



HILTI HUS4 SCREW ANCHOR

ETA-21/0969 (27.01.2022)



English	2-16
Deutsch	17-31
Polish	32-48

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 27 January 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

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 Cooperation

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

EAD 332347-00-0601, Edition 12/2019

European Technical Assessment

ETA-21/0969

English translation prepared by DIBt

Page 2 of 15 | 27 January 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This European Technical Assessment may be withdrawn by the issuing Technical Assessment Body, in particular pursuant to information by the Commission in accordance with Article 25(3) of Regulation (EU) No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 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: - resistances, robustness - minimum edge distance and spacing	See Annex C1 and C2 See Annex B2, B3 and B4
Concrete overlay: - resistances, edge distance to prevent splitting - minimum edge distance and spacing	See Annex C3 See Annex B2, B3 and B4
Shear interface parameter under static and quasi-static and fatigue cyclic loading - material and geometric parameters - factor for fatigue cyclic loading	See Annex C4 No performance assessed

3.2 Safety in case of fire (BWR 2)

Essential characteristic	Performance
Reaction to fire	Class A1

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 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 27 January 2022 by Deutsches Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Head of Section

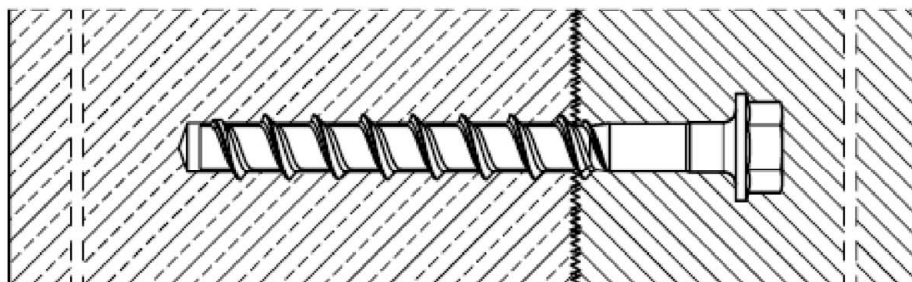
beglaubigt:
Tempel

Installed condition

Connector Hilti HUS4-H

Existing concrete

Concrete overlay



Connector Hilti HUS4-H

Product description
Installed condition

Annex A1

Product description: Connector

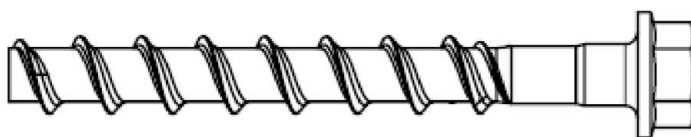
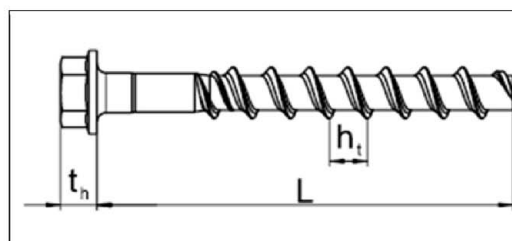


Table A1: Materials

Part	Material
Connector HUS4-H	Carbon steel Rupture elongation $A_5 \leq 8\%$

Table A2: Connector dimensions and marking HUS4-H

Connector HUS4-H	8			10			12			14			16	
Nominal diameter d [mm]	8			10			12			14			16	
Nominal embedment depth [mm]	h_{nom}			h_{nom}			h_{nom}			h_{nom}			h_{nom}	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
	40	60	70	55	75	85	60	80	100	65	85	110	85	130
Length of connector min / max L [mm]	100 / 150			100 / 305			100 / 150			130 / 150			140 / 205	
Thickness of head t_h [mm]	7,6			9,1			10,4			11,8			14,5	



HUS4: Hilti Universal Screw 4th generation

H: Hexagonal head, galvanized

HF: Hexagonal head, multilayer coating

10: Nominal screw diameter d [mm]

100: Length of screw [mm]

Connector Hilti HUS4-H

Product description
Materials and connector dimensions

Annex A2

Specifications of intended use

Anchorage subject to:

- Static and quasi-static loadings
- Surface roughness “very smooth” to “very rough” of the shear interface acc. to EOTA Technical Report TR 066:2020-11

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; cracked and uncracked concrete.

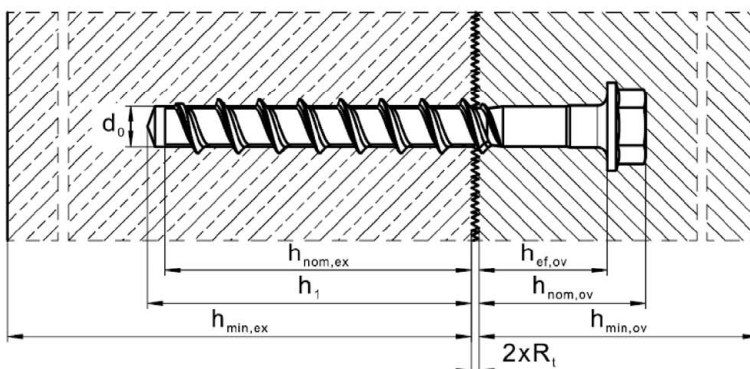
Design:

- 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 066:2020-11
- 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 $f \geq 380$ mm, a slump value $f \geq 450$ mm is recommended, if applicable.

Installation:

- The fastener installation is executed by trained personnel, ensuring that the Installation instruction and the specifications by the engineer 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 066:2020-11 have to be considered.

Installation parameters



$h_{nom,ex}$ Nominal embedment depth in existing concrete
 h_1 Depth of drill hole
 h_{ex} Thickness of existing concrete
 R_t Roughness according EOTA Technical Report TR 066:2020-11

$h_{ef,ov}$ Effective embedment depth in concrete overlay
 $h_{nom,ov}$ Overall embedment depth in concrete overlay
 h_{ov} Thickness of concrete overlay

Connector Hilti HUS4-H

Intended Use

Specifications and Installation parameters

Annex B1

Table B1: Installation parameters HUS4-H size 8 and 10

Connector HUS4-H			8			10			
Existing concrete									
			h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	
Nominal embedment depth	h _{nom,ex}	[mm]	40	60	70	55	75	85	
Nominal drill hole diameter	d ₀	[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 cleaned hole hammer drilling	h ₁ ≥	[mm]	(h _{nom} + 10 mm)						
			50	70	80	65	85	95	
Depth of drill hole for uncleanded hole hammer drilling	h ₁ ≥	[mm]	(h _{nom} + 10 mm) + 2 · d ₀						
			66	86	96	85	105	115	
Minimum thickness of concrete member	h _{min,ex} ≥	[mm]	(h ₁ + 30 mm)						
			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⁾			SIW 6 AT-A22 SIW 6.2 AT-A22 gear 1			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 depth	$\frac{\min}{\max}$	h _{ef,ov}	[mm]	40					
				L – h _{nom,ex} – 2 · R _t ²⁾					
Overall embedment depth		h _{nom,ov}	[mm]	h _{ef,ov} + L _h					
Min. thickness of concrete overlay		h _{min,ov}	[mm]	h _{nom,ov} + c _{nom} ³⁾					
Minimum spacing		s _{min,ov}	[mm]	40			45		
Minimum edge distance		c _{min,ov}	[mm]	10 + c _{nom} ³⁾			15 + c _{nom} ³⁾		

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

²⁾ "R_t" 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 Hilti HUS4-H

Intended use
Installation parameters

Annex B2

Table B2: Installation parameters HUS4-H size 12 and 14

Connector size HUS4-H			12			14		
Existing concrete								
			h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}
Nominal embedment depth	h _{nom,ex}	[mm]	60	80	100	65	85	110
Nominal drill hole diameter	d ₀	[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	h ₁ ≥	[mm]	(h _{nom} + 10 mm)					
			70	90	110	75	95	120
Depth of drill hole for uncleaned hole hammer drilling	h ₁ ≥	[mm]	(h _{nom} + 10 mm) + 2 * d ₀					
			94	114	134	103	123	148
Minimum thickness of concrete member	h _{min,ex} ≥	[mm]	(h ₁ + 30 mm)					
			110	130	150	120	160	200
Minimum spacing	s _{min,ex} ≥	[mm]	50			60		
Minimum edge distance	c _{min,ex} ≥	[mm]	50			60		
Hilti Setting tool ¹⁾			SIW 22T-A SIW 6.2 AT-A22 SIW 8.1 AT SIW 9-A22			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			L – h _{nom,ex} - 2·R _t ²⁾				
Overall embedment depth	h _{nom,ov}	[mm]	h _{ef,ov} + L _h					
Min. thickness of concrete overlay	h _{min,ov}	[mm]	h _{nom,ov} + c _{nom} ³⁾					
Minimum spacing	s _{min,ov}	[mm]	50			60		
Minimum edge distance	c _{min,ov}	[mm]	15 + c _{nom} ³⁾			15 + c _{nom} ³⁾		

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

²⁾ "R_t" 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 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 embedment depth	h _{nom,ex}	[mm]	85	130
Nominal drill hole diameter	d ₀	[mm]	16	
Cutting diameter of drill bit	d _{cut} ≤	[mm]	16,5	
Wrench size	s	[mm]	24	
Depth of drill hole for cleaned hole hammer drilling	h ₁ ≥	[mm]	(h _{nom} + 10 mm)	
			95	140
Minimum thickness of concrete member	h _{min,ex} ≥	[mm]	(h ₁ + 30 mm)	
			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	$\frac{\min}{\max}$	h _{ef,ov}	[mm]	40
				L – h _{nom,ex} – 2·R _t ²⁾
Overall embedment depth		h _{nom,ov}	[mm]	h _{ef,ov} + L _h
Min. thickness of concrete overlay		h _{min,ov}	[mm]	h _{nom,ov} + c _{nom} ³⁾
Minimum spacing		s _{min,ov}	[mm]	65
Minimum edge distance		c _{min,ov}	[mm]	20 + c _{nom} ³⁾

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

²⁾ " R_t " 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 Hilti HUS4-H

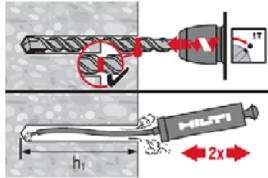
Intended use
Installation parameters

Annex B4

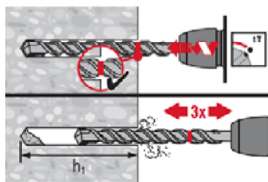
Installation instructions

Hole drilling and cleaning

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

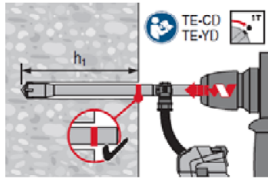


With cleaning
Drill hole depth h_1 according to Table B1 to B3.



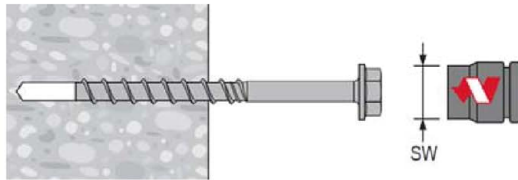
No cleaning is allowed when 3x ventilation¹⁾ after drilling is executed.
Drill hole depth $h_1 = h_{nom} + 10 \text{ mm} + 2 \cdot d_0$ according to Table B1 to B3.
¹⁾ moving the drill bit in and out of the drill hole 3 times after the recommended drilling depth h_1 is achieved. This procedure shall be done with both revolution and hammer functions activated in the drilling machine. For more details read the relevant MPII.

Hammer drilling with Hilti hollow drill bit (HDB) TE-CD size 12 to 14.

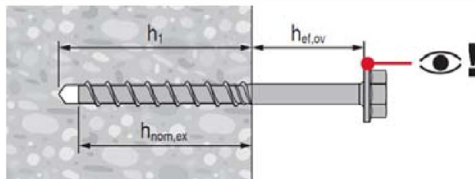


No cleaning needed.
Drill hole depth h_1 according to Table B1 to B3

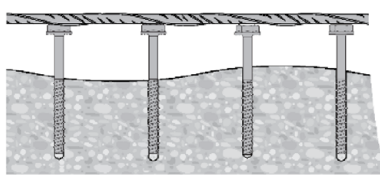
Connector setting



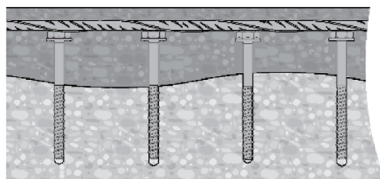
Install the screw anchor by impact screw driver.



Set the HUS4-H to the desired anchoring embedment depth $h_{nom,ex}$ in existing concrete and ensure the desired embedment depth $h_{ef,ov}$ 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 HUS4-H				8			10		
				h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}
Nominal embedment depth	h _{nom,ex}	[mm]		40	60	70	55	75	85
Steel failure									
Characteristic resistance	N _{Rk,s,ex}	[kN]	36,0				55,0		
Partial factor	γ _{Ms,N,ex} ¹⁾	[-]	1,5						
Pull-out failure									
Characteristic resistance in uncracked concrete C20/25	N _{Rk,p,ex}	[kN]	≥ N ⁰ _{Rk,c} ²⁾				13	22	≥ N ⁰ _{Rk,c} ²⁾
Characteristic resistance in cracked concrete C20/25	N _{Rk,p,ex}	[kN]	5,5	≥ N ⁰ _{Rk,c} ²⁾					
Increasing factor for N _{Rk,p} = N _{Rk,p(C20/25)} * ψ _{c,ex}	ψ _{c,ex}	[-]	(f _{ck} /20) ^{0,5}						
Concrete cone failure									
Effective embedment depth	h _{ef,ex}	[mm]	30,6	47,6	56,1	42,5	59,5	68,0	
Factor for	Uncracked	k _{ucr,N,ex}	[-]	11,0					
	Cracked	k _{cr,N,ex}	[-]	7,7					
Concrete cone failure	Edge distance	c _{cr,N,ex}	[mm]	1,5 h _{ef}					
	Spacing	s _{cr,N,ex}	[mm]	3 h _{ef}					
Splitting failure	Edge distance	c _{cr,sp,ex}	[mm]	1,5 h _{ef}			1,65 h _{ef}		
	Spacing	s _{cr,sp,ex}	[mm]	3 h _{ef}			3,3 h _{ef}		
Installation factor	γ _{inst,ex}	[-]	1,0				1,2	1,0	

¹⁾ In absence of other national regulations.

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

Connector Hilti HUS4-H

Performances

Essential characteristics under tension load in existing concrete

Annex C1

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

Connector size HUS4-H			12			14			16	
			h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}
Nominal embedment depth	h _{nom,ex}	[mm]	60	80	100	65	85	110	85	130
Steel failure for tension load										
Characteristic resistance	N _{Rk,s,ex}	[kN]	79,0			101,5			107,7	
Partial factor	γ _{Ms,N,ex} ¹⁾	[-]	1,5							
Pull-out failure										
Characteristic resistance in uncracked concrete C20/25	N _{Rk,p,ex}	[kN]	≥ N ⁰ _{Rk,c} ²⁾						22	46
Characteristic resistance in cracked concrete C20/25	N _{Rk,p,ex}	[kN]	10,0	≥ N ⁰ _{Rk,c} ²⁾					17	34
Increasing factor for N _{Rk,p} = N _{Rk,p} (C20/25) * ψ _{c,ex}	ψ _{c,ex}	[-]	(f _{ck} /20) ^{0,5}							
Concrete cone and splitting failure										
Effective embedment depth	h _{ef,ex}	[mm]	45,9	62,9	79,9	49,3	66,3	87,6	66,6	104,9
Factor for	Uncracked	k _{ucr,N,ex}	[-]	11,0						
	Cracked	k _{cr,N,ex}	[-]	7,7						
Concrete cone failure	Edge distance	c _{cr,N,ex}	[mm]	1,5 h _{ef}						
	Spacing	s _{cr,N,ex}	[mm]	3 h _{ef}						
Splitting failure	Edge distance	c _{cr,sp,ex}	[mm]	1,65 h _{ef}			1,60 h _{ef}			
	Spacing	s _{cr,sp,ex}	[mm]	3,30 h _{ef}			3,20 h _{ef}			
Installation factor	γ _{inst,ex}	[-]	1,0							

¹⁾ In absence of other national regulations.

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

Connector Hilti HUS4-H

Annex C2

Performances

Essential characteristics under tension load in existing concrete

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

Connector HUS4			8	10	12	14	16
Steel failure for tension load							
Characteristic resistance	N _{Rk,s,ov}	[kN]	36,0	55,0	79,0	101,5	107,7
Partial factor	γ _{Ms,N,ov}	[-]	1,5				
Pull-out failure							
Projected area of the head	A _h	[mm²]	187,1	249,1	320,5	510,9	637,3
Factor for uncracked concrete	k ₂	[-]	10,5				
Factor for cracked concrete	k ₂	[-]	7,5				
Concrete cone failure							
Effective embedment depth	min	h _{ef,ov}	[mm]	40			
	max		L - h _{nom,ex} - 2·R _t ¹⁾				
Factor for uncracked concrete	k _{ucr,N,ov}	[-]	12,7				
Factor for cracked concrete	k _{cr,N,ov}	[-]	8,9				
Edge distance	c _{cr,N,ov}	[mm]	1,5 h _{ef}				
Spacing	s _{cr,N,ov}	[mm]	3,0 h _{ef}				
Splitting failure							
Edge distance	c _{cr,sp,ov}	[mm]	3,0 h _{ef}				
Spacing	s _{cr,sp,ov}	[mm]	6,0 h _{ef}				
Blow-out failure							
Projected area of the head	A _h	[mm²]	187,1	249,1	320,5	510,9	637,3
Factor for uncracked concrete	k ₅	[-]	12,2				
Factor for cracked concrete	k ₅	[-]	8,7				

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

Connector Hilti HUS4-H

Performances

Essential characteristics under tension load in concrete overlay

Annex C3

Table C4: Essential characteristics of connector Hilti HUS4-H size 8 to 16 for the shear interface under static and quasi-static loading

Connector HUS4			8	10	12	14	16
Characteristic yield strength	f_{yk}	[N/mm ²]	606	639	613	582	494
Product specific factor for ductility	α_{k1}	[-]	0,8				
Stressed cross section	A_s	[mm ²]	47,5	68,9	103,1	139,5	173,2
Product specific factor for geometry	α_{k2}	[-]	1,0				

Connector Hilti HUS4-H

Performances

Essential characteristics for the shear interface

Annex C4

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-21/0969
vom 27. Januar 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

Deutsches Institut für Bautechnik

Verbinder Hilti HUS4-H

Verbinder zur Verstärkung bestehender
Betonkonstruktionen durch Aufbeton

Hilti AG Liechtenstein
Feldkircherstraße 100
9494 Schaan
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Hilti Cooperation

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

EAD 332347-00-0601, Edition 12/2019

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

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

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

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

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

3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Bestehender Beton: - Widerstände, Robustheit - Minimale Rand- und Achsabstände	Siehe Anhang C1 und C2 Siehe Anhang B2, B3 und B4
Aufbeton: - Widerstände, Randabstand gegen Spalten - Minimale Rand- und Achsabstände	Siehe Anhang C3 Siehe Anhang B2, B3 und B4
Schubfugen Parameter unter statischen und quasi-statischen Beanspruchungen und unter zyklischen Ermüdungsbeanspruchungen - Material- und geometrische Parameter - Faktor für zyklische Ermüdungsbeanspruchungen	Siehe Anhang C4 Keine Leistung bewertet

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1

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

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

Folgendes System ist anzuwenden: 1

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

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

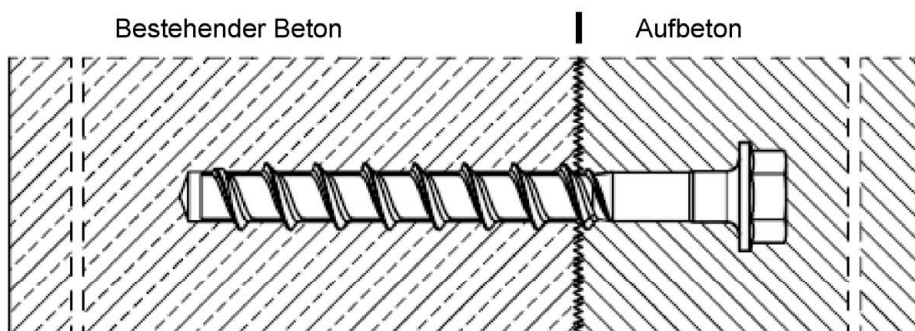
Ausgestellt in Berlin am 27. Januar 2022 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Tempel

Einbauzustand

Verbinder Hilti HUS4-H



Verbinder Hilti HUS4-H

Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A1

Produktbeschreibung: Verbinder

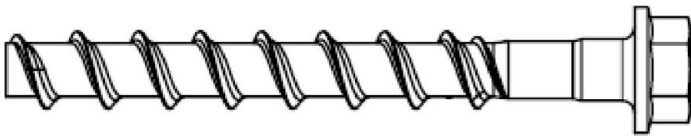


Tabelle A1: Material

Teil	Material
Verbinder HUS4-H	Kohlenstoffstahl Bruchdehnung $A_5 \leq 8\%$

Tabelle A2: Abmessungen und Kopfmarkierung HUS4-H

Verbinder HUS4-H	8			10			12			14			16	
Nenndurchmesser d [mm]	8			10			12			14			16	
Nominelle Einbindetiefe h_{nom} [mm]	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
	40	60	70	55	75	85	60	80	100	65	85	110	85	130
Länge des Verbinders min / max L [mm]	100 / 150			100 / 305			100 / 150			130 / 150			140 / 205	
Dicke des Kopfes t_h [mm]	7,6			9,1			10,4			11,8			14,5	

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

Verbinder Hilti HUS4-H

Produktbeschreibung
Material, Abmessungen der Verbinder

Anhang A2

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasistatische Belastung
- Rauheit der Oberfläche "sehr glatt" bis "sehr rau" / verzahnt" der Schubfläche nach EOTA Technical Report TR 066:2020-11

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.

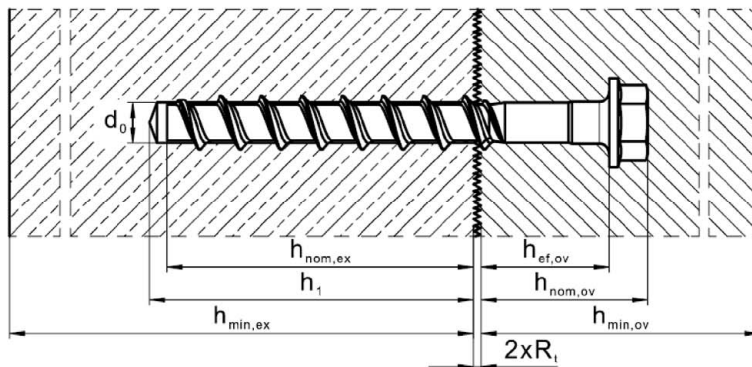
Bemessung:

- 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 066:2020-11
- 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 $f \geq 380$ mm, ein Ausbreitmaß $f \geq 450$ 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 066:2020-11 sind zu beachten.

Montagekennwerte



$h_{nom,ex}$ Nominelle Einbindetiefe im bestehenden Beton
 h_1 Bohrlochtiefe
 h_{ex} Dicke des bestehenden Betonbauteils
 R_t Rauheit nach EOTA Technical Report TR 066:2020-11

$h_{ef,ov}$ Effektive Verankerungstiefe im Aufbeton
 $h_{nom,ov}$ Nominelle Einbindetiefe im Aufbeton
 h_{ov} Bauteildicke des Aufbeton

Verbinder Hilti HUS4-H

Verwendungszweck
Spezifikationen und Montagekennwerte

Anhang B1

Tabelle B1: Montagekennwerte HUS4-H 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
Bohrernennendurchmesser	d_0	[mm]	8			10		
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	8,45			10,45		
Schlüsselweite	s	[mm]	13			15		
Bohrlochtiefe für gereinigte Bohrlöcher	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm})$					
			50	70	80	65	85	95
Bohrlochtiefe für ungereinigte Bohrlöcher	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm}) + 2 \cdot d_0$					
			66	86	96	85	105	115
Minimale Dicke des Betonbauteils	$h_{min,ex} \geq$	[mm]	$(h_1 + 30 \text{ mm})$					
			80	100	120	100	130	140
Minimaler Achsabstand	$s_{min,ex} \geq$	[mm]	35			40		
Minimaler Randabstand	$c_{min,ex} \geq$	[mm]	35			40		
Hilti Setzgerät ¹⁾			SIW 6 AT-A22 SIW 6.2 AT-A22 1. Gang			SIW 22T-A SIW 6 AT-A22 SIW 6.2 AT-A22 SIW 8.1 AT 1. Gang SIW 9-A22		
Aufbeton								
Effektive Verankerungstiefe	$\frac{\min}{\max}$	$h_{ef,ov}$	[mm]	40				
				$L - h_{nom,ex} - 2 \cdot R_t^{2)}$				
Nominelle Einbindetiefe	$h_{nom,ov}$	[mm]	$h_{ef,ov} + L_h$					
Minimale Bauteildicke des Aufbeton	$h_{min,ov}$	[mm]	$h_{nom,ov} + c_{nom}^{3)}$					
Minimaler Achsabstand	$s_{min,ov}$	[mm]	40			45		
Minimaler Randabstand	$c_{min,ov}$	[mm]	$10 + c_{nom}^{3)}$			$15 + c_{nom}^{3)}$		

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

²⁾ "R_t" Rauheit nach EOTA Technical Report TR 066:2020-11.

³⁾ "c_{nom}" Nennmaß der Betondeckung nach EN 1992-1-1:2004 + AC:2010

Verbinder Hilti HUS4-H

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B2

Tabelle B2: Montagekennwerte HUS4-H 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 _{nom,ex}	[mm]	60	80	100	65	85	110
Bohrernennendurchmesser	d ₀	[mm]	12			14		
Bohrerschneidendurchmesser	d _{cut} ≤	[mm]	12,5			14,5		
Schlüsselweite	SW	[mm]	17			21		
Bohrlochtiefe für gereinigte Bohrlöcher	h ₁ ≥	[mm]	(h _{nom} + 10 mm)					
			70	90	110	75	95	120
Bohrlochtiefe für ungereinigte Bohrlöcher	h ₁ ≥	[mm]	(h _{nom} + 10 mm) + 2 · d ₀					
			94	114	134	103	123	148
Minimale Dicke des Betonbauteils	h _{min,ex} ≥	[mm]	(h ₁ + 30 mm)					
			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 22T-A SIW 6.2 AT-A22 SIW 8.1 AT SIW 9-A22			SIW 22T-A SIW 6.2 AT-A22 SIW 8.1 AT SIW 9-A22		
Aufbeton								
Effektive Verankerungstiefe	$\frac{\min}{\max}$	h _{ef,ov}	[mm]	40				
				L – h _{nom,ex} – 2 · R _t ²⁾				
Nominelle Einbindetiefe	h _{nom,ov}	[mm]	h _{ef,ov} + L _h					
Minimale Bauteildicke des Aufbeton	h _{min,ov}	[mm]	h _{nom,ov} + c _{nom} ³⁾					
Minimaler Achsabstand	s _{min,ov}	[mm]	50			60		
Minimaler Randabstand	c _{min,ov}	[mm]	15 + c _{nom} ³⁾			15 + c _{nom} ³⁾		

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

²⁾ "R_t" Rauheit nach EOTA Technical Report TR 066:2020-11.

³⁾ "c_{nom}" Nennmaß der Betondeckung nach EN 1992-1-1:2004 + AC:2010

Verbinder Hilti HUS4-H

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B3

Tabelle B3: Montagekennwerte HUS4-H 16

Verbinder HUS4-H			16	
Bestehender Beton				
Nominelle Einbindetiefe	$h_{nom,ex}$	[mm]	h_{nom1}	h_{nom2}
			85	130
Bohrernennendurchmesser	d_0	[mm]	16	
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	16,5	
Schlüsselweite	SW	[mm]	24	
Bohrlochtiefe für gereinigte Bohrlöcher	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm})$	
			95	140
Minimale Dicke des Betonbauteils	$h_{min,ex} \geq$	[mm]	$(h_1 + 30 \text{ mm})$	
			130	195
Minimaler Achsabstand	$s_{min,ex} \geq$	[mm]	90	
Minimaler Randabstand	$c_{min,ex} \geq$	[mm]	65	
Hilti Setzgerät ¹⁾			SIW 22T-A SIW 6.2 AT-A22 SIW 8.1 AT SIW 9-A22	
Aufbeton				
Effektive Verankerungstiefe	$\frac{\min}{\max}$	$h_{ef,ov}$	[mm]	40
				$L - h_{nom,ex} - 2 \cdot R_t$ ²⁾
Nominelle Einbindetiefe	$h_{nom,ov}$	[mm]	$h_{ef,ov} + L_h$	
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.

²⁾ " R_t " Rauheit nach EOTA Technical Report TR 066:2020-11.

³⁾ " c_{nom} " Nennmaß der Betondeckung nach EN 1992-1-1:2004 + AC:2010

Verbinder Hilti HUS4-H

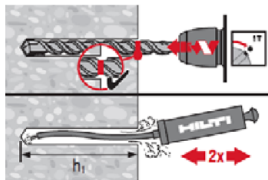
Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B4

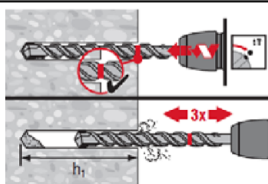
Setzanweisung

Bohrlocherstellung und Reinigung

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



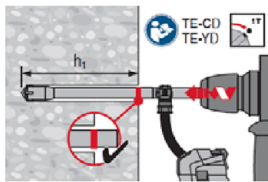
Mit Reinigung
Bohrlochtiefe h_1 siehe Tabelle B1 to B3.



Es ist keine Reinigung erforderlich, wenn nach dem Bohren dreimal gelüftet¹⁾ wird. Die Bohrtiefe muss um zusätzlich $2 \cdot d_0$ vergrößert werden.

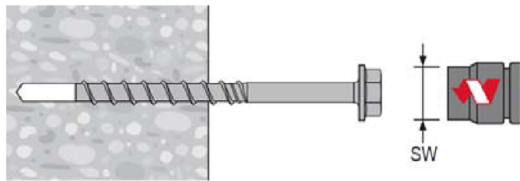
¹⁾ Den Bohrer dreimal aus dem Bohrloch ziehen und wieder hineinschieben, nachdem die empfohlene Bohrtiefe h_1 erreicht wurde. Dieses Vorgehen soll sowohl im Drehmodus wie auch im Hammermodus der Bohrmaschine durchgeführt werden. Genauere Informationen sind in der relevanten MPII enthalten.

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

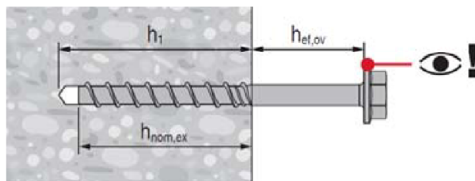


Es ist keine Reinigung erforderlich.
Bohrlochtiefe h_1 siehe Tabelle B1 to B3.

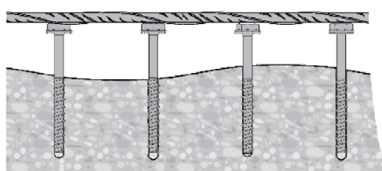
Setzen des Verbinders



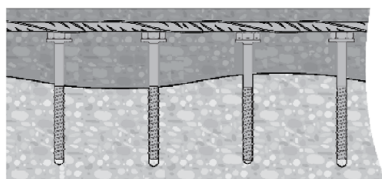
Einbau der Betonschraube mit
Tangential-Schlagschrauber



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 Einbindetiefe	h _{nom,ex}	[mm]		40	60	70	55	75	85
Stahlversagen									
Char. Widerstand	N _{Rk,s,ex}	[kN]		36,0			55,0		
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,N,ex} ¹⁾	[-]		1,5					
Herausziehen									
Char. Widerstand in ungerissenem Beton C20/25	N _{Rk,p,ex}	[kN]		≥ N ⁰ _{Rk,c} ²⁾			13	22	≥ N ⁰ _{Rk,c} ²⁾
Char. Widerstand in gerissenem Beton C20/25	N _{Rk,p,ex}	[kN]		5,5	≥ N ⁰ _{Rk,c} ²⁾				
Erhöhungsfaktor für N _{Rk,p} = N _{Rk,p(C20/25)} * ψ _{c,ex}	ψ _{c,ex}	[-]		(f _{ck} /20) ^{0,5}					
Betonausbruch und Spalten									
Effektive Verankerungstiefe	h _{ef,ex}	[mm]		30,6	47,6	56,1	42,5	59,5	68,0
Faktor für	ungerissener Beton	k _{ucr,N,ex}	[-]	11,0					
	gerissener Beton	k _{cr,N,ex}	[-]	7,7					
Beton- ausbruch	Randabstand	c _{cr,N,ex}	[mm]	1,5 h _{ef}					
	Achsabstand	s _{cr,N,ex}	[mm]	3 h _{ef}					
Spalten	Randabstand	c _{cr,sp,ex}	[mm]	1,5 h _{ef}			1,65 h _{ef}		
	Achsabstand	s _{cr,sp,ex}	[mm]	3 h _{ef}			3,3 h _{ef}		
Montagebeiwert	γ _{inst,ex}	[-]		1,0			1,2	1,0	

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

²⁾ $N_{Rk,c}$ gemäß EN 1992-4:2018

Verbinder Hilti HUS4-H

Leistungen

Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Lasten im bestehenden Beton

Anhang C1

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

Verbinder HUS4-H			12			14			16	
			h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}
Nominelle Einbindetiefe	h _{nom,ex}	[mm]	60	80	100	65	85	110	85	130
Stahlversagen										
Char. Widerstand	N _{Rk,s,ex}	[kN]	79,0			101,5			107,7	
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,N,ex} ¹⁾	[-]	1,5							
Herausziehen										
Char. Widerstand in ungerissenem Beton C20/25	N _{Rk,p,ex}	[kN]	≥ N ⁰ _{Rk,c} ²⁾						22	46
Char. Widerstand in gerissenem Beton C20/25	N _{Rk,p,ex}	[kN]	10,0	≥ N ⁰ _{Rk,c} ²⁾					17	34
Erhöhungsfaktor für N _{Rk,p} = N _{Rk,p} (C20/25) * ψ _{c,ex}	ψ _{c,ex}	[-]	(f _{ck} /20) ^{0,5}							
Betonausbruch und Spalten										
Effektive Verankerungstiefe	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}	[-]	11,0						
	gerissener Beton	k _{cr,N,ex}	[-]	7,7						
Beton- ausbruch	Randabstand	c _{cr,N,ex}	[mm]	1,5 h _{ef}						
	Achsabstand	s _{cr,N,ex}	[mm]	3 h _{ef}						
Spalten	Randabstand	c _{cr,sp,ex}	[mm]	1,65 h _{ef}			1,60 h _{ef}			
	Achsabstand	s _{cr,sp,ex}	[mm]	3,30 h _{ef}			3,20 h _{ef}			
Montagebeiwert	γ _{inst,ex}	[-]	1,0							

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

²⁾ $N_{Rk,c}$ gemäß EN 1992-4:2018

Verbinder Hilti HUS4-H

Leistungen

Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Lasten im bestehenden Beton

Anhang C2

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

Verbinder HUS4			8	10	12	14	16
Stahlversagen							
Char. Widerstand	$N_{Rk,s,ov}$	[kN]	36,0	55,0	79,0	101,5	107,7
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N,ov}$	[-]	1,5				
Herausziehen							
Projezierte Kopffläche	A_h	[mm²]	187,1	249,1	320,5	510,9	637,3
Faktor für ungerissen Beton	k_2	[-]	10,5				
Faktor für gerissen Beton	k_2	[-]	7,5				
Betonausbruch und Spalten							
Effektive Verankerungstiefe	min	$h_{ef,ov}$	[mm]	40			
	max			$L - h_{nom,ex} - 2 \cdot R_t^{1)}$			
Faktor für ungerissen Beton	$k_{ucr,N,ov}$	[-]	12,7				
Faktor für gerissen Beton	$k_{cr,N,ov}$	[-]	8,9				
Randabstand	$c_{cr,N,ov}$	[mm]	$1,5 h_{ef}$				
Achsabstand	$s_{cr,N,ov}$	[mm]	$3,0 h_{ef}$				
Spalten							
Randabstand	$c_{cr,sp,ov}$	[mm]	$3,0 h_{ef}$				
Achsabstand	$s_{cr,sp,ov}$	[mm]	$6,0 h_{ef}$				
Lokaler Betonausbruch							
Projezierte Kopffläche	A_h	[mm²]	187,1	249,1	320,5	510,9	637,3
Faktor für ungerissen Beton	k_5	[-]	12,2				
Faktor für gerissen Beton	k_5	[-]	8,7				

¹⁾ "R_t" Rauheit nach EOTA Technical Report TR 066:2020-11.

Verbinder Hilti HUS4-H

Leistungen

Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Lasten im Aufbeton

Anhang C3

Tabelle C4: Wesentliche Merkmale des Verbinders Hilti HUS4-H für die Schubfuge unter statischer und quasi-statischer Belastung

Verbinder HUS4			8	10	12	14	16
Char. Streckgrenze	f_{yk}	[N/mm ²]	606	639	613	582	494
Produkt spezifischer Faktor für Duktilität	α_{k1}	[-]	0,8				
Spannungsquerschnitt	A_s	[mm ²]	47,5	68,9	103,1	139,5	173,2
Produkt spezifischer Faktor für Geometrie	α_{k2}	[-]	1,0				

Verbinder Hilti HUS4-H

Leistungen
Wesentliche Merkmale für die Schubfuge

Anhang C4

Deutsches Institut für Bautechnik

Jednostka aprobowująca 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-21/0969
z 27 stycznia 2022r.

Tłumaczenie angielskie 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

Łącznik Hilti HUS4-H

Rodzina produktów, do których należy
wyrób budowlany

Łącznik do wzmacniania istniejących konstrukcji
betonowych warstwą nadbetonu

Producent

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

Zakład produkcyjny

Firma Hilti

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna
zawiera

15 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 332347-00-0601, wydanie 12-2019r.

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

Z110387.21



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**

Przedmiotowy łącznik Hilti HUS4-H jest wkrętem do betonu wykonanym ze stali ocynkowanej galwanicznie i zakończonym w cylindrycznym otworze wywierconym wcześniej w istniejącym betonie. Podczas osadzania (wkręcania) specjalny gwint przedmiotowego wkręta do betonu nacina podłoże, tworząc w nim gwint wewnętrzny. Łącznik Hilti HUS4-H łączy dwie warstwy betonu wylanego w różnym czasie (beton istniejący oraz warstwę nadbetonu). Ta część wkręta do betonu, która jest wyposażona w łeb, zostaje ostatecznie osadzona w warstwie nadbetonu.

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
Istniejący beton: - nośność, odporność - minimalna odległość od krawędzi podłoża oraz rozstaw	Patrz → Załącznik C1 oraz C2 Patrz → Załączniki B2, B3 oraz B4
Istniejący beton: - nośność, odległość od krawędzi podłoża zapobiegająca rozłupaniu - minimalna odległość od krawędzi podłoża oraz rozstaw	Patrz → Załącznik C3 Patrz → Załączniki B2, B3 oraz B4
Parametr ścinania w styku pod wpływem obciążeń statycznych i quasi-statycznych oraz obciążeń zmęczeniowych o charakterze cyklicznym: - parametry materiałowe oraz geometryczne - współczynnik dla obciążeń zmęczeniowych cyklicznych	Patrz → Załącznik C4 Nie określono właściwości

3.2 Bezpieczeństwo pożarowe (Wymaganie podstawowe 2)

Podstawowa charakterystyka	Właściwości
Reakcja na działanie ognia	Klasa A1

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

Zgodnie z Europejskim Dokumentem Oceny EAD Nr 332347-00-0601 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 Dokumencie 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 27 stycznia 2022r. przez Deutsches Institut für Bautechnik.

Inż. Dyplomowany Beatrix Wittstock
Kierownik Działu

uwierzytelnione przez:
Tempel

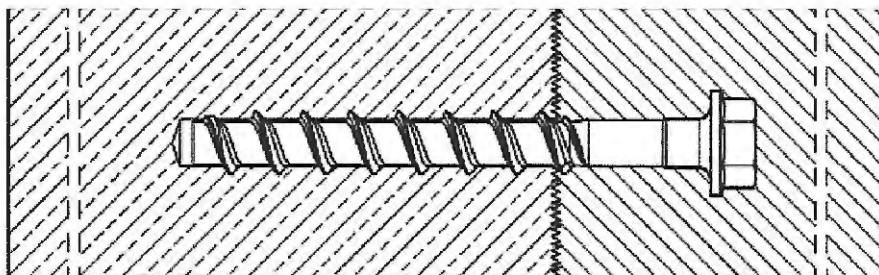


Warunki montażu

Łącznik Hilti HUS4-H

Istniejący beton

Warstwa nadbetonu



Łącznik Hilti HUS4-H

Opis produktu
Warunki montażu



Załącznik A1

Opis produktu: Łącznik

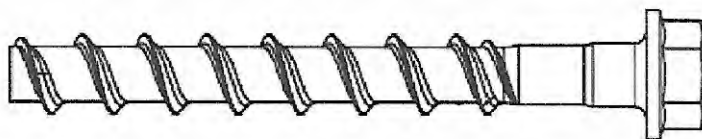
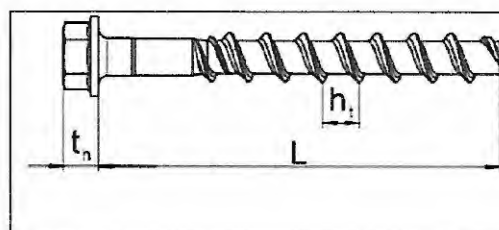


Tabela A1: Materiały

Element	Materiał
Łącznik HUS4-H	Stal węglowa Wydłużenie przy zerwaniu $A_5 \leq 8\%$

Tabela A2: Wymiary łącznika oraz oznaczenia HUS4-H

Łącznik HUS4-H	8			10			12			14			16	
Średnica nominalna d [mm]	8			10			12			14			16	
Nominalna głębokość osadzania h_{nom} [mm]	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
	40	60	70	55	75	85	60	80	100	65	85	110	85	130
Długość łącznika min. / maks. L [mm]	100 / 150			100 / 305			100 / 150			130 / 150			140 / 205	
Grubość łba t_h [mm]	7,6			9,1			10,4			11,8			14,5	



HUS4: Uniwersalna kotwa wkręcana Hilti 4-tej generacji

H: Łeb sześciokątny, ocynkowany galwanicznie

HF: Łeb sześciokątny, powłoka wielowarstwowa

10: Nominalna średnica łącznika wkręcanego [mm]

100: Długość łącznika wkręcanego [mm]

Łącznik Hilti HUS4-H

Opis produktu

Materiały wykonania oraz wymiary łączników



Tabela B1: Parametry montażowe kotew HUS4-H rozmiar 8 oraz 10

Łącznik HUS4-H			8			10		
Beton istniejący								
Nominalna głębokość osadzania	$h_{nom,ex}$	[mm]	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
			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		
Rozmiar klucza	s	[mm]	13			15		
Głębokość wierconego otworu przy wierceniu udarowym z czyszczeniem	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm})$					
			50	70	80	65	85	95
Głębokość wierconego otworu przy wierceniu udarowym bez czyszczenia	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm}) + 2 \cdot d_0$					
			66	86	96	85	105	115
Minimalna grubość elementu betonowego	$h_{min,ex} \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 30 \text{ mm})$					
			80	100	120	100	130	140
Minimalny rozstaw łączników	$s_{min,ex} \geq$	[mm]	35			40		
Minimalna odległość od krawędzi podłoża	$c_{min,ex} \geq$	[mm]	35			40		
Narzędzie do osadzania Hilti ¹⁾			SIW 6 AT-A22 SIW 6.2 AT-A22, bieg 1			SIW 22T-A SIW 6 AT-A22 SIW 6.2 AT-A22 SIW 8.1 AT, bieg 1 SIW 9-A22		
Warstwa nadbetonu								
Czynna głębokość osadzania kotew	$\frac{\text{min.}}{\text{maks.}}$	$h_{ef,ov}$	[mm]	40				
				$L - h_{nom,ex} - 2 \cdot R_t^{(2)}$				
Całkowita głębokość osadzania		$h_{nom,ov}$	[mm]	$h_{ef,ov} + L_h$				
Minimalna grubość warstwy nadbetonu		$h_{min,ov}$	[mm]	$h_{nom,ov} + c_{nom}^{(3)}$				
Minimalny rozstaw łączników		$s_{min,ov}$	[mm]	40			45	
Minimalna odległość od krawędzi podłoża		$c_{min,ov}$	[mm]	$10 + c_{nom}^{(3)}$			$15 + c_{nom}^{(3)}$	

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

²⁾ "R_t" szorstkość według Raportu Technicznego EOTA TR 066:2020-11.

³⁾ "c_{nom}" Nominalna otulina betonu według normy EN 1992-1-1:2004 + AC:2010.

Łącznik Hilti HUS4-H

Zamierzone stosowanie
Parametry montażowe

Załącznik B2

Tabela B2: Parametry montażowe kotew HUS4-H rozmiar 12 oraz 14

Łącznik HUS4-H			12			14		
Beton istniejący								
Nominalna głębokość osadzania	$h_{nom,ex}$	[mm]	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
			60	80	100	65	85	110
Nominalna średnica wierconego otworu	d_o	[mm]	12			14		
Średnica tnąca wiertła	$d_{cut} \leq$	[mm]	12,5			14,5		
Rozmiar klucza	s	[mm]	17			21		
Głębokość wierconego otworu przy wierceniu udarowym z czyszczeniem	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm})$					
			70	90	110	75	95	120
Głębokość wierconego otworu przy wierceniu udarowym bez czyszczenia	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm}) + 2 \cdot d_o$					
			94	114	134	103	123	148
Minimalna grubość elementu betonowego	$h_{min,ex} \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 30 \text{ mm})$					
			110	130	150	120	160	200
Minimalny rozstaw łączników	$s_{min,ex} \geq$	[mm]	50			60		
Minimalna odległość od krawędzi podłoża	$c_{min,ex} \geq$	[mm]	50			60		
Narzędzie do osadzania Hilti ¹⁾			SIW 22T-A SIW 6.2 AT-A22 SIW 8.1 AT SIW 9-A22			SIW 22T-A SIW 6.2 AT-A22 SIW 8.1 AT SIW 9-A22		
Warstwa nadbetonu								
Czynna głębokość osadzania kotew	min.	$h_{ef,ov}$	[mm]	40				
	maks.			$L - h_{nom,ex} - 2 \cdot R_t^{2)}$				
Całkowita głębokość osadzania	$h_{nom,ov}$	[mm]	$h_{ef,ov} + L_h$					
Minimalna grubość warstwy nadbetonu	$h_{min,ov}$	[mm]	$h_{nom,ov} + c_{nom}^{3)}$					
Minimalny rozstaw łączników	$s_{min,ov}$	[mm]	50			60		
Minimalna odległość od krawędzi podłoża	$c_{min,ov}$	[mm]	$15 + c_{nom}^{3)}$			$15 + c_{nom}^{3)}$		

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

²⁾ "R_t" szorstkość według Raportu Technicznego EOTA TR 066:2020-11.

³⁾ "c_{nom}" Nominalna otulina betonu według normy EN 1992-1-1:2004 + AC:2010.

Łącznik Hilti HUS4-H

Zamierzone stosowanie
Parametry montażowe

Załącznik B3

Tabela B3: Parametry montażowe łączników HUS4-H rozmiar 16

Łącznik HUS4-H			16	
Beton istniejący				
Nominalna głębokość osadzania	$h_{nom,ex}$	[mm]	h_{nom1}	h_{nom2}
			85	130
Nominalna średnica wierconego otworu	d_o	[mm]	16	
Średnica tnąca wiertła	$d_{cut} \leq$	[mm]	16,5	
Rozmiar klucza	s	[mm]	24	
Głębokość wierconego otworu przy wierceniu udarowym z czyszczeniem	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm})$	
			95	140
Minimalna grubość elementu betonowego	$h_{min,ex} \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 30 \text{ mm})$	
			130	195
Minimalny rozstaw łączników	$s_{min,ex} \geq$	[mm]	90	
Minimalna odległość od krawędzi podłoża	$c_{min,ex} \geq$	[mm]	65	
Narzędzie do osadzania Hilti ¹⁾			SIW 22T-A SIW 6.2 AT-A22 SIW 8.1 AT SIW 9-A22	
Warstwa nadbetonu				
Czynna głębokość osadzania łączników	$\frac{\text{min.}}{\text{maks.}}$	$h_{ef,ov}$	[mm]	40
				$L - h_{nom,ex} - 2 \cdot R_t^{2)}$
Całkowita głębokość osadzania	$h_{nom,ov}$	[mm]	$h_{ef,ov} + L_h$	
Minimalna grubość warstwy nadbetonu	$h_{min,ov}$	[mm]	$h_{nom,ov} + c_{nom}^{3)}$	
Minimalny rozstaw łączników	$s_{min,ov}$	[mm]	65	
Minimalna odległość od krawędzi podłoża	$c_{min,ov}$	[mm]	$20 + c_{nom}^{3)}$	

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

²⁾ "R_t" szorstkość według Raportu Technicznego EOTA TR 066:2020-11.

³⁾ "c_{nom}" Nominalna otulina betonu według normy EN 1992-1-1:2004 + AC:2010.

Łącznik Hilti HUS4-H

Zamierzone stosowanie
Parametry montażowe

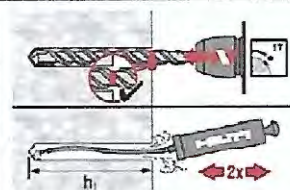
Załącznik B4



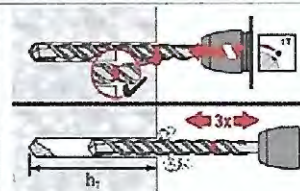
Instrukcje montażu kotew

Wiercenie udarowe oraz czyszczenie

Otworki wiercone udarowo (HD) wszystkich rozmiarów (rozmiar 16 wyłącznie z czyszczeniem otworu)



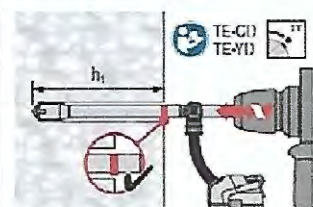
Z czyszczeniem otworu
Głębokość wierzonego otworu h_1 według Tabel od B1 do B3



Jeśli po wywierceniu otworu przeprowadzono jego 3-krotną wentylację, czyszczenie otworu nie jest dopuszczalne. Głębokość wierzonego otworu $h_1 = h_{nom} + 10 \text{ mm} + 2 \cdot d_o$ według Tabel od B1 do B3.

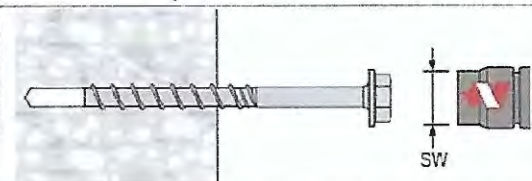
¹⁾ wsuwanie i wysuwanie wiertła z otworu 3 razy po osiągnięciu wymaganej głębokości osadzenia h_1 . Taka procedura jest wykonywana zarówno z uruchomioną w wiertarce funkcją wiercenia bez udaru, jak i wiercenia z udarem. Bardziej szczegółowe informacje można przeczytać w odpowiedniej, wydanej przez producenta Instrukcji Montażu produktu.

Otworki wiercone udarowo przy użyciu wiertel rurowych (HDB) Hilti TE-CD rozmiary od 12 do 14.

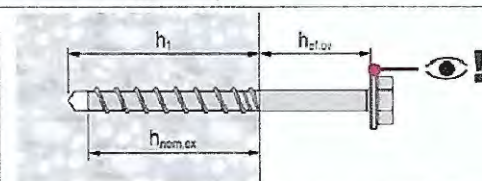


Czyszczenie otworu nie jest wymagane
Głębokość wierzonego otworu h_1 według Tabel od B1 do B3

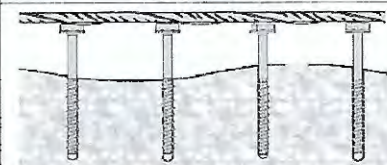
Osadzanie łącznika



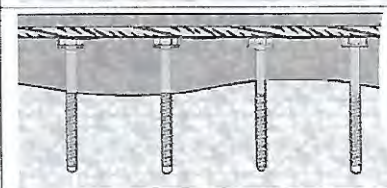
Należy zamontować łącznik wkręcany przy użyciu wkrętarci udarowej.



Należy osadzić łącznik HUS4-H w istniejącym betonie do wymaganej kotwiącej głębokości osadzenia $h_{nom,ex}$ oraz zapewnić wymaganą głębokość osadzenia $h_{ef,ov}$ dla warstwy nadbetonu.



Po zamontowaniu łączników możliwe jest wykonanie połączeń prętów zbrojeniowych z przedmiotowymi łącznikami.



Przed wylaniem betonu należy sprawdzić spełnienie wymagań odnośnie powierzchni styku warstw oraz zastosowanie prawidłowo dobranej mieszanki betonowej.

Łącznik Hilti HUS4-H

Zamierzone stosowanie
Instrukcje montażu łączników

Załącznik B5

Tabela C1: Podstawowe charakterystyki łącznika Hilti HUS4-H w istniejącym betonie pod wpływem rozciągających obciążeń statycznych i quasi-statycznych

Łącznik HUS4-H			8			10		
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Nominalna głębokość osadzania	$h_{nom,ex}$	[mm]	40	60	70	55	75	85
Zniszczenie stali								
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s,ex}$	[kN]	36,0			55,0		
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,N,ex}^{1)}$	[-]	1,5					
Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy								
Nośność charakterystyczna w betonie niezarysowanym C20/25	$N_{Rk,p,ex}$	[kN]	$\geq N_{Rk,c}^{2)}$			13	22	$\geq N_{Rk,c}^{2)}$
Nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C20/25	$N_{Rk,p,ex}$	[kN]	5,5	$\geq N_{Rk,c}^{2)}$				
Współczynnik zwiększający dla $N_{Rk,p} = N_{Rk,p}(C20/C25) * \psi_{c,ex}$	$\psi_{c,ex}$	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,5}$					
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu								
Czynna głębokość osadzania	$h_{ef,ex}$	[mm]	30,6	47,6	56,1	42,5	59,5	68,0
Współczynnik dla betonu	zarysowanego	$k_{ucr,N,ex}$	11,0					
	niezarysowanego	$k_{ucr,N}$	7,7					
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu	Odległość od krawędzi	$c_{cr,N,ex}$	$1,5 h_{ef}$					
	Rozstaw kotew	$s_{cr,N,ex}$	$3 h_{ef}$					
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⁾ $N_{Rk,c}$ według normy EN 1992-4:2018.

Łącznik Hilti HUS4-H

Charakterystyka produktu

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w istniejącym betonie

Załącznik C1



Tabela C2: Podstawowe charakterystyki łącznika Hilti HUS4-H w istniejącym betonie pod wpływem rozciągających obciążeń statycznych i quasi-statycznych

Łącznik HUS4-H			12			14			16	
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}
Nominalna głębokość osadzania	$h_{nom,ex}$	[mm]	60	80	100	65	85	110	85	130
Zniszczenie stali dla obciążenia rozciągającego										
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s,ex}$	[kN]	79,0			101,5			107,7	
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,N,ex}^{1)}$	[-]	1,5							
Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy										
Nośność charakterystyczna w betonie niezarysowanym C20/25	$N_{Rk,p,ex}$	[kN]	$\geq N_{Rk,c}^{0,2)}$						22	46
Nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C20/25	$N_{Rk,p,ex}$	[kN]	10,0	$\geq N_{Rk,c}^{0,2)}$					17	34
Współczynnik zwiększający dla $N_{Rk,p} = N_{Rk,p(C20/C25)} * \psi_{c,ex}$	$\psi_{c,ex}$	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,5}$							
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu										
Czynna głębokość osadzania	$h_{ef,ex}$	[mm]	45,9	62,9	79,9	49,3	66,3	87,6	66,6	104,9
Współczynnik dla betonu	zarysowanego	$k_{ucr,N,ex}$	11,0							
	niezarysowanego	$k_{ucr,N}$	7,7							
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu	Odległość od krawędzi	$C_{cr,N,ex}$	$1,5 h_{ef}$							
	Rozstaw kotew	$S_{cr,N,ex}$	$3 h_{ef}$							
Zniszczenie przez rozłupanie	Odległość od krawędzi	$C_{cr,sp}$	$1,65 h_{ef}$			$1,60 h_{ef}$				
	Rozstaw kotew	$S_{cr,sp}$	$3,30 h_{ef}$			$3,20 h_{ef}$				
Współczynnik montażowy	$\gamma_{inst,ex}$	[-]	1,0							

¹⁾ W przypadku braku innych przepisów krajowych.

²⁾ $N_{Rk,c}$ według normy EN 1992-4:2018.

Łącznik Hilti HUS4-H

Charakterystyka produktu

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w istniejącym betonie

Załącznik C2

Tabela C3: Podstawowe charakterystyki łącznika Hilti HUS4-H w nadbetonie pod wpływem rozciągających obciążeń statycznych i quasi-statycznych

Łącznik HUS4-H			8	10	12	14	16
Zniszczenie stali dla obciążenia rozciągającego							
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s,ov}$	[kN]	36,0	55,0	79,0	101,5	107,7
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,N,ov}$	[-]	1,5				
Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy							
Powierzchnia rzutu łba łącznika	A_h	[mm ²]	187,1	249,1	320,5	510,9	637,3
Współczynnik dla betonu niezarysowanego	k_2	[-]	10,5				
Współczynnik dla betonu zarysowanego	k_2	[-]	7,2				
Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu							
Czynna głębokość osadzenia łącznika	min.	$h_{ef,ov}$	40				
	maks.		$L - h_{nom,ex} - 2 \cdot R_t^{1)}$				
Współczynnik dla betonu niezarysowanego	$k_{ucr,N,ov}$	[-]	12,7				
Współczynnik dla betonu zarysowanego	$k_{cr,N}$	[-]	8,9				
Odległość od krawędzi podłoża	$c_{cr,N,ov}$	[mm]	1,5 h_{ef}				
Rozstaw łączników	$s_{cr,N,ov}$	[mm]	3,0 h_{ef}				
Zniszczenie przez rozłupanie podłoża betonowego							
Odległość od krawędzi podłoża	$c_{cr,sp,ov}$	[mm]	3,0 h_{ef}				
Rozstaw łączników	$s_{cr,sp,ov}$	[mm]	6,0 h_{ef}				
Zniszczenie przez odprysnięcie betonu							
Powierzchnia rzutu łba łącznika	A_h	[mm ²]	187,1	249,1	320,5	510,9	637,3
Współczynnik dla betonu niezarysowanego	k_s	[-]	12,2				
Współczynnik dla betonu zarysowanego	k_s	[-]	8,7				

¹⁾ "R_t" szorstkość według Raportu Technicznego EOTA TR 066:2020-11.

Łącznik Hilti HUS4-H

Charakterystyka produktu

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w nadbetonie

Załącznik C3

Tabela C4: Podstawowe charakterystyki łącznika Hilti HUS4-H w rozmiarach od 8 do 16 dla styku ścinanego pod wpływem obciążeń statycznych i quasi-statycznych

Łącznik HUS4		8	10	12	14	16
Charakterystyczna granica plastyczności f_{yk} [N/mm ²]		606	639	613	582	494
Specyficzny dla produktu współczynnik dla ciągliwości α_{k1} [-]		0,8				
Przekrój łącznika poddany obciążeniom A_s [mm ²]		47,5	68,9	103,1	139,5	173,2
Specyficzny dla produktu współczynnik dla geometrii α_{k2} [-]		1,0				

Łącznik Hilti HUS4-H

Charakterystyka produktu

Podstawowe charakterystyki dla styku ścinanego

Załącznik C4

~~koniec dokumentu~~

Ja, tłumacz przysięgły języka angielskiego mgr Agnieszka Modrzejewska-Fryzewska, TP 4738/05, zaświadczam zgodność niniejszego tłumaczenia z okazanym mi dokumentem w języku angielskim 7 marca 2022.

Repertorium nr 05/2022

Tłumacz przysięgły

Agnieszka Modrzejewska-Fryzewska
Agnieszka Modrzejewska-Fryzewska



TŁUMACZ PRZYSIĘGLY JĘZYKA ANGIELSKIEGO

mgr Agnieszka Modrzejewska-Fryżewska

ul. Żmudzka 12a/6

85-028 Bydgoszcz tel. 510 199 883

tłumaczenie z języka angielskiego

tekst drukowany (15 stron)

-----początek dokumentu-----

