



# HILTI HAC-C ANCHOR CHANNEL

ETA-17/0336 (18.07.2024)



[English](#) 2-42

[Deutsch](#) 43-83

[Polski](#) 84-124

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

European Technical Assessment Body  
for construction products



## European Technical Assessment

ETA-17/0336  
of 18 July 2024

English translation prepared by DIBt - Original version in German language

### General Part

Technical Assessment Body issuing the  
European Technical Assessment:

Deutsches Institut für Bautechnik

Trade name of the construction product

Anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)

Product family  
to which the construction product belongs

Anchor channels

Manufacturer

Hilti AG  
Feldkircherstraße 100  
9494 Schaan  
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Manufacturing plant

Hilti Manufacturing Plants

This European Technical Assessment  
contains

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

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

EAD 330008-04-0601, Edition 03/2024

This version replaces

ETA-17/0336 issued on 9 November 2020

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This European Technical Assessment may be withdrawn by the issuing Technical Assessment Body, in particular pursuant to information by the Commission in accordance with Article 25(3) of Regulation (EU) No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 anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC) are a system consisting of C-shaped channel profile of carbon steel or stainless steel and at least two metal anchors non-detachably fixed to the channel back and channel bolts.

The anchor channel is embedded surface-flush in the concrete. Channel bolts (HBC) with appropriate hexagon nuts and washers are fixed to the channel.

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 channel 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 channel of at least 50 years. The indications given on the working life cannot be interpreted as a guarantee given by the producer, but are to be regarded only as a means for choosing the right products in relation to the expected economically reasonable working life of the works.

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

#### 3.1 Mechanical resistance and stability (BWR 1)

Essential characteristic	Performance
Characteristic resistance under tension load (static and quasi-static loading)	
- Resistance to steel failure of anchors	$N_{Rk,s,a}$ see Annex C1 and C2
- Resistance to steel failure of the connection between anchors and channel	$N_{Rk,s,c}$ see Annex C1 and C2
- Resistance to steel failure of channel lips and subsequently pull-out of channel bolt	$N_{Rk,s,l}^0 ; s_{l,N}$ see Annex C1 and C2
- Resistance to steel failure of channel bolt	$N_{Rk,s}$ see Annex C14
- Resistance to steel failure by exceeding the bending strength of the channel	$s_{max}$ see Annex B3 and B4 $M_{Rk,s,flex}$ see Annex C3
- Maximum installation torque to avoid damage during installation	$T_{inst,g} ; T_{inst,s}$ see Annex B5
- Resistance to pull-out failure of the anchor	$N_{Rk,p}$ see Annex C4 to C6
- Resistance to concrete cone failure	$h_{ef}$ see Annex B3 and B4 $k_{cr,N} ; k_{ucr,N}$ see Annex C4 to C6
- Minimum edge distances, spacing and member thickness to avoid concrete splitting during installation	$s_{min}$ see Annex B3 and B4 $c_{min} ; h_{min}$ see Annex B3 and B4
- Characteristic edge distance and spacing to avoid splitting of concrete under load	$s_{cr,sp} ; c_{cr,sp}$ see Annex C4 to C6
- Resistance to blowout failure - bearing area of anchor head	$A_h$ see Annex A4



Essential characteristic	Performance
<p>Characteristic resistance under shear load (static and quasi-static loading)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistance to steel failure of channel bolt under shear loading without lever arm</li> <li>- Resistance to steel failure by bending of the channel bolt under shear load with lever arm</li> <li>- Resistance to steel failure of channel lips, steel failure of connection between anchor and channel or steel failure of anchor (shear load in transverse direction)</li> <li>- Resistance to steel failure of connection between channel lips and channel bolt (longitudinal shear)</li> <li>- Factor for sensitivity to installation (longitudinal shear)</li> <li>- Resistance to steel failure of the anchor (longitudinal shear)</li> <li>- Resistance to steel failure of connection between anchor and channel (longitudinal shear)</li> <li>- Resistance to concrete pry-out failure</li> <li>- Resistance to concrete edge failure</li> </ul>	<p><math>V_{Rk,s}</math> see Annex C15</p> <p><math>M_{Rk,s}^0</math> see Annex C16</p> <p><math>V_{Rk,s,l,y}^0</math>; <math>S_{l,V}</math>; <math>V_{Rk,s,c,y}</math>; <math>V_{Rk,s,a,y}</math> see Annex C8 and C9</p> <p><math>V_{Rk,s,l,x}</math> see Annex C10</p> <p><math>\gamma_{inst}</math> see Annex C10</p> <p><math>V_{Rk,s,a,x}</math> see Annex C8 and C9</p> <p><math>V_{Rk,s,c,x}</math> see Annex C8 and C9</p> <p><math>k_8</math> see Annex C11</p> <p><math>k_{cr,V}</math>; <math>k_{ucr,V}</math> see Annex C11</p>
<p>Characteristic resistance under combined tension and shear load (static and quasi-static load)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistance to steel failure of the anchor channel</li> </ul>	<p><math>k_{13}</math>; <math>k_{14}</math> see Annex C13</p>
<p>Characteristic resistance under fatigue tension loading</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fatigue resistance to steel failure of the whole system (continuous or tri-linear function, assessment method A1, A2)</li> <li>- Fatigue limit resistance to steel failure of the whole system (assessment method B)</li> <li>- Fatigue resistance to steel failure of the whole system (linearized function, assessment method C)</li> <li>- Fatigue resistance to concrete related failure (exponential function, assessment method A1, A2)</li> <li>- Fatigue limit resistance to concrete related failure (assessment method B)</li> <li>- Fatigue resistance to concrete related failure (linearized function, assessment method C)</li> </ul>	<p><math>\Delta N_{Rk,s,0,n}</math> (<math>n = 1</math> to <math>n = \infty</math>) see Annex C17</p> <p><math>\Delta N_{Rk,s,0,\infty}</math> see Annex C18</p> <p>No performance assessed</p> <p><math>\Delta N_{Rk,c,0,n}</math> <math>\Delta N_{Rk,p,0,n}</math> (<math>n = 1</math> to <math>n = \infty</math>) see Annex C18</p> <p><math>\Delta N_{Rk,c,0,\infty}</math> <math>\Delta N_{Rk,p,0,\infty}</math> see Annex C 18</p> <p>No performance assessed</p>

Essential characteristic	Performance
Characteristic resistance under seismic loading (seismic performance category C1) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistance to steel failure under seismic tension loading (seismic performance category C1)</li> <li>- Resistance to steel failure under seismic shear loading for shear load in transverse direction (seismic performance category C1)</li> <li>- Resistance to steel failure under seismic shear loading for shear load in longitudinal channel axis (seismic performance category C1)</li> </ul>	No performance assessed  No performance assessed  No performance assessed
Characteristic resistance under static and quasi-static tension and/or shear loading <ul style="list-style-type: none"> <li>- Displacements</li> </ul>	$\delta_{N0}$ ; $\delta_{N\infty}$ see Annex C7 $\delta_{V,y,0}$ ; $\delta_{V,y,\infty}$ ; $\delta_{V,x,0}$ ; $\delta_{V,x,\infty}$ see Annex C12

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

Essential characteristic	Performance
Reaction to fire	Class A1
Resistance to fire	See Annex C19 and C20

**3.3 Aspects of durability linked with the Basic Works Requirements**

Essential characteristic	Performance
Durability	See Annex B1

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

In accordance with EAD No. 330008-04-0601, the applicable European legal act is: [2000/273/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 EAD**

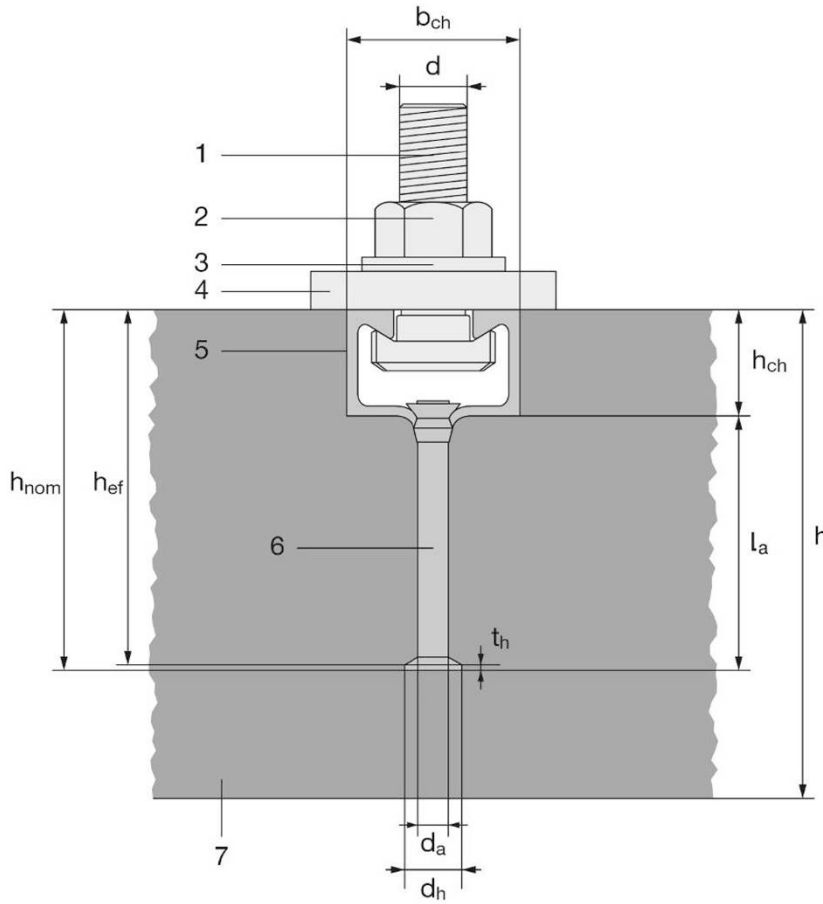
Technical details necessary for the implementation of the AVCP system are laid down in the control plan deposited with Deutsches Institut für Bautechnik.

Issued in Berlin on 18 July 2024 by Deutsches Institut für Bautechnik.

LBD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow  
Head of Department

*beglaubigt:*  
Müller

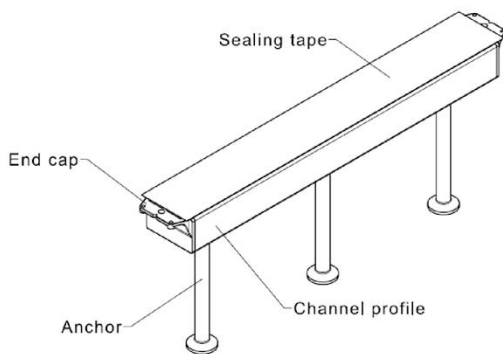
Product and installation condition



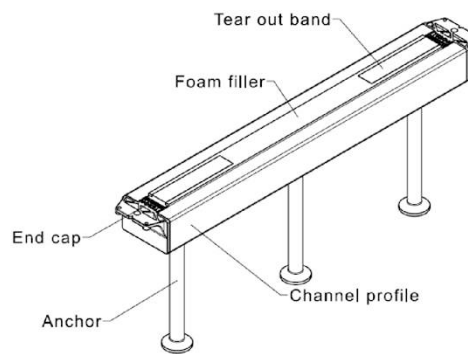
Key

- 1 channel bolt
- 2 hexagonal nut
- 3 washer
- 4 fixture
- 5 channel profile
- 6 anchor
- 7 concrete member

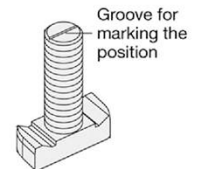
a)



b)



Hot-rolled anchor channel with (a) and without (b) sealing tape on top of the channel



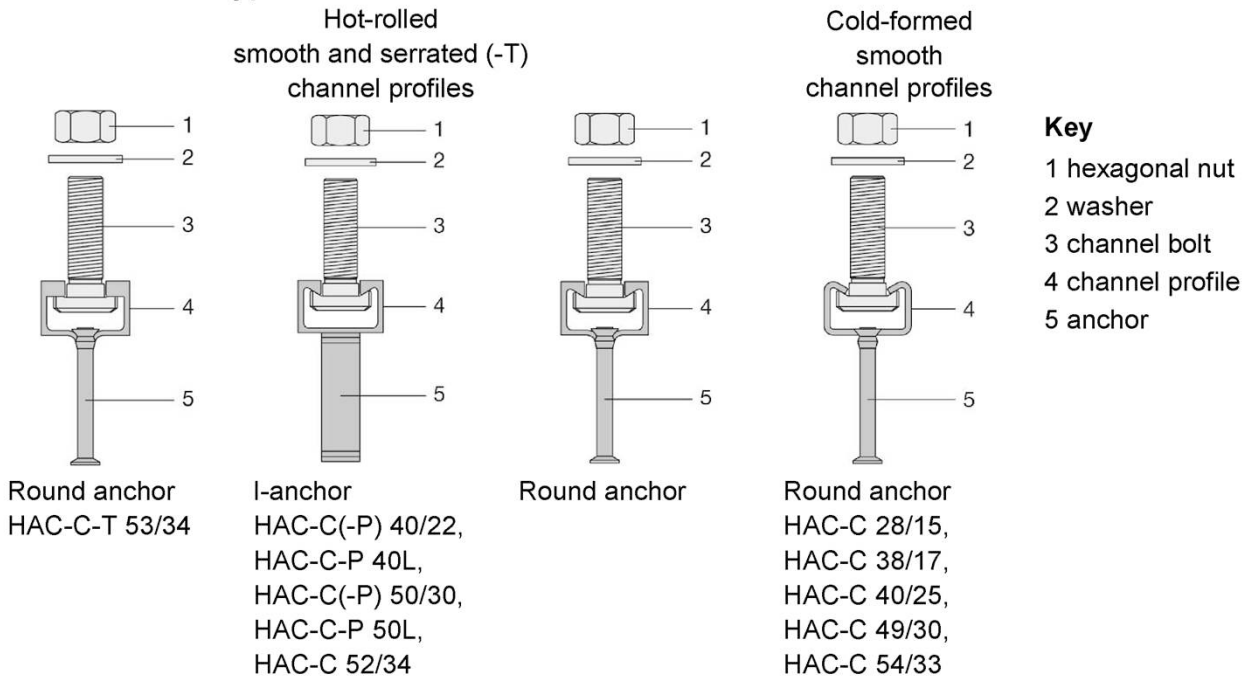
Channel bolt

Hilti anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)

Product Description  
Installed condition

Annex A1

### Anchor channel types



### Marking of the Hilti anchor channel:

HAC-C(-T)(-P)(-I) XZ YW



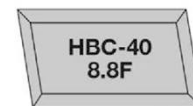
(e.g. HAC-C 40/22 F)

HAC = Identifying mark of the manufacturer  
(**H**ilti **A**ncor **C**hannel)  
T = Additional marking for serrated channels  
P = Additional marking for premium line  
I = Additional marking for I-anchors  
(no marking in the case of round anchors)  
X = Size of the channel  
Z = Corrosion protection/ material  
Y = Minimum effective embedment depth  
W = Channel length

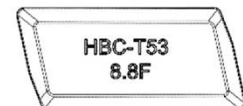
40/22 = Anchor channel size 40/22  
F = Hot dip galvanized  
A = stainless steel  
79  $h_{ef}$  = 79 mm minimum effective embedment depth  
300  $l_{ch}$  = 300 mm channel length

### Marking of the Hilti channel bolt:

HBC-X-(N) YZ



(e.g. HBC-40 8.8F)



(e.g. HBC-T53 8.8F)

HBC = Identifying mark of the manufacturer  
(**H**ilti **B**olt **C**hannel)  
X = Type of channel bolt  
N = Additional marking for notching bolt  
Y = Steel grade  
Z = Corrosion protection/ material

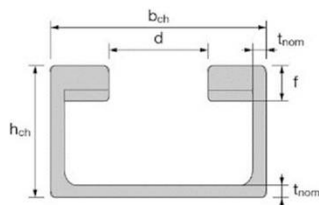
### Hilti anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)

**Product Description**  
Anchor channels

Annex A2

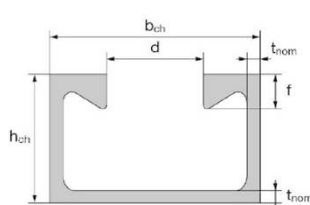
## Channel profiles

### Hot-rolled serrated channel profiles



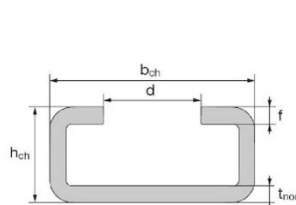
HAC-C-T 53/34

### Hot-rolled smooth channel profiles

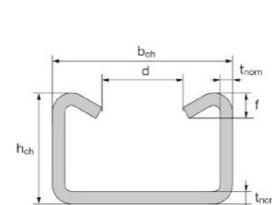


HAC-C(-P) 40/22,  
HAC-C-P 40L,  
HAC-C(-P) 50/30,  
HAC-C-P 50L,  
HAC-C 52/34

### Cold-formed smooth channel profiles



HAC-C 28/15,  
HAC-C 38/17



HAC-C 40/25,  
HAC-C 49/30,  
HAC-C 54/33

Table 1: Dimensions of channel profile

Anchor channel	b <sub>ch</sub>	h <sub>ch</sub>	t <sub>ch</sub>	d <sub>ch</sub>	f <sup>1)</sup>	I <sub>y</sub>
	[mm]					[mm <sup>4</sup> ]
<b>HAC-C-T (hot-rolled serrated) channel profiles</b>						
HAC-C-T 53/34	53,5	34,0	4,5	22,5	8,50	100900
<b>HAC-C(-P) (hot-rolled) channel profiles</b>						
HAC-C(-P) 40/22	40,1	23,0	2,7	18,0	6,0	21504
HAC-C-P 40L						
HAC-C(-P) 50/30	49,6	30,0	3,2	22,5	8,1	57781
HAC-C-P 50L						
HAC-C 52/34	52,5	34,0	4,0	22,5	11,5	97606
<b>HAC-C (cold-formed) channel profiles</b>						
HAC-C 28/15	28,0	15,5	2,3	12,0	2,3	4277
HAC-C 38/17	38,0	17,25	3,0	18,0	3,0	8224
HAC-C 40/25	40,0	25,0	2,75	18,0	5,6	20122
HAC-C 49/30	50,0	30,0	3,25	22,0	7,4	43105
HAC-C 54/33	53,5	33,0	5,0	21,5	8,0	74706

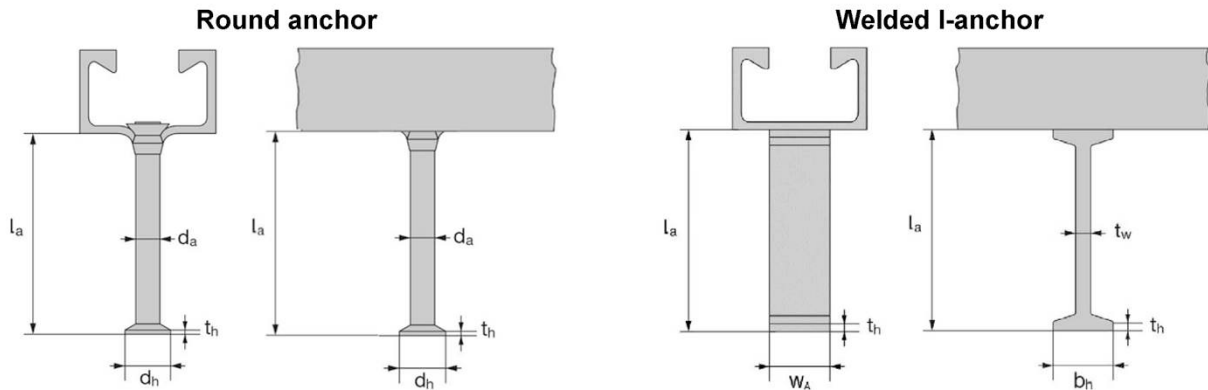
1) For hot-rolled serrated channels (HAC-C-T) height of channel lips is including height of the teeth.

Hilti anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)

Product Description  
Anchor channels

Annex A3

## Anchors



**Table 2: Dimensions of anchor (welded I-anchor or round anchor)**

Anchor channel	Round anchor					Welded I-anchor					
	min $l_a$	$d_a$	$d_h$	$t_h$	$A_h$	min $l_a$	$t_w$	$b_h$	$t_h$	$w_A$	$A_h$
	[mm]				[mm <sup>2</sup> ]	[mm]				[mm <sup>2</sup> ]	
<b>HAC-C (hot-rolled serrated)</b>											
HAC-C 53/34	119,5	12,0	26,0	2,5	417,8	1)					
<b>HAC-C(-P) (hot-rolled)</b>											
HAC-C 40/22	58,0	8,0	16,0	2,0	151	62,0	5,0	20,0	5,0	20,0	300
HAC-C-P 40/22	70,0	10,0	21,5	2,2	285	125,0	6,0	25,0	5,0	20,0	380
HAC-C-P 40L	83,2	10,0	21,5	2,2	285						
HAC-C 50/30	66,0	10,0	20,0	2,2	236	69,0	5,0	20,0	5,0	25,0	375
HAC-C-P 50/30	78,0	11,0	26,0	2,5	436	125,0	6,0	25,0	5,0	25,0	475
HAC-C-P 50L	118,3	11,0	26,0	2,5	436						
HAC-C 52/34	123,5	11,0	24,3	2,5	369	125,0	6,0	25,0	5,0	40,0	760
<b>HAC-C (cold-formed)</b>											
HAC-C 28/15	31,0	6,0	12,0	1,3	85	-1)					
HAC-C 38/17	60,8	8,0	16,0	2,0	151	-1)					
HAC-C 40/25	56,0	8,0	16,0	2,0	151	-1)					
HAC-C 49/30	66,0	10,0	20,0	2,2	236	-1)					
HAC-C 54/33	124,5	11,0	24,3	2,5	369	-1)					

1) Product not available

**Hilti anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)**

**Product Description**  
Anchors

Annex A4

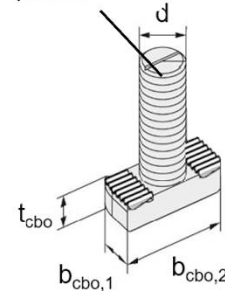


### Channel bolts

Table 3: Dimensions of channel bolt

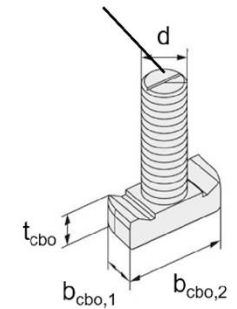
Anchor channel	Channel bolt	Steel grade	Dimensions			
			d	b <sub>cbo,1</sub>	b <sub>cbo,2</sub>	t <sub>cbo</sub>
[mm]						
HAC-C-T 53/34	HBC-T 53/34	8.8, A4-70	16	21,0	42,0	13,8
			20	21,0	42,0	13,8
HAC-C 49/30 HAC-C(-P) 50/30 HAC-C-P 50L HAC-C 52/34 HAC-C 54/33	HBC-50/30	8.8, A4-70	12	17,0	42,0	14,5
			16	17,0	42,0	15,5
			20	21,0	42,0	15,5
			20	21,0	42,0	15,5
HAC-C-P 50/30 HAC-C-P 50L HAC-C 52/34	HBC-50/30-N	8.8, A4-70	16	21,0	42,0	15,5
			20	21,0	42,0	15,5
HAC-C(-P) 40/22 HAC-C-P 40L HAC-C 40/25	HBC-40/22	8.8, A4-70	10	14,0	33,0	10,5
			12	14,0	33,0	11,5
			16	17,0	33,0	11,5
HAC-C-P 40/22 HAC-C-P 40L	HBC-40/22-N	8.8, A4-70	16	17,0	33,0	11,5
			16	17,0	33,0	11,5
HAC-C 38/17	HBC-38/17	8.8, A4-70	10	13,0	30,5	6,0
			12	13,0	30,5	7,0
			16	16,0	30,5	7,0
HAC-C 28/15	HBC-28/15	8.8, A4-70	8	10,1	22,2	5,0
			10	10,1	22,2	5,0
			12	11,0	22,2	6,0

Groove for marking the position



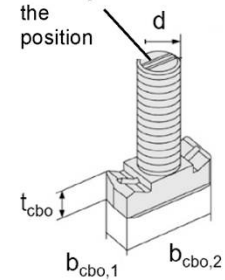
HBC-T 53/34

Groove for marking the position



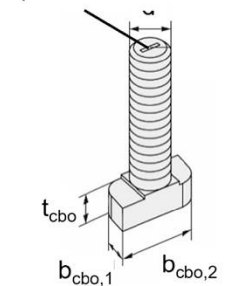
HBC-40/22;  
HBC-50/30

Double groove for marking the position



HBC-40/22-N,  
HBC-50/30-N

Groove for marking the position



HBC-28/15;  
HBC-38/17

<sup>1)</sup> Material properties according to Annex A6

Table 4: Steel grade and corrosion protection

Channel Bolt	Carbon steel <sup>1)</sup>	Stainless steel <sup>2)</sup>
Steel grade	8.8	A4-70
f <sub>uk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	800 / 830 <sup>2)</sup>	700
f <sub>yk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	640 / 660 <sup>2)</sup>	450
Corrosion protection	G <sup>3)</sup> F <sup>4)</sup>	R

<sup>1)</sup> Material properties according to Annex A6

<sup>2)</sup> Material properties according to EN ISO 898-1:2013

<sup>3)</sup> Electroplated

<sup>4)</sup> Hot dip galvanized

Hilti anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)

Product Description  
Channel bolts (HBC)

Annex A5

**Table 5: Materials**

Component	Carbon steel			Stainless steel
	Material properties	Coating		Material properties
1	2a	2b	2c	3
Channel Profile	1.0038, 1.0044, 1.0045 according to EN 10025-1: 2004 1.0976, 1.0979 according to EN 10149-1: 2013	Hot dip-galvanized according to EN ISO 1461:2022		1.4362, 1.4401 1.4404, 1.4571, 1.4578 according to EN 10088-1:2023 2)
Anchor	1.0038, 1.0213, 1.0214 according to EN 10025-1: 2004 1.5523, 1.5535 according to EN 10263-1:2017			
Channel bolt	Steel grade 8.8 according to EN ISO 898-1: 2013 AC: 2013	Electroplated according to EN ISO 4042: 1999	Hot dip galvanized $\geq$ 50 $\mu\text{m}$ according to EN ISO 10684: 2004+ AC: 2009	Grade 70 according to EN ISO 3506-1:2020
Plain washer <sup>1)</sup> according to EN ISO 7089: 2000 and EN ISO 7093-1: 2000	Hardness class A $\geq$ 200 HV	Electroplated according to EN ISO 4042: 1999	Hot dip galvanized $\geq$ 50 $\mu\text{m}$ according to EN ISO 10684: 2004+ AC: 2009	1.4401, 1.4404 1.4571, 1.4578 according to EN 10088-1:2023
Hexagonal nut according to EN ISO 4032: 2012 or DIN 934: 1987-10	Property class 8 according to EN ISO 898-2:2022	Electroplated according to EN ISO 4042: 1999	Hot dip galvanized $\geq$ 50 $\mu\text{m}$ according to EN ISO 10684: 2004+ AC: 2009	Property class 50, 70 or 80 according to EN ISO 3506-1:2020

<sup>1)</sup> In scope of delivery only for notching channel bolts

<sup>2)</sup> Anchors made of carbon steel according column 2a may also be used if they are welded and their concrete cover is more than 50mm and tempering colors are removed

**Hilti anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)**

**Product Description**  
Materials

Annex A6



## Specifications of intended use

### Anchor channels and channel bolts subject to:

- Static and quasi-static tension and, shear perpendicular to the longitudinal axis of the channel
- Static and quasi-static shear perpendicular to the longitudinal axis  
(anchor channels HAC-C-P 40/22 and HAC-C-P 40L with notching channel bolts HBC-40/22-N and anchor channels HAC-C-P 50/30, HAC-C-P 50L, HAC-C 52/34 with notching channel bolts HBC-50/30-N and serrated anchor channels HAC-C-T 53/34 with serrated channel bolts HBC-T 53/34)
- Fatigue cyclic tension loads  
(anchor channels and channel bolts according to Annex C17)
- Fire exposure: for concrete class C20/25 to C50/60  
(anchor channels and channel bolts according to Annex C19)

### Base materials:

- Reinforced or unreinforced compacted normal weight concrete without fibers according to EN 206: 2013 + A2:2021.
- Strength classes C12/15 to C90/105 according to EN 206: 2013 + A2: 2021.
- Cracked or uncracked concrete.

### Use conditions (Environmental conditions):

- Structures subject to dry internal conditions  
(anchor channels and channel bolts according to Annex A6, Table 5, column 2 and 3).
- Structures subject to internal conditions with usual humidity (e.g. kitchen, bath and laundry in residential buildings, exceptional permanent damp conditions and application under water)  
(anchor channels and channel bolts according to Annex A6, Table 5, column 2c and 3).
- According to EN 1993-1-4:2006+A2:2015 relating to corrosion resistance class CRC III  
(channel bolts, washers and nuts made of stainless-steel number 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4362 und 1.4578 according to Annex A6, Table 5, column 3).

### Design:

- Anchor channels are designed under the responsibility of an engineer experienced in anchorages and concrete work.
- Verifiable calculation notes and drawings are prepared taking account of the loads to be anchored. The position of the anchor channel and channel bolts are indicated on the design drawings (e.g. position of the anchor channel relative to the reinforcement or to supports).
- For static and quasi-static loading and fire exposure the anchor channels are designed in accordance with EN 1992-4: 2018 and EOTA TR 047 "Design of Anchor Channels", May 2021.
- For fatigue loading the anchor channels are designed in accordance with TR 050 "Calculation Method for the Performance of Anchor Channels under Fatigue Loading", June 2022.
- The characteristic resistances are calculated with the minimum effective embedment depth.

**Hilti anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)**

**Intended Use  
Specifications**

Annex B1

**Installation:**

- The installation of anchor channels is carried out by appropriately qualified personnel under the supervision of the person responsible for the technical matters on site.
- Use of the anchor channels only as supplied by the manufacturer - without any manipulations, repositioning or exchanging of channel components.
- Cutting of anchor channels is allowed only if pieces according to Annex B3, Table 6 and 7 as well as Annex B4, Table 8 are generated including end-spacing and minimum channel length and only to be used in dry internal conditions.
- Installation in accordance with the installation instructions given in Annexes B6, B7, B8, B9 and B10.
- The anchor channels are fixed on the formwork, reinforcement or auxiliary construction such that no movement of the channels will occur during the time of laying the reinforcement and of placing and compacting the concrete.
- The concrete under the head of the anchors is properly compacted. The channels are protected from penetration of concrete into the internal space of the channels.
- Washer may be chosen according to Annex A6 and provided separately by the user.
- Orientating the channel bolt (groove according to Annex B8, B9 and B10) rectangular to the channel axis.
- The required installation torques given in Annex B5 must be applied and must not be exceeded.

**Hilti anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)**

**Intended Use  
Specifications**

Annex B2

**Table 6: Installation parameters for HAC-C-T (serrated hot-rolled) anchor channels**

Anchor channel			HAC-C-T 53/34
Minimum effective embedment depth	$h_{ef,min}$	[mm]	155
Minimum spacing	$s_{min}$		80
Maximum spacing	$s_{max}$		250
End spacing	$x$		35
Minimum channel length	$l_{min}$		150
Minimum edge distance	$c_{min}$		75
Minimum thickness of concrete member	$h_{min}$		178
			$h_{ef} + t_h + c_{nom}^{1)}$

<sup>1)</sup>  $c_{nom}$  according to EN 1992-1-1:2004 + AC: 2010

**Table 7: Installation parameters for HAC-C(-P) (hot-rolled) anchor channels**

Anchor channel			HAC-C 40/22	HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C 50/30	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34	
Minimum effective embedment depth	$h_{ef,min}$	[mm]	79	91	106	94	106	148	155	
Minimum spacing	$s_{min}$		100	50	50	100	50 <sup>2)</sup>	50	100	
Maximum spacing	$s_{max}$		250							
End spacing	$x$		25 <sup>3)</sup>							35 <sup>4)</sup>
Minimum channel length	$l_{min}$		150	100	100	150	100	100	170 <sup>5)</sup>	
Minimum edge distance	$c_{min}$		50			75			75	
Minimum thickness of concrete member	$h_{min}$		100	100	120	105	120	162	165	
			$h_{ef} + t_h + c_{nom}^{1)}$							

<sup>1)</sup>  $c_{nom}$  according to EN 1992-1-1:2004 + AC: 2010

<sup>2)</sup>  $s_{min} = 100$  mm when used in combination with notched bolts

<sup>3)</sup> the end spacing may be increased from 25 mm to 35 mm

<sup>4)</sup>  $x = 25$  mm for welded I-anchors

<sup>5)</sup>  $l_{min} = 150$  mm for welded I-anchors

**Hilti anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)**

**Intended Use**

Installation parameters for anchor channels (HAC-C) and channel bolts (HBC)

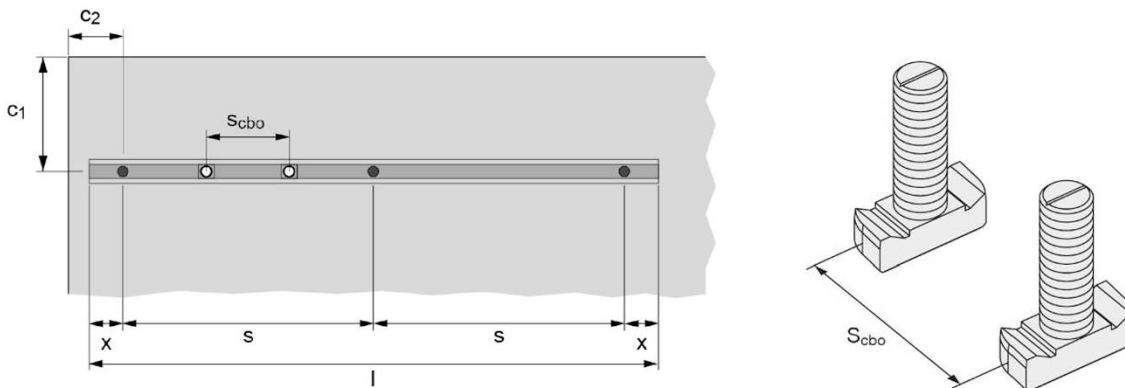
Annex B3

**Table 8: Installation parameters for HAC-C (cold-formed) anchor channels**

Anchor channel			HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33
Minimum effective embedment depth	$h_{ef,min}$	[mm]	45	76	79	94	155
Minimum spacing	$s_{min}$		50	100			
Maximum spacing	$s_{max}$		200		250		
End spacing	$x$		25 <sup>2)</sup>				
Minimum channel length	$l_{min}$		100	150			
Minimum edge distance	$c_{min}$		40	50		75	100
Minimum thickness of concrete member	$h_{min}$		70	100		120	180
			$h_{ef} + t_h + c_{nom}$ <sup>1)</sup>				

<sup>1)</sup>  $c_{nom}$  according to EN 1992-1-1:2004 + AC: 2010

<sup>2)</sup> the end spacing may be increased from 25 mm to 35 mm



**Table 9: Minimum spacing for channel bolts**

Channel bolt			M8	M10	M12	M16	M20
Minimum spacing between channel bolts	$s_{cbo,min}$	[mm]	40	50	60	80	100

$s_{cbo}$  = center to center spacing between channel bolts ( $s_{cbo,min} = 5d$ )

**Hilti anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)**

**Intended Use**

Installation parameters for anchor channels (HAC-C) and channel bolts (HBC)

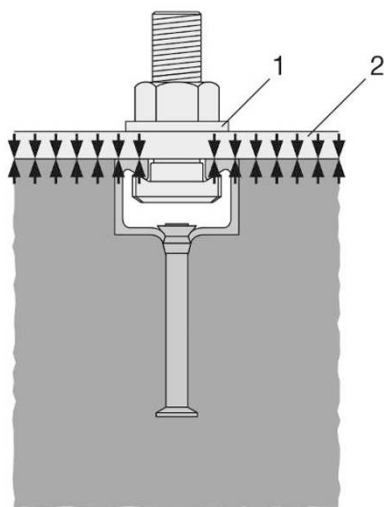
Annex B4

**Table 10: Required installation torque  $T_{inst}$**

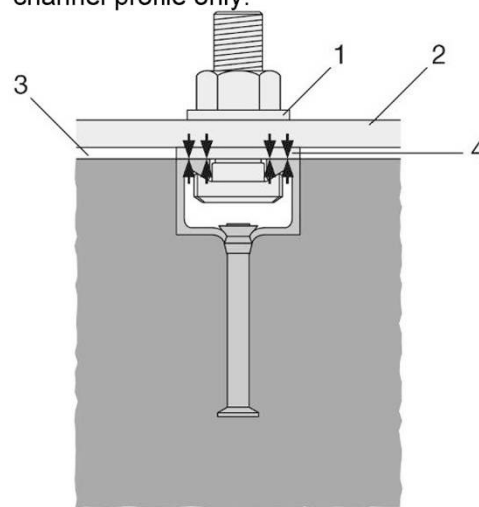
Channel bolt		Installation torque $T_{inst}$ [Nm] <sup>1)</sup>		
		General $T_{inst,g}$ [Nm]	Steel - steel contact $T_{inst,s}$ [Nm]	
			8.8, A4-70	8.8
HBC-T 53/34	M16	100	100	100
	M20	120	120	120
HBC 50/30	M12	25	45	50
	M16	60	100	130
	M20	75	360	250
HBC 50/30-N	M16	60	185	- <sup>2)</sup>
	M20	75	320	- <sup>2)</sup>
HBC 40/22	M10	15	- <sup>2)</sup>	22
	M12	25	45	50
	M16	30	100	90
HBC 40/22-N	M16	30	185	- <sup>2)</sup>
HBC 38/17	M10	15	- <sup>2)</sup>	22
	M12	25	45	50
	M16	40	100	90
HBC 28/15	M8	7	20	15
	M10	10	40	30
	M12	13	60	50

- 1)  $T_{inst}$  must not be exceeded  
2) Product not available

**General:** The fixture is in contact with the channel profile and the concrete surface



**Steel-steel contact:** The fixture is fastened to the anchor channel by suitable steel part (e.g. washer). Fixture is in contact with the channel profile only.



**Key**

- 1 washer  
2 fixture  
3 gap  
4 suitable steel part

**Anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)**

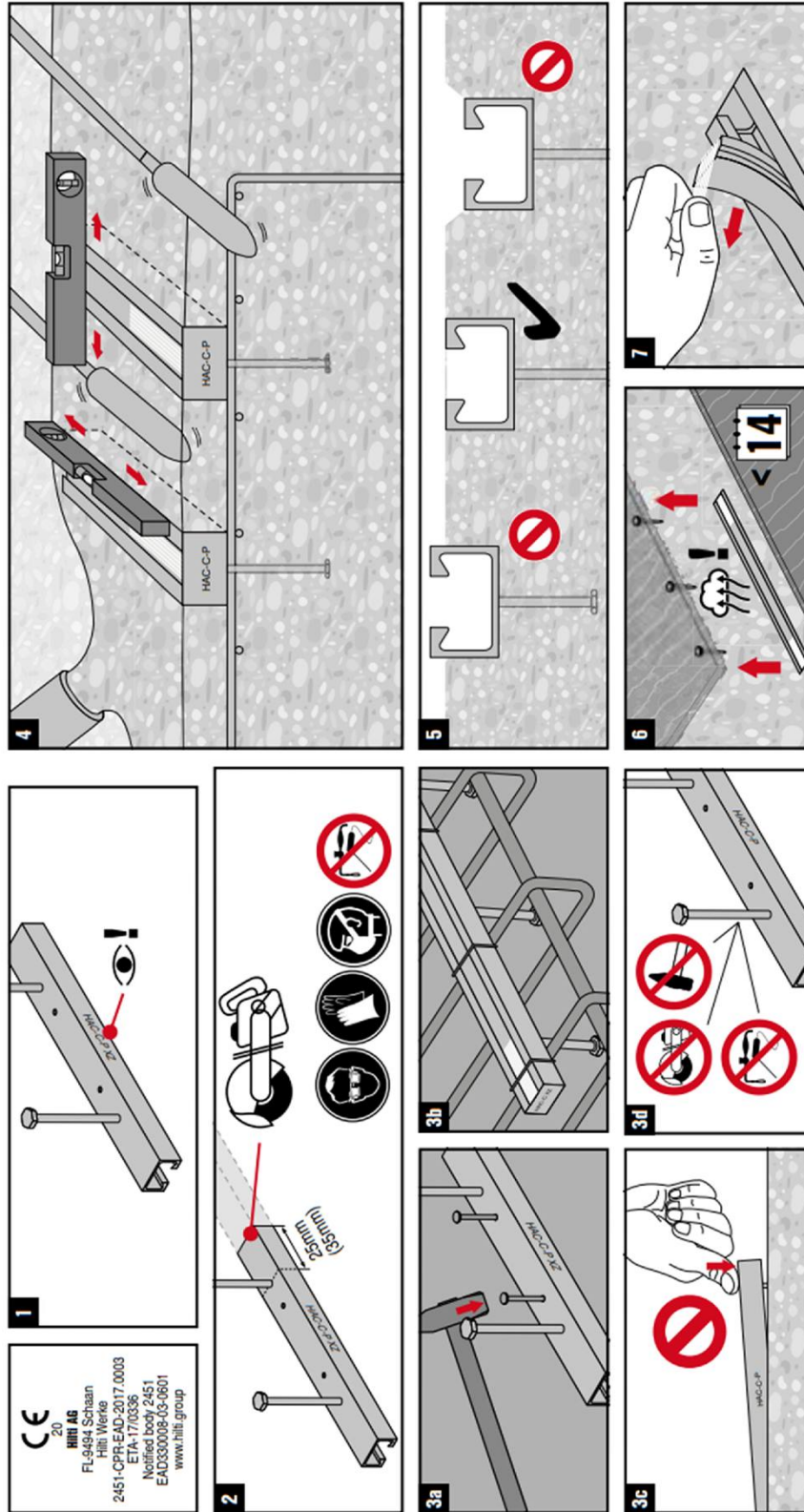
**Intended Use**  
Installation parameters for channel bolts (HBC)

Annex B5



HAC-C(-P)

2278462-03.2020



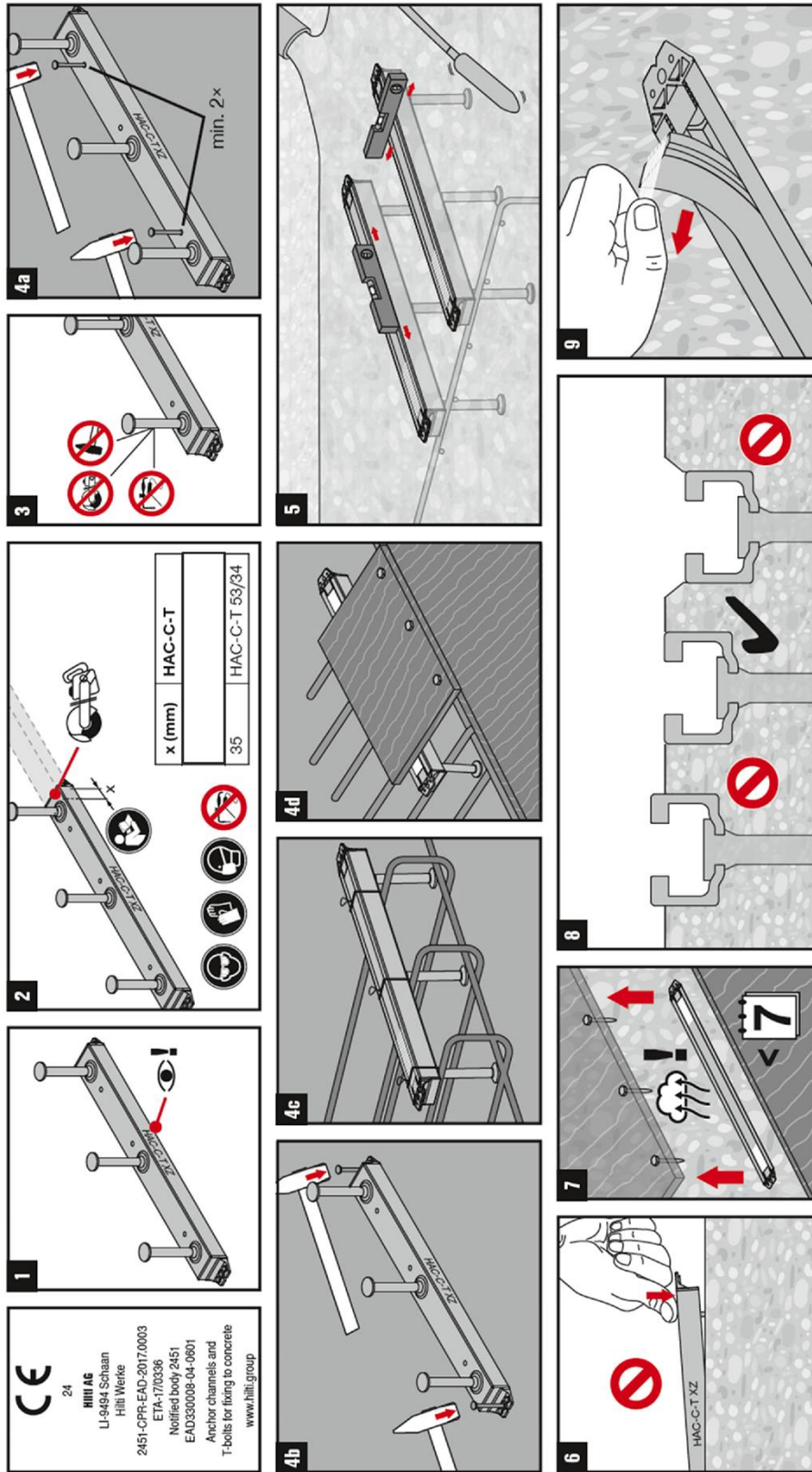
Hilti anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)

**Intended Use**  
Installation instructions for anchor channels (HAC-C)

Annex B6

# HAC-C-T

2412857-01.2024



Hilti anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)

**Intended Use**  
Installation instructions for anchor channels (HAC-C-T)

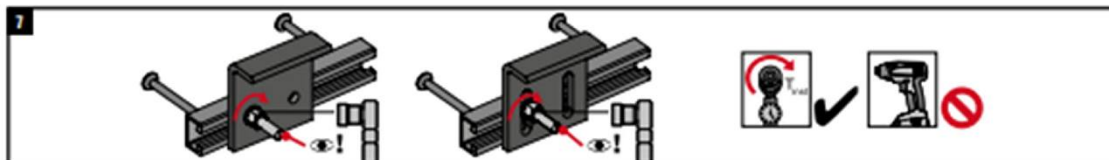
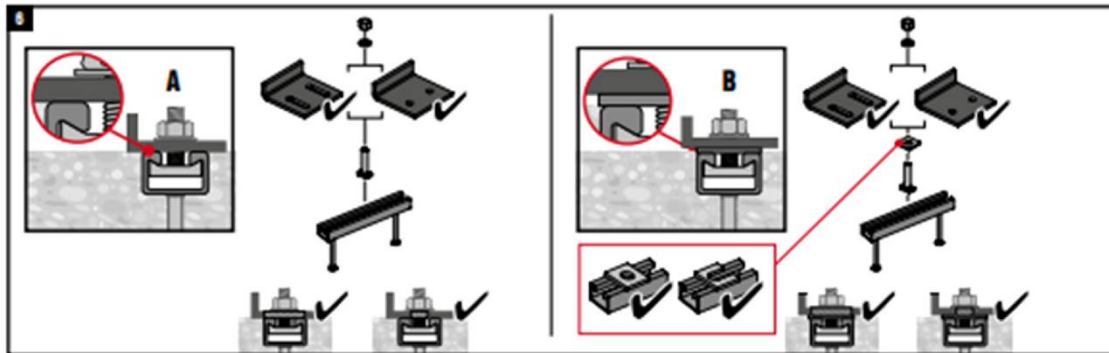
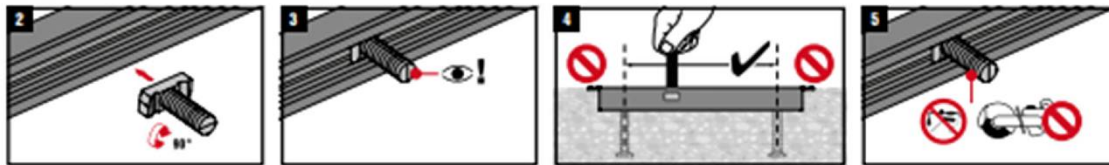
Annex B7



HBC

2194125 A3-08 2020

	HBC-28/15	HAC-C 28/15
	HBC-38/17	HAC-C 38/17
	HBC-40/22	HAC-C-P 40/22, HAC-C-P 40L, HAC-C 40/22, HAC-C 40/25
	HBC-50/30	HAC-C-P 50/30, HAC-C-P 50L, HAC-C 49/30, HAC-C 50/30
	HBC-52/34	HAC-C 52/34, HAC-C 54/33 HAC-HW53, HAC-C 52/34



Channel bolt		T <sub>inst</sub> [Nm]				
		 4.6, 8.8, A4-50, A4-70	4.6	8.8	A4-50	A4-70
HBC-28/15	M8	7	-	20	7	15
	M10	10	-	40	-	30
	M12	13	-	60	-	50
HBC-38/17	M10	15	13	15	-	22
	M12	25	-	45	-	50
	M16	40	-	100	-	90
HBC-40/22	M10	15	13	15	-	22
	M12	25	-	45	-	50
	M16	30	-	100	-	90
HBC-50/30	M12	25	-	45	-	50
	M16	55	-	100	-	130
	M20	55	-	360	-	250
HBC-52/34	M20	55	-	360	-	-

T<sub>inst</sub> is the installation torque that shall be applied with a torque wrench and must not be exceeded.

**Hilti anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)**

**Intended Use**  
Installation parameters for channel bolts (HBC)

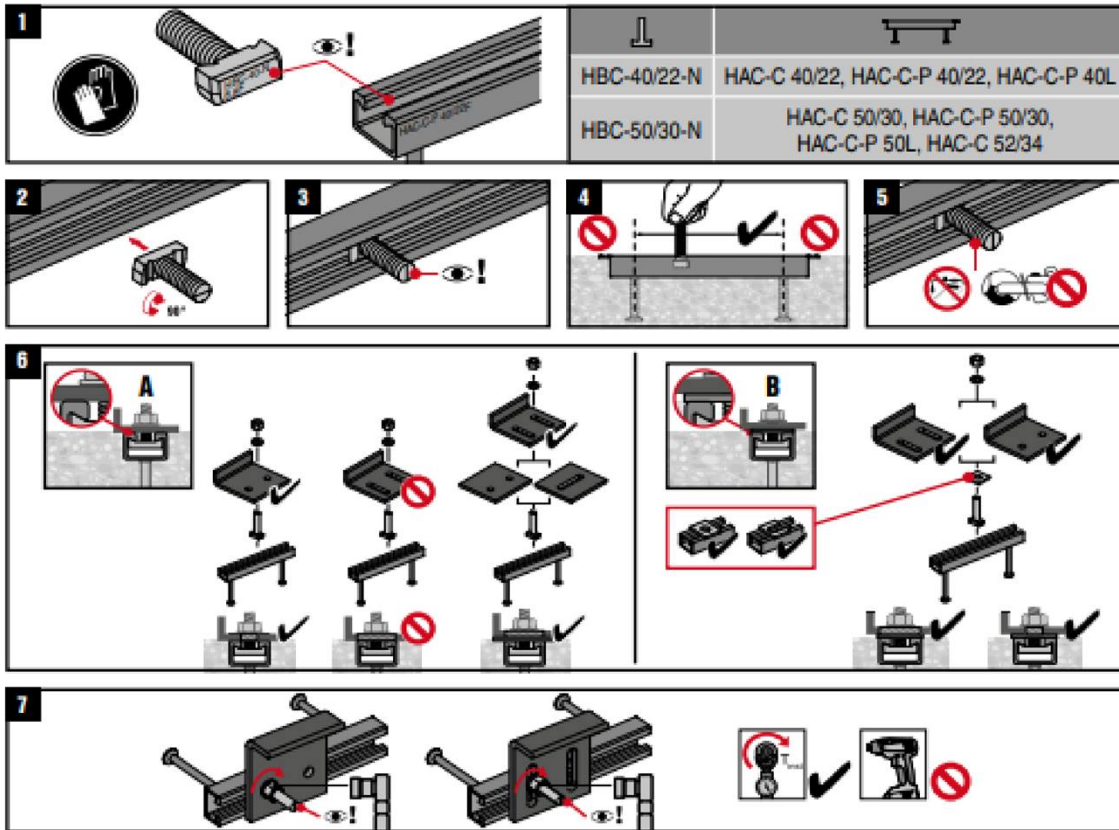
Annex B8





HBC-N

2257118 A1-08.2020



Anchor Channel	Channel Bolt	$T_{inst}$ [Nm]	
		A	B
HAC-C-P 40/22	HBC-40/22-N M16	8.8	8.8
HAC-C-P 40L		160	160
HAC-C 40/22		60	160
HAC-C-P 50/30	HBC-50/30-N M16	185	185
HAC-C-P 50L		185	185
HAC-C 50/30		185	185
HAC-C 52/34	HBC-50/30-N M20	320	320
HAC-C-P 50/30		320	320
HAC-C-P 50L		320	320
HAC-C 50/30			
HAC-C 52/34			

$T_{inst}$  is the installation torque that shall be applied with a torque wrench and must not be exceeded.

Hilti anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)

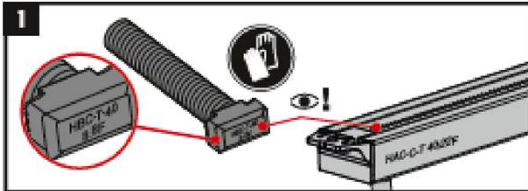
Intended Use  
Installation parameters for channel bolts (HBC-N)

Annex B9

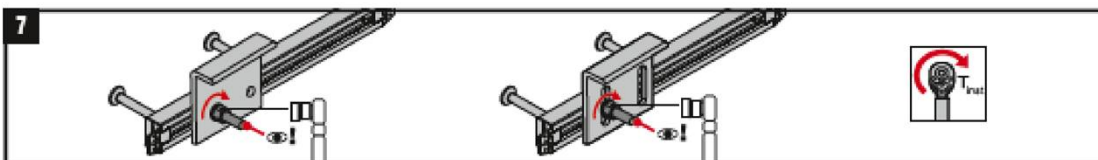
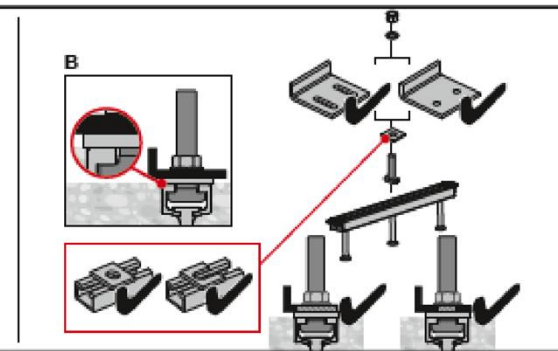
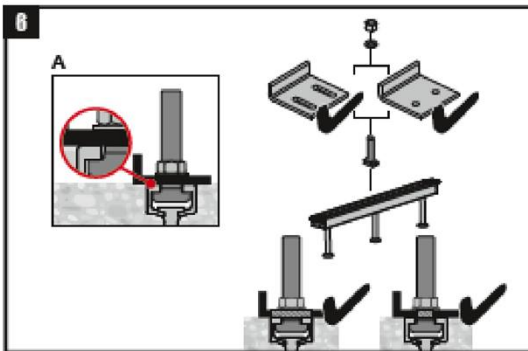
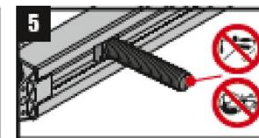
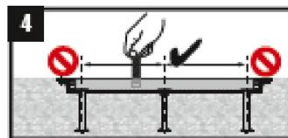
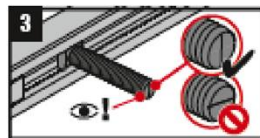
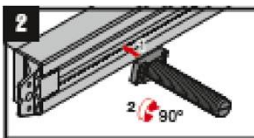




HBC-T

2412973-12.2023



T-bolt	Channel
HBC-T-53/34	HAC-C-T 53/34



		 & 	
		T <sub>inst</sub> [Nm]	
Channel bolt	Diam	8.8 / A4-70	
HBC-53/34	M16	100	
	M20	120	

Hilti anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)

**Intended Use**  
Installation parameters for channel bolts (HBC-T)

Annex B10

**Table 11: Characteristic resistances under tension load – steel failure of HAC-C-T (serrated hot-rolled) anchor channels**

Anchor channel				HAC-C-T 53/34
<b>Steel failure: Anchor</b>				
Characteristic resistance	Carbon steel	$N_{Rk,s,a}$	[kN]	73,5
	Stainless steel			
Partial factor	Carbon steel	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,8
	Stainless steel			
<b>Steel failure: Connection between anchor and channel</b>				
Characteristic resistance	Carbon steel	$N_{Rk,s,c}$	[kN]	73,5
	Stainless steel			
Partial factor		$\gamma_{Ms,ca}^{1)}$	[-]	1,8
<b>Steel failure: Local flexure of channel lips</b>				
Characteristic spacing of channel bolts for $N_{Rk,s,l}$		$s_{l,N}$	[mm]	107
Characteristic resistance	Carbon steel	$N_{Rk,s,l}^0$	[kN]	85,0
	Stainless steel			
Partial factor		$\gamma_{Ms,l}^{1)}$	[-]	1,8

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

**Table 12: Characteristic resistances under tension load – steel failure of HAC-C(-P) (hot-rolled) anchor channels**

Anchor channel			HAC-C 40/22	HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C 50/30	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
<b>Steel failure: Anchor</b>									
Characteristic resistance	$N_{Rk,s,a}$	[kN]	20,0	40,0	40,0	31,0	57,0	57,0	55,0
Partial factor	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,8						
<b>Steel failure: Connection between anchor and channel</b>									
Characteristic resistance	$N_{Rk,s,c}$	[kN]	20,0	39,6	39,6	31,0	50,6	50,6	55
Partial factor	$\gamma_{Ms,ca}^{1)}$	[-]	1,8						
<b>Steel failure: Local flexure of channel lips</b>									
Characteristic spacing of the channel bolts for $N_{Rk,s,l}$	$s_{l,N}$	[mm]	79	79	79	98	98	98	105
Characteristic resistance	$N_{Rk,s,l}^0$	[kN]	47,9	47,9	47,9	50,5	50,5	50,5	65,0
Partial factor	$\gamma_{Ms,l}^{1)}$	[-]	1,8						

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

**Hilti anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)**

**Performance**

Characteristic resistances of anchor channels (HAC-C) under tension load – steel failure

Annex C1

**Table 13: Characteristic resistances under tension load – steel failure of HAC-C (cold-formed) anchor channels**

Anchor channel			HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33
<b>Steel failure: Failure of anchor</b>							
Characteristic resistance	$N_{Rk,s,a}$	[kN]	9	18	20	31	55
Partial safety factor	$\gamma_{Ms}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,8				
<b>Steel failure: Failure of connection between anchor and channel</b>							
Characteristic resistance	$N_{Rk,s,c}$	[kN]	9	18	20	31	55
Partial safety factor	$\gamma_{Ms,ca}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,8				
<b>Steel failure: Local failure by flexure of channel lips</b>							
Characteristic spacing of the channel bolts for $N_{Rk,s,l}$	$s_{l,N}$	[mm]	56	76	80	100	107
Characteristic resistance	$N^0_{Rk,s,l}$	[kN]	9	18	20	31	55
Partial safety factor	$\gamma_{Ms,l}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,8				

1) In absence of other national regulations.

**Hilti anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)**

**Performance**

Characteristic resistances of anchor channels (HAC-C) under tension load – steel failure

Annex C2



**Table 14: Characteristic flexural resistance of HAC-C-T (serrated hot-rolled) channels under tension load**

Anchor channel				HAC-C-T 53/34
<b>Steel failure: Flexure of channel</b>				
Characteristic flexural resistance of channel	carbon steel	$M_{Rk,s,flex}$	[Nm]	4870,1
	stainless steel			4625,6
Partial factor		$\gamma_{Ms,flex}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,15

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

**Table 15: Characteristic flexural resistance of HAC-C(-P) (hot-rolled) channels under tension load**

Anchor channel				HAC-C 40/22	HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C 50/30	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
<b>Steel failure: Failure by flexure of channel</b>										
Characteristic flexural resistance of channel	carbon steel	$M_{Rk,s,flex}$	[Nm]	1013	1704	1704	2084	3448	3448	3435
	stainless steel									
Partial factor		$\gamma_{Ms,flex}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,15						

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

**Table 16: Characteristic flexural resistance of HAC-C (cold-formed) channels under tension load**

Anchor channel				HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33
<b>Steel failure: Flexure of channel</b>								
Characteristic flexural resistance of channel	carbon steel	$M_{Rk,s,flex}$	[Nm]	316	538	979	1669	2929
	stainless steel				527		1702	2832
Partial factor		$\gamma_{Ms,flex}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,15				

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

**Hilti anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)**

**Performance**

Characteristic resistances of anchor channels (HAC-C) under tension load – steel failure

Annex C3

**Table 17: Characteristic resistances under tension load – concrete failure of HAC-C-T (serrated hot-rolled) anchor channels**

Anchor channel				HAC-C-T 53/34
Type of anchor				R
<b>Concrete failure: Pull-out</b>				
Characteristic resistance in cracked concrete C12/15	$N_{Rk,p}$	[kN]	37,6	
Characteristic resistance in uncracked concrete C12/15			52,6	
Factor for $N_{Rk,p} = N_{Rk,p(C12/15)} \cdot \Psi_c$	C16/20	$\Psi_c$	[-]	1,33
	C20/25			1,67
	C25/30			2,08
	C30/37			2,50
	C35/45			2,92
	C40/50			3,33
	C45/55			3,75
	C50/60			4,17
	$\geq C60/75$			5,00
Partial factor	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5	
<b>Concrete failure: Concrete cone</b>				
Product factor $k_1$	cracked concrete	$k_{cr,N}$	[-]	8,7
	uncracked concrete	$k_{ucr,N}$	[-]	12,4
Partial factor	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5	
<b>Concrete failure: Splitting</b>				
Characteristic edge distance	$c_{cr,sp}$	[mm]	465	
Characteristic spacing	$s_{cr,sp}$	[mm]	930	
Partial factor	$\gamma_{Msp} = \gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5	

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

**Hilti anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)**

**Performance**

Characteristic resistances of anchor channels (HAC-C-T) under tension load – concrete failure

Annex C4

**Table 18: Characteristic resistances under tension load – concrete failure of HAC-C(-P) (hot-rolled) anchor channels**

Anchor channel			HAC-C 40/22		HAC-C-P 40/22		HAC-C-P 40L		HAC-C 50/30		HAC-C-P 50/30		HAC-C-P 50L		HAC-C 52/34	
			I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R
<b>Concrete failure: Pull-out</b>																
Characteristic resistance in cracked concrete C12/15			27,0	13,6	34,2	25,6	- <sup>1)</sup>	25,6	33,8	21,2	42,8	39,2	- <sup>1)</sup>	39,2	68,4	33,2
Characteristic resistance in uncracked concrete C12/15			37,8	19,0	47,9	35,8	- <sup>1)</sup>	35,8	47,3	29,7	59,9	54,9	- <sup>1)</sup>	54,9	95,8	46,5
Factor for $N_{Rk,p} = N_{Rk,p(C12/15)} \cdot \Psi_c$	C16/20	$\Psi_c$	[-]	1,33												
	C20/25			1,67												
	C25/30			2,08												
	C30/37			2,50												
	C35/45			2,92												
	C40/50			3,33												
	C45/55			3,75												
	C50/60			4,17												
	C55/67			4,58												
$\geq C60/75$	5,00															
Partial factor		$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc}^{2)}$	[-]	1,5												
<b>Concrete failure: Concrete cone</b>																
Product factor $k_1$	cracked concrete	$k_{cr,N}$	[-]	7,9	8,0	8,2	8,1	8,2	8,6	8,7						
	uncracked concrete	$k_{ucr,N}$	[-]	11,2	11,5	11,7	11,6	11,7	12,3	12,4						
Partial factor		$\gamma_{Mc}^{2)}$	[-]	[-]												
<b>Concrete failure: Splitting</b>																
Characteristic edge distance		$c_{cr,sp}$	[mm]	237	273	318	282	318	444	465						
Characteristic spacing		$s_{cr,sp}$	[mm]	474	546	636	564	636	888	930						
Partial factor		$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc}^{2)}$	[-]	1,5												

<sup>1)</sup> Product not available

<sup>2)</sup> In absence of other national regulations

**Hilti anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)**

**Performance**

Characteristic resistances of anchor channels (HAC-C) under tension load – concrete failure

Annex C5

**Table 19: Characteristic resistances under tension load – concrete failure of HAC-C (cold-formed) anchor channels**

Anchor channel			HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33	
<b>Type of anchor</b>			R	R	R	R	R	
<b>Concrete failure: Pull-out</b>								
Characteristic resistance in cracked concrete C12/15		$N_{Rk,p}$ [kN]	7,6	13,6	13,6	21,2	33,2	
Characteristic resistance in uncracked concrete C12/15			10,7	19,0	19,0	29,7	46,5	
Factor for $N_{Rk,p} =$ $N_{Rk,p(C12/15)} \cdot$ $\Psi_c$	C16/20	$\Psi_c$	[-]	1,33				
	C20/25			1,67				
	C25/30			2,08				
	C30/37			2,50				
	C35/45			2,92				
	C40/50			3,33				
	C45/55			3,75				
	C50/60			4,17				
	C55/67			4,58				
$\geq C60/75$	5,00							
Partial factor		$\gamma_{Mp} =$ $\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5				
<b>Concrete failure: Concrete cone</b>								
Product factor $k_1$	cracked concrete	$k_{cr,N}$	[-]	7,2	7,8	7,9	8,1	8,7
	uncracked concrete	$k_{ucr,N}$	[-]	10,3	11,2	11,2	11,6	12,4
Partial factor		$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	[-]				
<b>Concrete failure: Splitting</b>								
Characteristic edge distance		$c_{cr,sp}$	[mm]	135	228	237	282	465
Characteristic spacing		$s_{cr,sp}$	[mm]	270	456	474	564	930
Partial factor		$\gamma_{Msp} =$ $\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5				

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

**Hilti anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)**

**Performance**

Characteristic resistances of anchor channels (HAC-C) under tension load – concrete failure

Annex C6



**Table 20: Displacements of HAC-C-T (serrated hot-rolled) anchor channels under tension load**

Anchor channel				HAC-C-T 53/34
Tension load	Carbon steel	N	[kN]	36,0
	Stainless steel			29,3
Short-term displacement <sup>1)</sup>	Carbon steel	$\delta_{N0}$	[mm]	1,2
	Stainless steel			1,1
Long-term displacement <sup>1)</sup>	Carbon steel	$\delta_{N\infty}$	[mm]	2,4
	Stainless steel			2,1

<sup>1)</sup> Displacements in midspan of the anchor channel, including slip of channel bolt, deformation of channel lips, bending of the channel and slip of the anchor channel in concrete

**Table 21: Displacements of HAC-C-(P) (hot-rolled) anchor channels under tension load**

Anchor channel			HAC-C 40/22	HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C 50/30	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
Tension load	N	[kN]	13,9	15,3	15,3	14,3	25,8	25,8	25,8
Short-term displacement <sup>1)</sup>	$\delta_{N0}$	[mm]	2,3	1,1	1,1	2,2	1,4	1,4	1,4
Long-term displacement <sup>1)</sup>	$\delta_{N\infty}$	[mm]	4,6	2,2	2,2	4,4	2,8	2,8	2,8

<sup>1)</sup> Displacements in midspan of the anchor channel, including slip of channel bolt, deformation of channel lips, bending of the channel and slip of the anchor channel in concrete.

**Table 22: Displacements of HAC-C (cold-formed) anchor channels under tension load**

Anchor channel			HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33
Tension load	N	[kN]	3,6	7,1	7,9	12,3	21,8
Short-term displacement <sup>1)</sup>	$\delta_{N0}$	[mm]	0,6	1,3	1,4	1,4	1,6
Long-term displacement <sup>1)</sup>	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,2	2,6	2,8	2,8	3,2

<sup>1)</sup> Displacements in midspan of the anchor channel, including slip of channel bolt, deformation of channel lips, bending of the channel and slip of the anchor channel in concrete.

**Hilti anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)**

**Performance**  
Displacements under tension load

Annex C7

**Table 23: Characteristic resistances under shear load – steel failure of HAC-C-T (serrated hot-rolled) anchor channels**

Anchor channel				HAC-C-T 53/34
<b>Steel failure: Anchor</b>				
Characteristic resistance	Carbon steel	$V_{Rk,s,a,y}$	[kN]	120,0
	Stainless steel			
Characteristic resistance	Carbon steel	$V_{Rk,s,a,x}$	[kN]	44,1
	Stainless steel			
Partial factor	Carbon steel	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5
	Stainless steel			
<b>Steel failure: Connection between anchor and channel</b>				
Characteristic resistance	Carbon steel	$V_{Rk,s,c,y}$	[kN]	120,0
	Stainless steel			
Characteristic resistance	Carbon steel	$V_{Rk,s,c,x}$	[kN]	45,5
	Stainless steel			
Partial factor		$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,8
<b>Steel failure: Local flexure of channel lips under shear load perpendicular to the longitudinal axis of the channel</b>				
Characteristic spacing of channel bolts for $V_{Rk,s,l}$		$s_{l,v}$	[mm]	107,0
Characteristic resistance	Carbon steel	$V^0_{Rk,s,l,y}$	[kN]	120,0
	Stainless steel			
Partial factor		$\gamma_{Ms,l}^{1)}$	[-]	1,8

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

**Hilti anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)**

**Performance**

Characteristic resistances of anchor channels (HAC-C-T) under shear load – steel failure

Annex C8

**Table 24: Characteristic resistances under shear load – steel failure of HAC-C(-P) (hot-rolled) anchor channels**

Anchor channel			HAC-C 40/22	HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C 50/30	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
<b>Steel failure: Anchor</b>									
Characteristic resistance	$V_{Rk,s,a,y}$	[kN]	26,0	58,1	58,1	40,3	100,0	100,0	121,5
Characteristic resistance	$V_{Rk,s,a,x}$	[kN]	- <sup>2)</sup>	24,0	24,0	- <sup>2)</sup>	34,2	34,2	33,1
Partial factor	$\gamma_{Ms}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,5						
<b>Steel failure: Connection between anchor and channel</b>									
Characteristic resistance	$V_{Rk,s,c,y}$	[kN]	26,0	58,1	58,1	40,3	100,0	100,0	121,5
Characteristic resistance	$V_{Rk,s,c,x}$	[kN]	- <sup>2)</sup>	23,8	23,8	- <sup>2)</sup>	30,4	30,4	28,1
Partial factor	$\gamma_{Ms,ca}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,8						
<b>Steel failure: Local flexure of channel lips under shear load perpendicular to the longitudinal axis of the channel</b>									
Characteristic spacing of channel bolts for $V_{Rk,s,l}$	$s_{l,v}$	[mm]	80	80	80	99	99	99	105
Characteristic resistance	$V^0_{Rk,s,l,y}$	[kN]	55,0	55,0	55,0	91,7	91,7	91,7	71,5
Partial factor	$\gamma_{Ms,l}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,8						

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

<sup>2)</sup> No performance assessed

**Table 25: Characteristic resistances under shear load – steel failure of HAC-C (cold-formed) anchor channels**

Anchor channel			HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33
<b>Steel failure: Anchor</b>							
Characteristic resistance	$V_{Rk,s,a,y}$	[kN]	9,0	18,0	20,0	31,0	55,0
Partial factor	$\gamma_{Ms}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,5				
<b>Steel failure: Connection between anchor and channel</b>							
Characteristic resistance	$V_{Rk,s,c,y}$	[kN]	9,0	18,0	20,0	31,0	55,0
Partial factor	$\gamma_{Ms,ca}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,8				
<b>Steel failure: Local flexure of channel lips under shear load perpendicular to the longitudinal axis of the channel</b>							
Characteristic spacing of channel bolts for $V_{Rk,s,l}$	$s_{l,v}$	[mm]	56	76	80	100	107
Characteristic resistance	$V^0_{Rk,s,l,y}$	[kN]	9,0	18,0	20,0	31,0	55,0
Partial factor	$\gamma_{Ms,l}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,8				

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

**Hilti anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)**

**Performance**

Characteristic resistances of anchor channels (HAC-C) under shear load – steel failure

Annex C9

**Table 26: Characteristic resistances under shear load in direction of the longitudinal axis of the channel – steel failure of HAC-C-T (serrated hot-rolled) anchor channels**

Anchor channel					HAC-C-T 53/34	
<b>Steel failure: Connection between channel lips and channel bolt</b>						
Characteristic resistance	HBC-T 53/34 M16	Carbon steel	$V_{Rk,s,l,x}$	[kN]	53,0	
		Stainless steel			51,0	
	HBC-T 53/34 M20	Carbon steel			65,0	
		Stainless steel			51,0	
Installation factor	Carbon steel		$\gamma_{inst}$	[-]	1,4	
	Stainless steel				1,0	

1) Product not available

**Table 27: Characteristic resistances under shear load in direction of the longitudinal axis of the channel – steel failure HAC-C-(P) (hot-rolled) anchor channels**

Anchor channel				HAC-C 40/22	HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C 50/30	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
<b>Steel failure: Connection between channel lips and channel bolt</b>										
Characteristic resistance	HBC-40/22-N M16 8.8F	$V_{Rk,sl,x}$	[kN]	- 2)	12,5	12,5	- 2)	- 1)		
	HBC-50/30-N M16 8.8F				- 2)			8,3	8,3	8,3
	HBC-50/30-N M20 8.8F				- 2)			8,3	8,3	8,3
Installation factor		$\gamma_{inst}$	[-]		1,4		1,0			

1) Product not available

2) No performance assessed

**Hilti anchor channels (HAC) with channel bolts (HBC)**

**Performance**

Characteristic resistances of anchor channels (HAC-C) under shear load – steel failure

Annex C10



**Table 28: Characteristic resistances under shear load – concrete failure of HAC-C-T (serrated hot-rolled) anchor channels**

Anchor channel				HAC-C-T 53/34
<b>Concrete failure: Pry out failure</b>				
Product factor	$k_8$	[-]		2,0
Partial factor	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]		1,5
<b>Concrete failure: Concrete edge failure</b>				
Product factor $k_{12}$	cracked concrete	$k_{cr,V}$	[-]	7,5
	uncracked concrete	$k_{ucr,V}$	[-]	10,5
Partial factor	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]		1,5

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

**Table 29: Characteristic resistances under shear load – concrete failure of HAC-C(-P) (hot-rolled) anchor channels**

Anchor channel				HAC-C 40/22	HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C 50/30	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
<b>Concrete failure: Pry out</b>										
Product factor	$k_8$	[-]		2,0						
Partial factor	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]		1,5						
<b>Concrete failure: Concrete edge</b>										
Product factor $k_{12}$	cracked concrete	$k_{cr,V}$	[-]	7,5						
	uncracked concrete	$k_{ucr,V}$	[-]	10,5						
Partial factor	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]		1,5						

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

**Table 30: Characteristic resistances under shear load – concrete failure of HAC-C (cold-formed) anchor channels**

Anchor channel				HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33
<b>Concrete failure: Pry out</b>								
Product factor	$k_8$	[-]		1,0			2,0	
Partial factor	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]		1,5				
<b>Concrete failure: Concrete edge</b>								
Product factor $k_{12}$	cracked concrete	$k_{cr,V}$	[-]	6,9	6,9	7,5		
	uncracked concrete	$k_{ucr,V}$	[-]	9,6	9,6	10,5		
Partial factor	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]		1,5				

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

**Hilti anchor channels (HAC) with channel bolts (HBC)**

**Performance**

Characteristic resistances of anchor channels (HAC-C) under shear load – concrete failure

Annex C11

**Table 31: Displacements under shear load of HAC-C-T (serrated hot-rolled) anchor channels**

Anchor channel			HAC-C-T 53/34	
Bolt diameter			M16	M20
<b>Carbon steel</b>				
Shear load	$V_y$	[kN]	69,0	
Short-term displacement <sup>1)</sup>	$\delta_{V0,y}$	[mm]	2,8	
Long-term displacement <sup>1)</sup>	$\delta_{V\infty,y}$	[mm]	4,2	
Shear load	$V_x$	[kN]	33,1	40,6
Short-term displacement <sup>1)</sup>	$\delta_{V0,x}$	[mm]	1,4	1,5
Long-term displacement <sup>1)</sup>	$\delta_{V\infty,x}$	[mm]	2,0	2,2
<b>Stainless steel</b>				
Shear load	$V_y$	[kN]	66,8	
Short-term displacement <sup>1)</sup>	$\delta_{V0,y}$	[mm]	2,5	
Long-term displacement <sup>1)</sup>	$\delta_{V\infty,y}$	[mm]	3,7	
Shear load	$V_x$	[kN]	38,4	
Short-term displacement <sup>1)</sup>	$\delta_{V0,x}$	[mm]	1,3	
Long-term displacement <sup>1)</sup>	$\delta_{V\infty,x}$	[mm]	2,0	

<sup>1)</sup> Displacements in midspan of the anchor channel, including slip of channel bolt, deformation of channel lips and slip of the anchor channel in concrete

**Table 32: Displacements under shear load of HAC-C(-P) (hot-rolled) anchor channels**

Anchor channel			HAC-C 40/22	HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C 50/30	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
Shear load	$V_y$	[kN]	10,3	29,0	29,0	16,0	39,7	28,4	28,4
Short-term displacement <sup>1)</sup>	$\delta_{V0,y}$	[mm]	2,1	2,0	2,0	2,6	2,7	3,7	3,7
Long-term displacement <sup>1)</sup>	$\delta_{V\infty,y}$	[mm]	3,1	3,5	3,5	3,9	4,0	5,5	5,5
Shear load	$V_x$	[kN]	<sup>2)</sup>	5,2	5,2	<sup>2)</sup>	3,3	3,3	7,9
Short-term displacement <sup>1)</sup>	$\delta_{V0,x}$	[mm]	<sup>2)</sup>	0,1	0,1	<sup>2)</sup>	0,1	0,1	1,4
Long-term displacement <sup>1)</sup>	$\delta_{V\infty,x}$	[mm]	<sup>2)</sup>	0,2	0,2	<sup>2)</sup>	0,2	0,2	2,0

<sup>1)</sup> Displacements in midspan of the anchor channel, including slip of channel bolt, deformation of channel lips and slip of the anchor channel in concrete

**Hilti anchor channels (HAC) with channel bolts (HBC)**

**Performance**  
Displacements under shear load

Annex C12

**Table 33: Displacements under shear load perpendicular to longitudinal axis of HAC-C (cold-formed) anchor channels**

Anchor channel			HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33
Shear load	$V_y$	[kN]	3,6	7,1	7,9	12,3	21,8
Short-term displacement <sup>1)</sup>	$\delta_{V0,y}$	[mm]	0,6	1,3	1,4	1,4	1,6
Long-term displacement <sup>1)</sup>	$\delta_{V\infty,y}$	[mm]	0,9	2,0	2,1	2,1	2,4

<sup>1)</sup> Displacements in midspan of the anchor channel, including slip of channel bolt, deformation of channel lips and slip of the anchor channel in concrete

**Table 34: Characteristic resistances under combined tension and shear load of HAC-C-T (serrated hot-rolled) anchor channels**

Anchor channel			HAC-C-T 53/34				
<b>Steel failure: Local flexure of channel lips and flexure of channel</b>							
Product factor	$k_{13}$	[-]	Values according to EN 1992-4:2018, Section 7.4.3.1				
<b>Steel failure: Anchor and connection between anchor and channel</b>							
Product factor	$k_{14}$	[-]	Values according to EN 1992-4:2018, Section 7.4.3.1				

**Table 35: Characteristic resistances under combined tension and shear load of HAC-C(-P) (hot-rolled) anchor channels**

Anchor channel			HAC-C 40/22	HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C 50/30	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
<b>Steel failure: Local flexure of channel lips and flexure of channel</b>									
Product factor	$k_{13}$	[-]	Values according to EN 1992-4:2018, Section 7.4.3.1						
<b>Steel failure: Anchor and connection between anchor and channel</b>									
Product factor	$k_{14}$	[-]	Values according to EN 1992-4:2018, Section 7.4.3.1						

**Table 36: Characteristic resistances under combined tension and shear load of HAC-C (cold-formed) anchor channels**

Anchor channel			HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33
<b>Steel failure: Local flexure of channel lips and flexure of channel</b>							
Product factor	$k_{13}$	[-]	Values according to EN 1992-4:2018, Section 7.4.3.1				
<b>Steel failure: Anchor and connection between anchor and channel</b>							
Product factor	$k_{14}$	[-]	Values according to EN 1992-4:2018, Section 7.4.3.1				

**Hilti anchor channels (HAC) with channel bolts (HBC)**

**Performance**

Displacements under shear load  
Characteristic resistance of channel bolts under combined tension and shear load

Annex C13

**Table 37: Characteristic resistances under tension load – steel failure of channel bolts (HBC)**

Channel bolt				M8	M10	M12	M16	M20	
<b>Steel failure</b>									
Characteristic resistance (tension load)	$N_{Rk,s}^{1)}$	[kN]	HBC-T 53/34	8.8	- <sup>3)</sup>			125,6	203,4
				A4-70 <sup>1)</sup>	- <sup>3)</sup>			109,9	171,5
			HBC-50/30	8.8	- <sup>3)</sup>		67,4	125,6	147,1
				A4-70 <sup>1)</sup>	- <sup>3)</sup>		59,0	109,9	121,2
			HBC-50/30-N	8.8	- <sup>3)</sup>			125,6	186,6
				A4-70 <sup>1)</sup>	- <sup>3)</sup>				
			HBC-40/22	8.8	- <sup>3)</sup>		67,4	125,6	- <sup>3)</sup>
				A4-70 <sup>1)</sup>	- <sup>3)</sup>	20,5	59,0	91,0	- <sup>3)</sup>
			HBC-40/22-N	8.8	- <sup>3)</sup>			125,6	- <sup>3)</sup>
				A4-70	- <sup>3)</sup>				
			HBC-38/17	8.8	- <sup>3)</sup>	- <sup>3)</sup>	35,4	55,8	- <sup>3)</sup>
				A4-70 <sup>1)</sup>	- <sup>3)</sup>	20,5	47,2	53,0	- <sup>3)</sup>
			HBC-28/15	8.8	22,4	35,4	44,3	- <sup>3)</sup>	
				A4-70 <sup>1)</sup>	25,6	38,9	51,3	- <sup>3)</sup>	
Partial factor	$\gamma_{Ms}^{2)}$	[-]	HBC-T 53/34 HBC-50/30(-N) HBC-40/22(-N)	8.8	1,50			1,50	
			HBC-38/17 HBC-28/15	A4-70 <sup>1)</sup>	1,87			1,51 <sup>4)</sup>	

<sup>1)</sup> Materials according to Table 5, Annex A6

<sup>2)</sup> In absence of other national regulations

<sup>3)</sup> Product not available

<sup>4)</sup> Partial factor  $\gamma_{Ms} = 1,51$  only for bolts HBC-T 53/34 M20

**Hilti anchor channels (HAC) with channel bolts (HBC)**

**Performance**

Characteristic resistances of channel bolts under tension load

Annex C14



**Table 38: Characteristic resistances under shear load – steel failure of channel bolts (HBC)**

Channel bolt				M8	M10	M12	M16	M20	
<b>Steel failure</b>									
Characteristic resistance (shear load)	$V_{Rk,s}^{1)}$	[kN]	HBC-T 53/34	8.8	- <sup>3)</sup>			62,8	101,7
				A4-70 <sup>1)</sup>	- <sup>3)</sup>			65,9	102,9
			HBC-50/30	8.8	- <sup>3)</sup>	33,7	62,8	101,7	
				A4-70 <sup>1)</sup>	- <sup>3)</sup>	35,4	65,9	102,9	
			HBC-50/30-N	8.8	- <sup>3)</sup>			62,8	101,7
				A4-70	- <sup>3)</sup>				
			HBC-40/22	8.8	- <sup>3)</sup>	23,2	33,7	62,8	- <sup>3)</sup>
				A4-70 <sup>1)</sup>	- <sup>3)</sup>	24,4	35,4	65,9	- <sup>3)</sup>
			HBC-40/22-N	8.8	- <sup>3)</sup>			62,8	- <sup>3)</sup>
				A4-70	- <sup>3)</sup>				
			HBC-38/17	8.8	- <sup>3)</sup>	- <sup>3)</sup>	33,7	62,8	- <sup>3)</sup>
				A4-70 <sup>1)</sup>	- <sup>3)</sup>	24,4	35,4	65,9	- <sup>3)</sup>
			HBC-28/15	8.8	14,6	23,2	33,7	- <sup>3)</sup>	
				A4-70	15,4	24,4	35,4	- <sup>3)</sup>	
Partial factor	$\gamma_{Ms}^{2)}$	[-]	HBC-T 53/34 HBC-28/15 HBC-38/17 HBC-40/22(-N) HBC-50/30(-N)	8.8	1,25			1,25	
				A4-70	1,56			1,26 <sup>4)</sup>	

1) Materials according to Table 5, Annex A6

2) In absence of other national regulations

3) Product not available

4) Partial factor  $\gamma_{Ms} = 1,26$  only for bolts HBC-T 53/34 M20

**Hilti anchor channels (HAC) with channel bolts (HBC)**

**Performance**

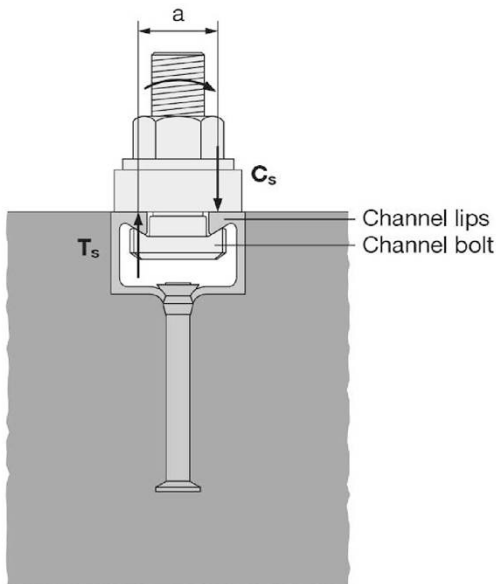
Characteristic resistances of channel bolts under shear load

Annex C15

**Table 39: Characteristic resistances under shear load with lever arm – steel failure of channel bolts (HBC)**

Channel bolt				M8	M10	M12	M16	M20	
<b>Steel failure</b>									
Characteristic flexural resistance	$M^{0}_{RK,s}{}^5)$	[Nm]	HBC-T 53/34	8.8	- <sup>4)</sup>			233,1	454,4
				A4-70 <sup>2)</sup>	- <sup>4)</sup>			233,1	454,4
			HBC-50/30(-N) HBC-40/22(-N) HBC-38/17 HBC-28/15	8.8	30,0	59,8	104,8	266,4	538,7
				A4-70 <sup>2)</sup>	26,2	52,3	91,7	233,1	454,4
Partial factor	$\gamma_{Ms}{}^1)$	[-]	HBC-T 53/34 HBC-50/30(-N) HBC-40/22(-N) HBC-38/17 HBC-28/15	8.8	1,25				
				A4-70 <sup>2)</sup>	1,56				
Internal lever arm	a	[mm]	HBC-T 53/34	53/34	- <sup>4)</sup>			29,0	32,0
			HBC-50/30(-N)	50/30	- <sup>4)</sup>			29,9	31,7
			HBC-40/22(-N)	40/22	- <sup>4)</sup>	24,3	25,7	27,3	- <sup>4)</sup>
			HBC-38/17	38/17	- <sup>4)</sup>	23,0	24,3	26,3	- <sup>4)</sup>
			HBC-28/15	28/15	17,3	18,7	20,0	- <sup>4)</sup>	

- 1) In absence of other national regulations  
 2) Materials according to Table 5, Annex A6  
 3) Not applicable for HBC-28/15 and HBC-50/30  
 4) Product not available



<sup>3)</sup> The characteristic flexure resistance according to Table 23 is limited as follows:

$$M^{0}_{RK,s} \leq 0,5 \cdot N_{RK,s,I} \cdot a \quad (N_{RK,s,I} \text{ according to Table 15 and 17})$$

and

$$M^{0}_{RK,s} \leq 0,5 \cdot N_{RK,s} \cdot a \quad (N_{RK,s} \text{ according to Table 29})$$

a = internal lever arm according Table 30

$T_s$  = tension force acting on the channel lips

$C_s$  = compression force acting on the channel lips

**Hilti anchor channels (HAC) with channel bolts (HBC)**

**Performance**

Characteristic resistances of channel bolts under shear load with lever arm

Annex C16

**Table 40: Combination of anchor channels and channel bolts under fatigue tension load (Design method I or II for assessment method A1, A2 and B according to EOTA TR050, June 2022)**

Anchor channel			Channel bolt			
Channel profile	Anchor type	Corrosion protection	Channel bolt	Diameter	Steel grade	Corrosion protection
HAC-C-P 40/22 HAC-C-P 40L	R	F	HBC-40/22	M12	8.8	G F
				M16		
HAC-C-P 50/30 HAC-C-P 50L			HBC-50/30	M16		
				M20		
HAC-C 52/34			HBC-50/30	M16		
				M20		

**Table 41: Characteristic resistances under fatigue tension load - steel failure with n load cycles without static preload ( $N_{Ed} = 0$ ) (Design method I according to EOTA TR050, June 2022)**

Anchor channel		HAC-C-P 40/22 HAC-C-P 40L	HAC-C-P 50/30 HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
<b>Steel failure</b>	n	$\Delta N_{Rk,s,0,n}$ [kN]		
Characteristic resistance under fatigue tension load after n load cycles without static preload ( $N_{Ed} = 0$ )	$\leq 10^4$	16,4	20,9	24,3
	$\leq 10^5$	7,7	9,0	12,5
	$\leq 10^6$	3,2	4,2	7,1
	$\leq 2 \cdot 10^6$	2,6	3,7	6,4
	$\leq 5 \cdot 10^6$	2,2	3,4	5,9
	$\leq 10^8$	2,0	3,3	5,7
	$> 10^8$	1,8	3,2	5,5

**Hilti anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)**

**Performance**

Characteristic resistances under fatigue tension load according to assessment method A1, A2 and B

Annex C17

**Table 42: Reduction factor  $\eta_{c,fat}$  under fatigue tension load – concrete failure with n load cycles without static preload ( $N_{Ed} = 0$ ) (Design method I or II for assessment method A1, A2 and B according to EOTA TR050, June 2022)**

Anchor channel		HAC-C-P 40/22 HAC-C-P 40L	HAC-C-P 50/30 HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
<b>Pull-out failure Concrete cone failure</b>	n	$\eta_{c,fat}$ [-]		
Reduction factor for	$\leq 10^6$	0,600		
$\Delta N_{Rk,p;0;n} = \eta_{c,fat} \cdot N_{Rk,p}$	$\leq 3 \cdot 10^6$	0,571		
$\Delta N_{Rk,c;0;n} = \eta_{c,fat} \cdot N_{Rk,c}$	$\leq 10^7$	0,542		
with $N_{Rk,p}$ according to Annex C3 and C4 and $N_{Rk,c}$ calculated according to EOTA TR 047, March 2018 or EN 1992-4:2018	$\leq 3 \cdot 10^7$	0,516		
	$\leq 6 \cdot 10^7$	0,500		
	$> 6 \cdot 10^7$ 1)	0,500		

1) for  $\Delta N_{Rk,p;0;\infty}$ ,  $\Delta N_{Rk,c;0;\infty}$

**Table 43: Characteristic resistances under fatigue tension load – steel failure with  $n \rightarrow \infty$  load cycles without static preload ( $N_{Ed} = 0$ ) (Design method II for assessment method B according to EOTA TR050, June 2022)**

Anchor channel		HAC-C-P 40/22 HAC-C-P 40L	HAC-C-P 50/30 HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
<b>Steel failure</b>				
$\Delta N_{Rk,s;0;\infty}$	[kN]	1,8	3,2	5,5
<b>Concrete cone and pull-out failure</b>				
$\eta_{c,fat}$	[-]	0,5		

For the reduction of the characteristic resistances given in Tables 32 and 33 in the transition zone from the static resistance to the fatigue limit resistance the partial safety factors are calculated as follows:

$$\gamma_{M,fat,n} = \gamma_{M,fat} + (\gamma_M - \gamma_{M,fat}) \cdot (\Delta N_{Rk,n} - \Delta N_{Rk,\infty}) / (N_{Rk} - \Delta N_{Rk,\infty})$$

In absence of other national regulations, the following safety factors  $\gamma_M$  and  $\gamma_{M,fat}$  are recommended for design method I according to EOTA TR 050, **June 2022**:

$\gamma_M$  according Annex C1

$$\gamma_{M,fat} = 1,35$$

In absence of other national regulations, the following safety factor  $\gamma_{M,fat}$  is recommended for design method II (Table 34) according to EOTA TR 050, **June 2022**:

$$\gamma_{M,fat} = 1,35$$

**Hilti anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)**

**Performance**

Characteristic resistances under fatigue tension load according to assessment method A1, A2 and B

Annex C18



**Table 44: Characteristic resistance under fire exposure – steel failure for HAC-C(-P) (hot-rolled) anchor channels**

Channel bolt				M10	M12	M16	M20	
<b>Steel failure of anchor, connection between anchor and channel, local flexure of channel lip</b>								
Characteristic resistance under fire exposure	HAC-C(-P) 40/22 HAC-C-P 40L	R60	$N_{Rk,s,fi}$ = $V_{Rk,s,y,fi}$	[kN]	- <sup>3)</sup>	- <sup>3)</sup>	3,5	- <sup>2)</sup>
		R90					2,2	
		R120					1,5	
	HAC-C(-P) 50/30 HAC-C-P 50L HAC-C 52/34	R60			- <sup>2)</sup>	3,8	3,9	
		R90				2,5	2,9	
		R120				1,9	2,4	
Partial safety factor				$\gamma_{Ms,fi}$ <sup>1)</sup>	[-]		1,0	

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

<sup>2)</sup> Product not available.

<sup>3)</sup> Performance not assessed.

**Table 45: Characteristic resistance under fire exposure – steel failure for HAC-C (cold-formed) anchor channels**

Channel bolt				M10	M12	M16	M20		
<b>Steel failure of anchor, connection between anchor and channel, local flexure of channel lip</b>									
Characteristic resistance under fire exposure	HAC-C 28/15	R60	$N_{Rk,s,fi}$ = $V_{Rk,s,y,fi}$	[kN]	0,8		- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>	
		R90			0,6				
		R120			0,5				
	HAC-C 38/17	R60			- <sup>3)</sup>	- <sup>3)</sup>	1,9		- <sup>2)</sup>
		R90					1,3		
		R120					1,0		
	HAC-C 40/25	R60			1,7		3,5		- <sup>2)</sup>
		R90			1,2		2,2		
		R120			0,9		1,5		
	HAC-C 49/30	R60			- <sup>2)</sup>	3,8		3,9	
		R90				2,5		2,9	
		R120				1,9		2,4	
Partial safety factor				$\gamma_{Ms,fi}$ <sup>1)</sup>	[-]		1,0		

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

<sup>2)</sup> Product not available.

<sup>3)</sup> Performance not assessed.

**Hilti anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)**

**Performance**

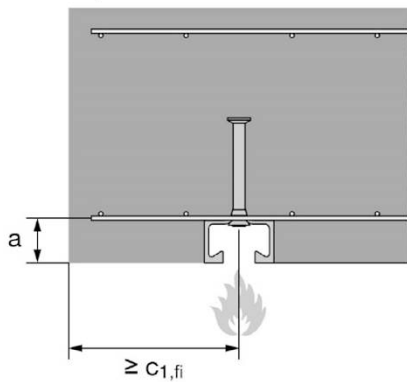
Characteristic resistances of anchor channels and channel bolts under fire exposure

Annex C19

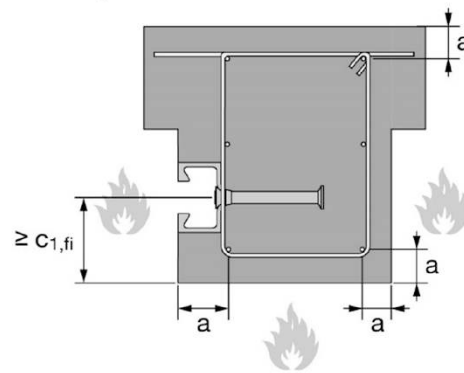
**Table 46: Minimum axis distance of reinforcement**

Anchor channel				HAC-C 28/15; HAC-C 38/17; HAC-C 40/25; HAC-C(-P) 40/22; HAC-C-P 40L	HAC-C 49/30; HAC-C(-P) 50/30; HAC-C-P 50L; HAC-C 54/33; HAC-C 52/34
Minimum axis distance	R60	a	[mm]	35	50
	R90			45	50
	R120			55	55

**Fire exposure from one side only**



**Fire exposure from more than one side**



**Hilti anchor channels (HAC-C) with channel bolts (HBC)**

**Performance**

Characteristic resistances of anchor channels and channel bolts under fire exposure

Annex C20



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

Europäische Technische  
Bewertungsstelle für Bauprodukte



## Europäische Technische Bewertung

ETA-17/0336  
vom 18. Juli 2024

### 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

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Ankerschienen

Hilti AG

Feldkircherstraße 100

9494 Schaan

FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Hilti Werke

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

EAD 330008-04-0601, Edition 03/2024

ETA-17/0336 vom 9. November 2020

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

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

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

**Besonderer Teil**

**1 Technische Beschreibung des Produkts**

Die Ankerschiene (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC) ist ein System bestehend aus einer C-förmigen Schiene aus Stahl oder nichtrostendem Stahl mit mindestens zwei auf dem Profilrücken unlösbar befestigten Ankern und Spezialschrauben.

Die Ankerschiene wird oberflächenbündig einbetoniert. In den Schienen werden Spezialschrauben (HBC) mit entsprechenden Sechskantmutter und Unterlegscheiben befestigt. In Anhang A ist die Produktbeschreibung dargestellt.

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

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn die Ankerschiene 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 der Ankerschiene 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 Produktes im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

**3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung**

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

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand unter Zuglast (statische und quasi-statische Einwirkungen)	
- Widerstand gegen Stahlversagen der Anker	$N_{Rk,s,a}$ siehe Anhang C1 und C2
- Widerstand gegen Stahlversagen der Verbindung zwischen Anker und Schiene	$N_{Rk,s,c}$ siehe Anhang C1 und C2
- Widerstand gegen Stahlversagen der Schienenlippen und Herausziehen der Spezialschraube	$N_{Rk,s,l}^0 ; s_{l,N}$ siehe Anhang C1 und C2
- Widerstand gegen Stahlversagen der Spezialschraube	$N_{Rk,s}$ siehe Anhang C14
- Widerstand gegen Stahlversagen durch Überschreitung der Biegefestigkeit der Schiene	$s_{max}$ siehe Anhang B3 und B4 $M_{Rk,s,flex}$ siehe Anhang C3
- Maximales Montagedrehmoment, um Schaden bei der Montage zu vermeiden	$T_{inst,g} ; T_{inst,s}$ siehe Anhang B5
- Widerstand gegen Herausziehen des Ankers	$N_{Rk,p}$ siehe Anhang C4 bis C6
- Widerstand gegen Betonausbruch	$h_{ef}$ siehe Anhang B3 und B4 $k_{cr,N} ; k_{ucr,N}$ siehe Anhang C4 bis C6
- Min. Rand-, Achsabstand und min. Bauteildicke, um Spalten bei Montage zu vermeiden	$s_{min}$ siehe Anhang B3 und B4 $c_{min} ; h_{min}$ siehe Anhang B3 und B4
- Charakteristischer Rand- und Achsabstand gegen Spalten unter Last	$s_{cr,sp} ; c_{cr,sp}$ siehe Anhang C4 bis C6
- Widerstand gegen lokalen Betonausbruch – lastabtragende Fläche des Ankerkopfes	$A_h$ siehe Anhang A4

Wesentliches Merkmal	Leistung
<p>Charakteristischer Widerstand unter Querlast (statische und quasi-statische Einwirkungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Widerstand gegen Stahlversagen der Spezialschraube unter Querlast ohne Hebelarm</li> <li>- Widerstand gegen Stahlversagen durch Biegung der Spezialschraube unter Querlast mit Hebelarm</li> <li>- Widerstand gegen Stahlversagen der Schienenlippen, Stahlversagen der Verbindung zwischen Anker und Schiene und Stahlversagen des Ankers (Querlast senkrecht zur Schienenlängsachse)</li> <li>- Widerstand gegen Stahlversagen der Verbindung zwischen Schienenlippen und Spezialschraube (Querlast in Schienenlängsrichtung)</li> <li>- Montagebeiwert (Querlast längs)</li> <li>- Widerstand gegen Stahlversagen der Anker (Querlast längs)</li> <li>- Widerstand gegen Stahlversagen der Verbindung zwischen Anker und Schiene (Querlast längs)</li> <li>- Widerstand gegen Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</li> <li>- Widerstand gegen Betonkantenbruch</li> </ul>	<p><math>V_{Rk,s}</math> siehe Anhang C15</p> <p><math>M_{Rk,s}^0</math> siehe Anhang C16</p> <p><math>V_{Rk,s,l,y}^0</math>; <math>s_{L,V}</math>; <math>V_{Rk,s,c,y}</math>; <math>V_{Rk,s,a,y}</math> siehe Anhang C8 und C9</p> <p><math>V_{Rk,s,l,x}</math> siehe Anhang C10</p> <p><math>\gamma_{inst}</math> siehe Anhang C10</p> <p><math>V_{Rk,s,a,x}</math> siehe Anhang C8 und C9</p> <p><math>V_{Rk,s,c,x}</math> siehe Anhang C8 und C9</p> <p><math>k_8</math> siehe Anhang C11</p> <p><math>k_{cr,V}</math>; <math>k_{ucr,V}</math> siehe Anhang C11</p>
<p>Charakteristischer Widerstand unter kombinierter Zug- und Querlast (statische und quasi-statische Einwirkungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Widerstand gegen Stahlversagen der Ankerschiene</li> </ul>	<p><math>k_{13}</math>; <math>k_{14}</math> siehe Anhang C13</p>
<p>Charakteristische Widerstände für zyklische Ermüdungsbeanspruchungen unter Zuglast</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ermüdungswiderstand gegen Stahlversagen des gesamten Systems (stetige oder tri-lineare Funktion, Prüfverfahren A1, A2)</li> <li>- Dauerermüdungswiderstand gegen Stahlversagen des gesamten Systems (Prüfverfahren B)</li> <li>- Ermüdungswiderstand gegen Stahlversagen des gesamten Systems (Lineare Funktion, Prüfverfahren C)</li> <li>- Ermüdungswiderstand gegen Betonversagen (Exponentialfunktion, Prüfverfahren A1, A2)</li> <li>- Dauerermüdungswiderstand gegen Betonversagen (Prüfverfahren B)</li> <li>- Ermüdungswiderstand gegen Betonversagen (Lineare Funktion, Prüfverfahren C)</li> </ul>	<p><math>\Delta N_{Rk,s,o,n}</math> (<math>n = 1</math> bis <math>n = \infty</math>) siehe Anhang C17</p> <p><math>\Delta N_{Rk,s,0,\infty}</math> siehe Anhang C18</p> <p>Leistung nicht bewertet</p> <p><math>\Delta N_{Rk,c,0,n}</math>; <math>\Delta N_{Rk,p,0,n}</math> (<math>n = 1</math> bis <math>n = \infty</math>) siehe Anhang C18</p> <p><math>\Delta N_{Rk,c,0,\infty}</math>; <math>\Delta N_{Rk,p,0,\infty}</math> siehe Anhang C18</p> <p>Leistung nicht bewertet</p>

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand für seismischer Beanspruchung (Leistungskategorie C1) - Widerstand gegen Stahlversagen für seismische Beanspruchung unter Zuglast (Leistungskategorie C1) - Widerstand gegen Stahlversagen unter seismischer Beanspruchung für Querlast senkrecht zur Schienenlängsachse (Leistungskategorie C1) - Widerstand gegen Stahlversagen unter seismischer Querbeanspruchung in Schienenlängsrichtung (Leistungskategorie C1)	Leistung nicht bewertet  Leistung nicht bewertet  Leistung nicht bewertet
Charakteristischer Widerstand unter Zug- und/oder Querlast (statische und quasi-statische Einwirkungen) - Verschiebungen (statische und quasi-statische Einwirkungen)	$\delta_{N0}$ ; $\delta_{N\infty}$ siehe Anhang C7 $\delta_{V,y,0}$ ; $\delta_{V,y,\infty}$ ; $\delta_{V,x,0}$ ; $\delta_{V,x,\infty}$ siehe Anhang C12

### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C19 und C20

### 3.3 Aspekte der Dauerhaftigkeit in Bezug auf die Grundanforderungen an Bauwerke

Wesentliches Merkmal	Leistung
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B1

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330008-04-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [2000/273/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

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

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

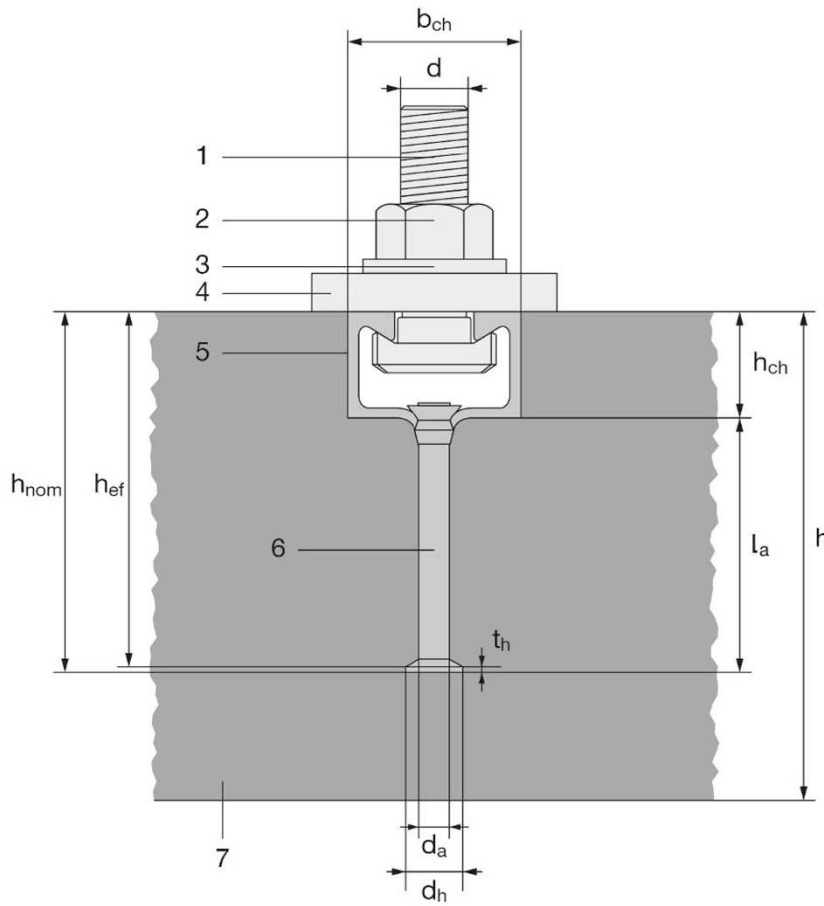
Ausgestellt in Berlin am 18. Juli 2024 vom Deutschen Institut für Bautechnik.

LBD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow  
Abteilungsleiter

Beglaubigt  
Müller

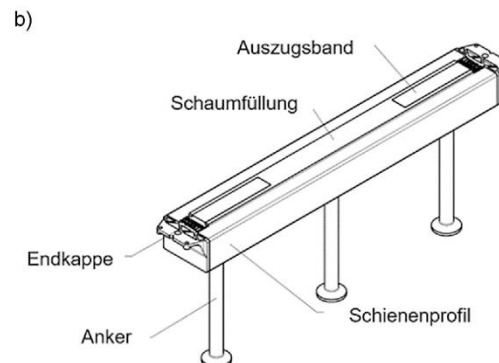
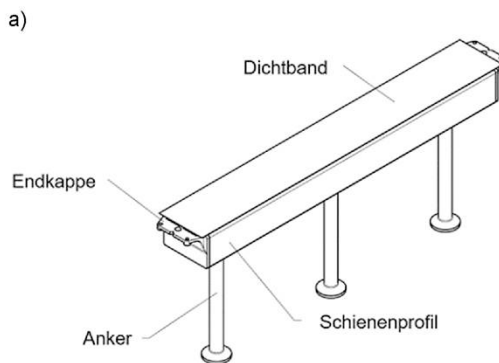


Produkt und Einbauzustand



Key

- 1 Spezialschraube
- 2 Sechskantmutter
- 3 Unterlegescheibe
- 4 Anbauteil
- 5 Schienenprofil
- 6 Anker
- 7 Betonbauteil



Warmgewalzte Ankerschiene mit (a) und ohne (b) Dichtband auf der Oberseite der Schiene

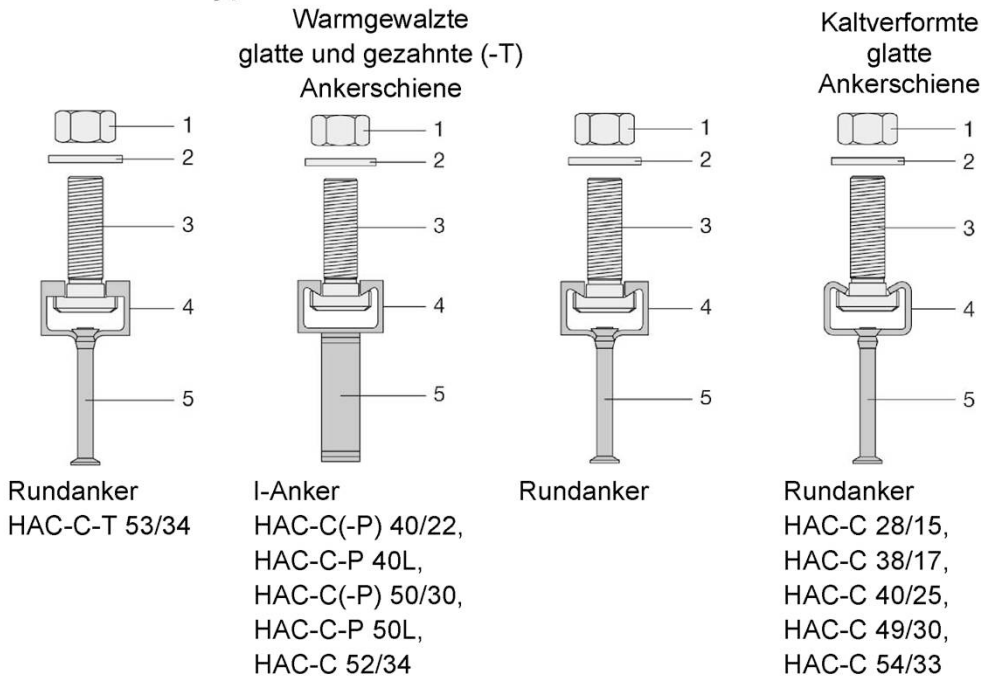
Spezialschraube

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Produktbeschreibung  
Einbauzustand

Anhang A1

## Ankerschienentypen



### Kennzeichnung der Ankerschiene:

HAC-C(-T)(-P)(-I) XZ YW

HAC = Herstellerkennzeichen  
(**H**ilti **A**ncor **C**hannel)  
T = Zusätzliche Kennzeichnung für gezahnte Schienen  
P = Zusätzliche Kennzeichnung für Premium Variante  
I = Zusätzliche Kennzeichnung für I-Anker  
(keine Kennzeichnung für Rundanker)  
X = Größe der Schiene  
Z = Korrosionsschutz/ Werkstoff  
Y = Minimale wirksame Verankerungstiefe  
W = Schienenlänge

**HAC-C 40/22 F**

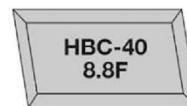
(z.B. HAC-C 40/22 F)

40/22 = Ankerschienengröße 40/22  
F = Feuerverzinkt  
A = nichtrostender Stahl  
79  $h_{ef}$  = 79 mm minimale wirksame Verankerungstiefe  
300  $l_{ch}$  = 300 mm Schienenlänge

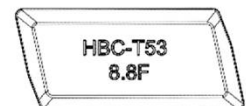
### Kennzeichnung der Spezialschraube:

HBC-X-(N) YZ

HBC = Herstellerkennzeichen  
(**H**ilti **B**olt **C**hannel)  
X = Spezialschraube  
N = Zusätzliche Kennzeichnung für Kerbzahnschraube  
Y = Festigkeitsklasse (4.6, 8.8, 70)  
Z = Korrosionsschutz/ Werkstoff



(z.B. HBC-40 8.8F)



(z.B. HBC-T53 8.8F)

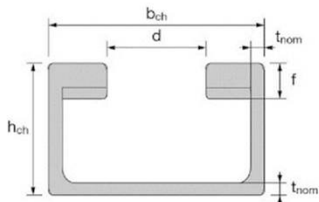
## Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

**Produktbeschreibung**  
Ankerschienentypen und Kennzeichnung

Anhang A2

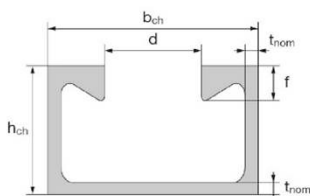
## Schienenprofile

### Warmgewalzte gezahnte Schienenprofile



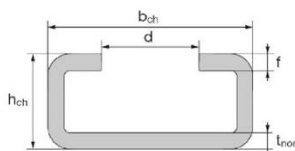
HAC-C-T 53/34

### Warmgewalzte glatte Schienenprofile

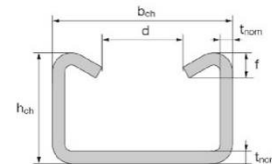


HAC-C(-P) 40/22,  
HAC-C-P 40L,  
HAC-C(-P) 50/30,  
HAC-C-P 50L,  
HAC-C 52/34

### Kaltverformte glatte Schienenprofile



HAC-C 28/15,  
HAC-C 38/17



HAC-C 40/25,  
HAC-C 49/30,  
HAC-C 54/33

Tabelle 1: Profilabmessungen der warmgewalzten Schienenprofile

Ankerschiene	b <sub>ch</sub>	h <sub>ch</sub>	t <sub>ch</sub>	d <sub>ch</sub>	f <sup>1)</sup>	I <sub>y</sub>
	[mm]					[mm <sup>4</sup> ]
<b>Warmgewalzte HAC-C-T Ankerschiene</b>						
HAC-C-T 53/34	53,5	34,0	4,5	22,5	8,50	100900
<b>Warmgewalzte HAC-C(-P) Ankerschiene</b>						
HAC-C(-P) 40/22 HAC-C-P 40L	40,1	23,0	2,7	18,0	6,0	21504
HAC-C(-P) 50/30 HAC-C-P 50L	49,6	30,0	3,2	22,5	8,1	57781
HAC-C 52/34	52,5	34,0	4,0	22,5	11,5	97606
<b>Kaltverformte HAC-C Ankerschiene</b>						
HAC-C 28/15	28,0	15,5	2,3	12,0	2,3	4277
HAC-C 38/17	38,0	17,25	3,0	18,0	3,0	8224
HAC-C 40/25	40,0	25,0	2,75	18,0	5,6	20122
HAC-C 49/30	50,0	30,0	3,25	22,0	7,4	43105
HAC-C 54/33	53,5	33,0	5,0	21,5	8,0	74706

1) Für warmgewalzte gezahnte Schienen (HAC-C-T) beinhaltet die Höhe der Schienenlippen die Höhe der Zähne

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Produktbeschreibung  
Ankerschiene

Anhang A3

Anker

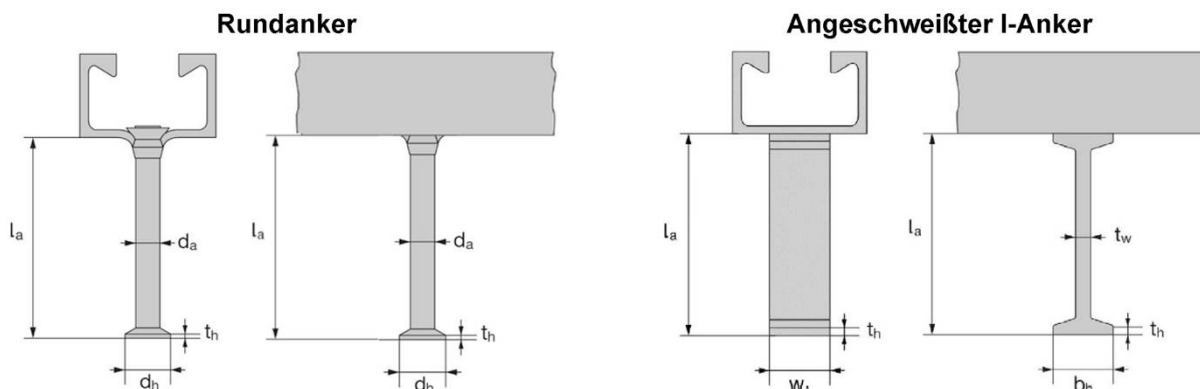


Tabelle 2: Ankerabmessungen (angeschweißter I-Anker oder Rundanker)

Ankerschiene	Rundanker					I-Anker					
	min $l_a$	$d_a$	$d_h$	$t_h$	$A_h$	min $l_a$	$t_w$	$b_h$	$t_h$	$w_A$	$A_h$
	[mm]				[mm <sup>2</sup> ]	[mm]				[mm <sup>2</sup> ]	
<b>Wamgewalzte HAC-C-T Ankerschiene</b>											
HAC-C 53/34	119,5	12,0	26,0	2,5	417,8	1)					
<b>Wamgewalzte HAC-C-(P) Ankerschiene</b>											
HAC-C 40/22	58,0	8,0	16,0	2,0	151	62,0	5,0	20,0	5,0	20,0	300
HAC-C-P 40/22	70,0	10,0	21,5	2,2	285	125,0	6,0	25,0	5,0	20,0	380
HAC-C-P 40L	83,2	10,0	21,5	2,2	285						
HAC-C 50/30	66,0	10,0	20,0	2,2	236	69,0	5,0	20,0	5,0	25,0	375
HAC-C-P 50/30	78,0	11,0	26,0	2,5	436	125,0	6,0	25,0	5,0	25,0	475
HAC-C-P 50L	118,3	11,0	26,0	2,5	436						
HAC-C 52/34	123,5	11,0	24,3	2,5	369	125,0	6,0	25,0	5,0	40,0	760
<b>Kaltverformte HAC-C Ankerschiene</b>											
HAC-C 28/15	31,0	6,0	12,0	1,3	85	-1)					
HAC-C 38/17	60,8	8,0	16,0	2,0	151	-1)					
HAC-C 40/25	56,0	8,0	16,0	2,0	151	-1)					
HAC-C 49/30	66,0	10,0	20,0	2,2	236	-1)					
HAC-C 54/33	124,5	11,0	24,3	2,5	369	-1)					

1) Produkt nicht vorhanden

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Produktbeschreibung  
Anker

Anhang A4

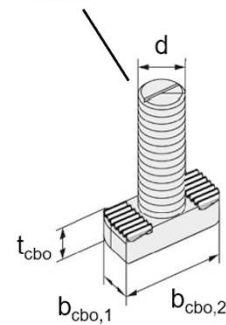


## Spezialschrauben

Tabelle 3: Abmessungen der Spezialschrauben

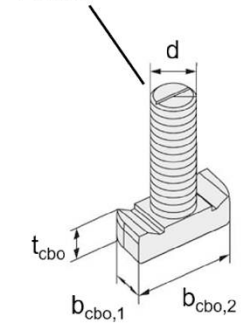
Zugehörige Ankerschiene	Spezialschraube	Festigkeitsklasse	Abmessungen			
			d	b <sub>cbo,1</sub>	b <sub>cbo,2</sub>	t <sub>cbo</sub>
[mm]						
HAC-C-T 53/34	HBC-T 53/34	8.8, A4-70	16	21,0	42,0	13,8
			20	21,0	42,0	13,8
HAC-C 49/30 HAC-C(-P) 50/30 HAC-C-P 50L HAC-C 52/34 HAC-C 54/33	HBC-50/30	8.8, A4-70	12	17,0	42,0	14,5
			16	17,0	42,0	15,5
			20	21,0	42,0	15,5
			20	21,0	42,0	15,5
HAC-C-P 50/30 HAC-C-P 50L HAC-C 52/34	HBC-50/30-N	8.8, A4-70	16	21,0	42,0	15,5
			20	21,0	42,0	15,5
HAC-C(-P) 40/22 HAC-C-P 40L HAC-C 40/25	HBC-40/22	8.8, A4-70	10	14,0	33,0	10,5
			12	14,0	33,0	11,5
			16	17,0	33,0	11,5
HAC-C-P 40/22 HAC-C-P 40L	HBC-40/22-N	8.8, A4-70	16	17,0	33,0	11,5
			10	13,0	30,5	6,0
HAC-C 38/17	HBC-38/17	8.8, A4-70	12	13,0	30,5	7,0
			16	16,0	30,5	7,0
			16	16,0	30,5	7,0
HAC-C 28/15	HBC-28/15	8.8, A4-70	8	10,1	22,2	5,0
			10	10,1	22,2	5,0
			12	11,0	22,2	6,0

Einfacher Schiltz zur Kennzeichnung der Position



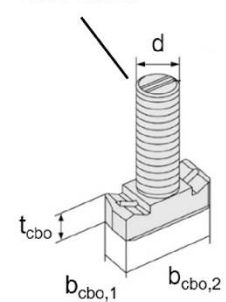
HBC-T 53/34

Einfacher Schiltz zur Kennzeichnung der Position



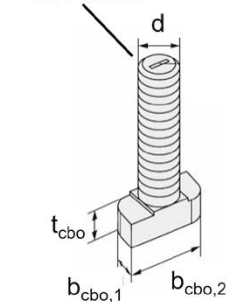
HBC-40/22;  
HBC-50/30

Zweifacher Schiltz zur Kennzeichnung der Position



HBC-40/22-N,  
HBC-50/30-N

Einfacher Schiltz zur Kennzeichnung der Position



HBC-28/15;  
HBC-38/17

<sup>1)</sup> Werkstoffeigenschaften gemäß Anhang A6

Tabelle 4: Festigkeitsklasse und Korrosionsschutz

Schraube	Stahl <sup>1)</sup>	Nichtrostender Stahl <sup>2)</sup>
Festigkeitsklasse	8.8	A4-70
f <sub>uk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	800 / 830 <sup>2)</sup>	700
f <sub>yk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	640 / 660 <sup>2)</sup>	450
Korrosionsschutz	G <sup>3)</sup> F <sup>4)</sup>	R

<sup>1)</sup> Werkstoffeigenschaften gemäß Anhang A6

<sup>2)</sup> Werkstoffeigenschaften gemäß EN ISO 898-1:2013

<sup>3)</sup> Galvanisch verzinkt

<sup>4)</sup> Feuerverzinkt

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Produktbeschreibung  
Spezialschrauben (HBC)

Anhang A5



**Tabelle 5: Werkstoffe**

Komponente	Stahl			Nichtrostender Stahl
	Werkstoff- eigenschaften	Beschichtung		Werkstoff- eigenschaften
1	2a	2b	2c	3
Schienenprofil	1.0038, 1.0044, 1.0045 gemäß EN 10025-1: 2004 1.0976, 1.0979 gemäß EN 10149-1: 2013	Feuerzinkt gemäß EN ISO 1461:2022		1.4362, 1.4401 1.4404, 1.4571, 1.4578 gemäß EN 10088-1:2023 2)
Anker	1.0038, 1.0213, 1.0214 gemäß EN 10025-1: 2004 1.5523, 1.5535 gemäß EN 10263-1:2017			
Spezialschraube	Festigkeitsklasse 8.8 gemäß EN ISO 898-1: 2013 AC: 2013	Galvanisch verzinkt gemäß EN ISO 4042: 1999	Feuerzinkt ≥ 50 µm gemäß EN ISO 10684: 2004 AC: 2009	Festigkeitsklasse 70 gemäß EN ISO 3506-1:2020
Unterlegscheibe <sup>1)</sup> gemäß EN ISO 7089: 2000 und EN ISO 7093-1: 2000	Härteklasse A ≥ 200 HV	Galvanisch verzinkt gemäß EN ISO 4042: 1999	Feuerzinkt ≥ 50 µm gemäß EN ISO 10684: 2004 AC: 2009	1.4401, 1.4404 1.4571, 1.4578 gemäß EN 10088-1:2023
Sechskantmutter gemäß EN ISO 4032: 2012 oder DIN 934: 1987-10	Klasse 8 gemäß EN ISO 898-2:2022	Galvanisch verzinkt gemäß EN ISO 4042: 1999	Feuerzinkt ≥ 50 µm gemäß EN ISO 10684: 2004 AC: 2009	Klasse 50, 70 or 80 gemäß EN ISO 3506-1:2020

<sup>1)</sup> Nur für Kerbzahnschrauben im Lieferumfang enthalten

<sup>2)</sup> Anker aus Stahl gemäß Spalte 2a können auch verwendet werden, wenn sie angeschweißt sind und deren Betondeckung mehr als 50mm beträgt und die Anlauffarben entfernt sind

**Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)**

**Verwendungszweck**  
Werkstoffe

Anhang A6

## Anwendungsbedingungen

### Beanspruchung der Ankerschienen und Spezialschrauben:

- Statische und quasi-statische Zug und Querlast senkrecht zur Schienenlängsrichtung
- Statische und quasi-statische Querlast in Schienenlängsrichtung  
(Ankerschienen HAC-C-P 40/22 and HAC-C-P 40L mit Kerbzahnschrauben HBC-40/22-N and Ankerschienen HAC-C-P 50/30, HAC-C-P 50L, HAC-C 52/34 mit Kerbzahnschrauben HBC-50/30-N und gezahnte Ankerschienen HAC-C-T 53/34 mit Zahnschrauben HBC-T 53/34)
- Zyklische Ermüdungsbeanspruchung unter Zuglast  
(Ankerschienen und Spezialschrauben gemäß Anhang C17)
- Brandbeanspruchung: nur für Betonfestigkeitsklassen C20/25 bis C50/60  
(Ankerschienen und Spezialschrauben gemäß Anhang C19)

### Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern gemäß EN 206: 2013 + A2:2021.
- Festigkeitsklassen C12/15 bis C90/105 gemäß EN 206: 2013 + A2: 2021.
- Gerissener oder ungerissener Beton.

### Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume  
(Ankerschienen und Spezialschrauben gemäß Anhang A6, Tabelle 5, Spalten 2 und 3).
- Bauteile unter den Bedingungen von Innenräumen mit normaler Luftfeuchte (z.B. Küchen, Bäder und Waschküchen in Wohngebäuden mit Ausnahme permanente Dampfeinwirkung und Anwendungen unter Wasser  
(Ankerschienen und Spezialschrauben gemäß Anhang A6, Tabelle 5, Spalten 2c und 3).
- Gemäß EN 1993-1-4:2006+A2:2015 entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III  
(Ankerschienen, Spezialschrauben, Scheiben, Muttern aus nichtrostendem Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4362 und 1.4578 gemäß Anhang A6, Tabelle 5, Spalte 3).

### Bemessung:

- Ankerschienen müssen unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs bemessen werden.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage der Ankerschienen und Spezialschrauben anzugeben (z.B. Lage der Ankerschiene zur Bewehrung oder zu den Auflagern).
- Die Bemessung von Ankerschienen unter statischer und quasi-statischer Belastung sowie Ankerschienen unter Brandbeanspruchung erfolgt gemäß EN 1992-4: 2018 und EOTA TR 047 "Design of Anchor Channels", May 2021.
- Die Bemessung von Ankerschienen unter Ermüdungsbeanspruchung erfolgt gemäß EOTA TR 050 "Calculation Method for the Performance of Anchor Channels under Fatigue Loading", June 2022.
- Die charakteristischen Widerstände sind mit der minimalen Verankerungstiefe zu berechnen.

**Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)**

**Verwendungszweck**  
Spezifikation

Anhang B1

**Einbau:**

- Der Einbau der Ankerschienen erfolgt durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Verwendung der Ankerschiene nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Veränderungen, Umordnung oder Austausch einzelner Teile.
- Abschneiden der Ankerschienen, nur wenn Stücke einschließlich der Schienenüberstände und minimalen Schienenlängen gemäß Anhang B3, Tabelle 6 und Tabelle 7 sowie Anhang B4 Tabelle 8 erzeugt werden und für den Fall der feuerverzinkten Ankerschienen nur zur Verwendung in trockenen Innenräumen.
- Einbau nach der Montageanleitung des Herstellers gemäß Anhängen B6, B7, B8, B9, und B10.
- Die Ankerschienen sind so auf der Schalung, der Bewehrung oder Hilfskonstruktion zu fixieren, dass sie sich beim Verlegen der Bewehrung sowie beim Einbringen und Verdichten des Betons nicht bewegen.
- Einwandfreie Verdichtung des Betons unter dem Kopf der Anker. Die Schienen sind gegen Eindringen von Beton in den Schieneninnenraum geschützt.
- Unterlegscheiben können gemäß Anhang A6 gewählt und separat durch den Anwender bezogen werden.
- Ausrichtung der Spezialschrauben (Schlitz gemäß Anhang B8, B9 und B10) rechtwinklig zur Schienenachse.
- Die angegebenen Montagedrehmomente gemäß Anhang B5 dürfen bei der Montage der Anbauteile nicht überschritten werden.

**Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)**

**Verwendungszweck**  
Spezifikation

Anhang B2

**Tabelle 6: Montagekennwerte der HAC-C-T (gezahnten warmgewalzten) Ankerschienen**

Ankerschiene			HAC-C-T 53/34
Minimale wirksame Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	[mm]	155
Minimaler Achabstand	$s_{min}$		80
Maximaler Achabstand	$s_{max}$		250
Endabstand	$x$		35
Minimale Schienenlänge	$l_{min}$		150
Minimaler Randabstand	$c_{min}$		75
Minimale Bauteldicke	$h_{min}$		178
			$h_{ef} + t_h + c_{nom}^{1)}$

<sup>1)</sup>  $c_{nom}$  gemäß EN 1992-1-1:2004 + AC: 2010

**Tabelle 7: Montagekennwerte der HAC-C-(P) (warmgewalzten) Ankerschienen**

Ankerschiene			HAC-C 40/22	HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C 50/30	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34	
Minimale wirksame Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	[mm]	79	91	106	94	106	148	155	
Minimaler Achabstand	$s_{min}$		100	50	50	100	50 <sup>2)</sup>	50	100	
Maximaler Achabstand	$s_{max}$		250							
Endabstand	$x$		25 <sup>3)</sup>							35 <sup>4)</sup>
Minimale Schienenlänge	$l_{min}$		150	100	100	150	100	100	170 <sup>5)</sup>	
Minimaler Randabstand	$c_{min}$		50			75			75	
Minimale Bauteldicke	$h_{min}$		100	100	120	105	120	162	165	
			$h_{ef} + t_h + c_{nom}^{1)}$							

<sup>1)</sup>  $c_{nom}$  gemäß EN 1992-1-1:2004 + AC: 2010

<sup>2)</sup>  $s_{min} = 100$  mm in Kombination mit Kerbzahnschraube

<sup>3)</sup> Der Endabstand kann von 25 mm auf 35 mm vergrößert werden

<sup>4)</sup>  $x = 25$  mm für geschweißte I-Anker

<sup>5)</sup>  $l_{min} = 150$  mm für geschweißte I-Anker

**Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)**

**Verwendungszweck**  
Montageparameter der Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

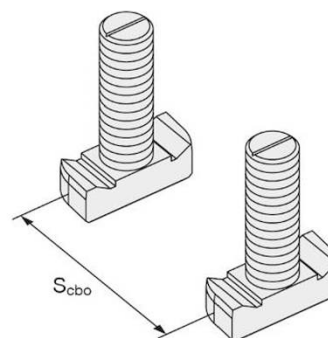
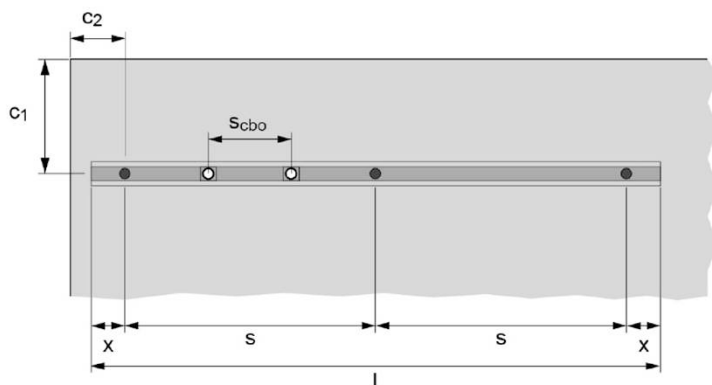
Anhang B3

**Tabelle 8: Montagekennwerte der HAC-C (kaltverformten) Ankerschienen**

Ankerschiene			HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33	
Minimale wirksame Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	[mm]	45	76	79	94	155	
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$		50	100				
Maximaler Achsabstand	$s_{max}$		200			250		
Endabstand	$x$		25 <sup>2)</sup>					
Minimale Schienenlänge	$l_{min}$		100	150				
Minimaler Randabstand	$c_{min}$		40	50	75	100		
Minimale Bauteldicke	$h_{min}$		70	100	120	180		
			$h_{ef} + t_h + c_{nom}$ <sup>1)</sup>					

<sup>1)</sup>  $c_{nom}$  gemäß EN 1992-1-1:2004 + AC: 2010

<sup>2)</sup> Der Endabstand kann von 25 mm auf 35 mm vergrößert werden



**Tabelle 9: Minimaler Achsabstand der Spezialschrauben**

Spezialschraube			M8	M10	M12	M16	M20
Minimaler Achsabstand der Spezialschrauben	$s_{cbo,min}$	[mm]	40	50	60	80	100

$s_{cbo}$  = Achsabstand der Spezialschrauben ( $s_{cbo,min} = 5d$ )

**Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)**

**Verwendungszweck**  
Montageparameter der Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Anhang B4

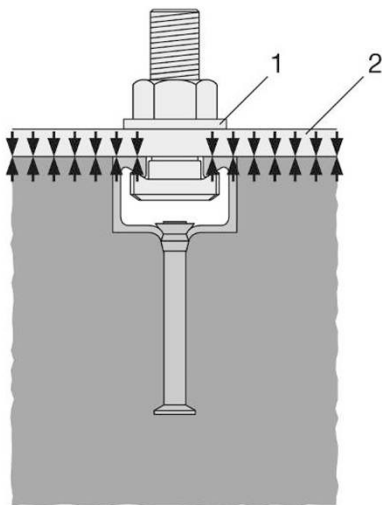


Tabelle 10: Erforderliches Montagedrehmoment  $T_{inst}$

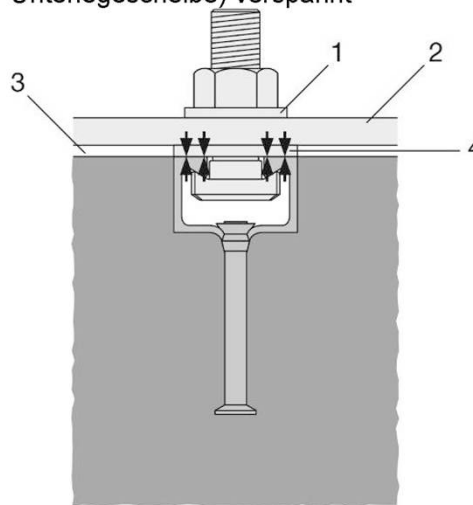
Spezialschraube		Montagedrehmoment $T_{inst}$ [Nm] <sup>1)</sup>		
		Allgemein: $T_{inst,g}$ [Nm]	Stahl-Stahl Kontakt: $T_{inst,s}$ [Nm]	
			8.8, A4-70	8.8
HBC-T 53/34	M16	100	100	100
	M20	120	120	120
HBC 50/30	M12	25	45	50
	M16	60	100	130
	M20	75	360	250
HBC 50/30-N	M16	60	185	- <sup>2)</sup>
	M20	75	320	- <sup>2)</sup>
HBC 40/22	M10	15	- <sup>2)</sup>	22
	M12	25	45	50
	M16	30	100	90
HBC 40/22-N	M16	30	185	- <sup>2)</sup>
HBC 38/17	M10	15	- <sup>2)</sup>	22
	M12	25	45	50
	M16	40	100	90
HBC 28/15	M8	7	20	15
	M10	10	40	30
	M12	13	60	50

- 1)  $T_{inst}$  darf nicht überschritten werden  
2) Produkt nicht vorhanden

**Allgemein:** Das Anbauteil ist in Kontakt mit dem Schienenprofil und der Betonoberfläche



**Stahl-Stahl Kontakt:** Das Anbauteil ist nicht in Kontakt mit der Betonoberfläche. Das Anbauteil ist mit der Ankerschiene durch ein geeignetes Stahlteil (z.B. Unterlegscheibe) verspannt



**Legende**

- 1 Unterlegscheibe  
2 Anbauteil  
3 Abstand  
4 geeignetes Stahlteil

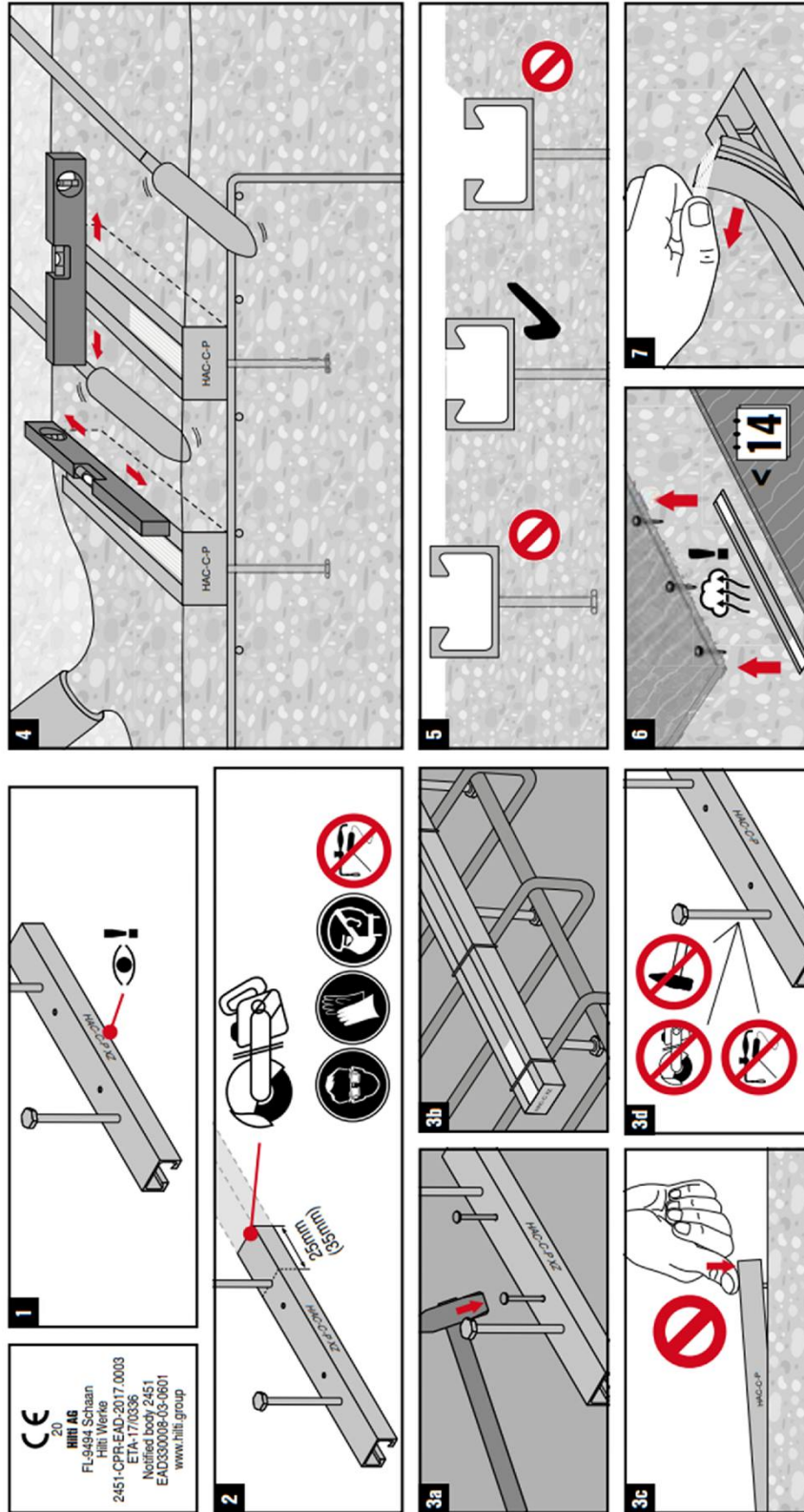
Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Verwendungszweck  
Montageanleitung der Spezialschrauben (HBC)

Anhang B5

HAC-C(-P)

2278462-03.2020



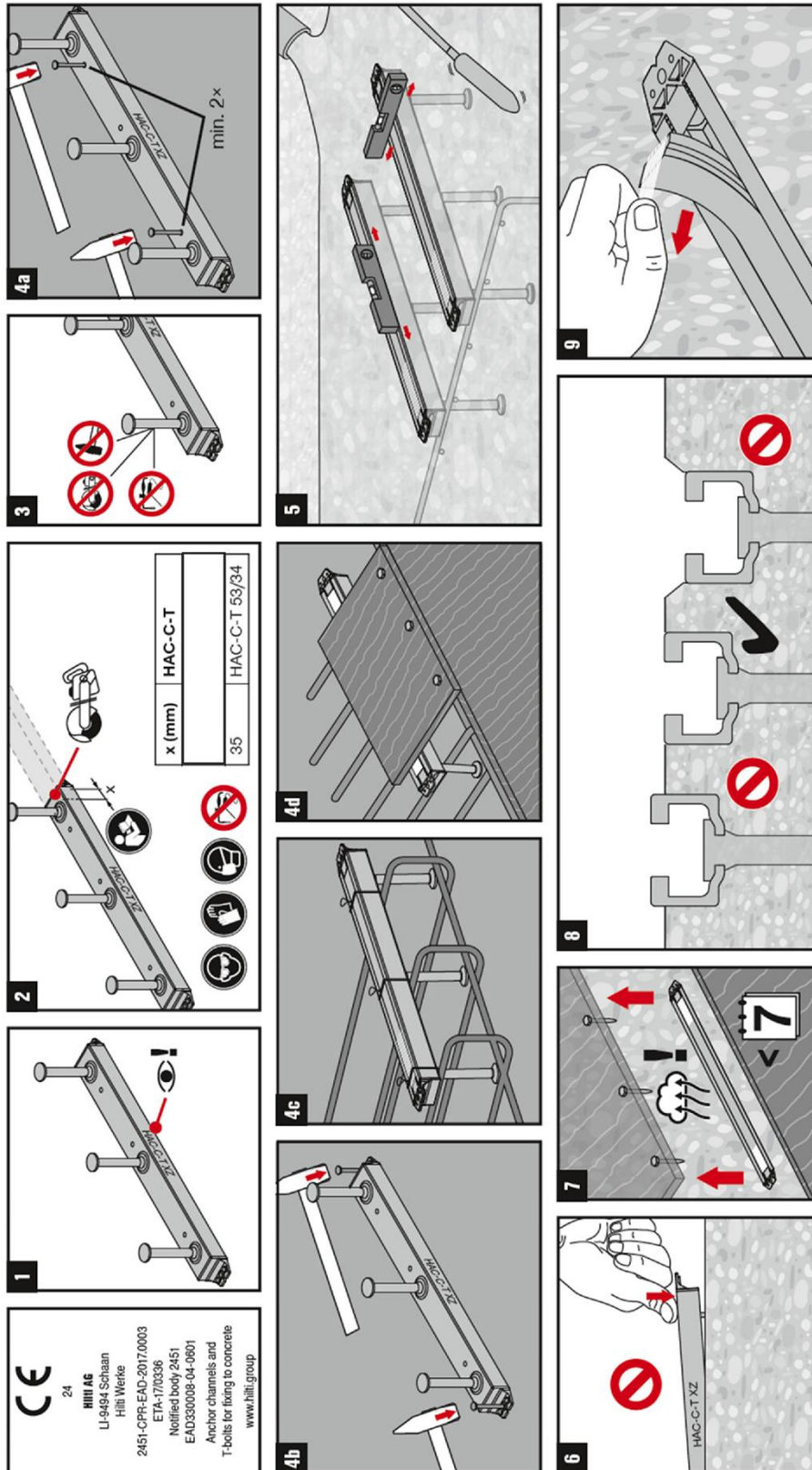
Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Verwendungszweck  
Montageanleitung der Ankerschienen (HAC-C)

Anhang B6

# HAC-C-T

2412857-01.2024



Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Verwendungszweck  
Montageanleitung der Ankerschienen (HAC-C-T)

Anhang B7

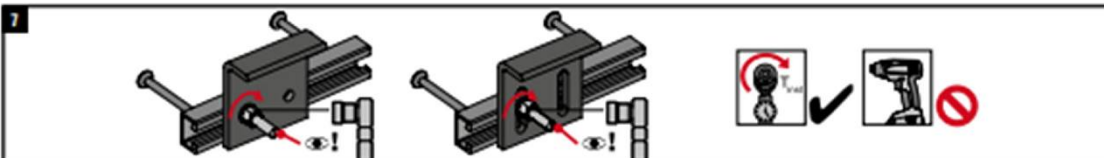
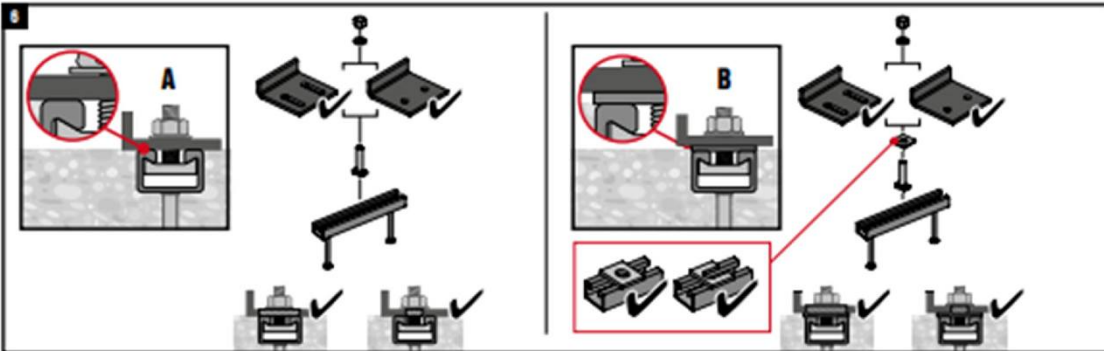
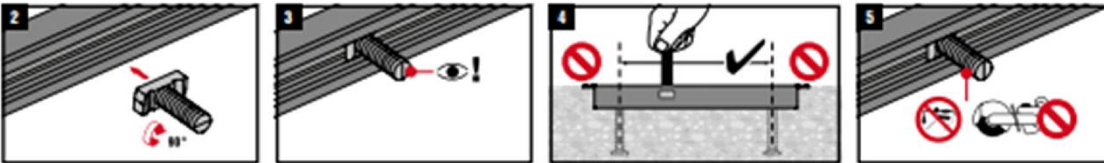




HBC

2194125 A3-08 2020

	HBC-28/15	HAC-C 28/15
	HBC-38/17	HAC-C 38/17
	HBC-40/22	HAC-C-P 40/22, HAC-C-P 40L, HAC-C 40/22, HAC-C 40/25
	HBC-50/30	HAC-C-P 50/30, HAC-C-P 50L, HAC-C 49/30, HAC-C 50/30
	HBC-52/34	HAC-C 52/34, HAC-C 54/33
		HAC-HW53, HAC-C 52/34



Channel bolt		T <sub>inst</sub> [Nm]				
			4.6, 8.8, A4-50, A4-70	4.6	8.8	A4-50 A4-70
HBC-28/15	M8	7	-	20	7	15
	M10	10	-	40	-	30
	M12	13	-	60	-	50
HBC-38/17	M10	15	13	15	-	22
	M12	25	-	45	-	50
	M16	40	-	100	-	90
HBC-40/22	M10	15	13	15	-	22
	M12	25	-	45	-	50
	M16	30	-	100	-	90
HBC-50/30	M12	25	-	45	-	50
	M16	55	-	100	-	130
	M20	55	-	360	-	250
HBC-52/34	M20	55	-	360	-	-

T<sub>inst</sub> darf nicht überschritten werden

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Verwendungszweck  
Montageanleitung der Spezialschrauben (HBC)

Anhang B8



HBC-N

2257118 A1-08.2020

	HBC-40/22-N HBC-50/30-N	HAC-C 40/22, HAC-C-P 40/22, HAC-C-P 40L HAC-C 50/30, HAC-C-P 50/30, HAC-C-P 50L, HAC-C 52/34

--	--	--	--

--	--

--	--	--	--

Anchor Channel	Channel Bolt	T <sub>inst</sub> [Nm]	
HAC-C-P 40/22	HBC-40/22-N M16	8.8	8.8
HAC-C-P 40L		160	160
HAC-C 40/22		60	160
HAC-C-P 50/30	HBC-50/30-N M16	185	185
HAC-C-P 50L		185	185
HAC-C 50/30		185	185
HAC-C 52/34	HBC-50/30-N M20	320	320
HAC-C-P 50/30		320	320
HAC-C-P 50L		320	320
HAC-C 50/30			
HAC-C 52/34			

T<sub>inst</sub> darf nicht überschritten werden

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Verwendungszweck  
Montageanleitung der Spezialschrauben (HBC-N)

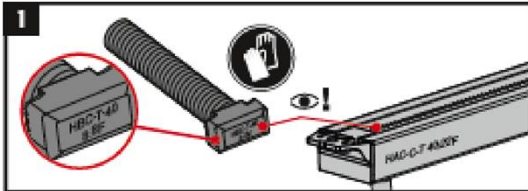
Anhang B9



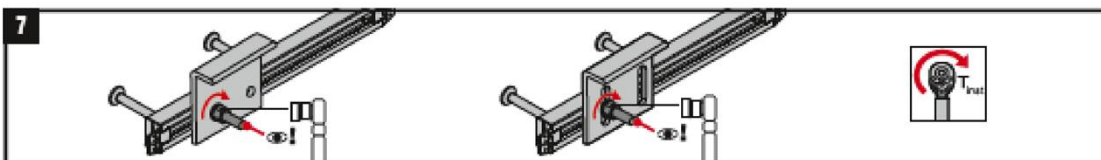
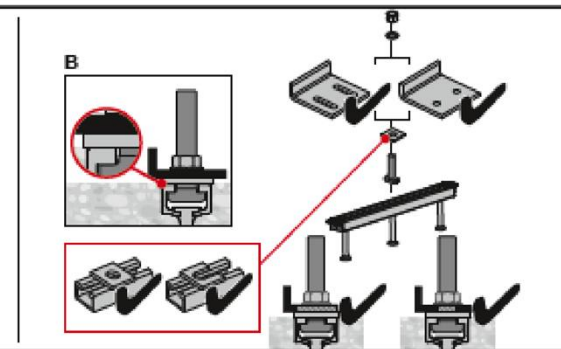
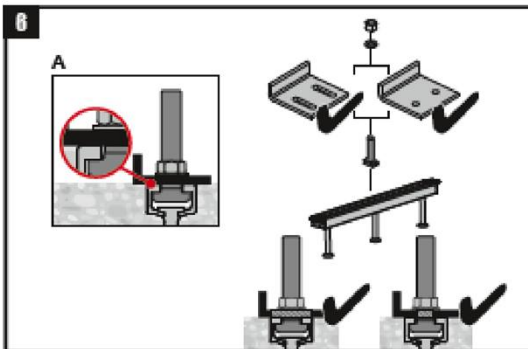
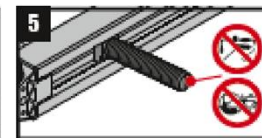
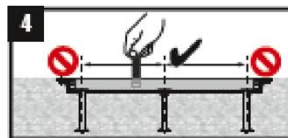
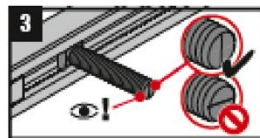
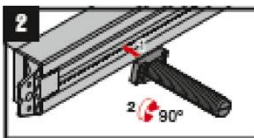




# HBC-T

2412973-12.2023



T-bolt	Channel
HBC-T-53/34	HAC-C-T-53/34



			
		$T_{inst}$ [Nm] 	
Channel bolt	Diam	8.8 / A4-70	
HBC-53/34	M16	100	
	M20	120	

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Verwendungszweck  
Montageanleitung der Spezialschrauben (HBC-T)

Anhang B10

**Tabelle 11: Charakteristische Widerstände unter Zuglast – Stahlversagen der HAC-C-T (gezahnten warmgewalzten) Ankerschienen**

Ankerschiene				HAC-C-T 53/34
<b>Stahlversagen: Anker</b>				
Charakteristischer Widerstand	Stahl	$N_{Rk,s,a}$	[kN]	73,5
	Nichtrostender Stahl			
Teilsicherheitsbeiwert	Stahl	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,8
	Nichtrostender Stahl			
<b>Stahlversagen: Verbindung zwischen Anker und Schiene</b>				
Charakteristischer Widerstand	Stahl	$N_{Rk,s,c}$	[kN]	73,5
	Nichtrostender Stahl			
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,ca}^{1)}$	[-]	1,8
<b>Stahlversagen: Aufbiegen der Schienenlippe</b>				
Charakteristischer Achsabstand der Spezialschrauben für $N_{Rk,s,l}$		$s_{l,N}$	[mm]	107
Charakteristischer Widerstand	Stahl	$N^0_{Rk,s,l}$	[kN]	85,0
	Nichtrostender Stahl			
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,l}^{1)}$	[-]	1,8

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

**Tabelle 12: Charakteristische Widerstände unter Zuglast – Stahlversagen der HAC-C(-P) (warmgewalzten) Ankerschienen**

Ankerschiene			HAC-C 40/22	HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C 50/30	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
<b>Stahlversagen: Anker</b>									
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,a}$	[kN]	20,0	40,0	40,0	31,0	57,0	57,0	55,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,8						
<b>Stahlversagen: Verbindung zwischen Anker und Schiene</b>									
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,c}$	[kN]	20,0	39,6	39,6	31,0	50,6	50,6	55
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,ca}^{1)}$	[-]	1,8						
<b>Stahlversagen: Aufbiegen der Schienenlippe</b>									
Charakteristischer Achsabstand der Spezialschrauben für $N_{Rk,s,l}$	$s_{l,N}$	[mm]	79	79	79	98	98	98	105
Charakteristischer Widerstand	$N^0_{Rk,s,l}$	[kN]	47,9	47,9	47,9	50,5	50,5	50,5	65,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,l}^{1)}$	[-]	1,8						

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

**Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)**

**Leistung**

Charakteristische Widerstände der Ankerschienen (HAC-C) unter Zuglast - Stahlversagen

Anhang C1

**Tabelle 13: Charakteristische Widerstände unter Zuglast – Stahlversagen der HAC-C (kaltverformten) Ankerschienen**

Ankerschiene			HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33
<b>Stahlversagen: Anker</b>							
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,a}$	[kN]	9	18	20	31	55
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,8				
<b>Stahlversagen: Verbindung zwischen Anker und Schiene</b>							
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,c}$	[kN]	9	18	20	31	55
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,ca}^{1)}$	[-]	1,8				
<b>Stahlversagen: Aufbiegen der Schienenlippe</b>							
Charakteristischer Achsabstand der Spezialschrauben für $N_{Rk,s,l}$	$s_{l,N}$	[mm]	56	76	80	100	107
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,l}^0$	[kN]	9	18	20	31	55
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,l}^{1)}$	[-]	1,8				

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

**Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)**

**Leistung**

Charakteristische Widerstände der Ankerschienen (HAC-C) unter Zuglast - Stahlversagen

Anhang C2

**Tabelle 14: Charakteristischer Biege­widerstand der HAC-C-T (gezahn­ten warm­ge­walz­ten) Schienen unter Zuglast**

Ankerschiene				HAC-C-T 53/34
<b>Stahlversagen: Biegung der Ankerschiene</b>				
Charakteris­tischer Biege­wider­stand der Schiene	Stahl	$M_{Rk,s,flex}$	[Nm]	4870,1
	Nicht-rostender Stahl			4625,6
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,flex}^{1)}$	[-]	1,15

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

**Tabelle 15: Charakteristischer Biege­widerstand der HAC-C(-P) (warm­ge­walz­ten) Schienen unter Zuglast**

Ankerschiene				HAC-C 40/22	HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C 50/30	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
<b>Stahlversagen: Biegung der Ankerschiene</b>										
Charakteris­tischer Biege­wider­stand der Schiene	Stahl	$M_{Rk,s,flex}$	[Nm]	1013	1704	1704	2084	3448	3448	3435
	Nicht-rostender Stahl									
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,flex}^{1)}$	[-]	1,15						

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

**Tabelle 16: Charakteristischer Biege­widerstand der HAC-C (kalt­ver­form­ten) Schiene unter Zuglast**

Ankerschiene				HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33
<b>Stahlversagen: Biegung der Ankerschiene</b>								
Charakteris­tischer Biege­wider­stand der Schiene	Stahl	$M_{Rk,s,flex}$	[Nm]	316	538	979	1669	2929
	Nicht-rostender Stahl				527		1702	2832
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,flex}^{1)}$	[-]	1,15				

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

**Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)**

**Leistung**

Charakteristische Widerstände der Ankerschienen (HAC-C) unter Zuglast -  
Stahlversagen

Anhang C3

**Tabelle 17: Charakteristische Widerstände unter Zuglast – Betonversagen der HAC-C-T (gezahnten warmgewalzten) Ankerschienen**

Ankerschiene				HAC-C-T 53/34
Ankertyp				R
<b>Betonversagen: Herausziehen</b>				
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C12/15		N <sub>Rk,p</sub>	[kN]	37,6
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C12/15				52,6
Faktor für N <sub>Rk,p</sub> = N <sub>Rk,p(C12/15)</sub> · Ψ <sub>c</sub>	C16/20	Ψ <sub>c</sub>	[-]	1,33
	C20/25			1,67
	C25/30			2,08
	C30/37			2,50
	C35/45			2,92
	C40/50			3,33
	C45/55			3,75
	C50/60			4,17
	C55/67			4,58
≥C60/75	5,00			
Teilsicherheitsbeiwert	γ <sub>Mp</sub> = γ <sub>Mc</sub> <sup>1)</sup>	[-]	1,5	
<b>Betonversagen: Betonausbruch</b>				
Produktfaktor k <sub>1</sub>	gerissener	k <sub>cr,N</sub>	[-]	8,7
	unge-rissener	k <sub>uor,N</sub>	[-]	12,4
Teilsicherheitsbeiwert	γ <sub>Mc</sub> <sup>1)</sup>	[-]	1,5	
<b>Betonversagen: Spalten</b>				
Charakteristischer Randabstand	c <sub>cr,sp</sub>	[mm]	465	
Charakteristischer Achsabstand	s <sub>cr,sp</sub>	[mm]	930	
Teilsicherheitsbeiwert	γ <sub>Msp</sub> = γ <sub>Mc</sub> <sup>1)</sup>	[-]	1,5	

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

**Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)**

**Leistung**

Charakteristische Widerstände der Ankerschienen (HAC-C-T) unter Zuglast - Betonversagen

Anhang C4



**Tabelle 18: Charakteristische Widerstände unter Zuglast – Betonversagen der HAC-C(-P) (warmgewalzten) Ankerschienen**

Ankerschiene			HAC-C 40/22		HAC-C-P 40/22		HAC-C-P 40L		HAC-C 50/30		HAC-C-P 50/30		HAC-C-P 50L		HAC-C 52/34															
			I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R														
<b>Betonversagen: Herausziehen</b>																														
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C12/15			27,0		13,6		34,2		25,6		- <sup>1)</sup>		25,6		33,8		21,2		42,8		39,2		- <sup>1)</sup>		39,2		68,4		33,2	
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C12/15			37,8		19,0		47,9		35,8		- <sup>1)</sup>		35,8		47,3		29,7		59,9		54,9		- <sup>1)</sup>		54,9		95,8		46,5	
Faktor für $N_{Rk,p} = N_{Rk,p(C12/15)} \cdot \Psi_c$	C16/20	$\Psi_c$	[-]	1,33																										
	C20/25			1,67																										
	C25/30			2,08																										
	C30/37			2,50																										
	C35/45			2,92																										
	C40/50			3,33																										
	C45/55			3,75																										
	C50/60			4,17																										
	C55/67			4,58																										
$\geq C60/75$	5,00																													
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc}^{2)}$	[-]	1,5																										
<b>Betonversagen: Betonausbruch</b>																														
Produktfaktor $k_1$	gerissener	$k_{Cr,N}$	[-]	7,9	8,0	8,2	8,1	8,2	8,6	8,7																				
	unge-rissener	$k_{Ucr,N}$	[-]	11,2	11,5	11,7	11,6	11,7	12,3	12,4																				
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Mc}^{2)}$	[-]	[-]																										
<b>Betonversagen: Spalten</b>																														
Charakteristischer Randabstand		$c_{Cr,sp}$	[mm]	237	273	318	282	318	444	465																				
Charakteristischer Achsabstand		$s_{Cr,sp}$	[mm]	474	546	636	564	636	888	930																				
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc}^{2)}$	[-]	1,5																										

<sup>1)</sup> Produkt nicht vorhanden

<sup>2)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen

**Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)**

**Leistung**

Charakteristische Widerstände der Ankerschienen (HAC-C) unter Zuglast-Betonversagen

Anhang C5

**Tabelle 19: Charakteristische Widerstände unter Zuglast – Betonversagen der HAC-C (kaltverformten) Ankerschienen**

Ankerschiene			HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33	
<b>Ankertyp</b>			R	R	R	R	R	
<b>Betonversagen: Herausziehen</b>								
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C12/15		N <sub>Rk,p</sub> [kN]	[kN]	7,6	13,6	13,6	21,2	33,2
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C12/15				10,7	19,0	19,0	29,7	46,5
Faktor für N <sub>Rk,p</sub> = N <sub>Rk,p(C12/15)</sub> · Ψ <sub>c</sub>	C16/20	Ψ <sub>c</sub>	[-]	1,33				
	C20/25			1,67				
	C25/30			2,08				
	C30/37			2,50				
	C35/45			2,92				
	C40/50			3,33				
	C45/55			3,75				
	C50/60			4,17				
C55/67	4,58							
≥C60/75	5,00							
Teilsicherheitsbeiwert		γ <sub>Mp</sub> = γ <sub>Mc</sub> <sup>1)</sup>	[-]	1,5				
<b>Betonversagen: Betonausbruch</b>								
Produktfaktor k <sub>1</sub>	gerissener	k <sub>cr,N</sub>	[-]	7,2	7,8	7,9	8,1	8,7
	unge-rissener	k <sub>ucr,N</sub>	[-]	10,3	11,2	11,2	11,6	12,4
Teilsicherheitsbeiwert		γ <sub>Mc</sub> <sup>1)</sup>	[-]	[-]				
<b>Betonversagen: Spalten</b>								
Charakteristischer Randabstand		c <sub>cr,sp</sub>	[mm]	135	228	237	282	465
Charakteristischer Achsabstand		s <sub>cr,sp</sub>	[mm]	270	456	474	564	930
Teilsicherheitsbeiwert		γ <sub>Msp</sub> = γ <sub>Mc</sub> <sup>1)</sup>	[-]	1,5				

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

**Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)**

**Leistung**

Charakteristische Widerstände der Ankerschienen (HAC-C) unter Zuglast - Betonversagen

Anhang C6

**Tabelle 20: Verschiebungen der HAC-C-T (gezahnten warmgewalzten) Ankerschienen unter Zuglast**

Ankerschiene				HAC-C-T 53/34
Zuglast	Stahl	N	[kN]	36,0
	Nichtrostender Stahl			29,3
Kurzzeit- verschiebung <sup>1)</sup>	Stahl	$\delta_{N0}$	[mm]	1,2
	Nichtrostender Stahl			1,1
Langzeit- verschiebung <sup>1)</sup>	Stahl	$\delta_{N\infty}$	[mm]	2,4
	Nichtrostender Stahl			2,1

<sup>1)</sup> Verschiebung in der Mitte zwischen zwei Ankern der Ankerschiene, einschließlich Schlupf der Schraube, Schienenlippenverformung, Biegung der Schiene und Schlupf der Ankerschiene im Beton.

**Tabelle 21: Verschiebungen der (warmgewalzten) HAC-C(-P) Ankerschienen unter Zuglast**

Ankerschiene			HAC-C 40/22	HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C 50/30	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
Zuglast	N	[kN]	13,9	15,3	15,3	14,3	25,8	25,8	25,8
Kurzzeit- verschiebung <sup>1)</sup>	$\delta_{N0}$	[mm]	2,3	1,1	1,1	2,2	1,4	1,4	1,4
Langzeit- verschiebung <sup>1)</sup>	$\delta_{N\infty}$	[mm]	4,6	2,2	2,2	4,4	2,8	2,8	2,8

<sup>1)</sup> Verschiebung in der Mitte zwischen zwei Ankern der Ankerschiene, einschließlich Schlupf der Schraube, Schienenlippenverformung, Biegung der Schiene und Schlupf der Ankerschiene im Beton.

**Tabelle 22: Verschiebungen der (kaltverformten) HAC-C Ankerschienen unter Zuglast**

Ankerschiene			HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33
Zuglast	N	[kN]	3,6	7,1	7,9	12,3	21,8
Kurzzeit- verschiebung <sup>1)</sup>	$\delta_{N0}$	[mm]	0,6	1,3	1,4	1,4	1,6
Langzeit- verschiebung <sup>1)</sup>	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,2	2,6	2,8	2,8	3,2

<sup>1)</sup> Verschiebung in der Mitte zwischen zwei Ankern der Ankerschiene, einschließlich Schlupf der Schraube, Schienenlippenverformung, Biegung der Schiene und Schlupf der Ankerschiene im Beton.

**Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)**

**Leistung**  
Verschiebungen unter Zuglast.

Anhang C7

**Tabelle 23: Charakteristische Widerstände unter Querlast – Stahlversagen der HAC-C-T (gezahnten warmgewalzten) Ankerschienen**

Ankerschiene				HAC-C-T 53/34
<b>Stahlversagen: Anker</b>				
Charakteristischer Widerstand	Stahl	$V_{Rk,s,a,y}$	[kN]	120,0
	Nichtrostender Stahl			
Charakteristischer Widerstand	Stahl	$V_{Rk,s,a,x}$	[kN]	44,1
	Nichtrostender Stahl			
Teilsicherheitsbeiwert	Stahl	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5
	Nichtrostender Stahl			
<b>Stahlversagen: Verbindung zwischen Anker und Schiene</b>				
Charakteristischer Widerstand	Stahl	$V_{Rk,s,c,y}$	[kN]	120,0
	Nichtrostender Stahl			
Charakteristischer Widerstand	Stahl	$V_{Rk,s,c,x}$	[kN]	45,5
	Nichtrostender Stahl			
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,8
<b>Stahlversagen: Aufbiegen der Schienenlippe unter Querlast senkrecht zur Schienenlängsrichtung</b>				
Charakteristischer Achsabstand der Spezialschrauben für $V_{Rk,s,l}$		$s_{l,v}$	[mm]	107,0
Charakteristischer Widerstand	Stahl	$V_{Rk,s,l,y}^0$	[kN]	120,0
	Nichtrostender Stahl			
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,l}^{1)}$	[-]	1,8

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

**Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)**

**Leistung**

Charakteristische Widerstände der Ankerschienen (HAC-C-T) und Verschiebungen unter Querlast - Stahlversagen

Anhang C8



**Tabelle 24: Charakteristische Widerstände unter Querlast – Stahlversagen der HAC-C(-P) (warmgewalzten) Ankerschienen**

Ankerschiene			HAC-C 40/22	HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C 50/30	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
<b>Stahlversagen: Anker</b>									
Char. Widerstand	$V_{Rk,s,a,y}$	[kN]	26,0	58,1	58,1	40,3	100,0	100,0	121,5
Char. Widerstand	$V_{Rk,s,a,x}$	[kN]	- <sup>2)</sup>	24,0	24,0	- <sup>2)</sup>	34,2	34,2	33,1
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5						
<b>Stahlversagen: Verbindung zwischen Anker und Schiene</b>									
Char. Widerstand	$V_{Rk,s,c,y}$	[kN]	26,0	58,1	58,1	40,3	100,0	100,0	121,5
Char. Widerstand	$V_{Rk,s,c,x}$	[kN]	- <sup>2)</sup>	23,8	23,8	- <sup>2)</sup>	30,4	30,4	28,1
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,ca}^{1)}$	[-]	1,8						
<b>Stahlversagen: Aufbiegen der Schienenlippe unter Querlast senkrecht zur Schienenlängsrichtung</b>									
Charakteristischer Achsabstand der Spezialschrauben für $V_{Rk,s,l}$	$s_{l,v}$	[mm]	80	80	80	99	99	99	105
Char. Widerstand	$V^0_{Rk,s,l,y}$	[kN]	55,0	55,0	55,0	91,7	91,7	91,7	71,5
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,l}^{1)}$	[-]	1,8						

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

<sup>2)</sup> Produkt nicht vorhanden

**Tabelle 25: Charakteristische Widerstände unter Querlast – Stahlversagen der HAC-C (kaltverformten) Ankerschienen**

Ankerschiene			HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33
<b>Stahlversagen: Anker</b>							
Char. Widerstand	$V_{Rk,s,a,y}$	[kN]	9,0	18,0	20,0	31,0	55,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5				
<b>Stahlversagen: Verbindung zwischen Anker und Schiene</b>							
Char. Widerstand	$V_{Rk,s,c,y}$	[kN]	9,0	18,0	20,0	31,0	55,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,ca}^{1)}$	[-]	1,8				
<b>Stahlversagen: Aufbiegen der Schienenlippe unter Querlast senkrecht zur Schienenlängsrichtung</b>							
Charakteristischer Achsabstand der Spezialschrauben für $V_{Rk,s,l}$	$s_{l,v}$	[mm]	56	76	80	100	107
Char. Widerstand	$V^0_{Rk,s,l,y}$	[kN]	9,0	18,0	20,0	31,0	55,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,l}^{1)}$	[-]	1,8				

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

**Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)**

**Leistung**

Charakteristische Widerstände der Ankerschienen (HAC-C) unter Querlast-Stahlversagen

Anhang C9



**Tabelle 26: Charakteristische Widerstände unter Querlast in Schienenlängsrichtung – Stahlversagen der HAC-C-T (gezahnten warmgewalzten) Ankerschienen**

Ankerschiene					HAC-C-T 53/34	
<b>Stahlversagen: Verbindung zwischen Schienenlippen und Spezialschraube</b>						
Charakteristischer Widerstand	HBC-T 53/34 M16	Stahl	$V_{Rk,s,l,x}$	[kN]	53,0	
		Nichtrostender Stahl			51,0	
	HBC-T 53/34 M20	Stahl			65,0	
		Nichtrostender Stahl			51,0	
Montagefaktor	Stahl		$\gamma_{inst}$	[-]	1,4	
	Nichtrostender Stahl				1,0	

<sup>1)</sup> Produkt nicht vorhanden

**Tabelle 27: Charakteristische Widerstände unter Querlast in Schienenlängsrichtung – Stahlversagen der (warmgewalzten) HAC-C(-P) Ankerschienen**

Ankerschiene				HAC-C 40/22	HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C 50/30	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
<b>Stahlversagen: Verbindung zwischen Schienenlippen und Spezialschraube</b>										
Charakteristischer Widerstand	HBC-40/22-N M16 8.8F	$V_{Rk,s,l,x}$	[kN]	- <sup>2)</sup>	12,5	12,5	- <sup>2)</sup>	- <sup>1)</sup>		
	HBC-50/30-N M16 8.8F				- <sup>2)</sup>			8,3	8,3	8,3
	HBC-50/30-N M20 8.8F				- <sup>2)</sup>			8,3	8,3	8,3
Montagefaktor		$\gamma_{inst}$	[-]		1,4			1,0		

<sup>1)</sup> Produkt nicht vorhanden

<sup>2)</sup> Leistung nicht bewertet

**Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)**

**Leistung**

Charakteristische Widerstände der Ankerschienen (HAC-C) unter Querlast-Stahlversagen

Anhang C10

**Tabelle 28: Charakteristische Widerstände unter Querlast – Betonversagen der HAC-C-T (gezahnten warmgewalzten) Ankerschienen**

Ankerschiene			HAC-C-T 53/34	
<b>Betonversagen: Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>				
Produkt faktor	$k_8$	[-]	2,0	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5	
<b>Betonversagen: Betonkantenbruch</b>				
Produkt faktor $k_{12}$	gerissener	$k_{cr,V}$	[-]	7,5
	ungerissener	$k_{ucr,V}$	[-]	10,5
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5	

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

**Tabelle 29: Charakteristische Widerstände unter Querlast – Betonversagen der HAC-C(-P) (warmgewalzten) Ankerschienen**

Ankerschiene			HAC-C 40/22	HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C 50/30	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
<b>Betonversagen: Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>									
Produkt faktor	$k_8$	[-]	2,0						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5						
<b>Betonversagen: Betonkantenbruch</b>									
Produkt faktor $k_{12}$	gerissener	$k_{cr,V}$	[-]	7,5					
	ungerissener	$k_{ucr,V}$	[-]	10,5					
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5						

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen

**Tabelle 30: Charakteristische Widerstände unter Querlast – Betonversagen der HAC-C (kaltverformten) Ankerschienen**

Ankerschiene			HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33
<b>Betonversagen: Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>							
Produkt faktor	$k_8$	[-]	1,0	2,0			
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5				
<b>Betonversagen: Betonkantenbruch</b>							
Produkt faktor $k_{12}$	gerissener	$k_{cr,V}$	[-]	6,9	6,9	7,5	
	ungerissener	$k_{ucr,V}$	[-]	9,6	9,6	10,5	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5				

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

**Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)**

**Leistung**

Charakteristische Widerstände der Ankerschienen (HAC-C) unter Querlast-Betonversagen

Anhang C11

**Tabelle 31: Verschiebungen der HAC-C(-T) (gezahnten warmgewalzten) Ankerschienen unter Querlast**

Ankerschiene			HAC-C-T 53/34	
			M16	M20
<b>Spezialschraube</b>				
<b>Stahl</b>				
Querlast	$V_y$	[kN]	69,0	
Kurzzeit-verschiebung <sup>1)</sup>	$\delta_{V0,y}$	[mm]	2,8	
Kurzzeit-verschiebung <sup>1)</sup>	$\delta_{V\infty,y}$	[mm]	4,2	
Querlast	$V_x$	[kN]	33,1	40,6
Kurzzeit-verschiebung <sup>1)</sup>	$\delta_{V0,x}$	[mm]	1,4	1,5
Kurzzeit-verschiebung <sup>1)</sup>	$\delta_{V\infty,x}$	[mm]	2,0	2,2
<b>Nichtrostender Stahl</b>				
Querlast	$V_y$	[kN]	66,8	
Kurzzeit-verschiebung <sup>1)</sup>	$\delta_{V0,y}$	[mm]	2,5	
Kurzzeit-verschiebung <sup>1)</sup>	$\delta_{V\infty,y}$	[mm]	3,7	
Querlast	$V_x$	[kN]	38,4	
Kurzzeit-verschiebung <sup>1)</sup>	$\delta_{V0,x}$	[mm]	1,3	
Kurzzeit-verschiebung <sup>1)</sup>	$\delta_{V\infty,x}$	[mm]	2,0	

<sup>1)</sup> Verschiebung in der Mitte zwischen zwei Anker der Ankerschiene, einschließlich Schlipf der Schraube, Schienenlippenverformung und Schlupf der Ankerschiene im Beton

**Tabelle 32: Verschiebungen der HAC-C(-P) (warmgewalzten) Ankerschienen unter Querlast**

Ankerschiene			HAC-C 40/22	HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C 50/30	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
Querlast	$V_y$	[kN]	10,3	29,0	29,0	16,0	39,7	28,4	28,4
Kurzzeit-verschiebung <sup>1)</sup>	$\delta_{V0,y}$	[mm]	2,1	2,0	2,0	2,6	2,7	3,7	3,7
Kurzzeit-verschiebung <sup>1)</sup>	$\delta_{V\infty,y}$	[mm]	3,1	3,5	3,5	3,9	4,0	5,5	5,5
Querlast	$V_x$	[kN]	<sup>2)</sup>	5,2	5,2	<sup>2)</sup>	3,3	3,3	7,9
Kurzzeit-verschiebung <sup>1)</sup>	$\delta_{V0,x}$	[mm]	<sup>2)</sup>	0,1	0,1	<sup>2)</sup>	0,1	0,1	1,4
Kurzzeit-verschiebung <sup>1)</sup>	$\delta_{V\infty,x}$	[mm]	<sup>2)</sup>	0,2	0,2	<sup>2)</sup>	0,2	0,2	2,0

<sup>1)</sup> Verschiebung in der Mitte zwischen zwei Anker der Ankerschiene, einschließlich Schlipf der Schraube, Schienenlippenverformung und Schlupf der Ankerschiene im Beton

**Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)**

**Leistung**  
Verschiebungen unter Querlast

Anhang C12

**Tabelle 33: Verschiebungen der HAC-C (kaltverformten) Ankerschienen unter Querlast senkrecht zur Schienenlängsachse**

Ankerschiene			HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33
Querlast	$V_y$	[kN]	3,6	7,1	7,9	12,3	21,8
Kurzzeit- verschiebung <sup>1)</sup>	$\delta_{V0,y}$	[mm]	0,6	1,3	1,4	1,4	1,6
Kurzzeit- verschiebung <sup>1)</sup>	$\delta_{V\infty,y}$	[mm]	0,9	2,0	2,1	2,1	2,4

<sup>1)</sup> Verschiebung in der Mitte zwischen zwei Ankern der Ankerschiene, einschließlich Schlipf der Schraube, Schienenlippenverformung und Schlipf der Ankerschiene im Beton

**Tabelle 34: Charakteristische Widerstände der HAC-C-T (gezahnten warmgewalzten) Ankerschienen unter kombinierter Zug- und Querlast**

Ankerschiene			HAC-C-T 53/34
<b>Stahlversagen der Schienenlippe und Biedung der Ankerschiene</b>			
Produktfaktor	$k_{13}$	[-]	Werte gemäß EN 1992-4:2018, Abschnitt 7.4.3.1
<b>Stahlversagen des Ankers und der Verbindung zwischen Anker und Schiene</b>			
Produktfaktor	$k_{14}$	[-]	Werte gemäß EN 1992-4:2018, Abschnitt 7.4.3.1

**Tabelle 35: Charakteristische Widerstände der HAC-C(-P) (warmgewalzten) Ankerschienen unter kombinierter Zug- und Querlast**

Ankerschiene			HAC-C 40/22	HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C 50/30	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
<b>Stahlversagen der Schienenlippe und Biedung der Ankerschiene</b>									
Produktfaktor	$k_{13}$	[-]	Werte gemäß EN 1992-4:2018, Abschnitt 7.4.3.1						
<b>Stahlversagen des Ankers und der Verbindung zwischen Anker und Schiene</b>									
Produktfaktor	$k_{14}$	[-]	Werte gemäß EN 1992-4:2018, Abschnitt 7.4.3.1						

**Tabelle 36: Charakteristische Widerstände der HAC-C (kaltverformten) Ankerschienen unter kombinierter Zug- und Querlast**

Ankerschiene			HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33
<b>Stahlversagen der Schienenlippe und Biedung der Ankerschiene</b>							
Produktfaktor	$k_{13}$	[-]	Werte gemäß EN 1992-4:2018, Abschnitt 7.4.3.1				
<b>Stahlversagen des Ankers und der Verbindung zwischen Anker und Schiene</b>							
Produktfaktor	$k_{14}$	[-]	Werte gemäß EN 1992-4:2018, Abschnitt 7.4.3.1				

**Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)**

**Leistung**

Verschiebungen unter Querlast.  
Charakteristische Widerstände unter kombiniert Zug- und Querlast

Anhang C13



**Tabelle 37: Charakteristische Widerstände unter Zuglast – Stahlversagen der Spezialschrauben (HBC)**

Spezialschraube				M8	M10	M12	M16	M20	
<b>Stahlversagen</b>									
Charakteristischer Widerstand (Zuglast)	$N_{Rk,s}^{1)}$	[kN]	HBC-T 53/34	8.8	- <sup>3)</sup>			125,6	203,4
				A4-70 <sup>1)</sup>	- <sup>3)</sup>			109,9	171,5
			HBC-50/30	8.8	- <sup>3)</sup>		67,4	125,6	147,1
				A4-70 <sup>1)</sup>	- <sup>3)</sup>		59,0	109,9	121,2
			HBC-50/30-N	8.8	- <sup>3)</sup>			125,6	186,6
				A4-70 <sup>1)</sup>	- <sup>3)</sup>				
			HBC-40/22	8.8	- <sup>3)</sup>		67,4	125,6	- <sup>3)</sup>
				A4-70 <sup>1)</sup>	- <sup>3)</sup>	20,5	59,0	91,0	- <sup>3)</sup>
			HBC-40/22-N	8.8	- <sup>3)</sup>			125,6	- <sup>3)</sup>
				A4-70	- <sup>3)</sup>				
			HBC-38/17	8.8	- <sup>3)</sup>	- <sup>3)</sup>	35,4	55,8	- <sup>3)</sup>
				A4-70 <sup>1)</sup>	- <sup>3)</sup>	20,5	47,2	53,0	- <sup>3)</sup>
			HBC-28/15	8.8	22,4	35,4	44,3	- <sup>3)</sup>	
				A4-70 <sup>1)</sup>	25,6	38,9	51,3	- <sup>3)</sup>	
Teilsicherheits- beiwert	$\gamma_{Ms}^{2)}$	[-]	HBC-T 53/34 HBC-50/30(-N) HBC-40/22(-N) HBC-38/17 HBC-28/15	8.8	1,50			1,50	
				A4-70 <sup>1)</sup>	1,87			1,51 <sup>4)</sup>	

1) Werkstoffe gemäß Tabelle 5, Anhang A6

2) Sofern andere nationale Regelungen fehlen

3) Produkt nicht vorhanden

4) Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_{Ms} = 1,51$  nur für HBC-T 53/34 M20

**Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)**

**Leistung**

Charakteristische Widerstände der Spezialschrauben unter Zuglast

Anhang C14



**Tabelle 38: Charakteristische Widerstände unter Querlast – Stahlversagen der Spezialschrauben (HBC)**

Spezialschraube				M8	M10	M12	M16	M20		
<b>Stahlversagen</b>										
Charakteristischer Widerstand (Querlast)	$V_{Rk,s}^{1)}$	[kN]	HBC-T 53/34	8.8	- <sup>3)</sup>			62,8	101,7	
				A4-70 <sup>1)</sup>	- <sup>3)</sup>			65,9	102,9	
			HBC-50/30	8.8	- <sup>3)</sup>	33,7	62,8	101,7		
				A4-70 <sup>1)</sup>	- <sup>3)</sup>	35,4	65,9	102,9		
			HBC-50/30-N	8.8	- <sup>3)</sup>			62,8	101,7	
				A4-70	- <sup>3)</sup>					
			HBC-40/22	8.8	- <sup>3)</sup>	23,2	33,7	62,8	- <sup>3)</sup>	
				A4-70 <sup>1)</sup>	- <sup>3)</sup>	24,4	35,4	65,9	- <sup>3)</sup>	
			HBC-40/22-N	8.8	- <sup>3)</sup>			62,8	- <sup>3)</sup>	
				A4-70	- <sup>3)</sup>					
			HBC-38/17	8.8	- <sup>3)</sup>	- <sup>3)</sup>	33,7	62,8	- <sup>3)</sup>	
				A4-70 <sup>1)</sup>	- <sup>3)</sup>	24,4	35,4	65,9	- <sup>3)</sup>	
			HBC-28/15	8.8	14,6	23,2	33,7	- <sup>3)</sup>		
				A4-70	15,4	24,4	35,4	- <sup>3)</sup>		
Teilsicherheits- beiwert	$\gamma_{Ms}^{2)}$	[-]	HBC-T 53/34 HBC-28/15 HBC-38/17 HBC-40/22(-N) HBC-50/30(-N)	8.8	1,25			1,25		
				A4-70	1,56			1,26 <sup>4)</sup>		

- 1) Werkstoffe gemäß Tabelle 5, Anhang A6  
 2) Sofern andere nationale Regelungen fehlen  
 3) Produkt nicht vorhanden  
 4) Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_{Ms} = 1,26$  nur für HBC-T 53/34 M20

**Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)**

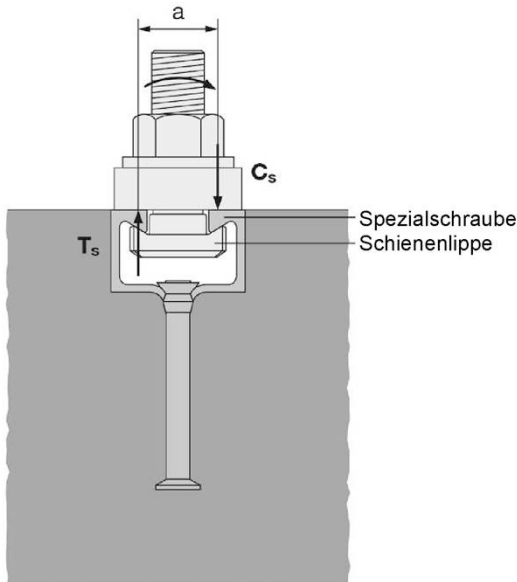
**Leistung**  
Charakteristische Widerstände der Spezialschrauben unter Querlast

Anhang C15

**Tabelle 39: Charakteristische Widerstände unter Querlast mit Hebelarm – Stahlversagen der Spezialschrauben (HBC)**

Spezialschraube				M8	M10	M12	M16	M20	
<b>Stahlversagen</b>									
Charakteristischer Biege- widerstand	$M_{RK,s}^{0,5)}$	[Nm]	HBC-T 53/34	8.8	- <sup>4)</sup>			233,1	454,4
				A4-70 <sup>2)</sup>	- <sup>4)</sup>			233,1	454,4
			HBC-50/30(-N) HBC-40/22(-N) HBC-38/17 HBC-28/15	8.8	30,0	59,8	104,8	266,4	538,7
				A4-70 <sup>2)</sup>	26,2	52,3	91,7	233,1	454,4
Teilsicherheits- beiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	HBC-T 53/34 HBC-50/30(-N) HBC-40/22(-N) HBC-38/17 HBC-28/15	8.8	1,25				
				A4-70 <sup>2)</sup>	1,56				
Innerer Hebelarm	a	[mm]	HBC-T 53/34	53/34	- <sup>4)</sup>		29,0	32,0	
			HBC-50/30(-N)	50/30	- <sup>4)</sup>		29,9	31,7	
			HBC-40/22(-N)	40/22	- <sup>4)</sup>	24,3	25,7	27,3	- <sup>4)</sup>
			HBC-38/17	38/17	- <sup>4)</sup>	23,0	24,3	26,3	- <sup>4)</sup>
			HBC-28/15	28/15	17,3	18,7	20,0	- <sup>4)</sup>	

- 1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen  
 2) Werkstoffe gemäß Tabelle 5, Anhang A6  
 3) Gilt nicht für HBC-28/15 und HBC-50/30  
 4) Produkt nicht vorhanden



<sup>5)</sup> Der charakteristische Biege-  
widerstand gemäß Tabelle 23 ist  
wie folgt begrenzt:

$$M_{RK,s}^0 \leq 0,5 \cdot N_{RK,s,l} \cdot a \quad (N_{RK,s,l} \text{ gemäß Tabelle 15 und 17})$$

und

$$M_{RK,s}^0 \leq 0,5 \cdot N_{RK,s} \cdot a \quad (N_{RK,s} \text{ gemäß Tabelle 29})$$

a = innerer Hebelarm gemäß Tabelle 30

$T_s$  = Zugkraft auf die Schienenlippe

$C_s$  = Druckkraft auf die Schienenlippe

**Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)**

**Leistung**

Charakteristische Widerstände der Spezialschrauben unter Querlast mit Hebelarm

Anhang C16

**Tabelle 40: Kombination der Ankerschienen und Spezialschrauben für Ermüdungsbeanspruchung unter Zuglast (Bemessungsmethode I oder II für Bewertungsverfahren A1, A2, und B gemäß EOTA TR050, June 2022)**

Ankerschiene			Spezialschraube			
Ankerschiene	Ankeryp	Beschichtung	Spezialschraube	d	Festigkeitsklasse	Beschichtung
HAC-C-P 40/22 HAC-C-P 40L	R	F	HBC-40/22	M12	8.8	G F
				M16		
HAC-C-P 50/30 HAC-C-P 50L			HBC-50/30	M16		
				M20		
HAC-C 52/34			HBC-50/30	M16		
				M20		

**Tabelle 41: Charakteristische Widerstände für Ermüdungsbeanspruchung unter Zuglast – Stahlversagen nach n Lastzyklen ohne statischen Lastanteil ( $N_{Ed} = 0$ ) (Bemessungsmethode I gemäß EOTA TR050, June 2022)**

Ankerschiene		HAC-C-P 40/22 HAC-C-P 40L	HAC-C-P 50/30 HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
<b>Stahlversagen</b>	n	$\Delta N_{Rk,s,0,n}$ [kN]		
Charakteristische Widerstände unter Ermüdungsbeanspruchung (Zug) ohne statische Vorlast ( $N_{Ed} = 0$ )	$\leq 10^4$	16,4	20,9	24,3
	$\leq 10^5$	7,7	9,0	12,5
	$\leq 10^6$	3,2	4,2	7,1
	$\leq 2 \cdot 10^6$	2,6	3,7	6,4
	$\leq 5 \cdot 10^6$	2,2	3,4	5,9
	$\leq 10^8$	2,0	3,3	5,7
	$> 10^8$	1,8	3,2	5,5

**Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)**

**Leistung**

Charakteristische Widerstände für Ermüdungsbeanspruchung unter Zuglast für Bewertungsverfahren A1, A2 und B

Anhang C17

**Tabelle 42: Abminderungsfaktor  $\eta_{c,fat}$  für Ermüdungsbeanspruchung unter Zuglast – Betonversagen nach n Lastzyklen ohne statischen Lastanteil ( $N_{Ed} = 0$ ) ( Bemessungsmethode I oder II für Bewertungsverfahren A1, A2 und B gemäß EOTA TR050, June 2022)**

Ankerschiene		HAC-C-P 40/22 HAC-C-P 40L	HAC-C-P 50/30 HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
<b>Herausziehen und Betonausbruch</b>	n	$\eta_{c,fat}$ [-]		
Abminderungsfaktor nach n Lastzyklen ohne statische Vorlas ( $N_{Ed} = 0$ ) für: $\Delta N_{Rk,p;0;n} = \eta_{c,fat} \cdot N_{Rk,p}$ $\Delta N_{Rk,c;0;n} = \eta_{c,fat} \cdot N_{Rk,c}$ mit $N_{Rk,p}$ gemäß Anhang C3 und C4 und $N_{Rk,c}$ berechnet gemäß EOTA TR 047, March 2018 oderr EN 1992-4:2018	$\leq 10^6$	0,600		
	$\leq 3 \cdot 10^6$	0,571		
	$\leq 10^7$	0,542		
	$\leq 3 \cdot 10^7$	0,516		
	$\leq 6 \cdot 10^7$	0,500		
	$> 6 \cdot 10^7$ 1)	0,500		

1) für  $\Delta N_{Rk,p;0;\infty}$ ,  $\Delta N_{Rk,c;0;\infty}$

**Tabelle 43: Charakteristische Widerstände für Ermüdungsbeanspruchung unter Zuglast – Stahlversagen mit  $n \rightarrow \infty$  Lastzyklen ohne statischen Lastanteil ( $N_{Ed} = 0$ ) ( Bemessungsmethode II für Bewertungsverfahren B gemäß EOTA TR050, June 2022)**

Ankerschiene		HAC-C-P 40/22 HAC-C-P 40L	HAC-C-P 50/30 HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
<b>Stahlversagen</b>				
$\Delta N_{Rk,s;0;\infty}$	[kN]	1,8	3,2	5,5
<b>Herausziehen und Betonausbruch</b>				
$\eta_{c,fat}$	[-]	0,5		

Für die Reduzierung der in den Tabellen 32 und 33 angegebenen charakteristischen Widerstände im Übergangsbereich vom statischen Widerstand zum Ermüdungsgrenzwiderstand werden die Teilsicherheitsbeiwerte wie folgt berechnet:

$$\gamma_{M,fat,n} = \gamma_{M,fat} + (\gamma_M - \gamma_{M,fat}) \cdot (\Delta N_{Rk,n} - \Delta N_{Rk,\infty}) / (N_{Rk} - \Delta N_{Rk,\infty})$$

Sofern andere nationale Regelungen fehlen, werden die folgenden Sicherheitsfaktoren  $\gamma_M$  und  $\gamma_{M,fat}$  für die Bemessungsmethode I gemäß EOTA TR 050, Juni 2022, empfohlen:

$\gamma_M$  gemäß Anhang C1

$$\gamma_{M,fat} = 1,35$$

Sofern andere nationale Regelungen fehlen, wird gemäß EOTA TR 050, Juni 2022, der folgende Sicherheitsfaktor  $\gamma_{M,fat}$  für die Bemessungsmethode II (Tabelle 34) empfohlen:

$$\gamma_{M,fat} = 1,35$$

**Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)**

**Leistung**

Charakteristische Widerstände für Ermüdungsbeanspruchung unter Zuglast gemäß Bewertungsverfahren A1, A2 und B

Anhang C18



**Tabelle 44: Charakteristische Widerstände der Ankerschienen unter Brandbeanspruchung – Stahlversagen für HAC-C(-P) (warmgewalzte) Ankerschienen**

Spezialschrauben				M10	M12	M16	M20	
<b>Stahlversagen: Anker, Verbindung zwischen Anker und Schiene und Aufbiegen der Schienenlippe</b>								
Charakterischer Widerstand in gerissenem Beton	HAC-C(-P) 40/22 HAC-C-P 40L	R60	$N_{Rk,s,fi}$ = $V_{Rk,s,y,fi}$	[kN]	- <sup>3)</sup>	- <sup>3)</sup>	3,5	- <sup>2)</sup>
		R90					2,2	
		R120					1,5	
	HAC-C(-P) 50/30 HAC-C-P 50L HAC-C 52/34	R60			- <sup>2)</sup>	3,8	3,9	
		R90				2,5	2,9	
		R120				1,9	2,4	
Teilsicherheitsbeiwert			$\gamma_{Ms,fi}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,0			

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

<sup>2)</sup> Produkt nicht vorhanden

<sup>3)</sup> Leistung nicht bewertet

**Tabelle 45: Charakteristische Widerstände der Ankerschienen unter Brandbeanspruchung – Stahlversagen für HAC-C (kaltverformte) Ankerschiene**

Spezialschrauben				M10	M12	M16	M20		
<b>Stahlversagen: Anker, Verbindung zwischen Anker und Schiene und Aufbiegen der Schienenlippe</b>									
Charakterischer Widerstand in gerissenem Beton	HAC-C 28/15	R60	$N_{Rk,s,fi}$ = $V_{Rk,s,y,fi}$	[kN]	0,8		- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>	
		R90			0,6				
		R120			0,5				
	HAC-C 38/17	R60			- <sup>3)</sup>	- <sup>3)</sup>	1,9		- <sup>2)</sup>
		R90					1,3		
		R120					1,0		
	HAC-C 40/25	R60			1,7		3,5		- <sup>2)</sup>
		R90			1,2		2,2		
		R120			0,9		1,5		
	HAC-C 49/30	R60			- <sup>2)</sup>	3,8		3,9	
		R90				2,5		2,9	
		R120				1,9		2,4	
Teilsicherheitsbeiwert			$\gamma_{Ms,fi}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,0				

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

<sup>2)</sup> Produkt nicht vorhanden

<sup>3)</sup> Leistung nicht bewertet

**Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)**

**Leistung**

Charakteristische Widerstände der Ankerschienen und Spezialschrauben unter Brandbeanspruchung

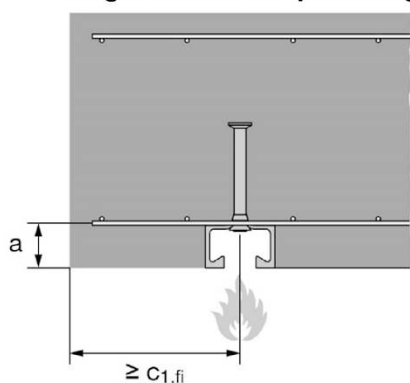
Anhang C19



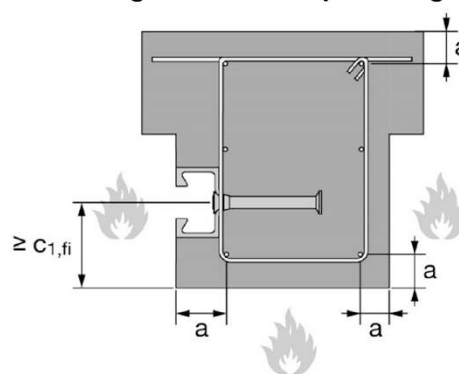
Tabelle 46: Minimaler Achsabstand der Bewehrung

Ankerschiene				HAC-C 28/15; HAC-C 38/17; HAC-C 40/25; HAC-C(-P) 40/22; HAC-C-P 40L	HAC-C 49/30; HAC-C(-P) 50/30; HAC-C-P 50L; HAC-C 54/33; HAC-C 52/34
Minimaler Achsabstand	R60	a	[mm]	35	50
	R90			45	50
	R120			55	55

**Einseitige Brandbeanspruchung**



**Mehrseitige Brandbeanspruchung**



**Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)**

**Leistung**

Charakteristische Widerstände der Ankerschienen und Spezialschrauben unter Brandbeanspruchung

Anhang C20

**DIBt**  
**Deutsches Institut für Bautechnik**

Instytucja prawa publicznego  
powołana wspólnie przez kraje  
związkowe i rząd federalny

**Europejska Jednostka Oceny  
Technicznej dla wyrobów  
budowlanych**

Jednostka wyznaczona zgodnie  
z art. 29 rozporządzenia (UE)  
nr 305/2011 oraz członek  
Europejskiej Organizacji ds.  
Oceny Technicznej (EOTA)

**Europejska  
Ocena Techniczna**

**ETA-17/0336  
z 18 lipca 2024 r.**

Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt - wersja oryginalna w języku niemieckim  
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Część ogólna**

Jednostka Oceny Technicznej wydająca Europejską Ocenę Techniczną:	Deutsches Institut für Bautechnik
Nazwa handlowa wyrobu budowlanego	Szyny kotwiące (HAC-C) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)
Rodzina wyrobów, do których należy wyrób budowlany	Szyny kotwiące
Producent	Hilti AG Feldkircherstraße 100 9494 Schaan FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN
Zakład produkcyjny	Zakłady produkcyjne Hilti
Niniejsza Europejska Ocena Techniczna zawiera	41 stron, w tym 3 załączniki stanowiące integralną część oceny technicznej
Niniejsza Europejska Ocena Techniczna została wydana zgodnie z Rozporządzeniem (UE) nr 305/2011 na podstawie	EAD 330008-04-0601, Wydanie 03/2024
Niniejsza wersja zastępuje	ETA-17/0336 wydaną dnia 9 listopada 2020 r.

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

**Strona 2 z 41 | 18 lipca 2024 r.**

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna została wydana przez Jednostkę Oceny Technicznej w języku urzędowym tej jednostki.

Tłumaczenia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki powinny w pełni odpowiadać oryginalnie wydanemu dokumentowi i powinny być oznaczone jako tłumaczenia.

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

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

## Część szczegółowa

### 1 Opis techniczny wyrobu

Szyny kotwiące Hilti (HAC-C) wraz ze śrubami młoteczkowymi (HBC) stanowią system składający się z szyny wykonanej ze stali węglowej lub stali nierdzewnej o profilu w kształcie litery C i przynajmniej dwóch metalowych kotew w sposób niedemontowalny przymocowanych do grzbietu szyny oraz śrub młoteczkowych.

Przedmiotowa szyna kotwiąca jest osadzana w betonie w sposób zlicowany z jego powierzchnią. Śruby młoteczkowe (HBC) z odpowiednimi nakrętkami sześciokątnymi oraz podkładkami są mocowane do szyny kotwiącej.

Opis produktu został zamieszczony w Załączniku A.

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

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

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

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

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

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe
Nośność charakterystyczna pod wpływem obciążenia rozciągającego (obciążenie statyczne i quasi-statyczne)	
- Nośność ze względu na zniszczenie stali kotew	$N_{Rk,s,a}$ patrz Załącznik C1 i C2
- Nośność ze względu na zniszczenie stali połączenia pomiędzy kotwą i szyną	$N_{Rk,s,c}$ patrz Załącznik C1 i C2
- Nośność ze względu na zniszczenie stali krawędzi profilu szyny, a następnie wyciągnięcie śruby młoteczkowej	$N_{Rk,s,l}^0 ; S_{l,N}$ patrz Załącznik C1 i C2
- Nośność ze względu na zniszczenie stali śruby młoteczkowej	$N_{Rk,s}$ patrz Załącznik C14
- Nośność ze względu na zniszczenie stali poprzez przekroczenie wytrzymałości szyny na zginanie	$S_{max}$ patrz Załącznik B3 i B4 $M_{Rk,s,flex}$ patrz Załącznik C3
- Maksymalny montażowy moment dokręcający w celu uniknięcia uszkodzeń podczas montażu	$T_{inst,g} ; T_{inst,s}$ patrz Załącznik B5
- Nośność ze względu na zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy	$N_{Rk,p}$ patrz Załącznik C4 do C6
- Nośność ze względu na wyłamanie stożka betonowego	$h_{ef}$ patrz Załącznik C4 do C6 $k_{cr,N} ; k_{ucr,N}$ patrz Załącznik C4 do C6
- Min. odległości od krawędzi, rozstaw kotew i grubość elementu w celu uniknięcia rozłupania betonu podczas montażu	$S_{min}$ patrz Załącznik B3 i B4 $c_{min} ; h_{min}$ patrz Załącznik B3 i B4
- Charakterystyczna odległość od krawędzi i rozstaw kotew w celu uniknięcia rozłupania betonu	$S_{cr,sp} ; c_{cr,sp}$ patrz Załącznik C4 do C6
- Nośność ze względu na miejscowe wyłupanie betonu	$A_h$ patrz Załącznik A4
- powierzchnia nośna łba kotwy	

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

Strona 4 z 41 | 18 lipca 2024 r.

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe
<p>Nośność charakterystyczna pod wpływem obciążenia ścinającego (obciążenie statyczne i quasi-statyczne)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nośność ze względu na zniszczenie stali śruby młoteczkowej pod wpływem obciążenia ścinającego bez oddziaływania momentu zginającego</li> <li>Nośność ze względu na zniszczenie stali przez zginanie śruby młoteczkowej pod wpływem obciążenia ścinającego z oddziaływaniem momentu zginającego</li> <li>Nośność ze względu na zniszczenie stali krawędzi profilu szyny, zniszczenie stali połączenia pomiędzy kotwą i szyną lub zniszczenie stali kotwy (obciążenie ścinające w kierunku poprzecznym)</li> <li>Nośność ze względu na zniszczenie stali połączenia pomiędzy krawędziami profilu szyny i śrubą młoteczkową (ścinanie wzdłużne)</li> <li>Współczynnik podatności na montaż (ścinanie wzdłużne)</li> <li>Nośność ze względu na zniszczenie stali kotwy (ścinanie wzdłużne)</li> <li>Nośność ze względu na zniszczenie stali połączenia pomiędzy kotwą i szyną (ścinanie wzdłużne)</li> <li>Nośność ze względu na zniszczenie przez podważenie betonu</li> <li>Nośność ze względu na zniszczenie krawędzi betonu</li> </ul>	<p><math>V_{Rk,s}</math> patrz Załącznik C15</p> <p><math>M_{Rk,s}^0</math> patrz Załącznik C16</p> <p><math>V_{Rk,s,l,y}^0 ; S_{l,V} ; V_{Rk,s,c,y} ; V_{Rk,s,a,y}</math> patrz Załącznik C8 i C9</p> <p><math>V_{Rk,s,l,x}</math> patrz Załącznik C10</p> <p><math>\gamma_{inst}</math> patrz Załącznik C10</p> <p><math>V_{Rk,s,a,x}</math> patrz Załącznik C8 i C9</p> <p><math>V_{Rk,s,c,x}</math> patrz Załącznik C8 i C9</p> <p><math>k_8</math> patrz Załącznik C11</p> <p><math>k_{cr,v} ; k_{ucr,v}</math> patrz Załącznik C11</p>
<p>Nośność charakterystyczna pod wpływem kombinacji obciążenia rozciągającego i ścinającego (obciążenie statyczne i quasi-statyczne)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nośność ze względu na zniszczenie stali szyny kotwiącej</li> </ul>	<p><math>k_{13} ; k_{14}</math> patrz Załącznik C13</p>
<p>Nośność charakterystyczna pod wpływem zmęczeniowego obciążenia rozciągającego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nośność zmęczeniowa ze względu na zniszczenie stali całego systemu (funkcja ciągła lub trójliniowa, metoda oceny A1, A2)</li> <li>Graniczna nośność zmęczeniowa ze względu na zniszczenie stali całego systemu (metoda oceny B)</li> <li>Nośność zmęczeniowa ze względu na zniszczenie stali całego systemu (funkcja linearyzowana, metoda oceny C)</li> <li>Nośność zmęczeniowa ze względu na zniszczenie związane z betonem (funkcja wykładnicza, metoda oceny A1, A2)</li> <li>Graniczna nośność zmęczeniowa ze względu na zniszczenie związane z betonem (metoda oceny B)</li> <li>Nośność zmęczeniowa ze względu na zniszczenie związane z betonem (funkcja linearyzowana, metoda oceny C)</li> </ul>	<p><math>\Delta N_{Rk,s,0,n}</math> (<math>n = 1</math> do <math>n = \infty</math>) patrz Załącznik C17</p> <p><math>\Delta N_{Rk,s,0,\infty}</math> patrz Załącznik C18</p> <p>Nie oceniano właściwości użytkowych w tym zakresie</p> <p><math>\Delta N_{Rk,c,0,n} \Delta N_{Rk,p,0,n}</math> (<math>n = 1</math> do <math>n = \infty</math>) patrz Załącznik C18</p> <p><math>\Delta N_{Rk,c,0,\infty} \Delta N_{Rk,p,0,\infty}</math> patrz Załącznik C18</p> <p>Nie oceniano właściwości użytkowych w tym zakresie</p>



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

Strona 5 z 41 | 18 lipca 2024 r.

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe
Nośność charakterystyczna pod wpływem obciążeń sejsmicznych (oddziaływania sejsmiczne kategorii C1) <ul style="list-style-type: none"><li>Nośność charakterystyczna ze względu na zniszczenie stali pod wpływem rozciągających obciążeń sejsmicznych (oddziaływania sejsmiczne kategorii C1)</li><li>Nośność charakterystyczna ze względu na zniszczenie stali pod wpływem ścinających obciążeń sejsmicznych - obciążenie ścinające w kierunku poprzecznym (oddziaływania sejsmiczne kategorii C1)</li><li>Nośność charakterystyczna ze względu na zniszczenie stali pod wpływem ścinających obciążeń sejsmicznych - obciążenie ścinające w podłużnej osi szyny (oddziaływania sejsmiczne kategorii C1)</li></ul>	Nie oceniano właściwości użytkowych w tym zakresie  Nie oceniano właściwości użytkowych w tym zakresie  Nie oceniano właściwości użytkowych w tym zakresie
Nośność charakterystyczna pod wpływem statycznych i quasi-statycznych obciążeń rozciągających i/lub ścinających <ul style="list-style-type: none"><li>Przemieszczenia</li></ul>	$\delta_{N0}$ ; $\delta_{N\infty}$ patrz Załącznik C7 $\delta_{V,y,0}$ ; $\delta_{V,y,\infty}$ ; $\delta_{V,x,0}$ ; $\delta_{V,x,\infty}$ patrz Załącznik C12

### 3.2 Bezpieczeństwo pożarowe (podstawowe wymagania 2)

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe
Reakcja na działanie ognia	Klasa A1
Odporność ogniowa	Patrz Załącznik C19 i C20

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

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe
Trwałość	Patrz Załącznik B1

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

Zgodnie z EAD nr 330008-04-0601, właściwy europejski akt prawny to: [2000/273/WE].  
Zastosowanie ma system: 1

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

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

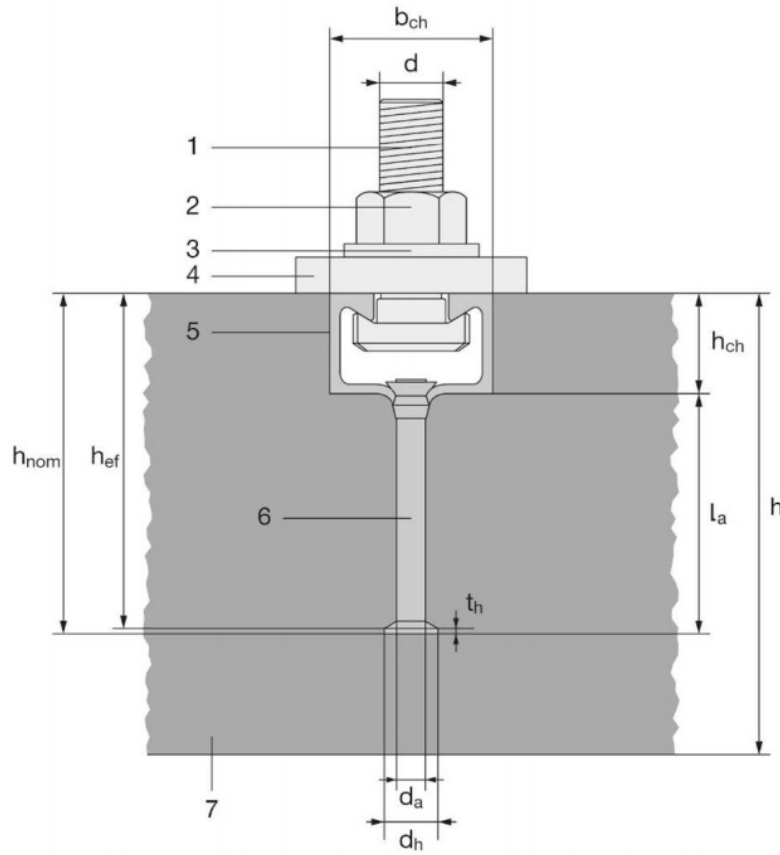
Dokument wydany w Berlinie 18 lipca 2024 r. przez Deutsches Institut für Bautechnik.

LBD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow  
Kierownik Działu

uwierzytelnione przez:  
Müller

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

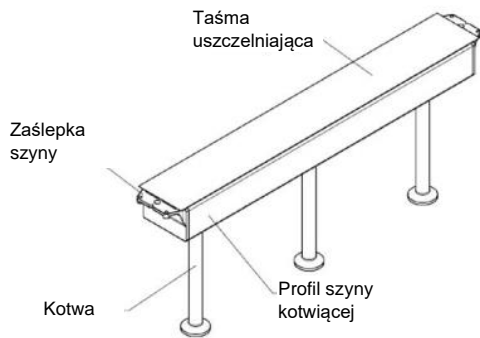
**Produkt i warunki montażu**



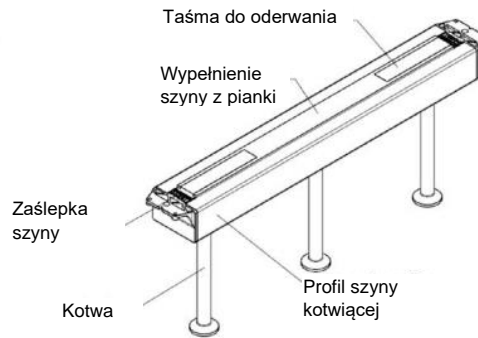
**Legenda**

- 1 śruba młoteczkowa
- 2 nakrętka sześciokątna
- 3 podkładka
- 4 element mocowany
- 5 profil szyny kotwiącej
- 6 kotwa
- 7 element betonowy

a)



b)



Szyna kotwiąca walcowana na gorąco z (a) taśmą uszczelniającą i bez (b) taśmy uszczelniającej na górze szyny

Śruba młoteczkowa

**Szyny kotwiące Hilti (HAC-C) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)**

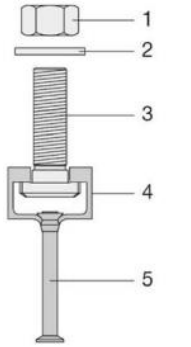
Opis wyrobu  
Stan po montażu

Załącznik A1

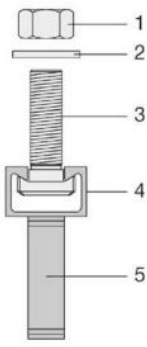
Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt  
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

## Typy szyn kotwiących

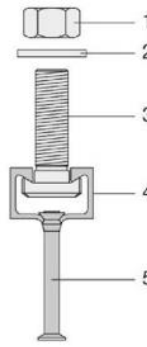
Profile standardowych  
i ząbkowanych (-T)  
szyn kotwiących  
walcowanych na  
gorąco



Kotwa okrągła  
HAC-C-T 53/34

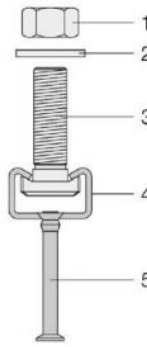


Kotwa I  
HAC-C(-P) 40/22,  
HAC-C-P 40L,  
HAC-C(-P) 50/30,  
HAC-C-P 50L,  
HAC-C 52/34



Kotwa okrągła

Profile  
standardowych  
szyn kotwiących  
formowanych na  
zimno



Kotwa okrągła  
HAC-C 28/15,  
HAC-C 38/17,  
HAC-C 40/25,  
HAC-C 49/30,  
HAC-C 54/33

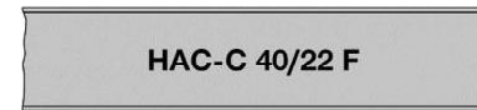
### Legenda

- 1 nakrętka sześciokątna
- 2 podkładka
- 3 śruba młoteczkowa
- 4 profil szyny kotwiącej
- 5 kotwa

### Oznaczenie szyn kotwiących Hilti:

HAC-C(-T)(-P)(-I) XZ YW

- HAC = znak identyfikacyjny producenta
- T (**H**ilti **A**ncor **C**hannel / szyna kotwiąca Hilti)
- P = dodatkowe oznaczenie dla szyn ząbkowanych
- I = dodatkowe oznaczenie dla linii premium
- = dodatkowe oznaczenie kotew I
- X (brak oznaczenia w przypadku kotew okrągłych)
- Y = rozmiar szyny kotwiącej
- = zabezpieczenia antykorozyjne / materiał
- W = min. efektywna głębokość osadzenia
- = długość szyny kotwiącej



(np. HAC-C 40/22 F)

40/22 = szyna kotwiąca o rozmiarze 40/22

F = ocynk ogniowy

A = stal nierdzewna

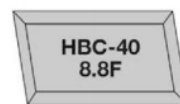
79  $h_{ef} = 79$  mm min. efektywna głębokość osadzenia

300  $l_{ch} = 300$  mm długość szyny kotwiącej

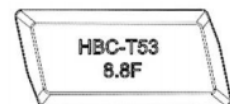
### Oznaczenie śruby młoteczkowej:

HBC-X(-N) YZ

- HBC = znak identyfikacyjny producenta
- (**H**ilti **B**olt **C**hannel / śruba młoteczkowa Hilti)
- X = typ śruby młoteczkowej
- N = dodatkowe oznaczenie dla śrub nacinających
- Y = klasa wytrzymałości stali
- Z = zabezpieczenia antykorozyjne / materiał



(np. HBC-40/22 8.8F)



(np. HBC-T53 8.8F)

## Szyny kotwiące Hilti (HAC-C) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)

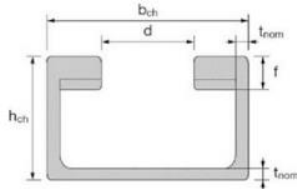
Opis wyrobu  
Szyny kotwiące

Załącznik A2

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

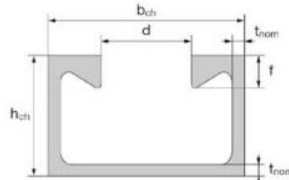
## Profile szyn kotwiących

Profile ząbkowanych  
szyn kotwiących  
walcowanych na  
gorąco



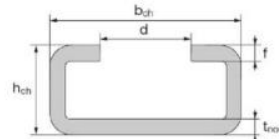
HAC-C-T 53/34

Profile standardowych  
szyn kotwiących  
walcowanych na gorąco

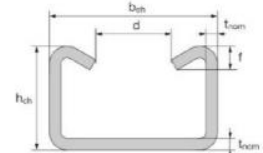


HAC-C(-P) 40/22,  
HAC-C-P 40L,  
HAC-C(-P) 50/30,  
HAC-C-P 50L,  
HAC-C 52/34

Profile standardowych  
szyn kotwiących  
formowanych na zimno



HAC-C 28/15,  
HAC-C 38/17



HAC-C 40/25,  
HAC-C 49/30,  
HAC-C 54/33

Tabela 1: Wymiary profili szyn

Szyna kotwiąca	b <sub>ch</sub>	h <sub>ch</sub>	t <sub>ch</sub>	d <sub>ch</sub>	f <sup>1)</sup>	I <sub>y</sub>
	[mm]					[mm <sup>4</sup> ]
<b>Profile szyn (ząbkowanych, walcowanych na gorąco) HAC-C-T</b>						
HAC-C-T 53/34	53,5	34,0	4,5	22,5	8,50	100900
<b>Profile szyn (walcowanych na gorąco) HAC-C(-P)</b>						
HAC-C(-P) 40/22 HAC-C-P 40L	40,1	23,0	2,7	18,0	6,0	21504
HAC-C(-P) 50/30 HAC-C-P 50L	49,6	30,0	3,2	22,5	8,1	57781
HAC-C 52/34	52,5	34,0	4,0	22,5	11,5	97606
<b>Profile szyn (formowanych na zimno) HAC-C</b>						
HAC-C 28/15	28,0	15,5	2,3	12,0	2,3	4277
HAC-C 38/17	38,0	17,25	3,0	18,0	3,0	8224
HAC-C 40/25	40,0	25,0	2,75	18,0	5,6	20122
HAC-C 49/30	50,0	30,0	3,25	22,0	7,4	43105
HAC-C 54/33	53,5	33,0	5,0	21,5	8,0	74706

1) W przypadku ząbkowanych szyn kotwiących walcowanych na gorąco (HAC-C-T) wysokość krawędzi profilu szyn obejmuje wysokość ząbków.

**Szyny kotwiące Hilti (HAC-C) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)**

Opis wyrobu  
Szyny kotwiące

Załącznik A3

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

## Kotwy

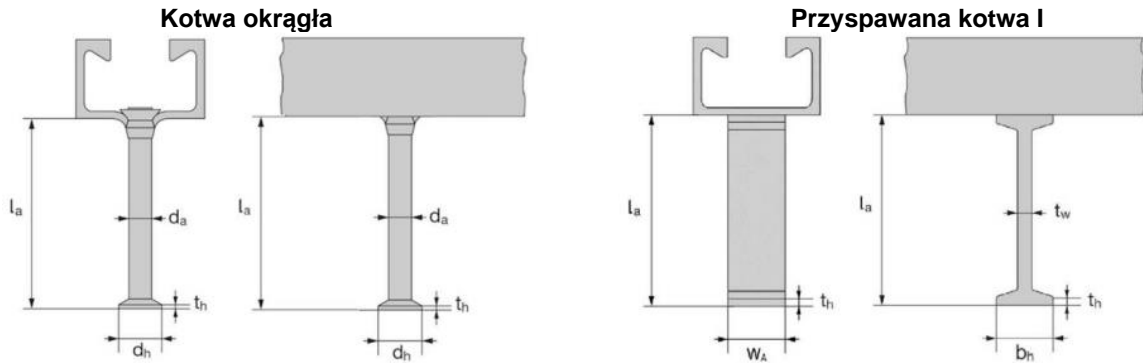


Tabela 2: Wymiary kotwy (przypawana kotwa I lub kotwa okrągła)

Szyna kotwiąca	Kotwa okrągła					Przypawana kotwa I					
	min l <sub>a</sub>	d <sub>a</sub>	d <sub>h</sub>	t <sub>h</sub>	A <sub>h</sub>	min l <sub>a</sub>	t <sub>w</sub>	b <sub>h</sub>	t <sub>h</sub>	W <sub>A</sub>	A <sub>h</sub>
	[mm]					[mm <sup>2</sup> ]	[mm]				
<b>HAC-C (ząbkowana walcowana na gorąco)</b>											
HAC-C 53/34	119,5	12,0	26,0	2,5	417,8	1)					
<b>HAC-C(-P) (walcowana na gorąco)</b>											
HAC-C 40/22	58,0	8,0	16,0	2,0	151	62,0	5,0	20,0	5,0	20,0	300
HAC-C-P 40/22	70,0	10,0	21,5	2,2	285	125,0	6,0	25,0	5,0	20,0	380
HAC-C-P 40L	83,2	10,0	21,5	2,2	285						
HAC-C 50/30	66,0	10,0	20,0	2,2	236	69,0	5,0	20,0	5,0	25,0	375
HAC-C-P 50/30	78,0	11,0	26,0	2,5	436	125,0	6,0	25,0	5,0	25,0	475
HAC-C-P 50L	118,3	11,0	26,0	2,5	436						
HAC-C 52/34	123,5	11,0	24,3	2,5	369	125,0	6,0	25,0	5,0	40,0	760
<b>HAC-C (formowana na zimno)</b>											
HAC-C 28/15	31,0	6,0	12,0	1,3	85	-1)					
HAC-C 38/17	60,8	8,0	16,0	2,0	151	-1)					
HAC-C 40/25	56,0	8,0	16,0	2,0	151	-1)					
HAC-C 49/30	66,0	10,0	20,0	2,2	236	-1)					
HAC-C 54/33	124,5	11,0	24,3	2,5	369	-1)					

1) Produkt niedostępny

### Szyny kotwiące Hilti (HAC-C) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)

Opis wyrobu  
Kotwy

Załącznik A4



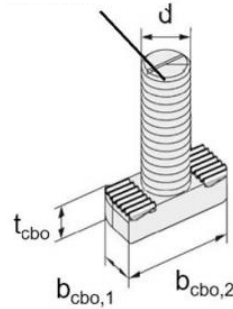
Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt  
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

## Śruby młoteczkowe

Tabela 3: Wymiary śrub młoteczkowych

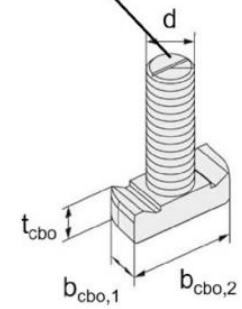
Szyna kotwiąca	Śruba młoteczkowa	Klasa stali	Wymiary			
			d	b <sub>cbo,1</sub>	b <sub>cbo,2</sub>	t <sub>cbo</sub>
[mm]						
HAC-C-T 53/34	HBC-T 53/34	8.8, A4-70	16	21,0	42,0	13,8
			20	21,0	42,0	13,8
HAC-C 49/30 HAC-C(-P) 50/30 HAC-C-P 50L HAC-C 52/34 HAC-C 54/33	HBC-50/30	8.8, A4-70	12	17,0	42,0	14,5
			16	17,0	42,0	15,5
			20	21,0	42,0	15,5
HAC-C-P 50/30 HAC-C-P 50L HAC-C 52/34	HBC-50/30-N	8.8, A4-70	16	21,0	42,0	15,5
			20	21,0	42,0	15,5
HAC-C(-P) 40/22 HAC-C-P 40L HAC-C 40/25	HBC-40/22	8.8, A4-70	10	14,0	33,0	10,5
			12	14,0	33,0	11,5
			16	17,0	33,0	11,5
HAC-C-P 40/22 HAC-C-P 40L	HBC-40/22-N	8.8, A4-70	16	17,0	33,0	11,5
HAC-C 38/17	HBC-38/17	8.8, A4-70	10	13,0	30,5	6,0
			12	13,0	30,5	7,0
			16	16,0	30,5	7,0
HAC-C 28/15	HBC-28/15	8.8, A4-70	8	10,1	22,2	5,0
			10	10,1	22,2	5,0
			12	11,0	22,2	6,0

Nacięcie dla oznaczenia pozycji



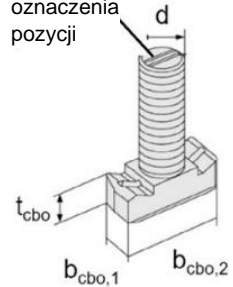
HBC-T 53/34

Nacięcie dla oznaczenia pozycji



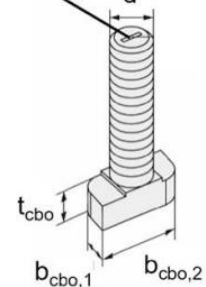
HBC-40/22;  
HBC-50/30

Podwójne nacięcie dla oznaczenia pozycji



HBC-40/22-N,  
HBC-50/30-N

Nacięcie dla oznaczenia pozycji



HBC-28/15;  
HBC-38/17

<sup>1)</sup> Własności materiału według Załącznika A6

Tabela 4: Klasa wytrzymałości stali oraz zabezpieczenie antykorozyjne

Śruba młoteczkowa	Stal węglowa <sup>1)</sup>	Stal nierdzewna <sup>2)</sup>
Klasa stali	8.8	A4-70
f <sub>uk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	800 / 830 <sup>2)</sup>	700
f <sub>yk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	640 / 660 <sup>2)</sup>	450
Zabezpieczenie antykorozyjne	G <sup>3)</sup> F <sup>4)</sup>	R

<sup>1)</sup> Własności materiału według Załącznika A6

<sup>2)</sup> Własności materiału według normy EN ISO 898-1: 2013

<sup>3)</sup> Ocynk galwaniczny

<sup>4)</sup> Ocynk ogniowy

### Szyny kotwiące Hilti (HAC-C) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)

Opis wyrobu  
Śruby młoteczkowe (HBC)

Załącznik A5

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

**Tabela 5: Materiały**

Element	Stal węglowa			Stal nierdzewna
	Własności mechaniczne	Powłoka		Własności mechaniczne
1	2a	2b	2c	3
Profil szyny kotwiącej	1.0038, 1.0044, 1.0045 według normy EN 10025-1:2004 1.0976, 1.0979 według normy EN 10149-1:2013	O cynk ogniowy według normy EN ISO 1461:2022		1.4362, 1.4401 1.4404, 1.4571, 1.4578 według normy EN 10088-1:2023 <sup>2)</sup>
Kotwa	1.0038, 1.0213, 1.0214 według normy EN 10025-1:2004 1.5523, 1.5535 według normy EN 10263-1:2017			
Śruba młoteczkowa	Klasa stali 8.8 według normy EN ISO 898-1:2013 AC:2013	O cynk galwaniczny według normy EN ISO 4042:1999	O cynk ogniowy ≥ 50 µm według normy EN ISO 10684:2004+ AC:2009	Gatunek 70 według normy EN ISO 3506- 1:2020
Podkładka okrągła <sup>1)</sup> według normy ISO 7089: 2000 oraz ISO 7093-1: 2000	Klasa twardości A ≥ 200 HV	O cynk galwaniczny według normy EN ISO 4042:1999	O cynk ogniowy ≥ 50 µm według normy EN ISO 10684:2004+ AC:2009	1.4401, 1.4404 1.4571, 1.4578 według normy EN 10088-1:2023
Nakrętka sześciokątna według normy ISO 4032: 2012 lub DIN 934: 1987-10	Klasa własności 8 według normy normą EN ISO 898- 2:2022	O cynk galwaniczny według normy EN ISO 4042:1999	O cynk ogniowy ≥ 50 µm według normy EN ISO 10684:2004+ AC:2009	Klasa własności 50, 70 lub 80 według normy EN ISO 3506- 1:2020

<sup>1)</sup> W zakresie dostawy tylko w przypadku śrub z karbem

<sup>2)</sup> Kotwy wykonane ze stali węglowej zgodnie z kolumną 2a mogą być stosowane, również gdy są przyspawane, ich otulina betonowa jest grubsza niż 50 mm, a barwy odpuszczania zostały usunięte

**Szyny kotwiące Hilti (HAC-C) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)**

Opis wyrobu  
Materiały

Załącznik A6

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

## Szczegóły techniczne zamierzonego stosowania

### Szyny kotwiące oraz śruby młoteczkowe mogą być poddawane:

- Statycznym i quasi-statycznym obciążeniom rozciągającym i obciążeniom ścinającym prostopadłym do osi podłużnej szyny
- Statycznym i quasi-statycznym obciążeniom ścinającym prostopadłym do osi podłużnej (szyny kotwiące HAC-C-P 40/22 i HAC-C-P 40L z nacinającymi śrubami młoteczkowymi HBC-40/22-N, szyny kotwiące HAC-C-P 50/30, HAC-C-P 50L, HAC-C 52/34 z nacinającymi śrubami młoteczkowymi HBC-50/30-N oraz ząbkowane szyny kotwiące HAC-C-T 53/34 z ząbkowanymi śrubami młoteczkowymi HBC-T 53/34)
- Zmęczeniowym cyklicznym obciążeniom rozciągającym (szyny kotwiące oraz śruby młoteczkowe według Załącznika C17)
- Narażeniu na działanie ognia: dla betonu klasy od C20/25 do C50/60. (szyny kotwiące oraz śruby młoteczkowe według Załącznika C19)

### Materiały podłoża:

- Zbrojony lub niezbrojony beton zwykły zagęszczany bez włókien zgodnie z normą EN 206:2013 + A2:2021.
- Klasy wytrzymałości od C12/15 do C90/105 według EN 206:2013 + A2:2021.
- Beton zarysowany i niezarysowany.

### Warunki użycia (warunki środowiskowe):

- Konstrukcje pracujące w suchych warunkach wewnętrznych (szyny kotwiące oraz śruby młoteczkowe według Załącznika A6, Tabela 5, kolumna 2 i 3).
- Konstrukcje pracujące w warunkach wewnętrznych o normalnej wilgotności (np. kuchnia, łazienka oraz pralnia w budynkach mieszkalnych, z wyjątkiem warunków o stałej wilgotności oraz zastosowań pod wodą) (szyny kotwiące oraz śruby młoteczkowe według Załącznika A6, Tabela 5, kolumna 2c i 3).
- Zgodnie z normą EN 1993-1-4:2006+A2:2015 w odniesieniu do klasy odporności na korozję CRC III (śruby młoteczkowe, podkładki i nakrętki wykonane ze stali nierdzewnej o numerach 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4362 i 1.4578 według Załącznika A6, Tabela 5, kolumna 3).

### Projektowanie:

- Szyny kotwiące muszą być zaprojektowane pod nadzorem inżyniera doświadczonego w dziedzinie zakotwień i robót betonowych.
- Należy sporządzić możliwe do weryfikacji obliczenia oraz dokumentację rysunkową z uwzględnieniem obciążeń, jakie mają być przeniesione przez kotwy. Położenie szyny kotwiącej oraz śrub młoteczkowych musi być określone na rysunkach projektowych (np. poprzez podanie położenia szyny kotwiącej względem zbrojenia lub względem podpór).
- Dla obciążeń statycznych i quasi-statycznych oraz w przypadku narażenia na działanie ognia szyny kotwiące muszą być zaprojektowane zgodnie z normą EN 1992-4:2018 oraz Raportem Technicznym EOTA TR 047 "Projektowanie szyn kotwiących" z maja 2021 r.
- Dla obciążeń zmęczeniowych szyny kotwiące muszą być zaprojektowane zgodnie z Raportem Technicznym EOTA TR 050 "Metoda obliczeniowa dla doboru parametrów szyn kotwiących poddanych obciążeniom zmęczeniowym" z czerwca 2022 r.
- Nośności charakterystyczne należy obliczać dla minimalnych efektywnych głębokości osadzania.

## Szyny kotwiące Hilti (HAC-C) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)

Zamierzone stosowanie  
Szczegóły techniczne

Załącznik B1

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

**Montaż:**

- Montaż szyn kotwiących powinien być wykonywany przez odpowiednio wykwalifikowane osoby pod nadzorem osoby odpowiedzialnej za nadzór techniczny budowy.
- Szyny kotwiące mogą być stosowane wyłącznie w postaci dostarczonej przez producenta - bez jakichkolwiek manipulacji, przemieszczania lub zamiany któregokolwiek z elementów szyn.
- Cięcie szyn kotwiących jest dopuszczalne wyłącznie wówczas, gdy powstałe elementy są zgodne z Załącznikiem B3, Tabela 6 i 7, jak również z Załącznikiem B4, Tabela 8, z uwzględnieniem odległości od końca i minimalnej długości szyny oraz wyłącznie dla zastosowań w suchych warunkach wewnętrznych.
- Montaż musi być przeprowadzony zgodnie z instrukcją montażu przedstawioną w Załącznikach B6, B7, B8, B9 i B10.
- Szyny kotwiące muszą być zamocowane do szalunku, zbrojenia lub konstrukcji pomocniczej w taki sposób, by podczas robót zbrojarskich, wylewania betonu oraz jego zagęszczania nie doszło do ich przemieszczenia.
- Beton pod główkami kotew musi być odpowiednio zagęszczony. Szyny kotwiące są zabezpieczone przed dostawaniem się betonu do ich wnętrza.
- Podkładka może być wybrana według Załącznika A6 oraz dostarczona osobno przez użytkownika.
- Śrubę młoteczkową należy pozycjonować - orientować (nacięcie według Załącznika B8, B9 oraz B10) prostopadle do osi szyny.
- Konieczne jest zastosowanie i nieprzekraczanie wymaganych montażowych momentów dokręcających podanych w Załączniku B5.

**Szyny kotwiące Hilti (HAC-C) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)**

Zamierzone stosowanie  
Szczegóły techniczne

Załącznik B2

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

**Tabela 6: Parametry montażowe szyn kotwiących HAC-C-T (ząbkowanych, walcowanych na gorąco)**

Szyna kotwiąca		HAC-C-T 53/34	
Min. efektywna głębokość osadzenia	$h_{ef,min}$	[mm]	155
Minimalny rozstaw	$s_{min}$		80
Maksymalny rozstaw	$s_{max}$		250
Odległość kotwy od końca szyny	x		35
Minimalna długość szyny	$l_{min}$		150
Minimalna odległość od krawędzi	$c_{min}$		75
Minimalna grubość elementu betonowego	$h_{min}$		178 $h_{ef} + t_h + c_{nom}^{1)}$

<sup>1)</sup>  $c_{nom}$  według normy EN 1992-1-1:2004 + AC:2010

**Tabela 7: Parametry montażowe szyn kotwiących HAC-C(-P) (walcowanych na gorąco)**

Szyna kotwiąca		HAC-C 40/22	HAC-C- P 40/22	HAC-C- P 40L	HAC-C 50/30	HAC-C- P 50/30	HAC-C- P 50L	HAC-C 52/34		
Min. efektywna głębokość osadzenia	$h_{ef,min}$	[mm]	79	91	106	94	106	148	155	
Minimalny rozstaw	$s_{min}$		100	50	50	100	50 <sup>2)</sup>	50	100	
Maksymalny rozstaw	$s_{max}$		250							
Odległość kotwy od końca szyny	x		25 <sup>3)</sup>							35 <sup>4)</sup>
Minimalna długość szyny	$l_{min}$		150	100	100	150	100	100	170 <sup>5)</sup>	
Minimalna odległość od krawędzi	$c_{min}$		50			75			75	
Minimalna grubość elementu betonowego	$h_{min}$		100	100	120	105	120	162	165	
		$h_{ef} + t_h + c_{nom}^{1)}$								

<sup>1)</sup>  $c_{nom}$  według normy EN 1992-1-1:2004 + AC:2010

<sup>2)</sup>  $s_{min} = 100$  mm w przypadku stosowania w połączeniu ze śrubami z karbem

<sup>3)</sup> odległość kotwy od końca szyny można zwiększyć w zakresie od 25 mm do 35 mm

<sup>4)</sup> x = 25 mm dla przyspawanych kotew I

<sup>5)</sup>  $l_{min} = 150$  mm dla przyspawanych kotew I

**Szyny kotwiące Hilti (HAC-C) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)**

Zamierzone stosowanie  
Parametry montażowe szyn kotwiących (HAC-C) i śrub młoteczkowych (HBC)

Załącznik B3



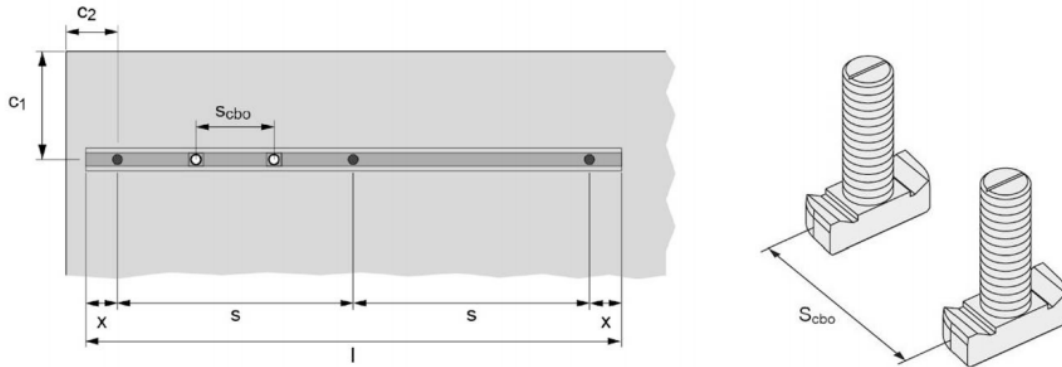
Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt  
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela 8: Parametry montażowe szyn kotwiących HAC-C (formowanych na zimno)**

Szyna kotwiąca		HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33
Min. efektywna głębokość osadzenia	$h_{ef,min}$	45	76	79	94	155
Minimalny rozstaw	$s_{min}$	50	100			
Maksymalny rozstaw	$s_{max}$	200		250		
Odległość kotwy od końca szyny	$x$	25 <sup>2)</sup>				
Minimalna długość szyny	$l_{min}$	100	150			
Minimalna odległość od krawędzi	$c_{min}$	40	50	75	100	
Minimalna grubość elementu betonowego	$h_{min}$	70	100	120	180	
		$h_{ef} + t_h + c_{nom}$ <sup>1)</sup>				

<sup>1)</sup>  $c_{nom}$  według normy EN 1992-1-1:2004 + AC:2010

<sup>2)</sup> odległość kotwy od końca szyny można zwiększyć w zakresie od 25 mm do 35 mm



**Tabela 9: Minimalny rozstaw pomiędzy śrubami młoteczkowymi**

Śruba młoteczkowa		M8	M10	M12	M16	M20
Minimalny rozstaw śrub młoteczkowych	$s_{cbo,min}$ [mm]	40	50	60	80	100

$s_{cbo}$  = rozstaw pomiędzy środkami (osiemi) śrub młoteczkowych ( $s_{cbo,min} = 5d$ )

**Szyny kotwiące Hilti (HAC-C) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)**

Zamierzone stosowanie  
Parametry montażowe szyn kotwiących (HAC-C) i śrub młoteczkowych (HBC)

Załącznik B4

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

Tabela 10: Wymagany montażowy moment dokręcający  $T_{inst}$

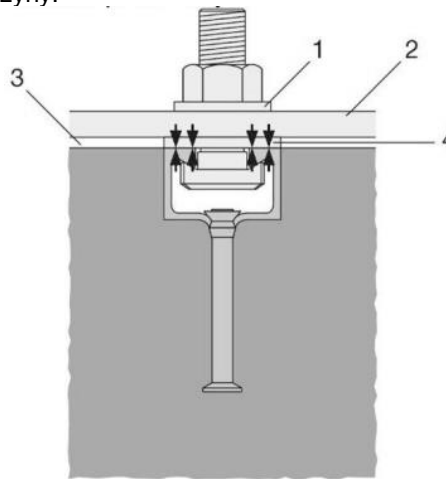
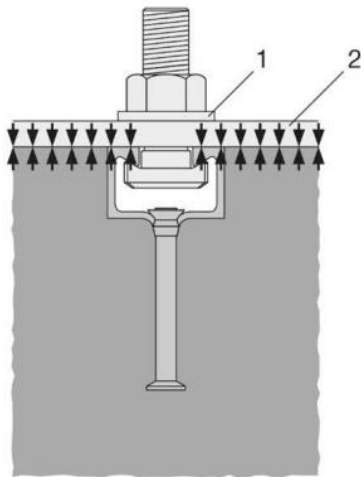
Śruba młoteczkowa		Moment dokręcający $T_{inst}$ [Nm] <sup>1)</sup>		
		Ogólny $T_{inst,g}$ [Nm]	Styk stali ze stalą $T_{inst,s}$ [Nm]	
			8.8, A4-70	8.8
HBC-T 53/34	M16	100	100	100
	M20	120	120	120
HBC 50/30	M12	25	45	50
	M16	60	100	130
HBC 50/30-N	M20	75	360	250
	M16	60	185	- <sup>2)</sup>
HBC 40/22	M20	75	320	- <sup>2)</sup>
	M10	15	- <sup>2)</sup>	22
	M12	25	45	50
HBC 40/22-N	M16	30	100	90
	M16	30	185	- <sup>2)</sup>
HBC 38/17	M10	15	- <sup>2)</sup>	22
	M12	25	45	50
	M16	40	100	90
HBC 28/15	M8	7	20	15
	M10	10	40	30
	M12	13	60	50

<sup>1)</sup>  $T_{inst}$  nie może być przekroczony

<sup>2)</sup> Produkt niedostępny

**Ogólny:** Element mocowany styka się z profilem szyny oraz z powierzchnią betonu.

**Styk stali ze stalą:** Element mocowany jest zamocowany do szyny kotwiącej za pośrednictwem odpowiedniego elementu stalowego (np. podkładki). Element mocowany styka się wyłącznie z profilem szyny.



**Legenda**

- 1 podkładka
- 2 element mocowany
- 3 szczelina
- 4 odpowiedni element stalowy



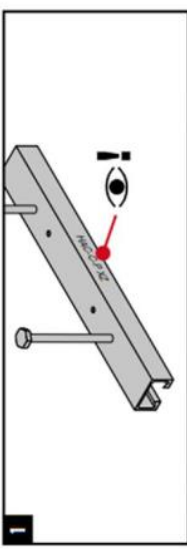
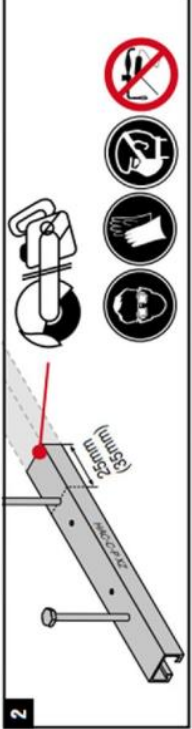
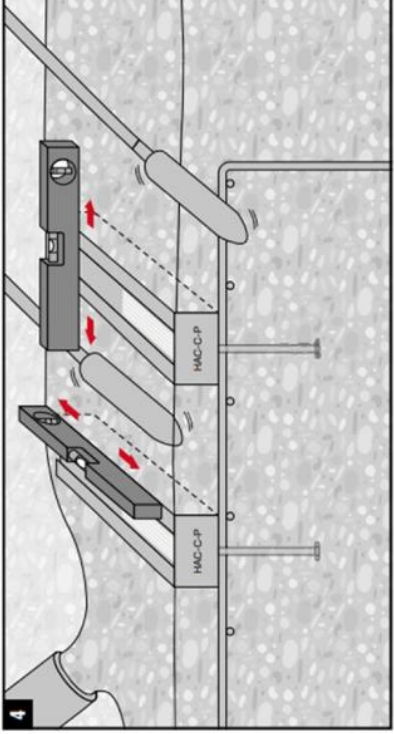
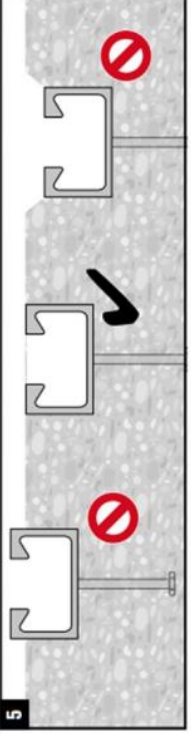
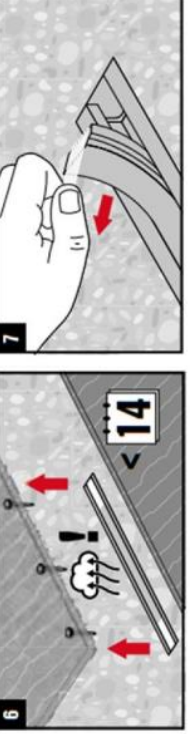
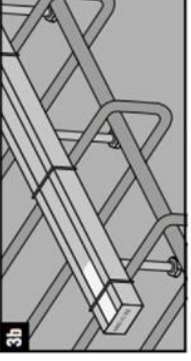

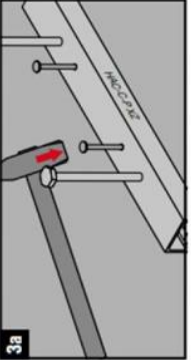
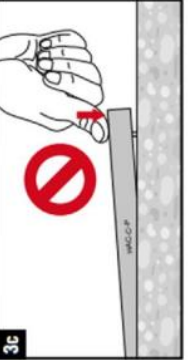
**Szyny kotwiące (HAC-C) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)**

Zamierzone stosowanie  
Parametry montażowe śrub młoteczkowych (HBC)

Załącznik B5


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

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o. Wersja uwierzytelniona tłumaczenia dostępna na życzenie

	<p><b>HAC-C(-P)</b></p> <p>2278462-03.2020</p>	 <p>CE 20 HILTI AG FL-9494 Schaan Hilti Werke 2451-CPR-EAD-2017.0003 ETA-17/0336 Notified body 2451 EAD300008-05-0601 www.hilti.group</p>	 <p>1</p>	 <p>2</p>	 <p>4</p>	 <p>5</p>	 <p>6</p>	 <p>3a</p>	 <p>3b</p>	 <p>3c</p>	 <p>3d</p>
<p><b>Szyny kotwiące Hilti (HAC-C) ze śrubami młotczkowymi (HBC)</b></p>											
<p><b>Zamierzone stosowanie</b> Instrukcje montażu szyn kotwiących (HAC-C)</p>		<p>Załącznik B6</p>									

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


Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o. Wersja uwierzytelniona tłumaczenia dostępna na życzenie



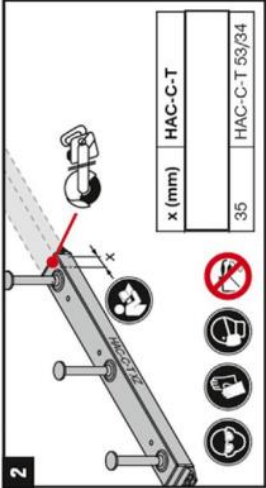
# HAC-C-T

2412857-01.2024

**1**

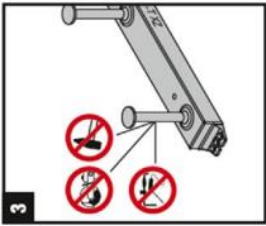


**2**

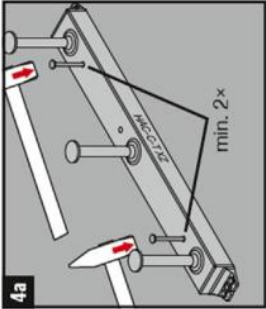


x (mm)	HAC-C-T
	35

**3**

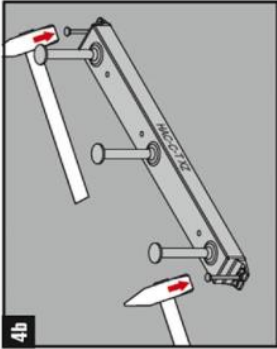


**4a**

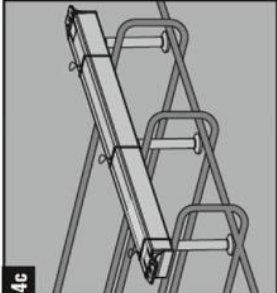


min. 2x

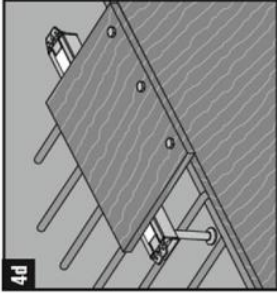
**4b**



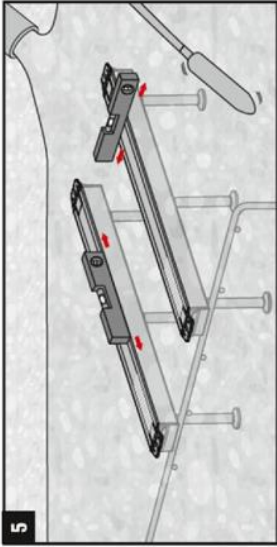
**4c**




**4d**



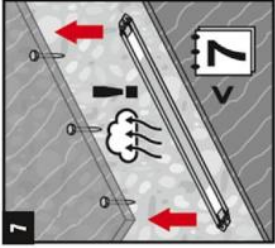
**5**



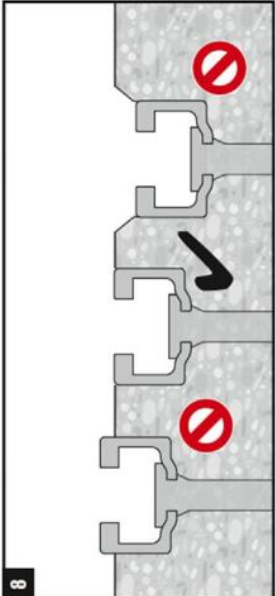
**6**



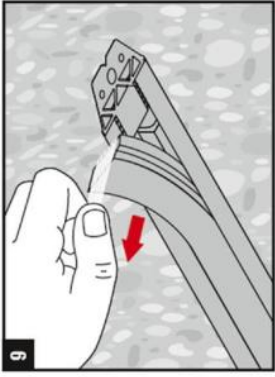
**7**



**8**



**9**



**Szyny kotwiące Hilti (HAC-C) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)**

**Zamierzone stosowanie**  
Instrukcje montażu szyn kotwiących (HAC-C-T)

Załącznik B7

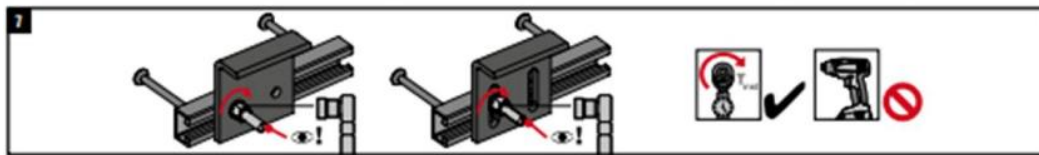
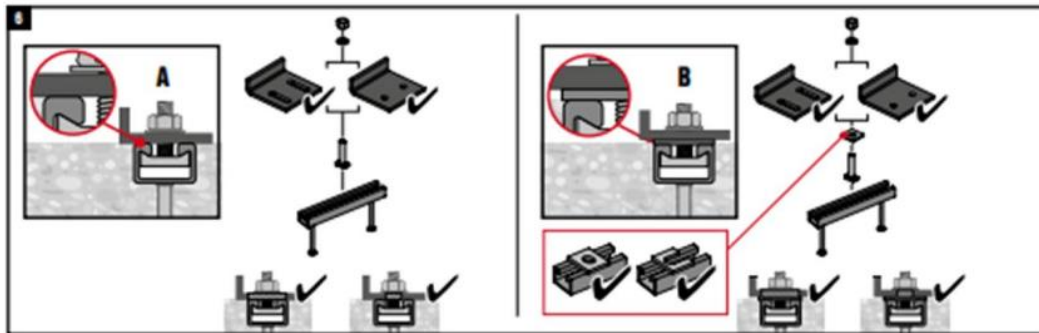
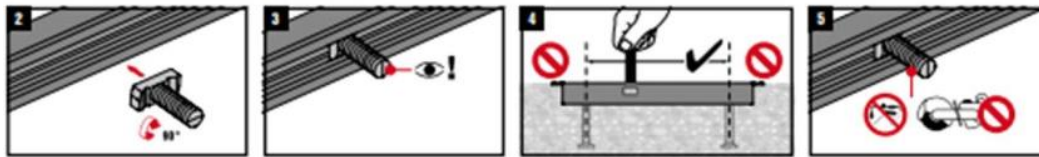


Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt  
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti



2194125 A3-08.2020

	HBC-28/15	HAC-C 28/15
	HBC-38/17	HAC-C 38/17
	HBC-40/22	HAC-C-P 40/22, HAC-C-P 40L, HAC-C 40/22, HAC-C 40/25
	HBC-50/30	HAC-C-P 50/30, HAC-C-P 50L, HAC-C 49/30, HAC-C 50/30
	HBC-52/34	HAC-C 52/34, HAC-C 54/33 HAC-HW53, HAC-C 52/34



Śruba młotczkowa		T <sub>inst</sub> [Nm]				
		4.6, 8.8, A4-50, A4-70	4.6	8.8	A4-50	A4-70
HBC-28/15	M8	7	-	20	7	15
	M10	10	-	40	-	30
	M12	13	-	60	-	50
HBC-38/17	M10	15	13	15	-	22
	M12	25	-	45	-	50
	M16	40	-	100	-	90
HBC-40/22	M10	15	13	15	-	22
	M12	25	-	45	-	50
	M16	30	-	100	-	90
HBC-50/30	M12	25	-	45	-	50
	M16	55	-	100	-	130
	M20	55	-	360	-	250
HBC-52/34	M20	55	-	360	-	-

T<sub>inst</sub> to montażowy moment dokręcający przykładowy przy użyciu klucza dynamometrycznego. Jego wartość nie może być przekroczona.

**Szyny kotwiące Hilti (HAC-C) ze śrubami młotczkowymi (HBC)**

Zamierzone stosowanie  
Parametry montażowe śrub młotczkowych (HBC)

Załącznik B8

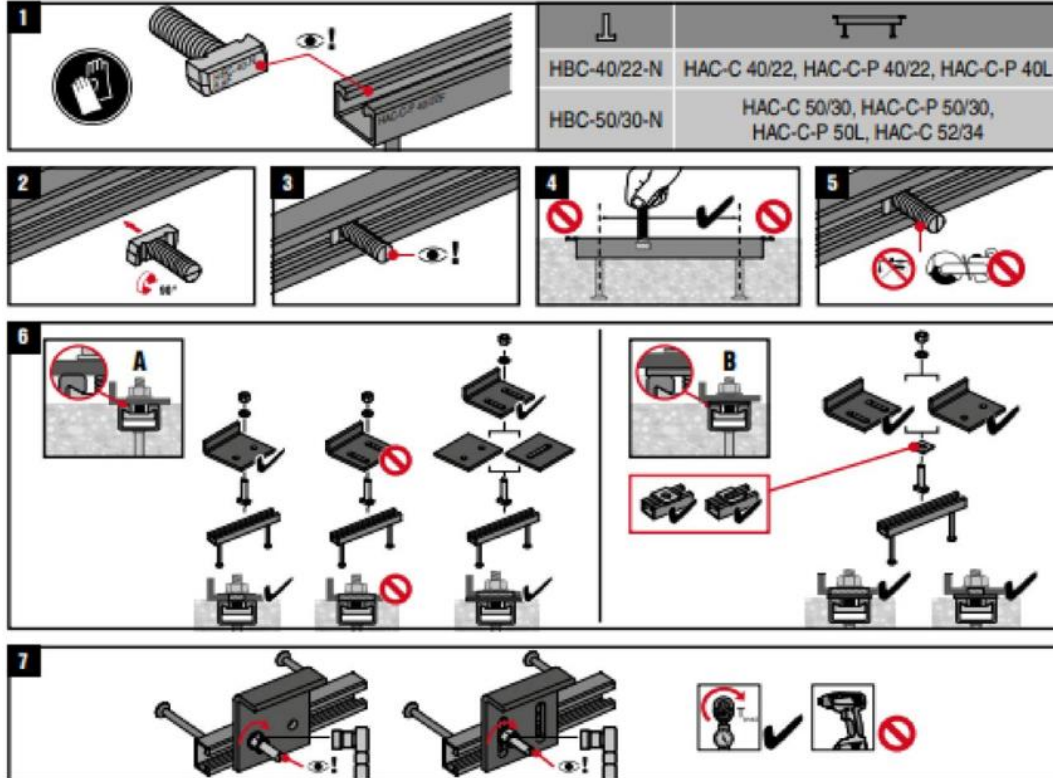


Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt  
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti



HBC-N

2257118 A1-08.2020



Szyta kotwiąca	Śruba młoteczkowa	T <sub>inst</sub> [Nm]	
		A	B
HAC-C-P 40/22	HBC-40/22-N M16	8.8	8.8
HAC-C-P 40L		160	160
HAC-C 40/22		60	160
HAC-C-P 50/30	HBC-50/30-N M16	185	185
HAC-C-P 50L		185	185
HAC-C 50/30		185	185
HAC-C 52/34	HBC-50/30-N M20	320	320
HAC-C-P 50/30		320	320
HAC-C-P 50L		320	320
HAC-C 50/30			
HAC-C 52/34			

T<sub>inst</sub> to moment montażowy dokręcający przykładowy przy użyciu klucza dynamometrycznego. Jego wartość nie może być przekroczona.

**Szyby kotwiące Hilti (HAC-C) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)**

Zamierzone stosowanie  
Parametry montażowe śrub młoteczkowych (HBC-N)

Załącznik B9

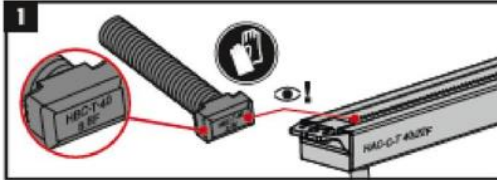
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o. Wersja uwierzytelniona tłumaczenia dostępna na życzenie

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

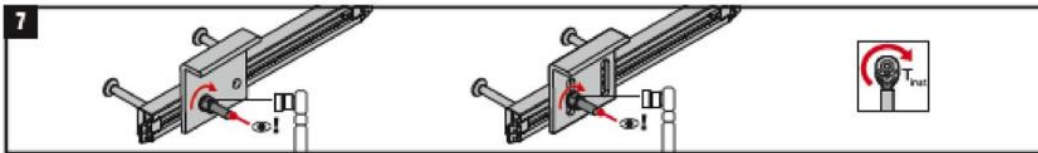
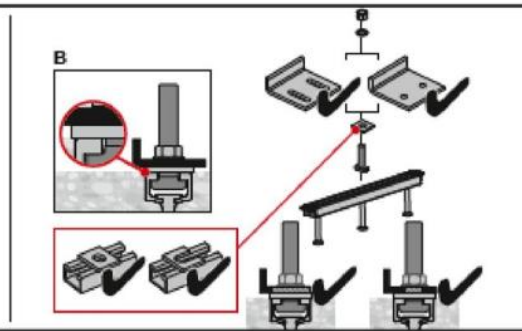
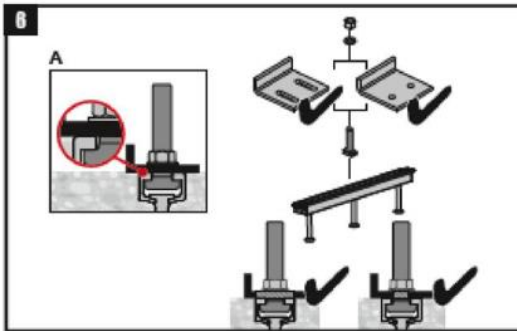
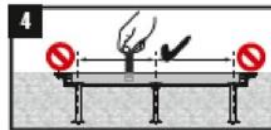
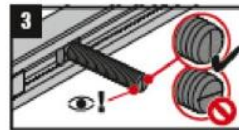
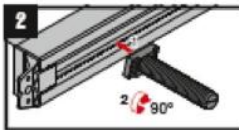





/ HBC-T

2412973-12.2023



Śruba stopowa	Szyna
HBC-T-53/34	HAC-C-T 53/34



		 & 	
		$T_{inst}$ [Nm] 	
Śruba młoteczkowa	Śred.	8.8 / A4-70	
HBC-53/34	M16	100	
	M20	120	

<b>Szyny kotwiące Hilti (HAC-C) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)</b>	Załącznik B10
Zamierzone stosowanie Parametry montażowe śrub młoteczkowych (HBC-T)	

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o. Wersja uwierzytelniona tłumaczenia dostępna na życzenie

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

**Tabela 11: Nośności charakterystyczne pod wpływem obciążenia rozciągającego - zniszczenie stali szyn kotwiących HAC-C-T (ząbkowanych, walcowanych na gorąco)**

Szyna kotwiąca				HAC-C-T 53/34	
<b>Zniszczenie stali: kotwa</b>					
Nośność charakterystyczna	Stal węglowa	$N_{Rk,s,a}$	[kN]	73,5	
	Stal nierdzewna				
Współczynnik częściowy	Stal węglowa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,8	
	Stal nierdzewna				
<b>Zniszczenie stali: połączenie pomiędzy kotwą a szyną</b>					
Nośność charakterystyczna	Stal węglowa	$N_{Rk,s,c}$	[kN]	73,5	
	Stal nierdzewna				
Współczynnik częściowy		$\gamma_{Ms,ca}^{1)}$	[-]	1,8	
<b>Zniszczenie stali: miejscowe odgięcie krawędzi profilu szyny</b>					
Charakterystyczny rozstaw śrub młoteczkowych dla $N_{Rk,s,l}$		$s_{l,N}$	[mm]	107	
Nośność charakterystyczna	Stal węglowa	$N^0_{Rk,s,l}$	[kN]	85,0	
	Stal nierdzewna				
Współczynnik częściowy		$\gamma_{Ms,l}^{1)}$	[-]	1,8	

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

**Tabela 12: Nośności charakterystyczne pod wpływem obciążenia rozciągającego - zniszczenie stali szyn kotwiących HAC-C(-P) (walcowanych na gorąco)**

Szyna kotwiąca			HAC-C 40/22	HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C 50/30	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
<b>Zniszczenie stali: kotwa</b>									
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s,a}$	[kN]	20,0	40,0	40,0	31,0	57,0	57,0	55,0
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,8						
<b>Zniszczenie stali: połączenie pomiędzy kotwą a szyną</b>									
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s,c}$	[kN]	20,0	39,6	39,6	31,0	50,6	50,6	55
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,ca}^{1)}$	[-]	1,8						
<b>Zniszczenie stali: miejscowe odgięcie krawędzi profilu szyny</b>									
Charakterystyczny rozstaw śrub młoteczkowych dla $N_{Rk,s,l}$	$s_{l,N}$	[mm]	79	79	79	98	98	98	105
Nośność charakterystyczna	$N^0_{Rk,s,l}$	[kN]	47,9	47,9	47,9	50,5	50,5	50,5	65,0
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,l}^{1)}$	[-]	1,8						

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

**Szyny kotwiące Hilti (HAC-C) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)**

**Właściwości użytkowe**

Nośności charakterystyczne szyn kotwiących (HAC-C) pod wpływem obciążenia rozciągającego - zniszczenie stali

Załącznik C1

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

**Tabela 13: Nośności charakterystyczne pod wpływem obciążenia rozciągającego - zniszczenie stali szyn kotwiących HAC-C (formowanych na zimno)**

Szyna kotwiąca			HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33
<b>Zniszczenie stali: zniszczenie kotwy</b>							
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s,a}$	[kN]	9	18	20	31	55
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,8				
<b>Zniszczenie stali: zniszczenie połączenia pomiędzy kotwą i szyną</b>							
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s,c}$	[kN]	9	18	20	31	55
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,ca}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,8				
<b>Zniszczenie stali: miejscowe zniszczenie przez odgięcie krawędzi profilu szyny</b>							
Charakterystyczny rozstaw śrub młoteczkowych dla $N_{Rk,s,l}$	$s_{l,N}$	[mm]	56	76	80	100	107
Nośność charakterystyczna	$N^0_{Rk,s,l}$	[kN]	9	18	20	31	55
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,l}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,8				

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

**Szyny kotwiące Hilti (HAC-C) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)**

**Właściwości użytkowe**

Nośności charakterystyczne szyn kotwiących (HAC-C) pod wpływem obciążenia rozciągającego - zniszczenie stali

Załącznik C2

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

**Tabela 14: Nośność charakterystyczna szyn HAC-C-T (ząbkowanych, walcowanych na gorąco) na zginanie pod wpływem obciążenia rozciągającego**

Szyna kotwiąca				HAC-C-T 53/34
<b>Zniszczenie stali: zgięcie szyny</b>				
Nośność charakterystyczna szyny na zginanie	stal węglowa	$M_{Rk,s,flex}$	[Nm]	4870,1
	stal nierdzewna			4625,6
Współczynnik częściowy		$\gamma_{Ms,flex}^{1)}$	[-]	1,15

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

**Tabela 15: Nośność charakterystyczna szyn HAC-C(-P) (walcowanych na gorąco) na zginanie pod wpływem obciążenia rozciągającego**

Szyna kotwiąca				HAC-C 40/22	HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C 50/30	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
<b>Zniszczenie stali: zniszczenie przez zgięcie szyny</b>										
Nośność charakterystyczna szyny na zginanie	stal węglowa	$M_{Rk,s,flex}$	[Nm]	1013	1704	1704	2084	3448	3448	3435
	stal nierdzewna									
Współczynnik częściowy		$\gamma_{Ms,flex}^{1)}$	[-]	1,15						

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

**Tabela 16: Nośność charakterystyczna szyn HAC-C (formowanych na zimno) na zginanie pod wpływem obciążenia rozciągającego**

Szyna kotwiąca				HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33
<b>Zniszczenie stali: zgięcie szyny</b>								
Nośność charakterystyczna szyny na zginanie	stal węglowa	$M_{Rk,s,flex}$	[Nm]	316	538	979	1669	2929
	stal nierdzewna				527		1702	2832
Współczynnik częściowy		$\gamma_{Ms,flex}^{1)}$	[-]	1,15				

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

**Szyny kotwiące Hilti (HAC-C) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)**

**Właściwości użytkowe**

Nośności charakterystyczne szyn kotwiących (HAC-C) pod wpływem obciążenia rozciągającego - zniszczenie stali

Załącznik C3



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

**Tabela 17: Nośności charakterystyczne pod wpływem obciążenia rozciągającego - zniszczenie betonu szyn kotwiących HAC-C-T (ząbkowanych, walcowanych na gorąco)**

Szyna kotwiąca		HAC-C-T 53/34		
Typ kotwy		R		
<b>Zniszczenie betonu: przez wyciągnięcie</b>				
Nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C12/15	N <sub>Rk,p</sub>	[kN]	37,6	
Nośność charakterystyczna w betonie niezarysowanym C12/15			52,6	
Współczynnik dla N <sub>Rk,p</sub> = N <sub>Rk,p</sub> (C12/15) · ψ <sub>c</sub>	C16/20	ψ <sub>c</sub>	[-]	1,33
	C20/25			1,67
	C25/30			2,08
	C30/37			2,50
	C35/45			2,92
	C40/50			3,33
	C45/55			3,75
	C50/60			4,17
	C55/67			4,58
	≥ C60/75			5,00
Współczynnik częściowy	γ <sub>Mp</sub> = γ <sub>Mc</sub> <sup>1)</sup>	[-]	1,5	
<b>Zniszczenie betonu: przez wyłamanie stożka betonu</b>				
Współczynnik produktu k <sub>1</sub>	beton zarysowany	k <sub>cr,N</sub>	[-]	8,7
	beton niezarysowany	k <sub>ucr,N</sub>	[-]	12,4
Współczynnik częściowy	γ <sub>Mc</sub> <sup>1)</sup>	[-]	1,5	
<b>Zniszczenie betonu: przez rozłupanie podłoża</b>				
Charakterystyczna odległość od krawędzi	c <sub>cr,sp</sub>	[mm]	465	
Charakterystyczny rozstaw	s <sub>cr,sp</sub>	[mm]	930	
Współczynnik częściowy	γ <sub>Msp</sub> = γ <sub>Mc</sub> <sup>1)</sup>	[-]	1,5	

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

**Szyny kotwiące Hilti (HAC-C) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)**

**Właściwości użytkowe**

Nośności charakterystyczne szyn kotwiących (HAC-C-T) pod wpływem obciążenia rozciągającego - zniszczenie betonu

Załącznik C4

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

**Tabela 18: Nośności charakterystyczne pod wpływem obciążenia rozciągającego - zniszczenie betonu szyn kotwiących HAC-C(-P) (walcowanych na gorąco)**

Szyna kotwiąca		HAC-C 40/22		HAC-C-P 40/22		HAC-C-P 40L		HAC-C 50/30		HAC-C-P 50/30		HAC-C-P 50L		HAC-C 52/34			
		I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R		
<b>Zniszczenie betonu: przez wyciągnięcie</b>																	
Nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C12/15	$N_{Rk,p}$	[kN]	27,0	13,6	34,2	25,6	- <sup>1)</sup>	25,6	33,8	21,2	42,8	39,2	- <sup>1)</sup>	39,2	68,4	33,2	
			37,8	19,0	47,9	35,8	- <sup>1)</sup>	35,8	47,3	29,7	59,9	54,9	- <sup>1)</sup>	54,9	95,8	46,5	
Współczynnik dla $N_{Rk,p} = N_{Rk,p(C12/15)}$ $\psi_c$	$\psi_c$	[-]	C16/20													1,33	
			C20/25													1,67	
			C25/30													2,08	
			C30/37													2,50	
			C35/45													2,92	
			C40/50													3,33	
			C45/55													3,75	
			C50/60													4,17	
C55/67													4,58				
$\geq C60/75$													5,00				
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc}^{2)}$	[-]	1,5														
<b>Zniszczenie betonu: przez wyłamanie stożka betonu</b>																	
Współczynnik produktu $k_1$	beton zarysowany	$k_{cr,N}$	[-]	7,9	8,0	8,2	8,1	8,2	8,6	8,7							
	beton niezarysowany	$k_{ucr,N}$	[-]	11,2	11,5	11,7	11,6	11,7	12,3	12,4							
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Mc}^{2)}$	[-]	[-]														
<b>Zniszczenie betonu: przez rozłupanie podłoża</b>																	
Charakterystyczna odległość od krawędzi	$c_{cr,sp}$	[mm]	237	273	318	282	318	444	465								
Charakterystyczny rozstaw	$s_{cr,sp}$	[mm]	474	546	636	564	636	888	930								
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Msp} = \gamma_{Mc}^{2)}$	[-]	1,5														

<sup>1)</sup> Produkt niedostępny

<sup>2)</sup> W przypadku braku innych przepisów krajowych

**Szyny kotwiące Hilti (HAC-C) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)**

**Właściwości użytkowe**

Nośności charakterystyczne szyn kotwiących (HAC-C) pod wpływem obciążenia rozciągającego - zniszczenie betonu

Załącznik C5

Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela 19: Nośności charakterystyczne pod wpływem obciążenia rozciągającego - zniszczenie betonu szyn kotwiących HAC-C (formowanych na zimno)**

Szyna kotwiąca			HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33		
Typ kotwy			R	R	R	R	R		
<b>Zniszczenie betonu: przez wyciągnięcie</b>									
Nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C12/15	$N_{Rk,p}$	[kN]	7,6	13,6	13,6	21,2	33,2		
			10,7	19,0	19,0	29,7	46,5		
Nośność charakterystyczna w betonie niezarysowanym C12/15	$\psi_c$	[-]	C16/20					1,33	
			C20/25					1,67	
			C25/30					2,08	
			C30/37					2,50	
			C35/45					2,92	
			C40/50					3,33	
			C45/55					3,75	
			C50/60					4,17	
			C55/67					4,58	
Współczynnik częściowy			$\gamma_{Mc} = \gamma_{Mc}^{1)}$	[-]		1,5			
<b>Zniszczenie betonu: przez wyłamanie stożka betonu</b>									
Współczynnik produktu $k_1$	beton zarysowany	$k_{cr,N}$	[-]	7,2	7,8	7,9	8,1	8,7	
	beton niezarysowany	$k_{ucr,N}$	[-]	10,3	11,2	11,2	11,6	12,4	
Współczynnik częściowy		$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	[-]					
<b>Zniszczenie betonu: przez rozłupanie podłoża</b>									
Charakterystyczna odległość od krawędzi	$c_{cr,sp}$	[mm]	135	228	237	282	465		
Charakterystyczny rozstaw	$s_{cr,sp}$	[mm]	270	456	474	564	930		
Współczynnik częściowy		$\gamma_{Msp} = \gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5					

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

**Szyny kotwiące Hilti (HAC-C) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)**

**Właściwości użytkowe**

Nośności charakterystyczne szyn kotwiących (HAC-C) pod wpływem obciążenia rozciągającego - zniszczenie betonu

Załącznik C6

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

**Tabela 20: Przemieszczenia szyn kotwiących HAC-C-T (ząbkowanych, walcowanych na gorąco) pod wpływem obciążenia rozciągającego**

Szyna kotwiąca				HAC-C-T 53/34
Obciążenie rozciągające	Stal węglowa	N	[kN]	36,0
	Stal nierdzewna			29,3
Przemieszczenie w krótkim okresie <sup>1)</sup>	Stal węglowa	$\delta_{NO}$	[mm]	1,2
	Stal nierdzewna			1,1
Przemieszczenie w długim okresie <sup>1)</sup>	Stal węglowa	$\delta_{N_{\infty}}$	[mm]	2,4
	Stal nierdzewna			2,1

<sup>1)</sup> Przemieszczenia w połowie rozpiętości szyny kotwiącej uwzględniające poślizg (wysunięcie) śruby młoteczkowej, odkształcenie krawędzi profilu szyny, zginanie szyny oraz poślizg (wysunięcie) szyny kotwiącej w betonie

**Tabela 21: Przemieszczenia szyn kotwiących HAC-C-(P) (walcowanych na gorąco) pod wpływem obciążenia rozciągającego**

Szyna kotwiąca			HAC-C 40/22	HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C 50/30	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
Obciążenie rozciągające	N	[kN]	13,9	15,3	15,3	14,3	25,8	25,8	25,8
Przemieszczenie w krótkim okresie <sup>1)</sup>	$\delta_{NO}$	[mm]	2,3	1,1	1,1	2,2	1,4	1,4	1,4
Przemieszczenie w długim okresie <sup>1)</sup>	$\delta_{N_{\infty}}$	[mm]	4,6	2,2	2,2	4,4	2,8	2,8	2,8

<sup>1)</sup> Przemieszczenia w połowie rozpiętości szyny kotwiącej uwzględniające poślizg (wysunięcie) śruby młoteczkowej, odkształcenie krawędzi profilu szyny, zginanie szyny oraz poślizg (wysunięcie) szyny kotwiącej w betonie

**Tabela 22: Przemieszczenia szyn kotwiących HAC-C (formowanych na zimno) pod wpływem obciążenia rozciągającego**

Szyna kotwiąca			HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33
Obciążenie rozciągające	N	[kN]	3,6	7,1	7,9	12,3	21,8
Przemieszczenie w krótkim okresie <sup>1)</sup>	$\delta_{NO}$	[mm]	0,6	1,3	1,4	1,4	1,6
Przemieszczenie w długim okresie <sup>1)</sup>	$\delta_{N_{\infty}}$	[mm]	1,2	2,6	2,8	2,8	3,2

<sup>1)</sup> Przemieszczenia w połowie rozpiętości szyny kotwiącej uwzględniające poślizg (wysunięcie) śruby młoteczkowej, odkształcenie krawędzi profilu szyny, zginanie szyny oraz poślizg (wysunięcie) szyny kotwiącej w betonie

**Szyny kotwiące Hilti (HAC-C) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)**

**Właściwości użytkowe**  
Przemieszczenia pod wpływem obciążenia rozciągającego.

Załącznik C7

Tłumaczenie na język angielski opracowane przez DIBt

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

**Tabela 23: Nośności charakterystyczne pod wpływem obciążenia ścinającego - zniszczenie stali szyn kotwiących HAC-C-T (ząbkowanych, walcowanych na gorąco)**

Szyna kotwiąca		HAC-C-T 53/34		
<b>Zniszczenie stali: kotwa</b>				
Nośność charakterystyczna	Stal węglowa	$V_{Rk,s,a,y}$	[kN]	120,0
	Stal nierdzewna			
Nośność charakterystyczna	Stal węglowa	$V_{Rk,s,a,x}$	[kN]	44,1
	Stal nierdzewna			
Współczynnik częściowy	Stal węglowa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5
	Stal nierdzewna			
<b>Zniszczenie stali: połączenie pomiędzy kotwą a szyną</b>				
Nośność charakterystyczna	Stal węglowa	$V_{Rk,s,c,y}$	[kN]	120,0
	Stal nierdzewna			
Nośność charakterystyczna	Stal węglowa	$V_{Rk,s,a,x}$	[kN]	45,5
	Stal nierdzewna			
Współczynnik częściowy		$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,8
<b>Zniszczenie stali: miejscowe odgięcie krawędzi profilu szyny pod wpływem obciążenia ścinającego prostopadłego do podłużnej osi szyny</b>				
Charakterystyczny rozstaw śrub młoteczkowych dla $V_{Rk,s,l}$		$s_{l,v}$	[mm]	107,0
Nośność charakterystyczna	Stal węglowa	$V_{Rk,s,l,y}^0$	[kN]	120,0
	Stal nierdzewna			
Współczynnik częściowy		$\gamma_{Ms,l}^{1)}$	[-]	1,8

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

**Szyny kotwiące Hilti (HAC-C) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)**

**Właściwości użytkowe**

Nośności charakterystyczne szyn kotwiących (HAC-C-T) pod wpływem obciążenia ścinającego - zniszczenie stali

Załącznik C8



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

**Tabela 24: Nośności charakterystyczne pod wpływem obciążenia ścinającego - zniszczenie stali szyny kotwiącej HAC-C(P) (walcowanej na gorąco)**

Szyna kotwiąca			HAC-C 40/22	HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C 50/30	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
<b>Zniszczenie stali: kotwa</b>									
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s,a,y}$	[kN]	26,0	58,1	58,1	40,3	100,0	100,0	121,5
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s,a,x}$	[kN]	- <sup>2)</sup>	24,0	24,0	- <sup>2)</sup>	34,2	34,2	33,1
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,5						
<b>Zniszczenie stali: połączenie pomiędzy kotwą a szyną</b>									
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s,c,y}$	[kN]	26,0	58,1	58,1	40,3	100,0	100,0	121,5
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s,c,x}$	[kN]	- <sup>2)</sup>	23,8	23,8	- <sup>2)</sup>	30,4	30,4	28,1
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,ca}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,8						
<b>Zniszczenie stali: miejscowe odgięcie krawędzi profilu szyny pod wpływem obciążenia ścinającego prostopadłego do podłużnej osi szyny</b>									
Charakterystyczny rozstaw śrub młoteczkowych dla $V_{Rk,s,l}$	$S_{l,v}$	[mm]	80	80	80	99	99	99	105
Nośność charakterystyczna	$V^0_{Rk,s,l,y}$	[kN]	55,0	55,0	55,0	91,7	91,7	91,7	71,5
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,l}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,8						

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

<sup>2)</sup> Nie oceniano właściwości użytkowych w tym zakresie

**Tabela 25: Nośności charakterystyczne pod wpływem obciążenia ścinającego - zniszczenie stali szyn kotwiących HAC-C (formowanych na zimno)**

Szyna kotwiąca			HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33
<b>Zniszczenie stali: kotwa</b>							
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s,a,y}$	[kN]	9,0	18,0	20,0	31,0	55,0
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,5				
<b>Zniszczenie stali: połączenie pomiędzy kotwą a szyną</b>							
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s,c,y}$	[kN]	9,0	18,0	20,0	31,0	55,0
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,ca}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,8				
<b>Zniszczenie stali: miejscowe odgięcie krawędzi profilu szyny pod wpływem obciążenia ścinającego prostopadłego do podłużnej osi szyny</b>							
Charakterystyczny rozstaw śrub młoteczkowych dla $V_{Rk,s,l}$	$S_{l,v}$	[mm]	56	76	80	100	107
Nośność charakterystyczna	$V^0_{Rk,s,l,y}$	[kN]	9,0	18,0	20,0	31,0	55,0
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms,l}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,8				

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

**Szyny kotwiące Hilti (HAC-C) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)**

**Właściwości użytkowe**

Nośności charakterystyczne szyn kotwiących (HAC-C) pod wpływem obciążenia ścinającego - zniszczenie stali

Załącznik C9

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

**Tabela 26: Nośności charakterystyczne pod wpływem obciążenia ścinającego w kierunku podłużnej osi szyny - zniszczenie stali szyn kotwiących HAC-C-T (ząbkowanych, walcowanych na gorąco)**

Szyna kotwiąca				HAC-C-T 53/34	
<b>Zniszczenie stali: połączenie pomiędzy krawędziami profilu szyny a śrubą młoteczkową</b>					
Nośność charakterystyczna	HBC-T 53/34 M16	Stal węglowa	$V_{Rk,s,l,x}$	[kN]	53,0
		Stal nierdzewna			51,0
	HBC-T 53/34 M20	Stal węglowa			65,0
		Stal nierdzewna			51,0
Współczynnik montażowy	Stal węglowa		$\gamma_{inst}$	[-]	1,4
	Stal nierdzewna				1,0

<sup>1)</sup> Produkt niedostępny

**Tabela 27: Nośności charakterystyczne pod wpływem obciążenia ścinającego w kierunku podłużnej osi szyny - zniszczenie stali szyn kotwiących HAC-C(-P) (walcowanych na gorąco)**

Szyna kotwiąca				HAC-C 40/22	HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C 50/30	HAC-C-P 50/30	HAC-C- P 50L	HAC-C 52/34
<b>Zniszczenie stali: połączenie pomiędzy krawędziami profilu szyny a śrubą młoteczkową</b>										
Nośność charakterystyczna	HBC-40/22-N M16 8.8F	$V_{Rk,s,l,x}$	[kN]	- <sup>2)</sup>	12,5	12,5	- <sup>2)</sup>	- <sup>1)</sup>		
	HBC-50/30-N M16 8.8F				- <sup>2)</sup>			8,3	8,3	8,3
	HBC-50/30-N M20 8.8F				- <sup>2)</sup>			8,3	8,3	8,3
Współczynnik montażowy		$\gamma_{inst}$	[-]		1,4		1,0			

<sup>1)</sup> Produkt niedostępny

<sup>2)</sup> Nie oceniano właściwości użytkowych w tym zakresie

**Szyny kotwiące Hilti (HAC) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)**

**Właściwości użytkowe**

Nośności charakterystyczne szyn kotwiących (HAC-C) pod wpływem obciążenia ścinającego - zniszczenie stali

Załącznik C10

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

**Tabela 28: Nośności charakterystyczne pod wpływem obciążenia ścinającego - zniszczenie betonu szyn kotwiących HAC-C-T (ząbkowanych, walcowanych na gorąco)**

Szyna kotwiąca			HAC-C-T 53/34	
<b>Zniszczenie betonu: przez wyłupanie betonu</b>				
Współczynnik produktu	$k_8$	[-]	2,0	
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5	
<b>Zniszczenie betonu: zniszczenie krawędzi betonu</b>				
Współczynnik produktu $k_{12}$	beton zarysowany	$k_{cr,V}$	[-]	7,5
	beton niezarysowany	$k_{ucr,V}$	[-]	10,5
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5	

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

**Tabela 29: Nośności charakterystyczne pod wpływem obciążenia ścinającego - zniszczenie betonu szyn kotwiących HAC-C(-P) (walcowanych na gorąco)**

Szyna kotwiąca			HAC-C 40/22	HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C 50/30	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
<b>Zniszczenie betonu: wyłupanie</b>									
Współczynnik produktu	$k_8$	[-]	2,0						
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5						
<b>Zniszczenie betonu: krawędź betonu</b>									
Współczynnik produktu $k_{12}$	beton zarysowany	$k_{cr,V}$	[-]	7,5					
	beton niezarysowany	$k_{ucr,V}$	[-]	10,5					
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5						

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

**Tabela 30: Nośności charakterystyczne pod wpływem obciążenia ścinającego - zniszczenie betonu szyn kotwiących HAC-C (formowanych na zimno)**

Szyna kotwiąca			HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33
<b>Zniszczenie betonu: wyłupanie</b>							
Współczynnik produktu	$k_8$	[-]	1,0	2,0			
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5				
<b>Zniszczenie betonu: krawędź betonu</b>							
Współczynnik produktu $k_{12}$	beton zarysowany	$k_{cr,V}$	[-]	6,9	6,9	7,5	
	beton niezarysowany	$k_{ucr,V}$	[-]	9,6	9,6	10,5	
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5				

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

**Szyny kotwiące Hilti (HAC) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)**

**Właściwości użytkowe**

Nośności charakterystyczne szyn kotwiących (HAC-C) pod wpływem obciążenia ścinającego - zniszczenie betonu

Załącznik C11

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

**Tabela 31: Przemieszczenia pod wpływem obciążenia ścinającego szyn kotwiących HAC-C-T (zabkowanych, walcowanych na gorąco)**

Szyna kotwiąca			HAC-C-T 53/34	
			M16	M20
<b>Stal węglowa</b>				
Obciążenie ścinające	$V_y$	[kN]	69,0	
Przemieszczenie w krótkim okresie <sup>1)</sup>	$\delta_{v0,y}$	[mm]	2,8	
Przemieszczenie w długim okresie <sup>1)</sup>	$\delta_{v\infty,y}$	[mm]	4,2	
Obciążenie ścinające	$V_x$	[kN]	33,1	40,6
Przemieszczenie w krótkim okresie <sup>1)</sup>	$\delta_{v0,x}$	[mm]	1,4	1,5
Przemieszczenie w długim okresie <sup>1)</sup>	$\delta_{v\infty,x}$	[mm]	2,0	2,2
<b>Stal nierdzewna</b>				
Obciążenie ścinające	$V_y$	[kN]	66,8	
Przemieszczenie w krótkim okresie <sup>1)</sup>	$\delta_{v0,y}$	[mm]	2,5	
Przemieszczenie w długim okresie <sup>1)</sup>	$\delta_{v\infty,y}$	[mm]	3,7	
Obciążenie ścinające	$V_x$	[kN]	38,4	
Przemieszczenie w krótkim okresie <sup>1)</sup>	$\delta_{v0,x}$	[mm]	1,3	
Przemieszczenie w długim okresie <sup>1)</sup>	$\delta_{v\infty,x}$	[mm]	2,0	

<sup>1)</sup> Przemieszczenia w połowie rozpiętości szyny kotwiącej uwzględniające poślizg (wysunięcie) śruby młoteczkowej, odkształcenie krawędzi profilu szyny oraz poślizg (wysunięcie) szyny kotwiącej w betonie

**Tabela 32: Przemieszczenia pod wpływem obciążenia ścinającego szyn kotwiących HAC-C(-P) (walcowanych na gorąco)**

Szyna kotwiąca			HAC-C 40/22	HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C 50/30	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
Obciążenie ścinające	$V_y$	[kN]	10,3	29,0	29,0	16,0	39,7	28,4	28,4
Przemieszczenie w krótkim okresie <sup>1)</sup>	$\delta_{v0,y}$	[mm]	2,1	2,0	2,0	2,6	2,7	3,7	3,7
Przemieszczenie w długim okresie <sup>1)</sup>	$\delta_{v\infty,y}$	[mm]	3,1	3,5	3,5	3,9	4,0	5,5	5,5
Obciążenie ścinające	$V_x$	[kN]	<sup>2)</sup>	5,2	5,2	<sup>2)</sup>	3,3	3,3	7,9
Przemieszczenie w krótkim okresie <sup>1)</sup>	$\delta_{v0,x}$	[mm]	<sup>2)</sup>	0,1	0,1	<sup>2)</sup>	0,1	0,1	1,4
Przemieszczenie w długim okresie <sup>1)</sup>	$\delta_{v\infty,x}$	[mm]	<sup>2)</sup>	0,2	0,2	<sup>2)</sup>	0,2	0,2	2,0

<sup>1)</sup> Przemieszczenia w połowie rozpiętości szyny kotwiącej uwzględniające poślizg (wysunięcie) śruby młoteczkowej, odkształcenie krawędzi profilu szyny oraz poślizg (wysunięcie) szyny kotwiącej w betonie

**Szyny kotwiące Hilti (HAC) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)**

**Właściwości użytkowe**  
Przemieszczenia pod wpływem obciążenia ścinającego

Załącznik C12

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

**Tabela 33: Przemieszczenia pod wpływem obciążenia ścinającego prostopadłego do podłużnej osi szyn kotwiących HAC-C (formowanych na zimno)**

Szyna kotwiąca			HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33
Obciążenie ścinające	$V_y$	[kN]	3,6	7,1	7,9	12,3	21,8
Przemieszczenie w krótkim okresie <sup>1)</sup>	$\delta_{v0,y}$	[mm]	0,6	1,3	1,4	1,4	1,6
Przemieszczenie w długim okresie <sup>1)</sup>	$\delta_{v\infty,y}$	[mm]	0,9	2,0	2,1	2,1	2,4

<sup>1)</sup> Przemieszczenia w połowie rozpiętości szyny kotwiącej uwzględniające poślizg (wysunięcie) śruby młoteczkowej, odkształcenie krawędzi profilu szyny oraz poślizg (wysunięcie) szyny kotwiącej w betonie

**Tabela 34: Nośności charakterystyczne pod wpływem kombinacji obciążenia rozciągającego i ścinającego szyn kotwiących HAC-C-T (ząbkowanych, walcowanych na gorąco)**

Szyna kotwiąca			HAC-C-T 53/34
<b>Zniszczenie stali: miejscowe odgięcie krawędzi profilu szyny i zgięcie szyny</b>			
Współczynnik produktu	$k_{13}$	[-]	Wartości zgodnie z EN 1992-4:2018, punkt 7.4.3.1
<b>Zniszczenie stali: kotwa oraz połączenie pomiędzy kotwą a szyną</b>			
Współczynnik produktu	$k_{14}$	[-]	Wartości zgodnie z EN 1992-4:2018, punkt 7.4.3.1

**Tabela 35: Nośności charakterystyczne pod wpływem kombinacji obciążenia rozciągającego i ścinającego szyn kotwiących HAC-C(-P) (walcowanych na gorąco)**

Szyna kotwiąca			HAC-C 40/22	HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C 50/30	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
<b>Zniszczenie stali: miejscowe odgięcie krawędzi profilu szyny i zgięcie szyny</b>									
Współczynnik produktu	$k_{13}$	[-]	Wartości zgodnie z EN 1992-4:2018, punkt 7.4.3.1						
<b>Zniszczenie stali: kotwa oraz połączenie pomiędzy kotwą a szyną</b>									
Współczynnik produktu	$k_{14}$	[-]	Wartości zgodnie z EN 1992-4:2018, punkt 7.4.3.1						

**Tabela 36: Nośności charakterystyczne pod wpływem kombinacji obciążenia rozciągającego i ścinającego szyn kotwiących HAC-C (formowanych na zimno)**

Szyna kotwiąca			HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33
<b>Zniszczenie stali: miejscowe odgięcie krawędzi profilu szyny i zgięcie szyny</b>							
Współczynnik produktu	$k_{13}$	[-]	Wartości zgodnie z EN 1992-4:2018, punkt 7.4.3.1				
<b>Zniszczenie stali: kotwa oraz połączenie pomiędzy kotwą a szyną</b>							
Współczynnik produktu	$k_{14}$	[-]	Wartości zgodnie z EN 1992-4:2018, punkt 7.4.3.1				

**Szyny kotwiące Hilti (HAC) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)**

**Właściwości użytkowe**

Przemieszczenia pod wpływem obciążenia ścinającego  
Nośność charakterystyczna śrub młoteczkowych pod wpływem kombinacji obciążenia rozciągającego i ścinającego

Załącznik C13



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

**Tabela 37: Nośności charakterystyczne pod wpływem obciążenia rozciągającego - zniszczenie stali śrub młoteczkowych (HBC)**

Śruba młoteczkowa				M8	M10	M12	M16	M20		
<b>Zniszczenie stali</b>										
Nośność charakterystyczna (obciążenie rozciągające)	$N_{Rk,s}^{1)}$	[kN]	HBC-T 53/34	8.8	- <sup>3)</sup>			125,6	203,4	
				A4-70 <sup>1)</sup>	- <sup>3)</sup>			109,9	171,5	
			HBC-50/30	8.8	- <sup>3)</sup>	67,4	125,6	147,1		
				A4-70 <sup>1)</sup>	- <sup>3)</sup>	59,0	109,9	121,2		
			HBC-50/30-N	8.8	- <sup>3)</sup>			125,6	186,6	
				A4-70 <sup>1)</sup>	- <sup>3)</sup>					
			HBC-40/22	8.8	- <sup>3)</sup>			67,4	125,6	- <sup>3)</sup>
				A4-70 <sup>1)</sup>	- <sup>3)</sup>	20,5	59,0	91,0	- <sup>3)</sup>	
			HBC-40/22-N	8.8	- <sup>3)</sup>			125,6	- <sup>3)</sup>	
				A4-70	- <sup>3)</sup>					
			HBC-38/17	8.8	- <sup>3)</sup>	- <sup>3)</sup>	35,4	55,8	- <sup>3)</sup>	
				A4-70 <sup>1)</sup>	- <sup>3)</sup>	20,5	47,2	53,0	- <sup>3)</sup>	
			HBC-28/15	8.8	22,4	35,4	44,3	- <sup>3)</sup>		
				A4-70 <sup>1)</sup>	25,6	38,9	51,3	- <sup>3)</sup>		
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms}^{2)}$	[-]	HBC-T 53/34 HBC-50/30(-N) HBC-40/22(-N)	8.8	1,50				1,50	
				A4-70 <sup>1)</sup>	1,51 <sup>4)</sup>					
			HBC-38/17 HBC-28/15	A4-70 <sup>1)</sup>	1,87					

- 1) Materiały zgodnie z Tabelą 5, Załącznik A6  
 2) W przypadku braku innych przepisów krajowych  
 3) Produkt niedostępny  
 4) Współczynnik częściowy  $\gamma_{Ms} = 1,51$  tylko dla śrub HBC-T 53/34 M20

**Szyny kotwiące Hilti (HAC) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)**

**Właściwości użytkowe**

Nośności charakterystyczne śrub młoteczkowych pod wpływem obciążenia rozciągającego

Załącznik C14

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

**Tabela 38: Nośności charakterystyczne pod wpływem obciążenia ścinającego - zniszczenie stali śrub młoteczkowych (HBC)**

Śruba młoteczkowa				M8	M10	M12	M16	M20	
<b>Zniszczenie stali</b>									
Nośność charakterystyczna (obciążenie ścinające)	$V_{Rk,s}^{1)}$	[kN]	HBC-T 53/34	8.8	- <sup>3)</sup>			62,8	101,7
				A4-70 <sup>1)</sup>	- <sup>3)</sup>			65,9	102,9
			HBC-50/30	8.8	- <sup>3)</sup>	33,7	62,8	101,7	
				A4-70 <sup>1)</sup>	- <sup>3)</sup>	35,4	65,9	102,9	
			HBC-50/30-N	8.8	- <sup>3)</sup>			62,8	101,7
				A4-70	- <sup>3)</sup>				
			HBC-40/22	8.8	- <sup>3)</sup>	23,2	33,7	62,8	- <sup>3)</sup>
				A4-70 <sup>1)</sup>	- <sup>3)</sup>	24,4	35,4	65,9	- <sup>3)</sup>
			HBC-40/22-N	8.8	- <sup>3)</sup>			62,8	- <sup>3)</sup>
				A4-70	- <sup>3)</sup>				
			HBC-38/17	8.8	- <sup>3)</sup>	- <sup>3)</sup>	33,7	62,8	- <sup>3)</sup>
				A4-70 <sup>1)</sup>	- <sup>3)</sup>	24,4	35,4	65,9	- <sup>3)</sup>
			HBC-28/15	8.8	14,6	23,2	33,7	- <sup>3)</sup>	
				A4-70	15,4	24,4	35,4	- <sup>3)</sup>	
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms}^{2)}$	[-]	HBC-T 53/34 HBC-28/15 HBC-38/17 HBC-40/22(-N) HBC-50/30(-N)	8.8	1,25			1,25	
				A4-70	1,56			1,26 <sup>4)</sup>	

- 1) Materiały zgodnie z Tabelą 5, Załącznik A6  
 2) W przypadku braku innych przepisów krajowych  
 3) Produkt niedostępny  
 4) Współczynnik częściowy  $\gamma_{Ms} = 1,26$  tylko dla śrub HBC-T 53/34 M20

**Szyny kotwiące Hilti (HAC) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)**

**Właściwości użytkowe**

Nośności charakterystyczne śrub młoteczkowych pod wpływem obciążenia ścinającego

Załącznik C15

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

**Tabela 39: Nośności charakterystyczne pod wpływem obciążenia ścinającego z oddziaływaniem momentu zginającego - zniszczenie stali śrub młoteczkowych (HBC)**

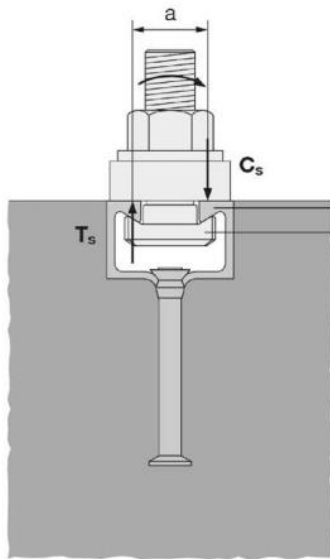
Śruba młoteczkowa				M8	M10	M12	M16	M20		
<b>Zniszczenie stali</b>										
Nośność charakterystyczna na zginanie	$M^0_{Rk,s}$ <sup>5)</sup>	[Nm]	HBC-T 53/34	8,8	- <sup>4)</sup>			233,1	454,4	
				A4-70 <sup>2)</sup>	- <sup>4)</sup>			233,1	454,4	
			HBC-50/30(-N) HBC-40/22(-N)	8,8	30,0	59,8	104,8	266,4	538,7	
			HBC-38/17 HBC-28/15	A4-70 <sup>2)</sup>	26,2	52,3	91,7	233,1	454,4	
Współczynnik częściowy	$\gamma_{Ms}$ <sup>1)</sup>	[-]	HBC-T 53/34	8,8	1,25					
				A4-70 <sup>2)</sup>	1,56					
			HBC-50/30(-N) HBC-40/22(-N) HBC-38/17 HBC-28/15							
Wewnętrzne ramię dźwigni (momentu)	a	[mm]	HBC-T 53/34	53/34	- <sup>4)</sup>			29,0	32,0	
				HBC-50/30(-N)	50/30	- <sup>4)</sup>			29,9	31,7
				HBC-40/22(-N)	40/22	- <sup>4)</sup>	24,3	25,7	27,3	- <sup>4)</sup>
				HBC-38/17	38/17	- <sup>4)</sup>	23,0	24,3	26,3	- <sup>4)</sup>
				HBC-28/15	28/15	17,3	18,7	20,0	- <sup>4)</sup>	

1) W przypadku braku innych przepisów krajowych

2) Materiały zgodnie z Tabelą 5, Załącznik A6

3) Nie dotyczy HBC-28/15 i HBC-50/30

4) Produkt niedostępny



<sup>3)</sup> Nośność charakterystyczna na zginanie zgodnie z Tabelą 23 jest ograniczona następująco:

$$M^0_{Rk,s} \leq 0,5 \cdot N_{Rk,s,l} \cdot a \quad (N_{Rk,s,l} \text{ zgodnie z Tabelą 15 i 17})$$

oraz

$$M^0_{Rk,s} \leq 0,5 \cdot N_{Rk,s} \cdot a \quad (N_{Rk,s} \text{ zgodnie z Tabelą 29})$$

a = wewnętrzne ramię dźwigni (momentu) zgodnie z Tabelą 30

$T_s$  = siła rozciągająca działająca na krawędzie szyny

$C_s$  = siła ściskająca działająca na krawędzie szyny

**Szyny kotwiące Hilti (HAC) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)**

**Właściwości użytkowe**

Nośności charakterystyczne śrub młoteczkowych pod wpływem obciążenia ścinającego z oddziaływaniem momentu zginającego

Załącznik C16

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

**Tabela 40: Kombinacja szyn kotwiących i śrub młoteczkowych pod wpływem zmęczeniowego obciążenia rozciągającego (metoda obliczeniowa I lub II dla metody oceny A2, A2 i B zgodnie z Raportem Technicznym EOTA TR 050 z czerwca 2022 r.)**

Szyna kotwiąca			Śruba młoteczkowa			
Profil szyny kotwiącej	Typ kotwy	Zabezpieczenie antykorozyjne	Śruba młoteczkowa	Średnica	Klasa stali	Zabezpieczenie antykorozyjne
HAC-C-P 40/22 HAC-C-P 40L	R	F	HBC-40/22	M12	8.8	G F
				M16		
HAC-C-P 50/30 HAC-C-P 50L			HBC-50/30	M16		
				M20		
HAC-C 52/34			HBC-50/30	M16		
				M20		

**Tabela 41: Nośności charakterystyczne pod wpływem zmęczeniowego obciążenia rozciągającego - zniszczenie stali przy n cyklach obciążeń bez statycznego obciążenia wstępnego ( $N_{ed} = 0$ ) (metoda obliczeniowa I zgodnie z Raportem Technicznym EOTA TR 050 z czerwca 2022 r.)**

Szyna kotwiąca		HAC-C-P 40/22 HAC-C-P 40L	HAC-C-P 50/30 HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
<b>Zniszczenie stali</b>	n	$\Delta N_{Rks,0,n}$ [kN]		
Nośność charakterystyczna pod wpływem zmęczeniowego obciążenia rozciągającego po n cyklach bez statycznego obciążenia wstępnego ( $N_{ed} = 0$ )	$\leq 10^4$	16,4	20,9	24,3
	$\leq 10^5$	7,7	9,0	12,5
	$\leq 10^6$	3,2	4,2	7,1
	$\leq 2 \cdot 10^6$	2,6	3,7	6,4
	$\leq 5 \cdot 10^6$	2,2	3,4	5,9
	$\leq 10^8$	2,0	3,3	5,7
	$> 10^8$	1,8	3,2	5,5

**Szyny kotwiące Hilti (HAC-C) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)**

**Właściwości użytkowe**

Nośności charakterystyczne pod wpływem zmęczeniowego obciążenia rozciągającego zgodnie z metodą oceny A1, A2 i B

Załącznik C17

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

**Tabela 42: Współczynnik zmniejszający  $\eta_{c,fat}$  pod wpływem zmęczeniowego obciążenia rozciągającego - zniszczenie betonu przy  $n$  cyklach obciążeń bez statycznego obciążenia wstępnego ( $N_{Ed} = 0$ ) (metoda obliczeniowa I lub II dla metody oceny A2, A2 i B zgodnie z Raportem Technicznym EOTA TR 050 z czerwca 2022 r.)**

Szyrna kotwιάca		HAC-C-P 40/22 HAC-C-P 40L	HAC-C-P 50/30 HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
Zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu	$n$	$\eta_{c,fat} [-]$		
Współczynnik redukcyjny dla	$\leq 10^6$	0,600		
	$\leq 3 \cdot 10^6$	0,571		
	$\leq 10^7$	0,542		
	$\leq 3 \cdot 10^7$	0,516		
	$\leq 6 \cdot 10^7$	0,500		
	$> 6 \cdot 10^7$ <sup>1)</sup>	0,500		

<sup>1)</sup> dla  $\Delta N_{Rk,p;0;\infty}$ ,  $\Delta N_{Rk,c;0;\infty}$

**Tabela 43: Nośności charakterystyczne pod wpływem zmęczeniowego obciążenia rozciągającego - zniszczenie stali przy  $n \rightarrow \infty$  cyklach obciążeń bez statycznego obciążenia wstępnego ( $N_{Ed} = 0$ ) (metoda obliczeniowa II dla metody oceny B według Raportu Technicznego EOTA TR050 z czerwca 2022 r.)**

Szyrna kotwιάca		HAC-C-P 40/22 HAC-C-P 40L	HAC-C-P 50/30 HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
<b>Zniszczenie stali</b>				
$\Delta N_{Rk,s;0;\infty}$	[kN]	1,8	3,2	5,5
<b>Zniszczenie przez wyłamanie stożka betonu oraz zniszczenie przez wyciągnięcie kotwy</b>				
$\eta_{c,fat}$	[-]	0,5		

W celu zmniejszenia nośności charakterystycznych podanych w Tabelach 32 oraz 33 w strefie przejściowej od nośności statycznej do granicznej nośności zmęczeniowej, częściowe współczynniki bezpieczeństwa oblicza się w następujący sposób:

$$\gamma_{M,fat,n} = \gamma_{M,fat} + (\gamma_M - \gamma_{M,fat}) \cdot (\Delta N_{Rk,n} - \Delta N_{Rk,\infty}) / (N_{Rk} - \Delta N_{Rk,\infty})$$

W przypadku braku innych przepisów krajowych zalecane są następujące współczynniki bezpieczeństwa  $\gamma_M$  i  $\gamma_{M,fat}$  dla metody obliczeniowej I zgodnie z Raportem Technicznym EOTA TR 050 z czerwca 2022 r.:

$\gamma_M$  zgodnie z Załącznikiem C1

$$\gamma_{M,fat} = 1,35$$

W przypadku braku innych przepisów krajowych zalecany jest następujący współczynnik bezpieczeństwa  $\gamma_{M,fat}$  dla metody obliczeniowej II (Tabela 34) zgodnie z Raportem Technicznym EOTA TR 050 z czerwca 2022 r.:

$$\gamma_{M,fat} = 1,35$$

**Szyny kotwιάce Hilti (HAC-C) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)**

**Właściwości użytkowe**

Nośności charakterystyczne pod wpływem zmęczeniowego obciążenia rozciągającego zgodnie z metodą oceny A1, A2 i B

Załącznik C18



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

**Tabela 44: Nośność charakterystyczna w warunkach pożaru - zniszczenie stali dla szyn kotwiących HAC-C(-P) (walcowanych na gorąco)**

Śruba młoteczkowa				M10	M12	M16	M20	
<b>Zniszczenie stali kotwy, połączenia pomiędzy kotwą a szyną, miejscowe odgięcie krawędzi szyny</b>								
Nośność charakterystyczna w warunkach pożaru	HAC-C(-P) 40/22 HAC-C-P 40L	R60	$N_{Rk,s,fi}$ = $V_{Rk,s,y,fi}$	[kN]	- 3)	- 3)	3,5	- 2)
		R90					2,2	
		R120					1,5	
	HAC-C(-P) 50/30 HAC-C-P 50L HAC-C 52/34	R60			- 2)	3,8	3,9	
		R90				2,5	2,9	
		R120				1,9	2,4	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa				$\gamma_{Ms,fi}$ 1)	[-]			1,0

1) W przypadku braku innych przepisów krajowych

2) Produkt niedostępny

3) Nie oceniano właściwości użytkowych

**Tabela 45: Nośność charakterystyczna w warunkach pożaru - zniszczenie stali dla szyn kotwiących HAC-C (formowanych na zimno)**

Śruba młoteczkowa				M10	M12	M16	M20		
<b>Zniszczenie stali kotwy, połączenia pomiędzy kotwą a szyną, miejscowe odgięcie krawędzi szyny</b>									
Nośność charakterystyczna w warunkach pożaru	HAC-C 28/15	R60	$N_{Rk,s,fi}$ = $V_{Rk,s,y,fi}$	[kN]	0,8		- 2)	- 2)	
		R90			0,6				
		R120			0,5				
	HAC-C 38/17	R60			- 3)	- 3)	1,9		- 2)
		R90					1,3		
		R120					1,0		
	HAC-C 40/25	R60			1,7		3,5		- 2)
		R90			1,2		2,2		
		R120			0,9		1,5		
	HAC-C 49/30	R60			- 2)	3,8		3,9	
		R90				2,5		2,9	
		R120				1,9		2,4	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa				$\gamma_{Ms,fi}$ 1)	[-]			1,0	

1) W przypadku braku innych przepisów krajowych

2) Produkt niedostępny

3) Nie oceniano właściwości użytkowych

**Szyny kotwiące Hilti (HAC-C) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)**

**Właściwości użytkowe**

Nośności charakterystyczne szyn kotwiących i śrub młoteczkowych w warunkach pożaru

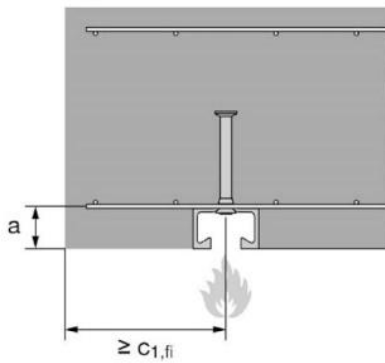
Załącznik C19

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

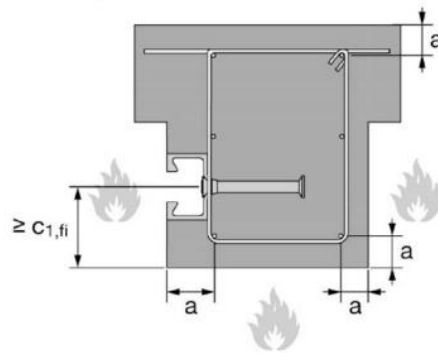
Tabela 46: Minimalna odległość od osi zbrojenia

Szyna kotwiąca				HAC-C 28/15; HAC-C 38/17; HAC-C 40/25; HAC-C(-P) 40/22; HAC-C-P 40L	HAC-C 49/30; HAC-C(-P) 50/30; HAC-C-P 50L; HAC-C 54/33; HAC-C 52/34
Minimalna odległość od osi	R60	a	[mm]	35	50
	R90			45	50
	R120			55	55

Narażenie na działanie ognia wyłącznie z jednej strony



Narażenie na działanie ognia z więcej niż jednej strony



**Szyny kotwiące Hilti (HAC-C) ze śrubami młoteczkowymi (HBC)**

**Właściwości użytkowe**

Nośności charakterystyczne szyn kotwiących i śrub młoteczkowych w warunkach pożaru

Załącznik C20