100	130	140
Minimaler Achsabstand		s _{min,ex} ≥	[mm]	35			40		
Minimaler Randabstand		C _{min,ex} ≥	[mm]		35			40	
Hilti Setzgerät ¹⁾				SIW 22T-A SIW 6 AT-A22 SIW 6.2 AT-A22 1.Gang SIW 8.1 AT 1. Ga SIW 9-A22			22 \22 Gang		
Aufbeton									
Effektive _	min	- h _{ef,ov}	[mm]			4	0		
Verankerungstiefe	max	Het,ov	[!!!!!]	L − h _{nom,ex} − 2·R _t ²⁾					
Nominelle Einbindetiefe		$h_{\text{nom,ov}}$	[mm]	h _{ef,ov} + t _h					
Minimale Bauteildicke des Aufbeton		$h_{\text{min,ov}} \geq$	[mm]	h _{nom,ov} + c _{nom³⁾}					
Minimaler Achsabstand		s _{min,ov} ≥	[mm]		40			45	
Minimaler Randabstand		C _{min,ov} ≥	[mm]	$10 + c_{\text{nom}^3}$ $15 + c_{\text{nom}^3}$)

¹⁾ Installation mit anderem Tangential-Schlagschrauber bei gleichwertiger Leistung ist zulässig. 2) "Rt" Rauheit nach EOTA Technical Report TR 066:2020-11.

Verbinder Hilti HUS4-H	
Verwendungszweck Montagekennwerte	Anhang B2

8.06.01-44/22 Z45963.22

^{3) &}quot;cnom" Nennmaß der Betondeckung nach EN 1992-1-1:2004 + AC:2010



Tabelle B2: Montagekennwerte HUS4-H Größe 12 und 14

Verbinder HUS4-H					12			14			
Bestehender Beton											
				h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}		
Nominelle Einbindetiefe		$h_{\text{nom},\text{ex}}$	[mm]	60	80	100	65	85	100		
Bohrernenndurchmesser		d ₀	[mm]		12		14				
Bohrerschneidendurchmesse	r	d _{cut} ≤	[mm]		12,5			14,5			
Schlüsselweite		S	[mm]		17			21			
Bohrlochtiefe für gereinigte		h₁ ≥	[mm]			(h _{nom} +	10 mm)	I			
Bohrlöcher		–	[]	70	90	110	75	95	110		
Bohrlochtiefe für ungereinigte		h₁ ≥	[mm]		(h	_{nom} + 10 r	nm) + 2 *	d₀			
Bohrlöcher			[]	94	114	134	103	123	138		
Minimale Dicke des Betonbauteils		h · > [m	h _{min,ex} ≥ [mm]	h · > [mm]		(h₁ + 3			30 mm)		
Willimale Dicke des Detoribat	atelis	[111111]		110	130	150	120	160	200		
Minimaler Achsabstand		s _{min,ex} ≥	[mm]	50		60					
Minimaler Randabstand		c _{min,ex} ≥	[mm]		50			60			
Hilti Setzgerät 1)		SIW 6.2 AT-A22 SIW 6.2 A SIW 8.1 AT SIW 8.			SIW 22T-/ V 6.2 AT-/ SIW 8.1 A SIW 9-A2:	422 Т					
Aufbeton											
Effoktivo Varankarungatiafa	min	- h -	[mm]			4	0				
Effektive Verankerungstiefe max		- h _{ef,ov}	[mm]	L - h _{nom,ex} - 2·R _t ²⁾							
Nominelle Einbindetiefe		$h_{\text{nom,ov}}$	[mm]	h _{ef,ov} + t _h							
Minimale Bauteildicke des Au	fbeton	$h_{\text{min,ov}} \geq$	[mm]	$h_{\text{nom,ov}} + c_{\text{nom}}^{3}$							
Minimaler Achsabstand		s _{min,ov} ≥	[mm]		50			60			
Minimaler Randabstand		C _{min,ov} ≥	[mm]		15 + C _{nom} 3	3)		15 + c _{nom} ³)		

¹⁾ Installation mit anderem Tangential-Schlagschrauber bei gleichwertiger Leistung ist zulässig. ²⁾ "Rt" Rauheit nach EOTA Technical Report TR 066:2020-11.

Verbinder Hilti HUS4-H	
Verwendungszweck Montagekennwerte	Anhang B3

8.06.01-44/22 Z45963.22

^{3) &}quot;cnom" Nennmaß der Betondeckung nach EN 1992-1-1:2004 + AC:2010



Tabelle B3: Montagekennwerte HUS4-H Größe 16

Verbinder HUS4-H Größe	1	6						
Bestehender Beton								
			h _{nom1}	h _{nom2}				
Nominelle Einbindetiefe	$h_{\text{nom},\text{ex}}$	[mm]	85	130				
Bohrernenndurchmesser	d₀	[mm]	1	6				
Bohrerschneidendurchmesser	d _{cut} ≤	[mm]	16	,5				
Schlüsselweite	s	[mm]	2	4				
Bohrlochtiefe für gereinigte	h₁ ≥	[mm] -	(h _{nom} +	10 mm)				
Bohrlöcher	111 =	[111111]	95	140				
Minimale Dicke des Betonbauteils	h _{min.ex} ≥	[mm] 	(h ₁ + 30 mm)					
Willimale Dicke des Betonbautens	Timin,ex ⊆	[,,,,,,]	130	195				
Minimaler Achsabstand	s _{min,ex} ≥	[mm]	90					
Minimaler Randabstand	$c_{\text{min,ex}} \ge$	[mm]	65					
Hilti Setzgerät ¹⁾			SIW 22T-A SIW 6.2 AT-A22 SIW 8.1 AT SIW 9-A22					
Aufbeton								
Effektive Verankerungstiefe min	– h _{ef.ov}	[mm]	40					
max	i let,ov	[111111]	$L - h_{\text{nom,ex}} - 2 \cdot R_t^{2}$					
Nominelle Einbindetiefe	$h_{nom,ov}$	[mm]	h _{ef,ov} + t _h					
Minimale Bauteildicke des Aufbeton	h _{min,ov} ≥	[mm]	h _{nom,ov} + c _{nom} ³⁾					
Minimaler Achsabstand	s _{min,ov} ≥	[mm]	65					
Minimaler Randabstand	C _{min,ov} ≥	[mm]	20 +	C _{nom} 3)				

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

Verbinder Hilti HUS4-H	
Verwendungszweck Montagekennwerte	Anhang B4

8.06.01-44/22 Z45963.22

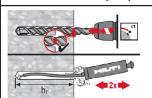
²⁾ "Rt" Rauheit nach EOTA Technical Report TR 066:2020-11. ³⁾ "c_{nom}" Nennmaß der Betondeckung nach EN 1992-1-1:2004 + AC:2010



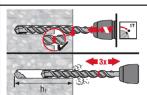
Setzanweisung

Bohrlocherstellung und Reinigung

Hammerbohren (HD) alle Größen (Größe 16 nur mit Reinigung)



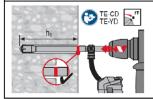
Mit Reinigung Bohrlochtiefe h₁ siehe Tabelle B1 bis B3



Es ist keine Reinigung erforderlich, wenn nach dem Bohren dreimal gelüftet¹) wird. Die Bohrtiefe muss um zusätzlich 2*d₀ vergrößert werden.

¹⁾ Den Bohrer dreimal aus dem Bohrloch ziehen und wieder hineinschieben, nachdem die empfohlene Bohrlochtiefe h1 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.



Es ist keine Reinigung erforderlich. Bohrlochtiefe h₁ siehe Tabelle B1 bis B3.

Setzen des Verbinders	
SW SW	Einbau der Betonschraube mit Tangential-Schlagschrauber
h ₁ h _{ef,ov}	Setzen der HUS4-H bis zur definierten Setztiefe h _{nom,ex} im bestehenden Beton und Sicherstellung der angestrebten Setztiefe h _{ef,ov} im Aufbeton
	Nach dem Setzen der Verbinder kann die Arbeit an weiterführender Bewehrung erfolgen.
	Die Anforderungen bezüglich Beschaffenheit der Verbundfläche und der Betonmischung sind zu beachten.

Verbinder Hilti HUS4-H	
Verwendungszweck Setzanweisung	Anhang B5



Tabelle C1: Wesentliche Merkmale des Verbinders Hilti HUS4-H im bestehenden Beton unter statischer und quasi-statischer Zugbelastung

Verbinder	HUS4-H				8			10	
				h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}
Nominelle E	Einbindetiefe	h _{nom,ex}	[mm]	40	60	70	55	75	85
Stahlversa	gen								
Char. Wide	rstand	$N_{Rk,s,ex}$	[kN]		36,0			55,0	
Teilsicherh	eitsbeiwert	γMs,N,ex ¹⁾	[-]			,	1,5		
Herausziel	nen								
Char. Wide	rstand in em Beton C20/25	$N_{Rk,p,ex}$	[kN]		≥ N ⁰ Rk,c ²⁾		13	22	≥ N ⁰ Rk,c ²⁾
Char. Wide gerissenem	rstand in Beton C20/25	$N_{Rk,p,ex}$	[kN]	$5,5 \qquad \geq N^{0}_{Rk,c^{2})}$				•	
Erhöhungst $N_{Rk,p} = N_{Rk,p}$	faktor für _{p(C20/25)} * Ψc,ex	ψ с,ех	[-]	(f _{ck} /20) ^{0,5}					
Betonausb	oruch und Spalten								
Effektive Ve	erankerungstiefe	h _{ef,ex}	[mm]	30,6	47,6	56,1	42,5	59,5	68,0
Faktor für	ungerissener Beton	k _{ucr,N,ex}	[-]			1	1,0		
T aktor rui	gerissener Beton	k _{cr,N,ex}	[-]			7	7,7		
Beton-	Randabstand	C _{cr,N,ex}	[mm]	1,5 h _{ef}					
ausbruch	Achsabstand	Scr,N,ex	[mm]	3 h _{ef}					
Spolton	Randabstand	C _{cr,sp,ex}	[mm]	1,5 h _{ef} 1,65 h _{ef}					
Spalten	Achsabstand	S _{cr,sp,ex}	[mm]	nm] 3 h _{ef} 3,3 h _{ef}					
Montagebe	iwert	γinst,ex	[-]	[-] 1,0 1,2 1,0				,0	

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

Verbinder Hilti HUS4-H	Anhang C1
Leistungen Wesentliche Merkmale im bestehenden Beton unter statischer und quasi-statischer Zugbelastung	.

²⁾ N⁰_{Rk,c} gemäß EN 1992-4:2018



Tabelle C2: Wesentliche Merkmale des Verbinders Hilti HUS4-H im bestehenden Beton unter statischer und quasi-statischer Zugbelastung

			•			•		•			
Verbinder	Verbinder HUS4-H				12			14		16	
				h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}
Nominelle E	Einbindetiefe	$h_{\text{nom,ex}}$	[mm]	60	60 80 100 65 85 100 85						130
Stahlversa	gen								•		
Char. Wide	rstand	$N_{Rk,s,ex}$	[kN]		79,0			101,5		10	7,7
Teilsicherhe	eitsbeiwert	γMs,N,ex ¹⁾	[-]					1,5			
Herausziel	nen										
Char. Wide ungerissen C20/25		$N_{Rk,p,ex}$	[kN]	≥ N ⁰ Rk,c ²⁾ 22					46		
Char. Wide gerissenem	rstand in Beton C20/25	$N_{Rk,p,ex}$	[kN]	10 $\geq N^{0}_{Rk,c^{2}}$ 17 3					34		
Erhöhungst $N_{Rk,p} = N_{Rk,p}$	faktor für _{p(C20/25)} * ψc,ex	ψ с,ех	[-]	(f _{ck} /20) ^{0,5}							
Betonausb	oruch und Spalte	n									
Effektive Ve	erankerungstiefe	h _{ef,ex}	[mm]	45,9	62,9	79,9	49,3	66,3	87,6	66,6	104,9
Faktor für	ungerissener Beton	$k_{ucr,N,ex}$	[-]				1	11,0			
raktoriui	gerissener Beton	$k_{\text{cr},N,ex}$	[-]	7,7							
Beton-	Randabstand	C _{cr,N,ex}	[mm]	1,5 h _{ef}							
ausbruch	Achsabstand	S _{cr,N,ex}	[mm]	3 h _{ef}							
Spalten	Randabstand	C _{cr,sp,ex}	[mm]] 1,65 h _{ef} 1,60 h _{ef}							
Spanen	Achsabstand	Scr,sp,ex	[mm]	3,30 h _{ef} 3,20 h _{ef}							
Montagebe	iwert	γ̃inst,ex	[-]	-] 1,0							

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

Verbinder Hilti HUS4-H	Anhang C2
Leistungen Wesentliche Merkmale im bestehenden Beton unter statischer und quasi-statischer Zugbelastung	3

²⁾ N⁰_{Rk,c} gemäß EN 1992-4:2018



Tabelle C3: Wesentliche Merkmale des Verbinders Hilti HUS4-H im Aufbeton unter statischer und quasi-statischer Zugbelastung

		•		U	•					
Verbinder H	IUS4-H			8	10	12	14	16		
Stahlversag	jen									
Char. Widers	stand	$N_{Rk,s,ov}$	[kN]	36,0	55,0	79,0	101,5	107,7		
Teilsicherhe	itsbeiwert	γ̃Ms,N,ov	[-]			1,5				
Herauszieh	en									
Projezierte k	Kopffläche	Ah	[mm²]	187,1	249,1	320,5	510,9	637,3		
Falston film	ungerissener Beton	l.	[-]			10,5				
Faktor für	gerissener Beton	− k ₂	[-]			7,5				
Betonausbr	uch und Spalten									
Effolisting \/a	min			40						
Effektive ve	rankerungstiefe ——— max	- h _{ef,ov}		L - h _{nom,ex} - 2·R _t ¹⁾						
Falston film	ungerissener Beton	k _{ucr,N,ov}	[-]	12,7						
Faktor für	gerissener Beton	k _{cr,N,ov}	[-]			8,9				
Randabstan	d	C _{cr,N,ov}	[mm]			1,5 h _{ef}				
Achsabstand	d	S _{cr,N,ov}	[mm]			3,0 h _{ef}				
Spalten										
Randabstan	d	C _{cr,sp,ov}	[mm]] 3,0 h _{ef}						
Achsabstand	d	S _{cr,sp,ov}	[mm]	6,0 h _{ef}						
Lokaler Bet	onausbruch									
Projezierte k	Kopffläche	Ah	[mm²]	187,1	249,1	320,5	510,9	637,3		
ungerissener Beton			[-]	[-] 12,2						
Faktor für	gerissener Beton	− k ₅	[-]	8,7						

^{1) &}quot;Rt" Rauheit nach EOTA Technical Report TR 066:2020-11.

Verbinder Hilti HUS4-H	Anhang C3
Leistungen Wesentliche Merkmale im Aufbeton unter statischer und quasi-statischer Zugbelastung	



Tabelle C4: Wesentliche Merkmale des Verbinders Hilti HUS4-H für die seismische Einwirkung C1 im bestehenden Beton

Verbinder HUS4-H Größe			8		10		12	
			h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom2}	h _{nom3}
Nominelle Einbindetiefe	$h_{\text{nom,ex}}$	[mm]	60	70	75	85	80	100
Stahlversagen bei Zuglasten								
Charakteristischer Widerstand	NRk,s,C1,ex	[kN]	36	36,0		55,0		0,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5					
Herausziehen								
Charakteristischer Widerstand im gerissenen Beton	NRk,p,C1,ex	[kN]	≥ N ⁰ Rk,c ²⁾					

Verbinder HUS4-H Größe			1	4	16	
			h _{nom2}	h_{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}
Nominelle Einbindetiefe	$h_{nom,ex}$	[mm]	85	100	85	130
Stahlversagen bei Zuglasten		·				
Charakteristischer Widerstand	N _{Rk,s,C1,ex}	[kN]	101,5		10	7,7
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,N} 1)	[-]	1,5			
Herausziehen		·				
Charakteristischer Widerstand im gerissenen Beton	$N_{Rk,p,C1,ex}$	[kN]	≥ N ⁰ f	Rk,c ²⁾	7,5	19,0

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

Tabelle C5: Wesentliche Merkmale des Verbinders Hilti HUS4-H für die seismische Einwirkung C2 im bestehenden Beton

Verbinder HUS4-H Größe			8	10	12	14
			h_{nom3}	h _{nom3}	h _{nom3}	h _{nom3}
Nominelle Einbindetiefe	h _{nom,ex}	[mm]	70	85	100	100
Stahlversagen bei Zuglasten						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C2,ex}$	[kN]	36,0	55,0	79,0	101,5
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,N} 1)	[-]	1,5			
Herausziehen						
Charakteristischer Widerstand im gerissenen Beton	$N_{Rk,p,C2,ex}$	[kN]	2,7	5,4	11,4	11,4

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

Verbinder Hilti HUS4-H	Anhang C4
Leistungen Wesentliche Merkmale im bestehenden Beton für die seismische Einwirkung C1 und C2	· ····································

²⁾ N⁰_{Rk,c} gemäß EN 1992-4:2018



Tabelle C6: Wesentliche Merkmale des Verbinders Hilti HUS4-H für die seismische Einwirkung C1 im Aufbeton

Verbinder HUS4-H			8	10	12
Stahlversagen bei Zuglasten					
Charakteristischer Widerstand	N _{Rk,s,C1,ov}	[kN]	36,0	55,0	79,0
Teilsicherheitsbeiwert	γMs,N ¹⁾	[-]	1,5		
Herausziehen		•			
Charakteristischer Widerstand im gerissenen Beton	N _{Rk,p,C1,ov}	[kN]	≥ N _{Rk,p,C1,ex}		

Verbinder HUS4-H			14	16	
Stahlversagen bei Zuglasten					
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C1,ov}$	[kN]	101,5	107,7	
Teilsicherheitsbeiwert	γMs,N ¹⁾	[-]	1,5		
Herausziehen					
Charakteristischer Widerstand im gerissenen Beton	N _{Rk,p,C1,ov}	[kN]	≥ N _{Rk,p,C1,ex}		

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

Tabelle C7: Wesentliche Merkmale des Verbinders Hilti HUS4-H für die seismische Einwirkung C2 im Aufbeton

Verbinder HUS4-H			8	10	12	14
Stahlversagen bei Zuglasten						
Charakteristischer Widerstand	N _{Rk,s,C2,ov}	[kN]	36,0	55,0	79,0	101,5
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,N} 1)	[-]	1,5			
Herausziehen						
Charakteristischer Widerstand im gerissenen Beton	N _{Rk,p,C2,ov}	[kN]	≥ N _{Rk,p,C2,ex}			

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

Verbinder Hilti HUS4-H	Anhang C5
Leistungen Wesentliche Merkmale im Aufbeton für die seismische Einwirkung C1 und C2	



Tabelle C8: Wesentliche Merkmale des Verbinders Hilti HUS4- für die Schubfuge unter statischer und quasi-statischer Belastung und die seismische Einwirkung

Verbinder HUS4-H Größe			8	1	0	1	2		
Charakteristische Streckgrenze	f_{yk}	[N/mm²]	606	63	39	613			
Produkt spezifischer Faktor für Duktilität	α _{k1}	[-]	0,8						
Spannungsquerschnitt	A_s	[mm²]	47,5	47,5 68,9		103,1			
Produkt spezifischer Faktor für Geometrie	Ωk2	[-]	1,0						
Faktor für seismisch-zyklische E Beton und Aufbeton	ktor für seismisch-zyklische Einwirkungen und zugehörige minimale Einbindetiefe im bestehenden son und Aufbeton								
Nominelle Einbindetiefe	h _{nom,ex} ≥	[mm]	60	7	5	80	85		
Effektive Einbindetiefe	h _{ef,ov} ≥	[mm]	40	4	0	40	60,5		
Faktor für seismisch-zyklische Einwirkungen	αseis	[-]	0,46	0,	50 0	,50	0,52		
Verbinder HUS4-H Größe			14 16						
Charakteristische Streckgrenze	f _{yk}	[N/mm²]	582		494				
Produkt spezifischer Faktor für Duktilität	α _{k1}	[-]	0,8						
Spannungsquerschnitt	As	[mm²]	139,5		173,2				
Produkt spezifischer Faktor für Geometrie	Ωk2	[-]	1,0						
Faktor für seismisch-zyklische E Beton und Aufbeton	inwirkunge	en und zug	gehörige mini	male Einbind	etiefe im bes	tehen	den		
Nominelle Einbindetiefe	h _{nom,ex} ≥	[mm]	85	85	85		85		
Effektive Einbindetiefe	h _{ef,ov} ≥	[mm]	40	60,5	40		60,5		
Faktor für seismisch-zyklische Einwirkungen	αseis	[-]	0,50	0,52	0,50		0,52		

Verbinder Hilti HUS4-H	Anhang C6
Leistungen Wesentliche Merkmale für die Schubfuge unter Querbelastung	7

Évaluation Technique Européenne

ETE-21/0969 du 16/05/2022

Traduction française préparée par Hilti – Versions allemande et anglaise préparées par le DIBt

Partie générale

Organisme d'évaluation technique délivrant l'Évaluation Technique Européenne

Dénomination commerciale du produit de construction

Famille de produits à laquelle appartient le produit de construction

Fabricant

Usine de fabrication

La présente Évaluation Technique Européenne contient

La présente Évaluation Technique Européenne est délivrée conformément au règlement (UE)

Cette version remplace

No. 305/2011, sur la base de

Deutsches Institut für Bautechnik

Connecteur Hilti HUS4-H

Connecteur utilisé pour le renforcement de structures béton existantes par béton rapporté

HILTI AG Liechtenstein Feldkircherstraße 100 9494 SCHAAN FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Hilti Coorporation

17 pages dont 3 Annexes qui font partie intégrante de la présente évaluation

DEE 332347-00-0601-v01, publié en mars 2021

ETE-21/0969 délivrée le 27/01/2022

Z45964.22 8.06.01-109/16

Page 2 de l'Évaluation Technique Européenne ETE – 21/0969 du 16/05/2022

Traduction française préparée par Hilti

L'Évaluation Technique Européenne est délivrée par l'Organisme d'Evaluation Technique dans sa langue officielle. Les traductions de la présente Évaluation Technique Européenne dans d'autres langues doivent correspondre pleinement au document original délivré et doivent être identifiées comme telles.

La présente Évaluation Technique Européenne doit être communiquée dans son intégralité, y compris par voie électronique. Toutefois, une reproduction partielle peut être autorisée moyennant l'accord écrit de l'Organisme d'Evaluation Technique ayant délivré le document. Toute reproduction partielle doit être identifiée comme telle.

La présente Évaluation Technique Européenne peut être retirée par l'Organisme d'Evaluation Technique l'ayant délivrée, notamment en application des informations de la Commission, conformément à l'article 25(3), du règlement (UE) No. 305/2011.

Partie spécifique

1 Description technique du produit

Le connecteur Hilti HUS4-H est une vis à béton fabriquée en acier galvanisé ancrée dans un trou cylindrique pré-percé dans le béton existant. Le filetage spécial de cette vis à béton découpe un filetage interne dans le béton pendant son installation. La vis Hilti HUS4-H permet de connecter deux couches de béton coulées à des moments différents (béton existant et béton rapporté). L'extrémité de la vis à béton dotée de la tête est finalement noyée dans le béton rapporté.

La description du produit est donnée à l'Annexe A.

2 Spécification concernant le domaine d'application conformément au Document d'évaluation européen applicable

Les performances données à la section 3 ne sont valables que si la cheville est utilisée conformément aux spécifications et conditions données dans l'Annexe B.

Les vérifications et méthodes d'évaluation sur lesquelles se basent la présente Évaluation Technique Européenne reposent sur l'hypothèse que la durée de vie supposée de la vis à béton est d'au moins 50 ans. Les indications données sur la durée de vie ne peuvent être interprétées comme une garantie donnée par le fabricant mais doivent être considérées uniquement comme un moyen de choisir les bons produits par rapport à la durée de vie économiquement raisonnable attendue des ouvrages.

3 Performance du produit et références aux méthodes utilisées pour son évaluation

3.1 Résistance mécanique et stabilité (EFAO 1)

Caractéristique essentielle	Performance
Béton existant, résistance caractéristique sous charges de traction (charges statiques et quasi-statiques) :	
- Résistances, robustesse, distance au bord pour empêcher le fendage	Voir Annexes C1 et C2
- Distance au bord minimale et entraxe minimal	Voir Annexes B2, B3 et B4
Béton existant, résistance caractéristique pour les catégories de performance sismique C1 et C2	Voir l'Annexe C4
Béton rapporté, résistance caractéristique sous charges de traction (charges statiques et quasi statiques) :	
- Résistances, distance au bord pour empêcher le fendage	Voir Annexe C3
- Distance au bord minimale et entraxe minimal	Voir Annexes B2, B3 et B4
Béton rapporté, résistance caractéristique pour les catégories de performances sismiques C1 et C2	Voir Annexe C5
Paramètre d'interface de cisaillement sous charges statiques et quasi statiques, de fatigue et cycliques sismiques	
- Paramètres des matériaux et paramètres géométriques	Voir Annexe C6
- Facteur pour la charge cyclique de fatigue	Aucune performance évaluée

3.2 Sécurité en cas d'incendie (EFAO 2)

Caractéristique essentielle	Performance
Réaction au feu	Classe A1

Page 4 de l'Évaluation Technique Européenne ETE – 21/0969 du 16/05/2022

Traduction française préparée par Hilti

4 Système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (EVCP) appliqué, avec référence à sa base juridique

Conformément au Document d'Evaluation Européen (DEE) 332347-00-0601-v01, la base juridique européenne applicable est la décision [96/582/CE].

Le système à appliquer est : 1

Détails techniques nécessaires pour la mise en œuvre du système EVCP, selon le Document d'évaluation européen applicable

Les détails techniques nécessaires à la mise en œuvre du système EVCP sont donnés dans le plan de contrôle déposé au Deutsches Institut für Bautechnik.

Délivrée à Berlin le 16/05/2022 par le Deutsches Institut für Bautechnik

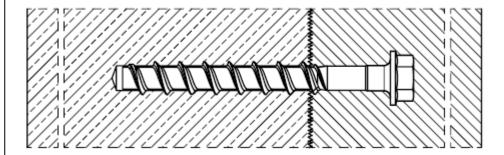
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock Cheffe de département

Produit installé

Connecteur Hilti HUS4-H

Béton existant

Béton rapporté



Connecteur Hilti HUS4-H	
Description du produit Produit installé	Annexe A5

Description du produit : Connecteur

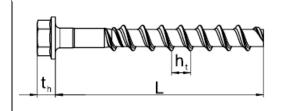


Tableau A1 : Matériaux

Désignation	Matériau
Connecteur HUS4-H	Acier au carbone Allongement à la rupture A₅ ≤ 8 %

Tableau A2: Dimensions des connecteurs et marquage HUS4-H

Connecteur HUS4-H			8			10			12			14		1	6		
Diamètre nominal d	[mm]		8		10		10 12		14			16					
Profondeur d'ancrage	h _{nom}	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2		
nominale	[mm]	40	60	70	55	75	85	60	80	100	65	85	100	85	130		
Longueur du connecteur L min./max.	[mm]	10	00 / 1	50	10	100 / 305		100 / 305		10	00 / 15	50	1;	30 / 15	50	140	/ 205
Épaisseur de la tête	[mm]		7,6		9,1		9,1 10,4		11,8			14,5					





HUS4 : Vis universelle Hilti 4e génération

Tête hexagonale, galvanisée Tête hexagonale, revêtement multicouche HF:

10: Diamètre nominal de la vis d [mm]

100 : Longueur de la vis L [mm]

Connecteur Hilti HUS4-H	
Description du produit Matériaux et dimensions du connecteur	Annexe A6

Précisions sur l'emploi prévu :

Ancrages soumis à :

- Charges statiques et quasi statiques.
- Catégories de performances sismiques C1 et C2.
- Rugosité de la surface « très lisse » à « très rugueuse » pour l'interface de cisaillement, selon le Rapport Technique TR 066 (version novembre 2020) de l'EOTA.

Matériaux support :

Connecteur destiné au renforcement de structures béton existantes par un béton rapporté. Les deux éléments en béton sont composés de béton armé ou non-armé de poids normal compacté, sans fibres, de classes de résistance de C20/25 à C50/60 conformément selon EN 206:2013+A1:2016 ; béton fissuré et non-fissuré.

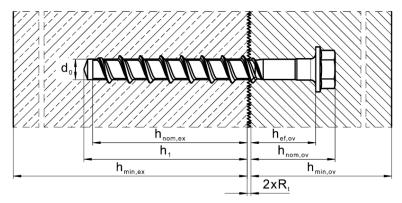
Dimensionnement:

- Les ancrages sont dimensionnés sous la responsabilité d'un ingénieur expérimenté en ancrages et travaux de bétonnage.
- Le dimensionnement des connecteurs de cisaillement est effectué conformément au Rapport Technique TR 066:2020-11 de l'EOTA.
- Pour le béton rapporté, les exigences suivantes s'appliquent au mélange :
 - La résistance en compression du nouveau béton doit être supérieure à celle du béton existant.
 - o L'utilisation d'un béton à faible retrait est recommandée.
 - L'affaissement du béton frais f ≥ 380 mm ; une valeur d'affaissement f ≥ 450 mm est recommandée, si applicable.

Installation:

- L'installation de la fixation doit être réalisée par du personnel dûment qualifié, en garantissant que les instructions d'installation et les spécifications définies sont respectées.
- Perçage par rotation-percussion avec nettoyage pour les tailles de 8 à 16.
- Perçage par rotation-percussion avec mèche creuse Hilti TE-CD pour les tailles 12 et 14.
- Perçage par rotation-percussion sans nettoyage pour les tailles de 8 à 14.
- Les exigences relatives aux travaux de construction fournies dans le Rapport Technique TR 066 (version novembre 2020) de l'EOTA doivent être prises en compte.

Paramètres d'installation :



h_{nom,ex} Profondeur d'ancrage nominale dans le béton existant

h₁ Profondeur de perçage

h_{ex} Épaisseur de la structure béton existante R_t Rugosité selon le Rapport technique de l'EOTA

TR 066:2020-11

h_{ef,ov} Profondeur d'ancrage effective dans le béton rapporté

h_{nom,ov} Profondeur d'ancrage totale dans le béton rapporté

hov Épaisseur du béton rapporté

Connecteur Hilti HUS4-H	
Emploi prévu Spécifications et paramètres d'installation	Annexe B1

Tableau B1: Paramètres d'installation HUS4-H tailles 8 et 10

Connecteur HUS4-H				8		10			
Béton existant									
			h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	
Profondeur d'ancrage nominale	$h_{\text{nom},\text{ex}}$	[mm]	40	60	70	55	75	85	
Diamètre nominal du trou de perçage	d ₀	[mm]		8		10			
Diamètre de la mèche	d _{cut} ≤	[mm]		8,45			10,45		
Taille de la clé	S	[mm]		13			15		
Profondeur du trou pour					(h _{nom} +	10 mm)			
perçage par rotation-percussion d'un trou nettoyé	h ₁ ≥	[mm]	50	70	80	65	85	95	
Profondeur du trou pour			(h _{nom} + 10 mm) + 2 * d ₀						
perçage par rotation-percussion d'un trou non-nettoyé	h ₁ ≥	[mm]	66	86	96	85	105	115	
Épaisseur minimale de l'élément	h . >	[mm]	(h ₁ + 3			30 mm)			
en béton	h _{min,ex} ≥	[mm]	80	100	120	100	130	140	
Entraxe minimal	S _{min,ex} ≥	[mm]		35		40			
Distance au bord minimale	C _{min,ex} ≥	[mm]		35			40		
Outil d'installation Hilti ¹⁾				-	SIW 22T-A SIW 6 AT-A22 AT-A22 vitesse 1 SIW 6.2 AT-A22 SIW 8.1 AT vitesse SIW 9-A22			.22 A22 esse 1	
Béton rapporté									
Profondeur d'ancrage min.	- h _{ef.ov}	[mm]			4	0			
effective max.	i let,ov	[111111]			$L - h_{nom,e}$	ex - 2·R _t ²⁾			
Profondeur d'ancrage nominale	$h_{nom,ov}$	[mm]	h _{ef,ov} + t _h						
Épaisseur minimale du béton rapporté	h _{min,ov} ≥	[mm]	h _{nom,ov} + C _{nom} ³⁾						
Entraxe minimal	s _{min,ov} ≥	[mm]		40			45		
Distance au bord minimale	C _{min,ov} ≥	[mm]	$10 + c_{\text{nom}^3}$ $15 + c_{\text{nom}^3}$					i)	

⁾ L'installation avec une autre boulonneuse de puissance équivalente est possible.) « R_t » Rugosité selon le Rapport Technique TR 066:2020-11 de l'EOTA.

Connecteur Hilti HUS4-H	
Emploi prévu Paramètres d'installation	Annexe B2

 $^{^{2)}}$ « R_t »

³⁾ « c_{nom} » Enrobage de béton nominale selon la norme EN 1992-1-1:2004 + AC:2010.

Tableau B2: Paramètres d'installation HUS4-H tailles 12 et 14

Connecteur HUS4-H			12		14				
Béton existant									
			h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	
Profondeur d'ancrage nominale	$h_{\text{nom,ex}}$	[mm]	60	80	100	65	85	100	
Diamètre nominal du trou de perçage	d_0	[mm]		12			14		
Diamètre de la mèche	d _{cut} ≤	[mm]		12,5			14,5		
Taille de la clé	s	[mm]		17			21		
Profondeur du trou pour					(h _{nom} +	10 mm)			
perçage par rotation-percussion d'un trou nettoyé	h ₁ ≥	[mm]	70	90	110	75	95	110	
Profondeur du trou pour				(h	_{nom} + 10 r	nm) + 2 * d ₀			
perçage par rotation-percussion d'un trou non-nettoyé	h ₁ ≥	[mm]	94	114	134	103	123	138	
Épaisseur minimale de l'élément en	h _{min,ex} ≥	[mm]	$(h_1 + 3)$		30 mm)				
béton	Timin,ex =	[111111]	110	130	150	120	160	200	
Entraxe minimal	S _{min,ex} ≥	[mm]		50			60		
Distance au bord minimale	C _{min,ex} ≥	[mm]		50			60		
Outil d'installation Hilti ¹⁾			SIW S	SIW 22T-/ V 6.2 AT-/ SIW 8.1 A SIW 9-A2	A22 T	SIW 22T-A SIW 6.2 AT-A22 SIW 8.1 AT SIW 9-A22			
Béton rapporté									
Profondeur d'ancrage min.	- h _{ef,ov}	[mm]			4	0			
effective max.	i iet,ov	[111111]			L - h _{nom,e}	ex - 2·Rt ²⁾			
Profondeur d'ancrage nominale	$h_{nom,ov}$	[mm]	h _{ef,ov} + t _h						
Épaisseur minimale du béton rapporté	h _{min,ov} ≥	[mm]	h _{nom,ov} + c _{nom} ³⁾						
Entraxe minimal	s _{min,ov} ≥	[mm]		50			60		
Distance au bord minimale	C _{min,ov} ≥	[mm]		15 + c _{nom} 3	3)		15 + c _{nom} 3)	

¹⁾ L'installation avec une autre boulonneuse de puissance équivalente est possible.
2) « Rt » Rugosité selon le Rapport Technique TR 066:2020-11 de l'EOTA.

Connecteur Hilti HUS4-H	
Emploi prévu Paramètres d'installation	Annexe B3

³⁾ « c_{nom} » Enrobage de béton nominale selon la norme EN 1992-1-1:2004 + AC:2010.

Tableau B3: Paramètres d'installation HUS4-H taille 16

Connecteur HUS4-H				1	6	
Béton existant						
				h _{nom1}	h _{nom2}	
Profondeur d'ancrage nominale	Э	$h_{\text{nom},\text{ex}}$	[mm]	85	130	
Diamètre nominal du trou de perçage		d ₀	[mm]	1	6	
Diamètre de la mèche		d _{cut} ≤	[mm]	16	5,5	
Taille de la clé		S	[mm]	2	4	
Profondeur du trou pour				(h _{nom} +	10 mm)	
perçage par rotation-percussion d'un trou nettoyé	h ₁ ≥	[mm]	95	140		
Épaisseur minimale de l'élément en		L \	[mm]	(h ₁ + 30 mm)		
béton		h _{min,ex} ≥	[mm]	130	195	
Entraxe minimal		s _{min,ex} ≥	[mm]	9	0	
Distance au bord minimale		c _{min,ex} ≥	[mm]	6	5	
Outil d'installation Hilti ¹⁾	Outil d'installation Hilti ¹⁾			SIW 2 SIW 6.2 SIW 8 SIW 9	3.1 AT	
Béton rapporté			•			
Profondeur d'ancrage	min.	h	[mm]	4	0	
effective	max.	- h _{ef,ov}	[mm] -	L - h _{nom,ex} - 2·R _t ²⁾		
Profondeur d'ancrage nominale		h _{nom,ov}	[mm]	$h_{ef,ov} + t_h$		
Épaisseur minimale du béton rapporté		h _{min,ov} ≥	[mm]	$h_{\text{nom,ov}} + c_{\text{nom}}^{3)}$		
Entraxe minimal		s _{min,ov} ≥	[mm]	65		
Distance au bord minimale		C _{min,ov} ≥	[mm]	20 +	C _{nom} 3)	

¹⁾ L'installation avec une autre boulonneuse de puissance équivalente est possible.

Connecteur Hilti HUS4-H	
Emploi prévu Paramètres d'installation	Annexe B4

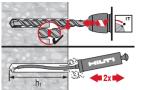
 $^{^{2)}}$ « R_t »

Rugosité selon le Rapport Technique TR 066:2020-11 de l'EOTA. Enrobage de béton nominale selon la norme EN 1992-1-1:2004 + AC:2010. 3) « Cnom »

Instructions d'installation

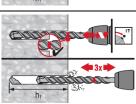
Forage et nettoyage de trous

Perçage par rotation-percussion (HD) toutes tailles (taille 16 avec nettoyage uniquement)



Avec nettoyage

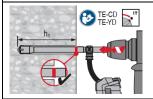
La profondeur de perçage h₁ conformément aux tableaux B1 à B3.



Aucun nettoyage autorisé lorsque le trou est ventilé 3×10^{-1} après le forage. La profondeur de perçage $h_1 = h_{nom} + 10 \text{ mm} + 2 * d_0 \text{ conformément aux tableaux B1 à B3.}$

¹⁾ introduire puis retirer 3 fois la mèche au niveau du trou de perçage après avoir atteint la profondeur de forage recommandée h₁. Cette procédure doit être effectuée avec les modes rotation et percussion activés. Pour plus d'informations, se référer aux instructions d'installation correspondantes.

Perçage par rotation-percussion avec mèche creuse Hilti (HDB) TE-CD tailles 12 et 14



Aucun nettoyage requis.

La profondeur de perçage h₁ conformément aux tableaux B1 à B3.

Installation du connecteur	
sw sw	Posez la vis à béton à l'aide d'une boulonneuse.
h ₁ h _{ef,ov}	Placez la vis à béton HUS4-H à la profondeur d'ancrage souhaitée h _{nom,ex} dans le béton existant, et appliquez la profondeur d'ancrage h _{ef,ov} pour le béton rapporté.
	Une fois le connecteur installé, les liaisons des armatures sur les connecteurs peuvent être effectuées.
	Vérifiez si les conditions de surface sont correctes avant d'effectuer le coulage et utilisez une composition de béton adaptée.

Connecteur Hilti HUS4-H	
Emploi prévu Instructions d'installation	Annexe B5

Tableau C1 : Caractéristiques essentielles du connecteur Hilti HUS4-H dans le béton existant sous charges de traction statiques et quasi-statiques

Connecteur HUS4-H				8		10				
				h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom3}		
Profondeur d nominale	'ancrage	h _{nom,ex}	[mm]	40	60	70	55	75	85	
Rupture de I	'acier									
Résistance c	aractéristique	$N_{Rk,s,ex}$	[kN]		36,0			55,0		
Coefficient pa	artiel de	γMs,N,ex ¹⁾	[-]				1,5			
Rupture par glissement	extraction-									
Résistance con dans le bétor C20/25	aractéristique n non-fissuré	$N_{Rk,p,ex}$	[kN]	≥ N ⁰ Rk,c ²⁾ 13 22 ≥ I					≥ N ⁰ Rk,c ²⁾	
Résistance con dans le bétor C20/25	aractéristique n fissuré	$N_{Rk,p,ex}$	[kN]	5,5 ≥ N ⁰ _{Rk,c} 2)				5,5 ≥ N ⁰ _{Rk,c²)}		
Facteur d'am $N_{Rk,p} = N_{Rk,p(C)}$	plification pour	ψς,ех	[-]	(f _{ck} /20) ^{0,5}						
Rupture par	cône de béton	et par fen	dage							
Profondeur d effective	'ancrage	h _{ef,ex}	[mm]	30,6	47,6	56,1	42,5	59,5	68,0	
Coefficient	Béton non- fissuré	k _{ucr,N,ex}	[-]			•	11,0			
pour	Béton fissuré	$k_{\text{cr,N,ex}}$	[-]				7,7			
Rupture par cône de	Distance au bord	C _{cr,N,ex}	[mm]			1	,5 h _{ef}			
béton	Entraxe	Scr,N,ex	[mm]	3 h _{ef}						
Rupture par	Distance au bord	C _{cr,sp,ex}	[mm]	1,5 h _{ef} 1,65 h _{ef}						
fendage	Entraxe	Scr,sp,ex	[mm]		3 h _{ef}			3,3 h _{ef}		
Coefficient de d'installation	e sensibilité	γinst,ex	[-]		1,0		1,2		1,0	

¹⁾ En l'absence d'autres réglementations nationales.

Connecteur Hilti HUS4-H	
Performances Caractéristiques essentielles dans le béton existant sous charges de traction statiques et quasi-statiques	Annexe C1

²⁾ N⁰_{Rk,c} selon EN 1992-4:2018.

Connecteur HUS4-H				12			14		16		
				h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h_{nom1}	h _{nom2}
Profondeur d nominale	'ancrage	h _{nom,ex}	[mm]	60	80	100	65	85	100	85	130
Rupture de l	'acier										
Résistance c	aractéristique	$N_{Rk,s,ex}$	[kN]		79,0			101,5		10	7,7
Coefficient pa	artiel de	γMs,N,ex ¹⁾	[-]					1,5			
Rupture par glissement	extraction-										
Résistance con dans le bétor C20/25	aractéristique n non-fissuré	$N_{Rk,p,ex}$	[kN]			≥ N ⁽	O _{Rk,c²⁾}			22	46
Résistance ca dans le bétor C20/25	aractéristique n fissuré	$N_{Rk,p,ex}$	[kN]	10 ≥ N ⁰ Rk,c ²⁾ 17					34		
Facteur d'am pour $N_{Rk,p} = N_{Rk,p(0)}$		ψ с,ех	[-]				(fcl	k/20) ^{0,5}			
Rupture par	cône de bétoi	n et par fer	dage								
Profondeur d effective	'ancrage	h _{ef,ex}	[mm]	45,9	62,9	79,9	49,3	66,3	79,1	66,6	104,9
Coefficient	Béton non- fissuré	k _{ucr,N,ex}	[-]					11,0			
pour	Béton fissuré	$k_{\text{cr},N,ex}$	[-]					7,7			
Rupture d'un cône	Distance au bord	Ccr,N,ex	[mm]				1	,5 h _{ef}			
de béton	Entraxe	Scr,N,ex	[mm]	3 h _{ef}							
Rupture par	Distance au bord	Ccr,sp,ex	[mm]	1,65 h _{ef} 1,60 h _{ef}							
fissuration	Entraxe	Scr,sp,ex	[mm]		3,30 he	f			3,20 h	lef	
Coefficient de d'installation	e sensibilité	γinst,ex	[-]					1,0			

 $^{^{1)}\,}$ En l'absence d'autres réglementations nationales. $^{2)}\,N^0_{Rk,c}$ selon EN 1992-4:2018.

Connecteur Hilti HUS4-H	
Performances Caractéristiques essentielles dans le béton existant sous charge de traction statiques et quasi-statiques	Annexe C2

Tableau C3 : Caractéristiques essentielles du connecteur Hilti HUS4-H dans le béton rapporté sous charges de traction statiques et quasi-statiques

Connecteur H	US4				8	10	12	14	16	
Rupture de l'a	cier			1						
Résistance car	$N_{\text{Rk},s,ov}$	[kN]	36,0	55,0	79,0	101,5	107,7			
Coefficient par	tiel de résista	ance	γMs,N,ov	[-]			1,5			
Rupture par e	xtraction-gl	issement		1						
Surface portante de la charge de la tête			Ah	[mm²]	187,1	249,1	320,5	510,9	637,3	
Factour nour	Béton non-	fissuré	l _e	[-]			10,5			
Facteur pour	Béton fissu	ıré	- k ₂	[-]			7,5			
Rupture par c	ône de béto	n		1						
Profondeur d'ancrage min.			L	[mm]	40					
effective	- h _{ef,ov}		L - h _{nom,ex} - 2·R _t ¹⁾							
Coefficient	Béton non-	fissuré	k _{ucr,N,ov}	[-]			12,7			
pour	Béton fissu	ıré	k _{cr,N,ov}	[-]			8,9			
Distance au bo	ord		C _{cr,N,ov}	[mm]			1,5 h _{ef}			
Entraxe			S _{cr,N,ov}	[mm]			3,0 h _{ef}			
Rupture par fo	endage									
Distance au bo	ord		Ccr,sp,ov	[mm]	3,0 hef					
Entraxe			Scr,sp,ov	[mm]	n] 6,0 h _{ef}					
Rupture par é	clatement									
Surface portan tête	te de la char	ge de la	Ah	[mm²]	187,1 249,1 320,5 510,9 6					
Coefficient pour le béton non- fissuré			_ k ₅	[-]			12,2			
Coefficient pou	ficient pour le béton fissuré			[-]			8,7			

^{1) «} Rt » Rugosité selon le Rapport Technique TR 066:2020-11 de l'EOTA.

Connecteur Hilti HUS4-H	
Performances Caractéristiques essentielles dans le béton rapporté sous charges de traction statiques et quasi-statiques	Annexe C3

Tableau C4 : Caractéristiques essentielles du connecteur Hilti HUS4-H dans le béton existant sous charges de traction, catégorie sismique C1

Connecteur HUS4-H			8		10		12	
			h_{nom2}	h _{nom3}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom2}	h _{nom3}
Profondeur d'ancrage nominale	$h_{\text{nom,ex}}$	[mm]	60	70	75	85	80	100
Rupture de l'acier								
Résistance caractéristique	N _{Rk,s,C1,ex}	[kN]	36,0		55,0		79,0	
Coefficient partiel de résistance	$\gamma_{\text{Ms,N}}^{1)}$	[-]	1,5					
Rupture par extraction-glissement								
Résistance caractéristique	N _{Rk,p,C1,ex}	[kN]	≥ N ⁰ Rk,c ²)					

Connecteur HUS4-H			1	4	16		
			h_{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	
Profondeur d'ancrage nominale	h _{nom,ex}	[mm]	85	110	85	130	
Rupture de l'acier							
Résistance caractéristique	N _{Rk,s,C1,ex}	[kN]	101,5		107,7		
Coefficient partiel de résistance	γMs,N ¹⁾	[-]	1,5				
Rupture par extraction-glissemen	it						
Résistance caractéristique	N _{Rk,p,C1,ex}	[kN]	≥ N ⁰ Rk,c ²⁾		7,5	19,0	

¹⁾ En l'absence d'autres réglementations nationales.

Tableau C5 : Caractéristiques essentielles du connecteur Hilti HUS4-H dans le béton existant sous charges de traction, catégorie sismique C2

Connecteur HUS4-H			8	10	12	14	
			h_{nom3}	h _{nom3}	h _{nom3}	h _{nom3}	
Profondeur d'ancrage nominale	$h_{\text{nom,ex}}$	[mm]	70	85	100	100	
Rupture de l'acier		·				•	
Résistance caractéristique	N _{Rk,s,C2,ex}	[kN]	36,0	55,0	79,0	101,5	
Coefficient partiel de résistance	γ _{Ms,N} 1)	[-]	1,5				
Rupture par extraction-glissemen	t	·					
Résistance caractéristique	N _{Rk,p,C2,ex}	[kN]	2,7	5,4	11,4	11,4	

¹⁾ En l'absence d'autres réglementations nationales.

Connecteur Hilti HUS4-H	
Performances Caractéristiques essentielles dans le béton existant sous charges sismiques, catégories C1 et C2	Annexe C4

²⁾ N⁰_{Rk,c} selon EN 1992-4:2018.

Tableau C6 : Caractéristiques essentielles du connecteur Hilti HUS4-H dans le béton rapporté sous charges de traction, catégorie sismique C1

Connecteur HUS4-H			8	10	12	
Rupture de l'acier						
Résistance caractéristique	N _{Rk,s,C1,ov}	[kN]	36,0	55,0	79,0	
Coefficient partiel de résistance	$\gamma_{\text{Ms,N}}^{1)}$	[-]	1,5			
Rupture par extraction-glissement						
Résistance caractéristique	N _{Rk,p,C1,ov}	[kN]		≥ N _{Rk,p,C1,ex}		

Connecteur HUS4-H			14	16	
Rupture de l'acier					
Résistance caractéristique	N _{Rk,s,C1,ov}	[kN]	101,5	107,7	
Coefficient partiel de résistance	γMs,N ¹⁾	[-]	1,5		
Rupture par extraction-glissemen	nt				
Résistance caractéristique	$N_{Rk,p,C1,ov}$	[kN]	≥ N _{Rk,p,C1,ex}		

¹⁾ En l'absence d'autres réglementations nationales.

Tableau C7 : Caractéristiques essentielles du connecteur Hilti HUS4-H dans le béton rapporté sous charges de traction, catégorie sismique C2

Connecteur HUS4-H			8	10	12	14
Rupture de l'acier						
Résistance caractéristique	$N_{Rk,s,C2,ov}$	[kN]	36,0	55,0	79,0	101,5
Coefficient partiel de résistance	γ _{Ms,N} 1)	[-]	1,5			
Rupture par extraction-glissemen	nt					
Résistance caractéristique	N _{Rk,p,C2,ov}	[kN]	≥ N _{Rk,p,C2,ex}			

¹⁾ En l'absence d'autres réglementations nationales.

Connecteur Hilti HUS4-H	
Performances Caractéristiques essentielles dans le béton rapporté sous charges sismiques, catégories C1 et C2	Annexe C5

Tableau C8 : Caractéristiques essentielles du connecteur Hilti HUS4-H tailles 8 à 16 pour l'interface de cisaillement, sous charges de cisaillement statiques et quasi-statiques et sous charges sismiques

Connecteur HUS4-H			8	1	0	1	2	
Limite d'élasticité caractéristique	f_{yk}	[N/mm²]	606	63	639		613	
Facteur de ductilité spécifique au produit	α _{k1}	[-]	0,8					
Surface de la section effective	A_s	[mm ²]	47,5 68,		3,9 103,1		3,1	
Facteur de géométrie spécifique au produit	α _{k2}	[-]	1,0					
Facteur pour charge cyclique sism existant et le béton rapporté	Facteur pour charge cyclique sismique et profondeur d'ancrage minimale correspondante dans le béton existant et le béton rapporté							
Profondeur d'ancrage nominale	h _{nom,ex} ≥	[mm]	60	7	5 8	30	85	
Profondeur d'ancrage effective	h _{ef,ov} ≥	[mm]	40 40		.0	10	60,5	
Facteur pour la charge cyclique sismique	αseis	[-]	0,46 0,5		50 0	,50	0,52	
Connecteur HUS4-H			14 16					
Limite d'élasticité caractéristique	f_{yk}	[N/mm²]	582 494					
Facteur de ductilité spécifique au produit	Ωk1	[-]	0,8					
Surface de la section effective	As	[mm ²]	139,5 173,2					
Facteur de géométrie spécifique au produit	αk2	[-]	1,0					
Facteur pour charge cyclique sismique et profondeur d'ancrage minimale correspondante dans le béton existant et le béton rapporté								
Profondeur d'ancrage nominale	h _{nom,ex} ≥	[mm]	85	85	85		85	
Profondeur d'ancrage effective	h _{ef,ov} ≥	[mm]	40	60,5	40		60,5	
Facteur pour la charge cyclique sismique	αseis	[-]	0,50	0,52	0,50		0,52	

Connecteur Hilti HUS4-H	
Performances Caractéristiques essentielles pour l'interface de cisaillement en charges de cisaillement	Annexe C6