

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

Europäische Technische
Bewertungsstelle für Bauprodukte



Europäische Technische Bewertung

ETA-17/0336
vom 29. August 2025

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

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

EAD 330008-04-0601, Edition 07/2024

ETA-17/0336 vom 18. Juli 2024

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 A6

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand unter Querlast (statische und quasi-statische Einwirkungen) - Widerstand gegen Stahlversagen der Spezialschraube unter Querlast ohne Hebelarm - Widerstand gegen Stahlversagen durch Biegung der Spezialschraube unter Querlast mit Hebelarm - Widerstand gegen Stahlversagen der Schienenlippen, Stahlversagen der Verbindung zwischen Anker und Schiene und Stahlversagen des Ankers (Querlast senkrecht zur Schienenlängsachse) - Widerstand gegen Stahlversagen der Verbindung zwischen Schienenlippen und Spezialschraube (Querlast in Schienenlängsrichtung) - Montagebeiwert (Querlast längs) - Widerstand gegen Stahlversagen der Anker (Querlast längs) - Widerstand gegen Stahlversagen der Verbindung zwischen Anker und Schiene (Querlast längs) - Widerstand gegen Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite - Widerstand gegen Betonkantenbruch	$V_{Rk,s}$ siehe Anhang C15 $M_{Rk,s}^0$ siehe Anhang C16 $V_{Rk,s,l,y}^0 ; s_{l,v} ; V_{Rk,s,c,y} ; V_{Rk,s,a,y}$ siehe Anhang C8 und C9 $V_{Rk,s,l,x}$ siehe Anhang C10 γ_{inst} siehe Anhang C10 $V_{Rk,s,a,x}$ siehe Anhang C8 und C9 $V_{Rk,s,c,x}$ siehe Anhang C8 und C9 k_8 siehe Anhang C11 $k_{cr,v} ; k_{ucr,v}$ siehe Anhang C11
Charakteristischer Widerstand unter kombinierter Zug- und Querlast (statische und quasi-statische Einwirkungen) - Widerstand gegen Stahlversagen der Ankerschiene	$k_{13} ; k_{14}$ siehe Anhang C13
Charakteristische Widerstände für zyklische Ermüdungsbeanspruchungen unter Zuglast - Ermüdungswiderstand gegen Stahlversagen des gesamten Systems (stetige oder tri-lineare Funktion, Prüfverfahren A1, A2) - Dauerermüdungswiderstand gegen Stahlversagen des gesamten Systems (Prüfverfahren B) - Ermüdungswiderstand gegen Stahlversagen des gesamten Systems (Lineare Funktion, Prüfverfahren C) - Ermüdungswiderstand gegen Betonversagen (Exponentialfunktion, Prüfverfahren A1, A2) - Dauerermüdungswiderstand gegen Betonversagen (Prüfverfahren B) - Ermüdungswiderstand gegen Betonversagen (Lineare Funktion, Prüfverfahren C)	$\Delta N_{Rk,s,o,n}$ ($n = 1$ bis $n = \infty$) siehe Anhang C18 $\Delta N_{Rk,s,0,\infty}$ siehe Anhang C20 Leistung nicht bewertet $\Delta N_{Rk,c,0,n} ; \Delta N_{Rk,p,0,n}$ ($n = 1$ bis $n = \infty$) siehe Anhang C19 $\Delta N_{Rk,c,0,\infty} ; \Delta N_{Rk,p,0,\infty}$ siehe Anhang C20 Leistung nicht bewertet

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)	$N_{Rk,s,a.eq}$; $N_{Rk,s,c.eq}$; $N^0_{Rk,s,l.eq}$ siehe Anhang C21 $M_{Rk,s,flex.eq}$ siehe Anhang C22 $N_{Rk,s.eq}$ siehe Anhang C24 $V_{Rk,s.eq}$ siehe Anhang C24 $V^0_{Rk,s,l,y.eq}$; $V_{Rk,s,c,y.eq}$; $V_{Rk,s,a,y.eq}$ siehe Anhang C22 $V_{Rk,s,l,x.eq}$ siehe Anhang C23 $V_{Rk,s,a,x.eq}$; $V_{Rk,s,c,x.eq}$ siehe Anhang C22
Charakteristischer Widerstand unter Zug- und/oder Querlast (statische und quasi-statische Einwirkungen) - Verschiebungen (statische und quasi-statische Einwirkungen)	δ_{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 und C13

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	$N_{Rk,s,fi}$; $V_{Rk,s,y,fi}$ siehe Anhang C25 und C26

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.

Folgende technische Spezifikationen werden in diesem Bescheid in Bezug genommen:

EN 10025-1:2004	Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen - Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen
EN 10149-1:2013	Warmgewalzte Flacherzeugnisse aus Stählen mit hoher Streckgrenze zum Kaltumformen - Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen
EN 10263-1:2017	Walzdraht, Stäbe und Draht aus Kaltstauch- und Kaltfließpressstählen - Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen
EN ISO 898-1:2013	Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl – Teil 1: Schrauben mit festgelegten Festigkeitsklassen - Regelgewinde und Feingewinde (ISO 898-1:2013)
EN ISO 898-2:2022	Verbindungselemente - Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl - Teil 2: Muttern mit festgelegten Festigkeitsklassen (ISO 898-2:2022)
EN ISO 7089:2000	Flache Scheiben - Normale Reihe, Produktklasse A (ISO 7089:2000)
EN ISO 7093-1:2000	Flache Scheiben - Große Reihe - Teil 1: Produktklasse A (ISO 7093-1:2000)
EN ISO 4032:2023	Verbindungselemente - Sechskantmuttern (Typ 1) (ISO 4032:2023)
DIN 934:1987-10	Sechskantmuttern; Metrisches Regel- und Feingewinde; Produktklassen A und B
EN ISO 1461:2022	Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebrachte Zinküberzüge (Stückverzinken) - Anforderungen und Prüfungen (ISO 1461:2022)
EN ISO 4042:2022	Verbindungselemente - Galvanisch aufgebrachte Überzugssysteme (ISO 4042:2022)
EN ISO 10684:2004 + AC:2009	Verbindungselemente – Feuerverzinkung (ISO 10684:2004 + Cor. 1:2008)
EN 10088-1:2023	Nichtrostende Stähle - Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle
EN ISO 3506-1:2020	Mechanische Verbindungselemente - Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus korrosionsbeständigen nichtrostenden Stählen - Teil 1: Schrauben mit festgelegten Stahlsorten und Festigkeitsklassen (ISO 3506-1:2020)
EN 206:2013 + A2:2021	Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
EN 1993-1-4:2006 + A1:2015 + A2:2020	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln - Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen
EN 1992-4:2018	Eurocode 2 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 4: Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton
EOTA TR047:2021-05	Bemessung von Ankerschienen in Ergänzung zu EN 1992-4
EOTA TR050:2023-10	Bemessungsverfahren für Ankerschienen unter ermüdungsrelevanter Belastung

EN 1992-1-1:2023

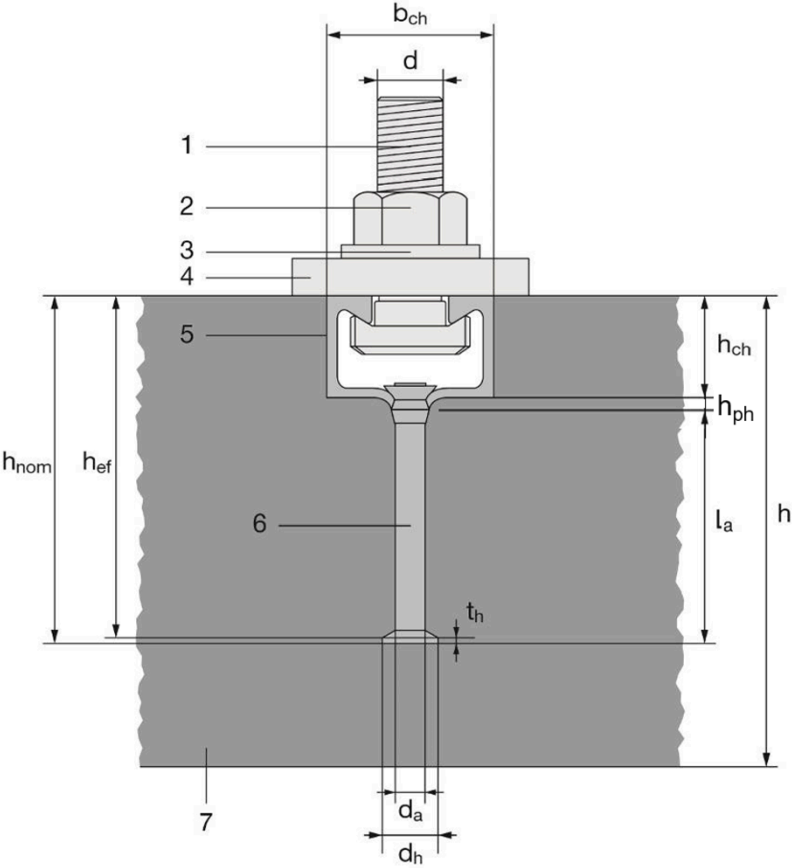
Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und
Spannbetontragwerken -
Teil 1-1: Allgemeine Regeln und Regeln für Hochbauten, Brücken
und Ingenieurbauwerke

Ausgestellt in Berlin am 29 August 2025 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt
Müller

Produkt und Einbauzustand
(z.B. warmgewalzte Ankerschiene mit Rundanker)



- Legende**
- 1 Spezialschraube
 - 2 Sechskantmutter
 - 3 Unterlegscheibe
 - 4 Anbauteil
 - 5 Schienenprofil
 - 6 Anker
 - 7 Betonbauteil

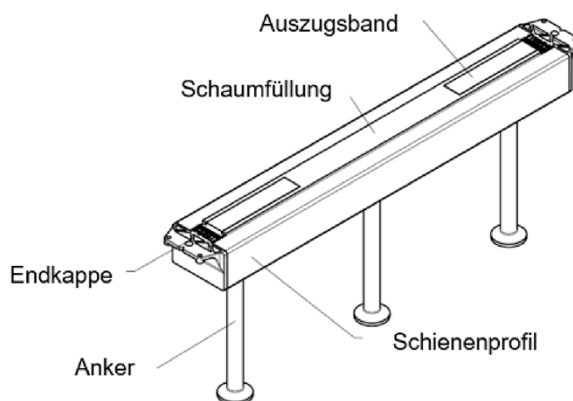
Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Produktbeschreibung
Einbauzustand

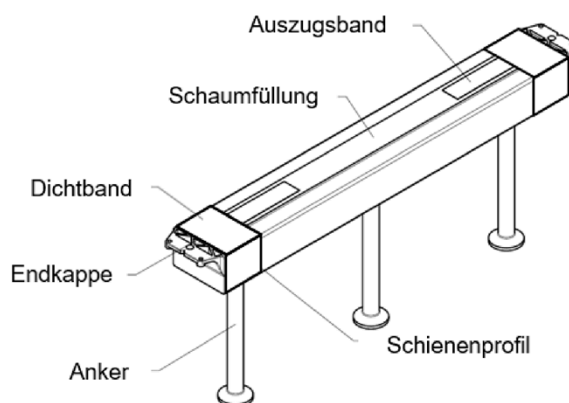
Anhang A1

Dichtung Schienenprofil

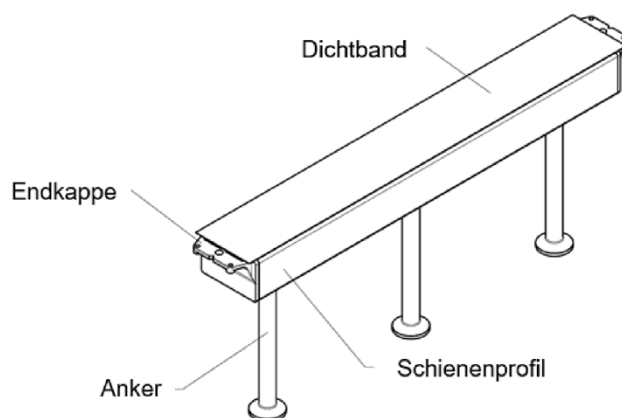
Schiene ohne zusätzliche Dichtung



Schiene mit zusätzlicher Dichtung (seitliche Dichtung)



Schiene mit zusätzlicher Dichtung (Dichtung auf der Oberseite)

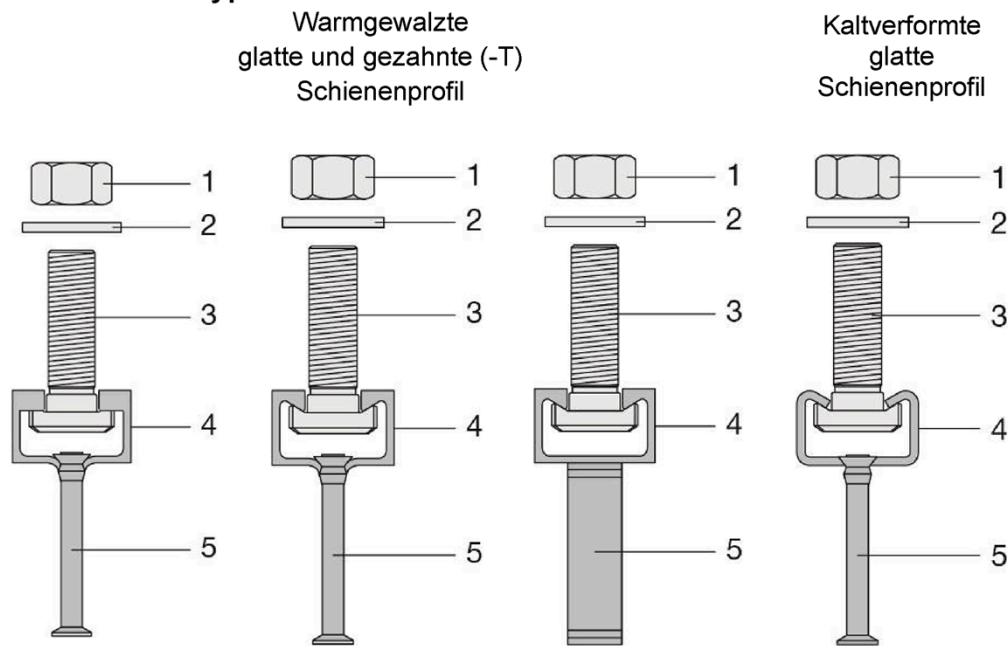


Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Produktbeschreibung
Dichtung des Schienenprofils

Anhang A2

Ankerschienentypen



- Legende**
- 1 Sechskantmutter
 - 2 Unterlegscheibe
 - 3 Spezialschraube
 - 4 Schienenprofil
 - 5 Anker

Rundanker

HAC-C-T 29/20,
HAC-C-T 40/22,
HAC-C-T 40L,
HAC-C-T 50/30,
HAC-C-T 50L,
HAC-C-T 53/34

Rundanker oder

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

mit
angeschweißtem
I-Anker

Rundanker

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

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

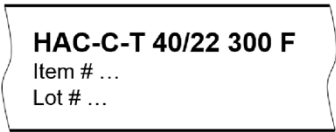
Produktbeschreibung
Ankerschienentypen

Anhang A3

Kennzeichnung der Hilti Ankerschiene:
HAC-C(-T)(-P)(-I) X W Z

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
W	= Schienenlänge
Z	= Korrosionsschutz/ Werkstoff (z.B. F für Feuerverzinkt, A4 oder A2 für Nichtrostender Stahl)

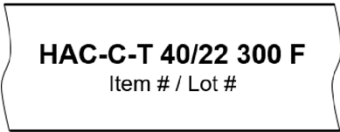
a)



(Aufkleber und/oder Aufdruck mit Tinte z.B. auf der Rückseite der Schiene z.B. HAC-C-T 40/22 300 F)

HAC-C-T	= Gezahnte Ankerschiene
40/22 ¹⁾	= Ankerschienenengröße 40/22
F	= Feuerverzinkt
300	= 300 mm Schienenlänge (l _{ch})

b)



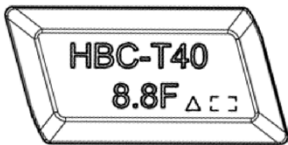
(Stempel innerhalb der Schiene, e.g. HAC-C-T 40/22 F)



Anmerkung: ¹⁾ Ankerschiene HAC-C-T 40/22 kann auch mit Kennzeichnung "38/23" ohne Änderung der Größe des Produktes hergestellt werden. Die 38/23 und 40/22 besitzen die gleichen Leistungen.

Kennzeichnung der Hilti Spezialschraube:
HBC(-T) X (-N) Y Z

HBC	= Herstellerkennzeichen (H ilti B olt C hannel)
T	= Zusätzliche Kennzeichnung für Zahnschraube
X	= Größe der Spezialschraube
N	= Zusätzliche Kennzeichnung für Kerbzahnschraube
Y	= Festigkeitsklasse (8.8, 70)
Z	= Korrosionsschutz/ Werkstoff (z.B. F)



(Stempel auf der Rückseite der Schraube, z.B. HBC-T40 8.8F)

HBC-T	= Zahnschraube (für gezahnte Ankerschiene HAC-C-T)
40	= Größe der Spezialschraube (siehe Table 3)
8.8	= Festigkeitsklasse 8.8
F	= Feuerverzinkt

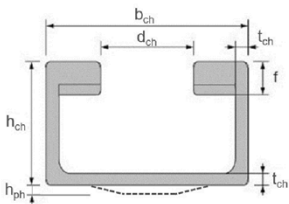
Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Produktbeschreibung
Kennzeichnung Ankerschiene und Spezialschrauben

Anhang A4

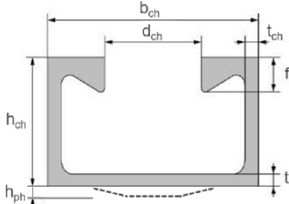
Schienenprofile

Warmgewalzte
gezahnte
Schienenprofile



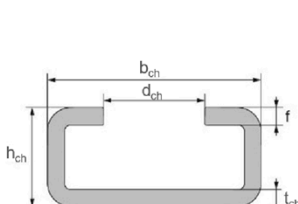
HAC-C-T 29/20,
HAC-C-T 40/22,
HAC-C-T 40L,
HAC-C-T 50/30,
HAC-C-T 50L,
HAC-C-T 53/34

Warmgewalzte
glatte
Schienenprofile

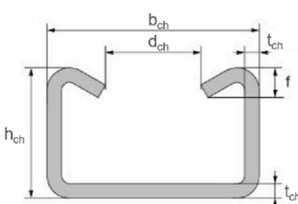


HAC-C(-P) 40/22,
HAC-C-P 40L,
HAC-C(-P) 50/30,
HAC-C-P 50L,
HAC-C 52/34

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 Schienenprofile

Ankerschiene	b _{ch}	h _{ch} ¹⁾	h _{ph} ¹⁾	t _{ch}	d _{ch}	f ²⁾	I _y
	[mm]						[mm ⁴]
Warmgewalzte HAC-C-T Ankerschiene							
HAC-C-T 29/20	30,4	20,0	1,6	3,2	14,0	5,35	11.832
HAC-C-T 40/22 HAC-C-T 40L	38,0	23,0	2,0	3,25	18,0	6,35	21.570
HAC-C-T 50/30 HAC-C-T 50L	50,0	30,0	2,5	3,4	22,5	7,3	58.546
HAC-C-T 53/34	53,5	34,0	4,0	4,5	22,5	8,50	100.900
Warmgewalzte HAC-C(-P) Ankerschiene							
HAC-C(-P) 40/22 HAC-C-P 40L	40,1	23,0	1,95	2,7	18,0	6,0	21.504
HAC-C(-P) 50/30 HAC-C-P 50L	49,6	30,0	2,5	3,2	22,5	8,1	57.781
HAC-C 52/34	52,5	34,0	-	4,0	22,5	11,5	97.606
Kaltverformte HAC-C Ankerschiene							
HAC-C 28/15	28,0	15,5	-	2,3	12,0	2,3	4.277
HAC-C 38/17	38,0	17,25	-	3,0	18,0	3,0	8.224
HAC-C 40/25	40,0	25,0	-	2,75	18,0	5,6	20.122
HAC-C 49/30	50,0	30,0	-	3,25	22,0	7,4	43.105
HAC-C 54/33	53,5	33,0	-	5,0	21,5	8,0	74.706

1) Für warmgewalzte gezahnte und glatte Ankerschienen – punktuelle Vergrößerung der Schienenhöhe (Höhe über den gestanzten Löchern) im Bereich des Ankers ist nicht im Maß h_{ch} berücksichtigt.
2) Für warmgewalzte gezahnte Schienen (HAC-C-T) beinhaltet die Höhe der Schienenlippen die Höhe der Zähne;

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Produktbeschreibung
Schienenprofile (HAC-C)

Anhang A5

Anker

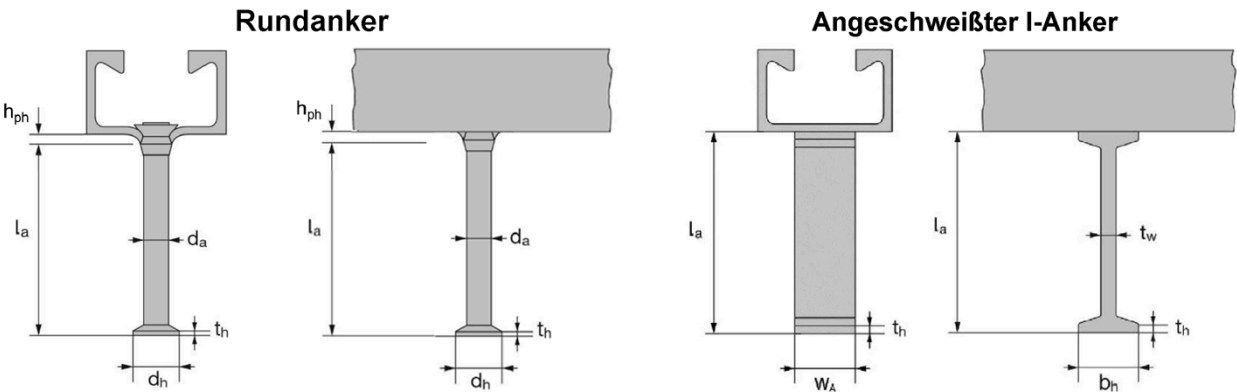


Tabelle 2: Ankerabmessungen (Angeschweißter I-Anker oder Rundanker) ¹⁾

Ankerschiene	Rundanker					Angeschweißter 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]				[mm²]	[mm]					[mm²]
HAC-C-T (Warmgewalzte Ankerschiene)											
HAC-C-T 29/20	62,4	9,0	18,0	2,0	190,8	-2)					
HAC-C-T 40/22	71,2	10,0	21,5	2,2	284,4	-2)					
HAC-C-T 40L	87,2	10,0	21,5	2,2	284,4	-2)					
HAC-C-T 50/30	101,5	11,0	26,0	2,5	435,9	-2)					
HAC-C-T 50L	141,8	11,0	26,0	2,5	435,9	-2)					
HAC-C-T 53/34	119,5	12,0	26,0	2,5	417,8	-2)					
HAC-C-(P) (Warmgewalzte Ankerschiene)											
HAC-C 40/22	58,0	8,0	16,0	2,0	151,0	62,0	5,0	20,0	5,0	20,0	300,0
HAC-C-P 40/22	70,0	10,0	21,5	2,2	285,0	125,0	6,0	25,0	5,0	20,0	380,0
HAC-C-P 40L	83,2	10,0	21,5	2,2	285,0	-2)					
HAC-C 50/30	66,0	10,0	20,0	2,2	236,0	69,0	5,0	20,0	5,0	25,0	375,0
HAC-C-P 50/30	78,0	11,0	26,0	2,5	436,0	125,0	6,0	25,0	5,0	25,0	475,0
HAC-C-P 50L	118,3	11,0	26,0	2,5	436,0	-2)					
HAC-C 52/34	123,5	11,0	24,3	2,5	369,0	125,0	6,0	25,0	5,0	40,0	760,0
HAC-C (Kaltverformte Ankerschiene)											
HAC-C 28/15	31,0	6,0	12,0	1,3	85,0	-2)					
HAC-C 38/17	60,8	8,0	16,0	2,0	151,0	-2)					
HAC-C 40/25	56,0	8,0	16,0	2,0	151,0	-2)					
HAC-C 49/30	66,0	10,0	20,0	2,2	236,0	-2)					
HAC-C 54/33	124,5	11,0	24,3	2,5	369,0	-2)					

¹⁾ Für kaltverformte Schienenprofile (und for HAC-C 52/34) – h_{ph} = 0 und Länge der Anker wie bei den angeschweißten I-Ankern ermittelt;
²⁾ Produkt nicht vorhanden

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Produktbeschreibung
Anker

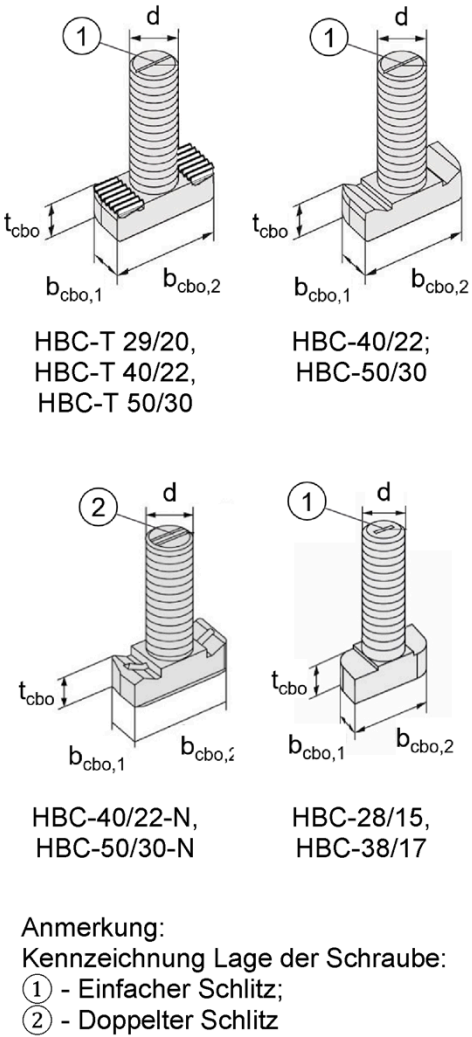
Anhang A6

Spezialschrauben

Tabelle 3: Abmessungen der Spezialschrauben

Ankerschiene	Spezial- schraube	Festig- keits- klasse 1)	Abmessungen			
			d	b _{cbo,1}	b _{cbo,2}	t _{cbo}
			[mm]			
für warmgewalzte Schienen (HAC-C-T)						
HAC-C-T 29/20	HBC-T 29/20	8.8, A4-70	10	13,5	22,8	8,0
			12	13,5	22,8	8,0
HAC-C-T 40/22	HBC-T 40/22	8.8, A4-70	10	17,1	30,3	9,5
			12	17,1	30,3	9,5
			16	17,1	30,3	9,5
HAC-C-T 50/30	HBC-T 50/30	8.8, A4-70	16	21,0	42,0	13,8
HAC-C-T 53/34			20	21,0	42,0	13,8
für warmgewalzte und/oder kaltverformte Schienen (HAC-C)						
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 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
für kaltverformte Schienen (HAC-C)						
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	8,0

1) Werkstoffeigenschaften gemäß Anhang A8



Anmerkung:
Kennzeichnung Lage der Schraube:
① - Einfacher Schlitz;
② - Doppelter Schlitz

Tabelle 4: Festigkeitsklasse und Korrosionsschutz

Schraube	Stahl 1) 2)	Nichtrostender Stahl 1) 3)
Steel grade	8.8	A4-70
f _{uk} [N/mm ²]	800 / 830	700
f _{yk} [N/mm ²]	640 / 660	450
Korrosionsschutz	G 4) ; F 5)	R

1) Werkstoffeigenschaften gemäß Anhang A8

2) Werkstoffeigenschaften gemäß EN ISO 898-1

3) Werkstoffeigenschaften gemäß EN ISO 3506-1

4) Galvanisch verzinkt

5) Feuerverzinkt

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Produktbeschreibung
Spezialschrauben (HBC)

Anhang A7

Tabelle 5: Werkstoffe

Komponente	Stahl			Nichtrostender Stahl	
	Werkstoff- eigenschaften	Beschichtung		Werkstoff- eigenschaften	
1	2a	2b	2c	3	4
Schienenprofil	1.0038, 1.0044, 1.0045 gemäß EN 10025-1 1.0976, 1.0979 gemäß EN 10149-1	Feuerverzinkt ≥ 55 µm ³⁾ Feuerverzinkt ≥ 70 µm ⁴⁾ gemäß EN ISO 1461, Tabelle 3		1.4301 gemäß EN 10088-1 ³⁾	1.4362, 1.4401 1.4404, 1.4571, 1.4578 gemäß EN 10088-1 ³⁾
Anker	1.0038, 1.0213, 1.0214 gemäß EN 10025-1 1.5523, 1.5535 gemäß EN 10263-1				
Spezialschraube	Festigkeitsklasse 8.8 gemäß EN ISO 898-1	Galvanisch verzinkt gemäß EN ISO 4042	Feuerzinkt ≥ 50 µm gemäß EN ISO 10684	Festigkeitsklasse 70 gemäß EN ISO 3506-1	
Unterlegscheibe ¹⁾ gemäß EN ISO 7089 und EN ISO 7093-1	Härteklasse A ≥ 200 HV	Galvanisch verzinkt gemäß EN ISO 4042	Feuerzinkt ≥ 50 µm gemäß EN ISO 10684	1.4401, 1.4404 1.4571, 1.4578 gemäß EN 10088-1	
Sechskantmutter gemäß EN ISO 4032 oder DIN 934	Klasse 8 gemäß EN ISO 898-2	Galvanisch verzinkt gemäß EN ISO 4042	Feuerzinkt ≥ 50 µm gemäß EN ISO 10684	Klasse 50, 70 or 80 gemäß EN ISO 3506-1	

¹⁾ Nur für Kerbzahnschrauben im Lieferumfang enthalten

²⁾ 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

³⁾ Ankerschienen gemäß Tabelle 5 Spalte 3 sind mit "A2" gekennzeichnet und gemäß Spalte 4 mit "A4";

³⁾ für HAC-C-T 29/20; HAC-C(-P) 40/22, 40L; HAC-C 28/15, 38/17, 40/25, 49/30, 54/33;

⁴⁾ für HAC-C-T 53/34, 50/30, 50L, 40/22, 40L; HAC-C(-P) 50/30, 50L, 53/34.

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Verwendungszweck
Werkstoffe

Anhang A8

Anwendungsbedingungen

Lebensdauer:

Der Nachweis und die Bewertungsmethoden, auf der diese Europäische Technische Bewertung basiert, führt zu der Annahme einer Lebensdauer von mindestens:

- 50 Jahren
(Ankerschienen und Spezialschrauben aus Stahl – gemäß Anhang A8, Spalten 2a-2c)
- 100 years
(Ankerschienen und Spezialschrauben aus nichtrostendem Stahl A4 – gemäß Anhang A8, Spalte 4)

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 und HAC-P 40L mit Kerbzahnschrauben HBC 40/22-N;
Ankerschienen HAC-C-P 50/30 und HAC-C-P 50L mit Kerbzahnschrauben HBC 50/30-N und
gezahnte Ankerschienen HAC-C-T mit Zahnschrauben HBC-T)
- Zyklische Ermüdungsbeanspruchung unter Zuglast
(Ankerschienen und Spezialschrauben gemäß Anhang C17)
- Seismische Zuglast, seismische Querlast senkrecht zur Schienenlängsrichtung und seismische Querlast in Schienenlängsrichtung (seismische Leistungskategorie C1)
(Ankerschienen und Spezialschrauben gemäß Anhang C19);
- Brandbeanspruchung: nur für Betonfestigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 unter Zug und Querlast senkrecht zur Schienenlängsrichtung
(Ankerschienen und Spezialschrauben gemäß Anhang C23-C25)

Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter verdichteter Normalbeton ohne Fasern gemäß EN 206.
- Festigkeitsklassen C12/15 bis C90/105 gemäß EN 206.
- Gerissener oder ungerissener Beton.

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume
(Ankerschienen und Spezialschrauben gemäß Anhang A8, 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 A8, Tabelle 5, Spalten 2c und 3).
- Gemäß EN 1993-1-4 entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC II
(Ankerschienen, Spezialschrauben, Scheiben, Muttern aus nichtrostendem Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4362 und 1.4578 gemäß Anhang A8, Tabelle 5, Spalte 3).
- Gemäß EN 1993-1-4 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 A8, Tabelle 5, Spalte 4).

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Verwendungszweck
Spezifikation

[Anhang](#) B1

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 und EOTA TR 047.
- Die Bemessung von Ankerschienen unter Ermüdungsbeanspruchung erfolgt gemäß EOTA TR 050.
- Die charakteristischen Widerstände sind mit der minimalen wirksamen Verankerungstiefe zu berechnen.

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 B7-B11.
- 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.
- Sechskantschraube muss mit einem kalibrierten Drehmomentenschlüssel angezogen werden. Die erforderlichen Montagedrehmomente in Anhang B5 müssen aufgebracht werden und dürfen 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 29/20			HAC-C-T 40/22		HAC-C-T 40L	HAC-C-T 50/30	HAC-C-T 50L	HAC-C-T 53/34
Minimale wirksame Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	[mm]	82			94		110	108	148	155
Minimaler Achabstand	s_{min}		100	100	50	80	100	80	80	80	80
Maximaler Achabstand	s_{max}		200			250		250		250	
Endabstand	x		25 ²⁾			25 ²⁾		30 ²⁾		35	
Minimale Schienenlänge	l_{min}		150	150	100	130	150	130	140	140	170
Minimaler Randabstand	c_{min}		75	50	75	75	50	75	75	75	75
Minimale Bauteildicke	h_{min}		100	125	125	100	125	125	120	162	178
			$h_{ef} + t_h + c_{nom}^{1)}$								

¹⁾ c_{nom} gemäß EN 1992-1-1
²⁾ Der Endabstand kann von 25 mm auf 35 mm vergrößert werden

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	$h_{\text{ef,min}}$	[mm]	79	91	106	94	106	148	155	
Minimaler Achabstand	s_{min}		100	50	50	100	50 ³⁾	50	100	
Maximaler Achabstand	s_{max}		250							
Endabstand	x		25 ²⁾							35 ⁴⁾
Minimale Schienenlänge	l_{min}		150	100	100	150	100	100	170 ⁵⁾	
Minimaler Randabstand	c_{min}		50				75			75
Minimale Bauteldicke	h_{min}		100	100	120	105	120	162	165	
			$h_{\text{ef}} + t_{\text{h}} + c_{\text{nom}}^{1)}$							

¹⁾ c_{nom} gemäß EN 1992-1-1
²⁾ Der Endabstand kann von 25 mm auf 35 mm vergrößert werden
³⁾ $s_{min} = 100$ mm in Kombination mit Kerbzahnschraube
⁴⁾ $x = 25$ mm für geschweißte I-Anker
⁵⁾ $l_{min} = 150$ 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 Achabstand	s_{min}		50	100			
Maximaler Achabstand	s_{max}		200		250		
Endabstand	x		25 ²⁾				
Minimale Schienenlänge	l_{min}		100	150			
Minimaler Randabstand	c_{min}		40	50	50	75	100
Minimale Bauteldicke	h_{min}		70	100	100	120	180
			$h_{ef} + t_h + c_{nom}^{1)}$				

¹⁾ c_{nom} gemäß EN 1992-1-1
²⁾ Der Endabstand kann von 25 mm auf 35 mm vergrößert werden

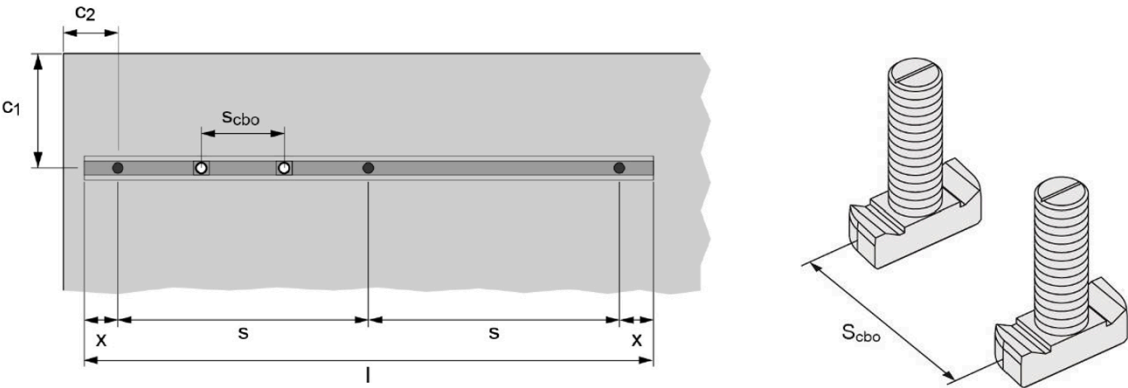


Tabelle 9: Minimaler Achsabstand der Spezialschrauben

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] ¹⁾		
		Allgemein: $T_{inst,g}$ [Nm]	Allgemein: $T_{inst,g}$ [Nm]	
		8.8, A4-70	8.8	A4-70
Schrauben für warmgewalzte (HAC-C-T) Ankerschienen ²⁾				
HBC-T 29/20	M10	40	40	40
	M12	60	60	60
HBC-T 40/22	M10	40	40	40
	M12	60	60	60
	M16	100	100	100
HBC-T 50/30	M16	100	100	100
	M20	120	120	120
Schrauben für warmgewalzte und/oder kaltverformte (HAC-C) Ankerschienen ²⁾				
HBC 40/22	M10	15	_ ³⁾	22
	M12	25	45	50
	M16	30	100	90
HBC 40/22-N	M16	30	160	_ ³⁾
HBC 50/30	M12	25	45	50
	M16	60	100	130
	M20	75	360	250
HBC 50/30-N	M16	60	185	_ ³⁾
	M20	75	320	_ ³⁾
Schrauben für kaltverformte glatte (HAC-C) Ankerschienen ²⁾				
HBC 28/15	M8	7	20	15
	M10	10	40	30
	M12	13	60	50
HBC 38/17	M10	15	_ ³⁾	22
	M12	25	45	50
	M16	40	100	90

¹⁾ T_{inst} darf nicht überschritten werden

²⁾ gemäß Tabelle 3

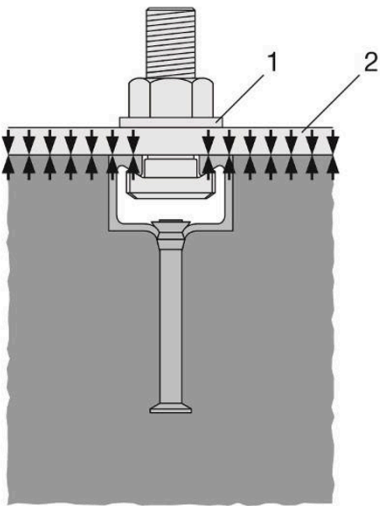
³⁾ Produkt nicht vorhanden

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

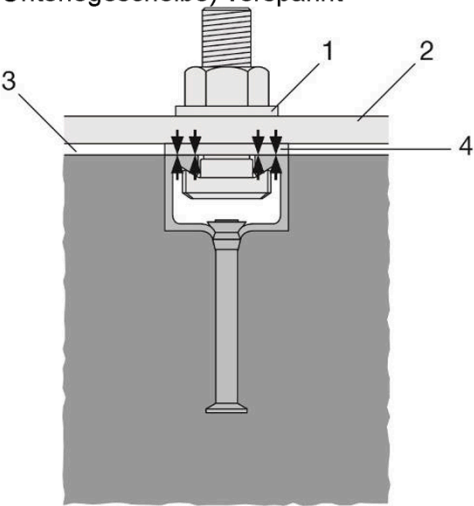
Verwendungszweck
Montagekennwerte der Spezialschrauben (HBC)

Anhang B5

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. Unterlegescheibe) verspannt



- Legende**
- 1 Unterlegscheibe
 - 2 Anbauteil
 - 3 Abstand
 - 4 geeignetes Stahlteil

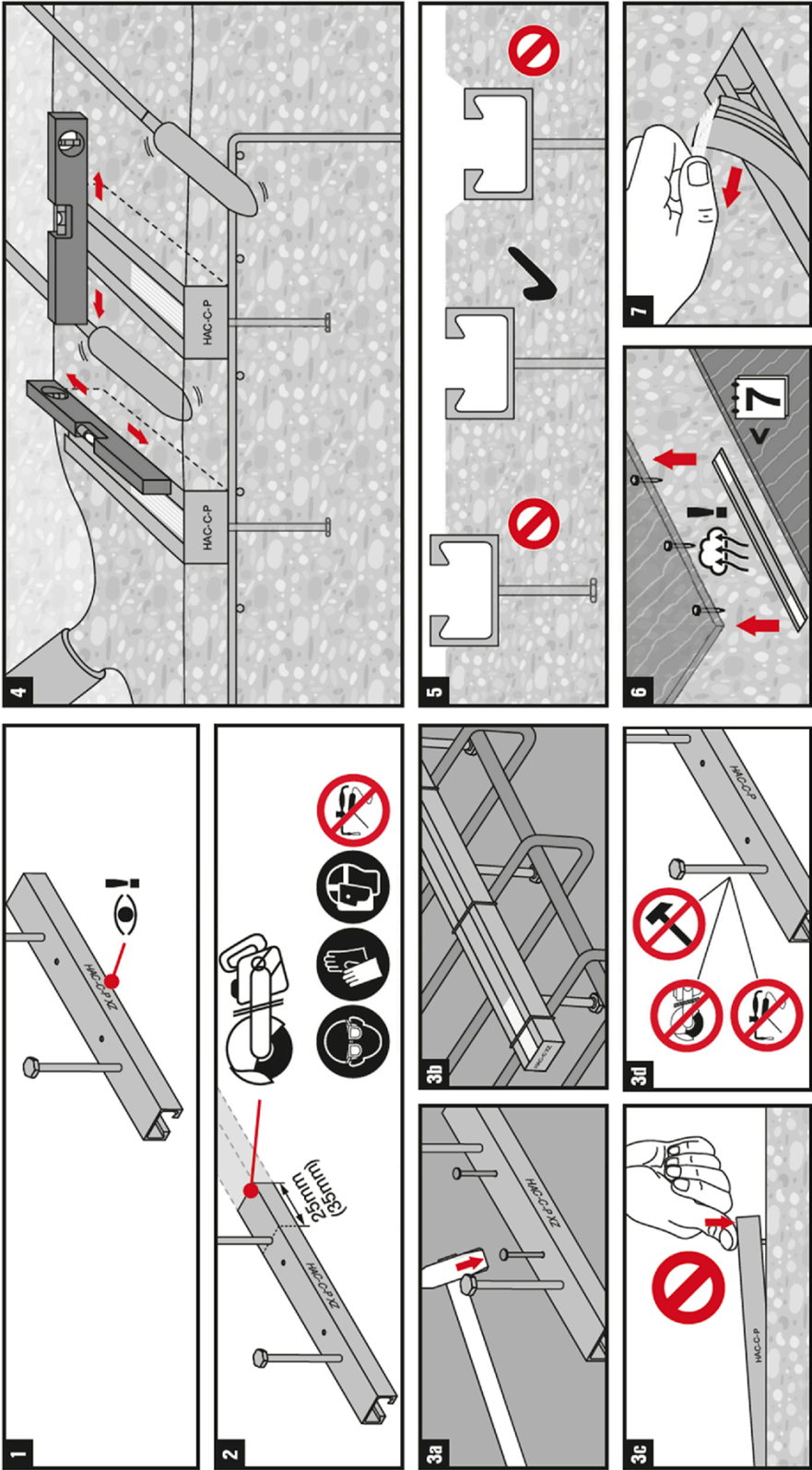
Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Verwendungszweck
Lage des Anbauteils

Anhang B6

HAC-C(-P)

2443751-11.2024



Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Verwendungszweck
Montageanleitung der Ankerschienen (HAC-C)

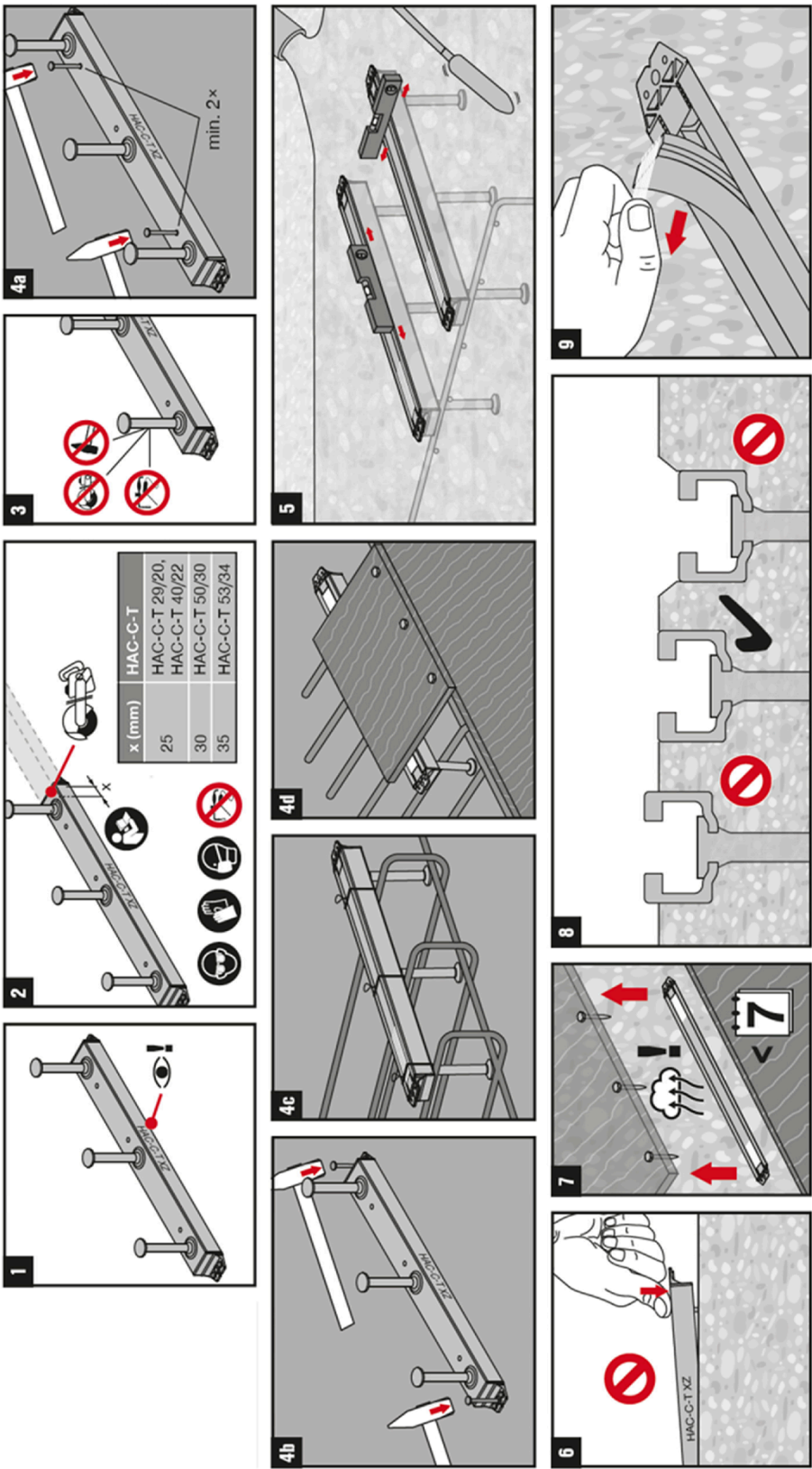
Anhang B7



HAC-C-T



2412857-04.2025



Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

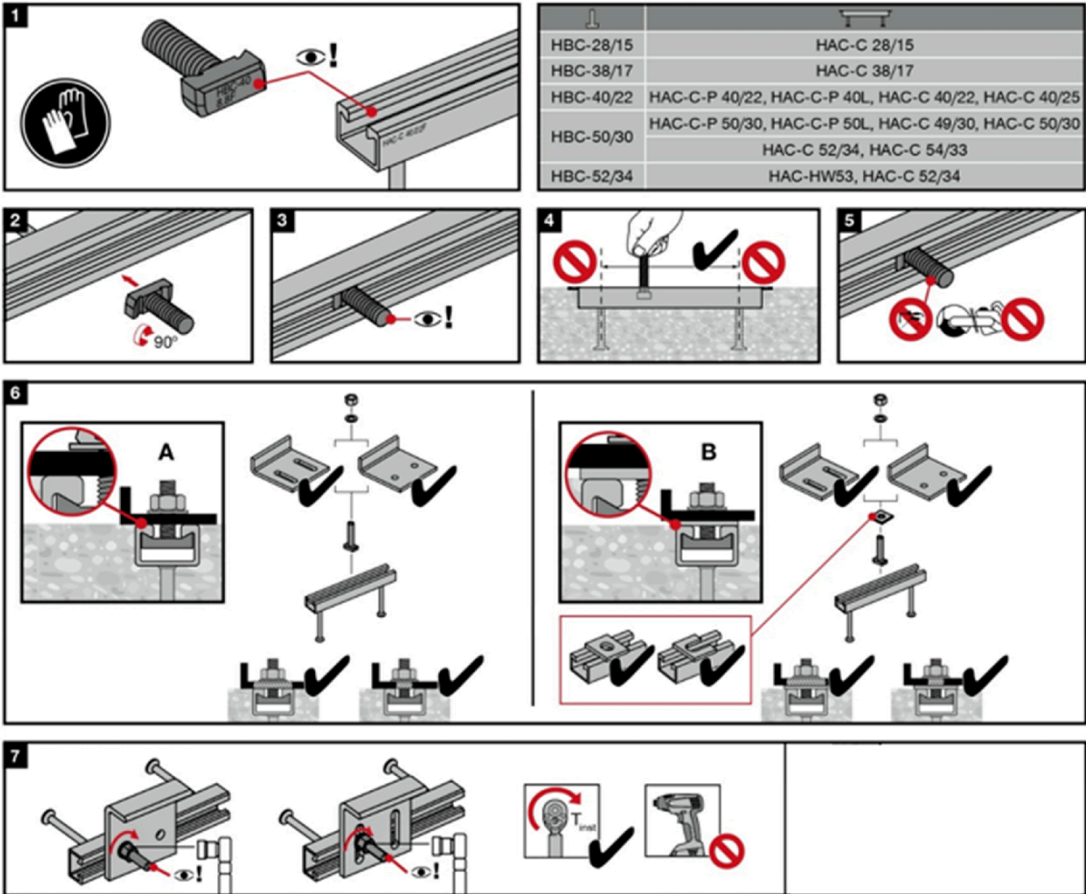
Verwendungszweck
Montageanleitung der Ankerschienen (HAC-C-T)

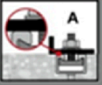
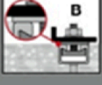
Anhang B8



HBC

2194125-09.2022



Channel bolt		T _{inst} [Nm]			
					
			8.8	A4-70	
HBC-28/15	M8	7	20	15	
	M10	10	40	30	
	M12	13	60	50	
HBC-38/17	M10	15	15	22	
	M12	25	45	50	
	M16	40	100	90	
HBC-40/22	M10	15	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_{inst} darf nicht überschritten werden

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

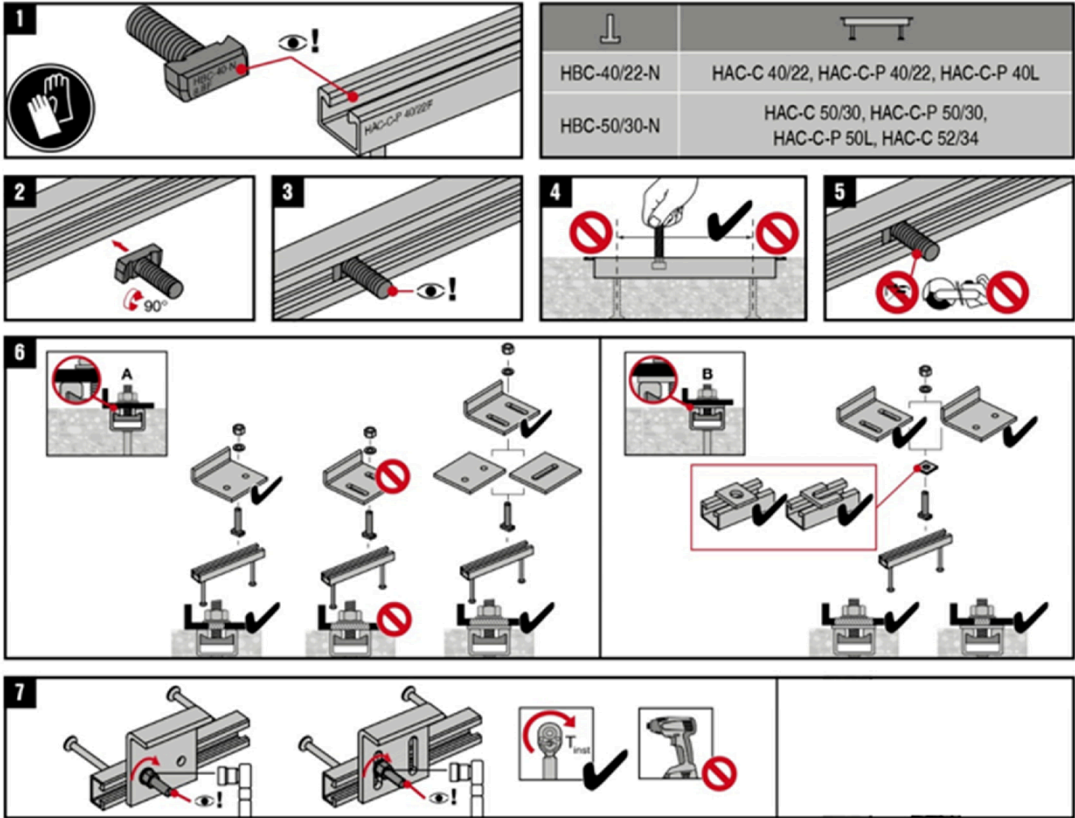
Verwendungszweck
Montageanleitung der Spezialschrauben (HBC)

Anhang B9



HBC-N

2257118-09.2022



Anchor Channel	Channel Bolt	T _{Inst} [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_{inst} darf nicht überschritten werden

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Verwendungszweck
Montageanleitung der Kerbzahnschrauben (HBC-N)

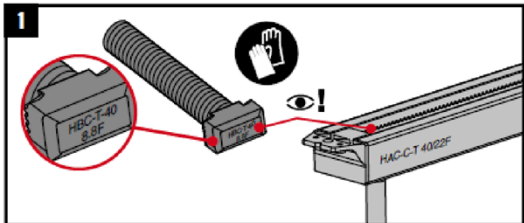
Anhang B10



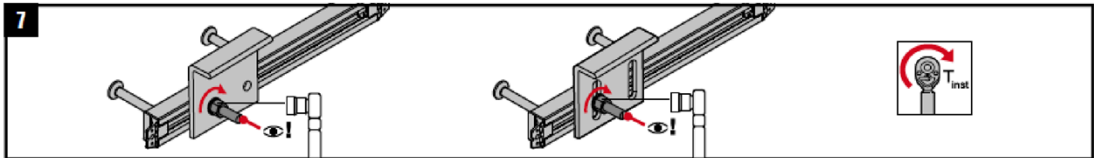
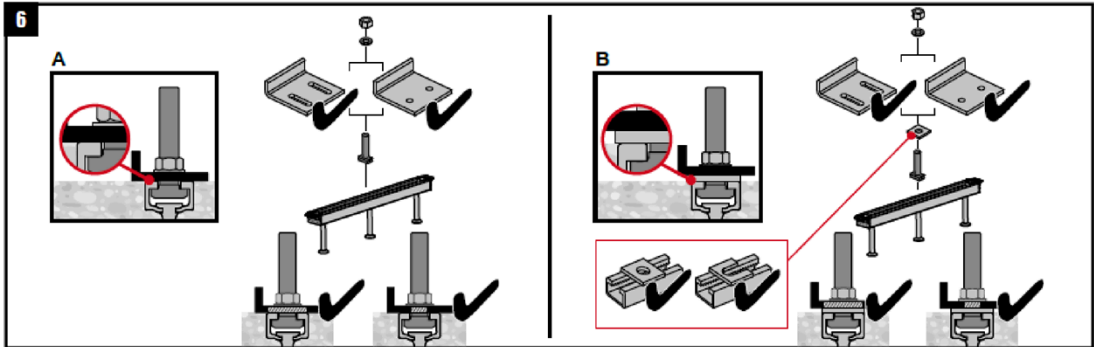
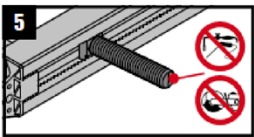
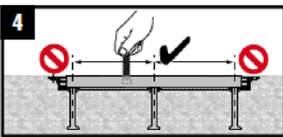
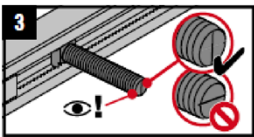
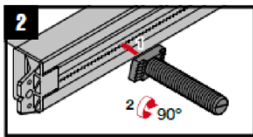
HBC-T

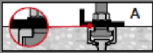


2412973-05.2025



T-bolt	Channel
HBC-T-29/20	HAC-C-T 29/20
HBC-T-40/22	HAC-C-T 40/22
HBC-T-50/30	HAC-C-T 50/30
	HAC-C-T 53/34



Channel bolt		 	
		T_{inst} [Nm]	
		8.8 / A4-70	
HBC-T-29/20	M10	40	
	M12	60	
HBC-T-40/22	M10	40	
	M12	60	
	M16	100	
HBC-T-50/30	M16	100	
	M20	120	

T_{inst} darf nicht überschritten werden

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Verwendungszweck
Montageanleitung der Zahnschrauben (HBC-T)

Anhang B11

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

Ankerschiene				HAC-C-T 29/20	HAC-C-T 40/22	HAC-C-T 40L	HAC-C-T 50/30	HAC-C-T 50L	HAC-C-T 53/34
Stahlversagen: Anker									
Charakteristischer Widerstand	Stahl	$N_{Rk,s,a}$	[kN]	35,0	41,0	57,0	73,5		
	Nichtrostender Stahl				45,0				
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,8					
Stahlversagen: Verbindung zwischen Anker und Schiene									
Charakteristischer Widerstand	Stahl	$N_{Rk,s,c}$	[kN]	33,0	40,0	55,0	73,5		
	Nichtrostender Stahl			35,0	42,0	60,0			
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,ca}^{1)}$	[-]	1,8					
Stahlversagen: Aufbiegen der Schienenlippe									
Teilsicherheitsbeiwert $N_{Rk,s,l}$		$s_{l,N}$	[mm]	61	76	100	107		
Charakteristischer Widerstand	Stahl	$N^0_{Rk,s,l}$	[kN]	35,0	45,0	64,0	85,0		
	Nichtrostender Stahl				42,0				
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,l}^{1)}$	[-]	1,8					

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Tabelle 12: Charakteristische Widerstände unter Zuglast – Stahlversagen der HAC-C(-P) (glatten 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
Stahlversagen: Anker										
Charakteristischer Widerstand	N _{Rk,s,a}	[kN]	20,0	40,0	40,0	31,0	57,0	57,0	55,0	
Teilsicherheits-beiwert	γ _{Ms} ¹⁾	[-]	1,8							
Stahlversagen: Verbindung zwischen Anker und Schiene										
Charakteristischer Widerstand	N _{Rk,s,c}	[kN]	20,0	39,6	39,6	31,0	50,6	50,6	55	
Teilsicherheits-beiwert	γ _{Ms,ca} ¹⁾	[-]	1,8							
Stahlversagen: Aufbiegen der Schienenlippe										
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	
Teilsicherheits-beiwert	γ _{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 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
Stahlversagen: Anker							
Charakteristischer Widerstand	N _{Rk,s,a}	[kN]	9,0	18,0	20,0	31,0	55,0
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms} ¹⁾	[-]	1,8				
Stahlversagen: Verbindung zwischen Anker und Schiene							
Charakteristischer Widerstand	N _{Rk,s,c}	[kN]	9,0	18,0	20,0	31,0	55,0
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,ca} ¹⁾	[-]	1,8				
Stahlversagen: Aufbiegen der Schienenlippe							
Charakteristischer Achsabstand der Spezialschrauben für N _{Rk,s,l}	s _{l,N}	[mm]	56	76	80	100	107
Charakteristischer Widerstand	N ⁰ _{Rk,s,l}	[kN]	9,0	18,0	20,0	31,0	55,0
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{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 29/20	HAC-C-T 40/22	HAC-C-T 40 L	HAC-C-T 50/30	HAC-C-T 50L	HAC-C-T 53/34
Stahlversagen: Biegung der Schiene									
Charakteristischer Biegewiderstand der Schiene	Stahl	$M_{Rk,s,flex}$	[Nm]	977	1557		3256		4870
	Nichtrostender Stahl			1100	1754		3366		4626
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,flex}^{1)}$	[-]	1,15					

1) 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
Stahlversagen: Biegung der Schiene										
Charakteristischer Biegewiderstand der Schiene	Stahl	$M_{Rk,s,flex}$	[Nm]	1013	1704	1704	2084	3448	3448	3435
	Nichtrostender Stahl									
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,flex}^{1)}$	[-]	1,15						

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

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

Ankerschiene				HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33
Stahlversagen: Biegung der Schiene								
Charakteristischer Biegewiderstand der Schiene	Stahl	M _{Rk,s,flex}	[Nm]	316	538	979	1669	2929
	Nichtrostender Stahl				527		1702	2832
Teilsicherheitsbeiwert		γ _{Ms,flex} ¹⁾	[-]	1,15				

1) 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 29/20	HAC-C-T 40/22	HAC-C-T 40L	HAC-C-T 50/30	HAC-C-T 50L	HAC-C-T 53/34
Ankertyp ²⁾				R	R	R	R	R	R
Betonversagen: Herausziehen									
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C12/15		N _{Rk,p}	[kN]	17,2	25,6	39,2		37,6	
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C12/15				24,0	35,8	54,9		52,6	
Faktor für N _{Rk,p} = N _{Rk,p(C12/15)} · Ψ _c	C16/20	Ψ _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					
	≥C60/75			5,00					
Teilsicherheitsbeiwert		γ _{Mp} = γ _{Mc} ¹⁾	[-]	1,5					
Betonversagen: Betonausbruch									
Produktfaktor k ₁	gerissener	k _{cr,N}	[-]	7,9	8,1	8,3	8,2	8,6	8,7
	unge- rissener	k _{ucr,N}	[-]	11,3	11,5	11,8	11,8	12,3	12,4
Teilsicherheitsbeiwert		γ _{Mc} ¹⁾	[-]	1,5					
Betonversagen: Spalten									
Charakteristischer Randabstand		c _{cr,sp}	[mm]	246	282	330	324	444	465
Charakteristischer Achsabstand		s _{cr,sp}	[mm]	492	564	660	648	888	930
Teilsicherheitsbeiwert		γ _{Msp} = γ _{Mc} ¹⁾	[-]	1,5					

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

²⁾ Ankertyp gemäß Anhang A3 und A6

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	
Ankertyp ³⁾				I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R
Betonversagen: Herausziehen																	
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C12/15		N _{Rk,p}	[kN]	27,0	13,6	34,2	25,6	- ¹⁾	25,6	33,8	21,2	42,8	39,2	- ¹⁾	39,2	68,4	33,2
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C12/15				37,8	19,0	47,9	35,8	- ¹⁾	35,8	47,3	29,7	59,9	54,9	- ¹⁾	54,9	95,8	46,5
Faktor für N _{Rk,p} = N _{Rk,p(C12/15)} · Ψ _c	C16/20	Ψ _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													
≥C60/75	5,00																
Teilsicherheitsbeiwert		γ _{Mp} = γ _{Mc} ²⁾	[-]	1,5													
Betonversagen: Betonausbruch																	
Produkt- faktor 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		
Teilsicherheits- beiwert		γ _{Mc} ²⁾	[-]	1,5													
Betonversagen: Spalten																	
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		γ _{Mp} = γ _{Mc} ²⁾	[-]	1,5													

¹⁾ Produkt nicht vorhanden

²⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

³⁾ Ankertyp gemäß Anhang A3 und A6

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
Ankertyp ²⁾				R	R	R	R	R
Betonversagen: Herausziehen								
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C12/15		N _{Rk,p}	[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 _{Rk,p} = N _{Rk,p(C12/15)} · Ψ _c	C16/20	Ψ _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				
	≥C60/75			5,00				
Teilsicherheitsbeiwert		γ _{Mp} = γ _{Mc} ¹⁾	[-]	1,5				
Betonversagen: Betonausbruch								
Produktfaktor k ₁	gerissener	k _{cr,N}	[-]	7,2	7,8	7,9	8,1	8,7
	ungerissener	k _{ucr,N}	[-]	10,3	11,2	11,2	11,6	12,4
Teilsicherheitsbeiwert		γ _{Mc} ¹⁾	[-]	1,5				
Betonversagen: Spalten								
Charakteristischer Randabstand		C _{cr,sp}	[mm]	135	228	237	282	465
Charakteristischer Achsabstand		S _{cr,sp}	[mm]	270	456	474	564	930
Teilsicherheitsbeiwert		γ _{Msp} = γ _{Mc} ¹⁾	[-]	1,5				

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

²⁾ Ankertyp gemäß Anhang A3 und A6

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 29/20	HAC-C-T 40/22	HAC-C-T 40L	HAC-C-T 50/30	HAC-C-T 50L	HAC-C-T 53/34
Zuglast	Stahl	N	[kN]	14,8	20,1	20,1	34,6	34,6	50,8
	Nichtrostender Stahl			17,3	21,0	21,0	37,3	37,3	50,2
Kurzzeit-verschiebung ¹⁾	Stahl	δ_{N0}	[mm]	0,9	1,5	1,5	1,2	1,2	1,8
	Nichtrostender Stahl			0,9	1,5	1,5	1,7	1,7	1,6
Langzeit-verschiebung ¹⁾	Stahl	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,8	3,0	3,0	2,4	2,4	3,6
	Nichtrostender Stahl			1,8	3,0	3,0	3,4	3,4	3,2

¹⁾ 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 ¹⁾	δ_{N0}	[mm]		2,3	1,1	1,1	2,2	1,4	1,4	1,4
Langzeit-verschiebung ¹⁾	$\delta_{N\infty}$	[mm]		4,6	2,2	2,2	4,4	2,8	2,8	2,8

¹⁾ 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 ¹⁾	δ_{N0}	[mm]		0,6	1,3	1,4	1,4	1,6
Langzeit-verschiebung ¹⁾	$\delta_{N\infty}$	[mm]		1,2	2,6	2,8	2,8	3,2

¹⁾ 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 29/20	HAC-C-T 40/22	HAC-C-T 40L	HAC-C-T 50/30	HAC-C-T 50L	HAC-C-T 53/34
Stahlversagen: Anker									
Charakteris- tischer Widerstand	Stahl	$V_{Rk,s,a,y}$	[kN]	37,0	52,0	80,0		120,0	
	Nichtrostender Stahl				49,5	100,0			
Charakteris- tischer Widerstand	Stahl	$V_{Rk,s,a,x}$	[kN]	22,9	24,7	37,1		44,1	
	Nichtrostender Stahl				28,3				
Teilsicherheits- beiwert	Stahl	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5					
	Nichtrostender Stahl								
Stahlversagen: Verbindung zwischen Anker und Schiene									
Charakteris- tischer Widerstand	Stahl	$V_{Rk,s,c,y}$	[kN]	37,0	52,0	80,0		120,0	
	Nichtrostender Stahl				49,5	100,0			
Charakteris- tischer Widerstand	Stahl	$V_{Rk,s,c,x}$	[kN]	19,8	24,0	33,0		44,1	
	Nichtrostender Stahl			21,0	25,2	36,0			
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,8					
Stahlversagen: Aufbiegen der Schienenlippe unter Querlast senkrecht zur Schienenlängsrichtung									
Charakteristischer Achsabstand der Spezialschrauben für $V_{Rk,s,l}$		$s_{l,V}$	[mm]	61,0	76,0	100,0		107,0	
Charakteris- tischer Widerstand	Stahl	$V^0_{Rk,s,l,y}$	[kN]	37,0	52,0	80,0		120,0	
	Nichtrostender Stahl				49,5	100,0			
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 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
Stahlversagen: Anker									
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]	- ²⁾	24,0	24,0	- ²⁾	34,2	34,2	33,1
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} ¹⁾	[-]	1,5						
Stahlversagen: Verbindung zwischen Anker und Schiene									
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]	- ²⁾	23,8	23,8	- ²⁾	30,4	30,4	28,1
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,ca}$ ¹⁾	[-]	1,8						
Stahlversagen: Aufbiegen der Schienenlippe unter Querlast senkrecht zur Schienenlängsrichtung									
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						

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

²⁾ Leistung nicht bewertet

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
Stahlversagen: Anker							
Char. Widerstand	$V_{Rk,s,a,y}$	[kN]	9,0	18,0	20,0	31,0	55,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5				
Stahlversagen: Verbindung zwischen Anker und Schiene							
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				
Stahlversagen: Aufbiegen der Schienenlippe unter Querlast senkrecht zur Schienenlängsrichtung							
Charakteristischer Achsabstand der Spezialschrauben für $V_{Rk,s,l}$	$s_{l,v}$	[mm]	56	76	80	100	107
Char. Widerstand	$V_{Rk,s,l,y}^0$	[kN]	9,0	18,0	20,0	31,0	55,0
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 Querlast-Stahlversagen

Anhang C9

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

Ankerschiene					HAC-C-T 29/20	HAC-C-T 40/22	HAC-C-T 40L	HAC-C-T 50/30	HAC-C-T 50L	HAC-C-T 53/34
Stahlversagen: Verbindung zwischen Schienenlippen und Spezialschraube										
Charakteris- tischer Widerstand	HBC-T 29/20 M10	Stahl	$V_{Rk,s,l,x}$	[kN]	20,0	- 1)				
		Nichtrostender Stahl								
	HBC-T 29/20 M12	Stahl			24,0	- 1)				
		Nichtrostender Stahl								
	HBC-T 40/22 M10	Stahl			- 1)	28,0	- 1)			
		Nichtrostender Stahl								
	HBC-T 40/22 M12	Stahl			- 1)	28,0	- 1)			
		Nichtrostender Stahl								
HBC-T 40/22 M16	Stahl	- 1)	40,0	- 1)						
	Nichtrostender Stahl									
HBC-T 50/30 M16	Stahl	- 1)		50,0		50,0				
	Nichtrostender Stahl			71,4		51,0				
HBC-T 50/30 M20	Stahl	- 1)		55,0		55,0				
	Nichtrostender Stahl			71,4		51,0				
Montagefaktor		Stahl	γ_{inst}	[-]	1,2	1,2	1,4		1,4	
		Nichtrostender Stahl			1,0	1,2	1,4		1,0	

1) 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
Stahlversagen: Verbindung zwischen Schienenlippen und Spezialschraube											
Charakteris- tischer Widerstand	HBC-40/22-N M16 8.8F	V _{Rk,s,l,x}	[kN]	- 2)	12,5	12,5	- 2)	- 1)			
	- 2)				8,3	8,3		8,3			
					8,3	8,3		8,3			
Montagefaktor		γ _{inst}	[-]	- 2)	1,4		- 2)	1,0			

1) Produkt nicht vorhanden

2) 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 29/20	HAC-C-T 40/22	HAC-C-T 40L	HAC-C-T 50/30	HAC-C-T 50L	HAC-C-T 53/34
Betonversagen: Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite								
Produktfaktor		k ₈	[-]	2,0				
Teilsicherheitsbeiwert		γ _{Mc} ¹⁾	[-]	1,5				
Betonversagen: Betonkantenbruch								
Produkt- faktor k ₁₂	gerissener	k _{cr,V}	[-]	7,5				
	ungerissener	k _{ucr,V}	[-]	10,5				
Teilsicherheitsbeiwert		γ _{Mc} ¹⁾	[-]	1,5				

¹⁾ 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
Betonversagen: Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite									
Produktfaktor	k ₈	[-]	2,0						
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Mc} ¹⁾	[-]	1,5						
Betonversagen: Betonkantenbruch									
Produkt- faktor k ₁₂	gerissener	k _{cr,V}	[-]	7,5					
	ungerissener	k _{ucr,V}	[-]	10,5					
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{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
Betonversagen: Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite								
Produktfaktor		k ₈	[-]	1,0	2,0			
Teilsicherheitsbeiwert		γ _{Mc} ¹⁾	[-]	1,5				
Betonversagen: Betonkantenbruch								
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		γ _{Mc} ¹⁾	[-]	1,5				

¹⁾ 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 unter Querlast der HAC-C(-T) (gezahnten warmgewalzten) Ankerschienen

Ankerschiene			HAC-C-T 29/20		HAC-C-T 40/22; HAC-C-T 40L			HAC-C-T 50/30; HAC-C-T 50L		HAC-C-T 53/34	
Schraubendurchmesser			M10	M12	M10	M12	M16	M16	M20	M16	M20
Stahl											
Senkrechte Querlast	V_y	[kN]	23,3		32,8			51,9		69,0	
Kurzzeit-Verschiebung ¹⁾	$\delta_{V0,y}$	[mm]	1,6		2,1			2,0		2,8	
Langzeit-Verschiebung ¹⁾	$\delta_{V\infty,y}$	[mm]	2,4		3,2			3,0		4,2	
Längsquerlast	V_x	[kN]	13,2	15,7	14,5	19,1	25,1	35,4	49,6	33,1	40,6
Kurzzeit-Verschiebung ¹⁾	$\delta_{V0,x}$	[mm]	1,1	0,7	0,9	1,0	1,2	1,4	1,5	1,4	1,5
Langzeit-Verschiebung ¹⁾	$\delta_{V\infty,x}$	[mm]	1,7	1,1	1,4	1,5	1,8	2,1	2,3	2,1	2,3
Nichtrostender Stahl											
Senkrechte Querlast	V_y	[kN]	25,0		34,7			61,8		66,8	
Kurzzeit-Verschiebung ¹⁾	$\delta_{V0,y}$	[mm]	1,7		2,5			2,5		2,5	
Langzeit-Verschiebung ¹⁾	$\delta_{V\infty,y}$	[mm]	2,6		3,8			3,8		3,8	
Längsquerlast	V_x	[kN]	14,5	17,1	16,9	20,4	26,5	42,1	53,8	38,4	
Kurzzeit-Verschiebung ¹⁾	$\delta_{V0,x}$	[mm]	1,1	2,4	0,7	2,1	0,9	1,4	1,6	1,3	
Langzeit-Verschiebung ¹⁾	$\delta_{V\infty,x}$	[mm]	1,6	3,6	1,1	3,2	1,4	2,1	2,4	2,0	

¹⁾ Verschiebung in der Mitte zwischen zwei Ankern der Ankerschiene, einschließlich Schlupf der Schraube, Schienenlippenverformung und Schlupf der Ankerschiene im Beton

Tabelle 32: Verschiebungen unter Querlast 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
Senkrechte Querlast	V_y	[kN]	10,3	29,0	29,0	16,0	39,7	28,4	28,4
Kurzzeit-Verschiebung ¹⁾	$\delta_{V0,y}$	[mm]	2,1	2,0	2,0	2,6	2,7	3,7	3,7
Langzeit-Verschiebung ¹⁾	$\delta_{V\infty,y}$	[mm]	3,1	3,5	3,5	3,9	4,0	5,5	5,5
Längsquerlast	V_x	[kN]	²⁾	5,2	5,2	²⁾	3,3	3,3	7,9
Kurzzeit-Verschiebung ¹⁾	$\delta_{V0,x}$	[mm]	²⁾	0,1	0,1	²⁾	0,1	0,1	1,4
Langzeit-Verschiebung ¹⁾	$\delta_{V\infty,x}$	[mm]	²⁾	0,2	0,2	²⁾	0,2	0,2	2,0

¹⁾ Verschiebung in der Mitte zwischen zwei Ankern der Ankerschiene, einschließlich Schlupf der Schraube, Schienenlippenverformung und Schlupf der Ankerschiene im Beton;

²⁾ Leistung nicht bewertet

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Leistung
Verschiebungen unter Querlast

Anhang C12

Tabelle 33: Verschiebungen unter Querlast senkrecht zur Schienenlängsachse 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
Senkrechte Querlast	V_y	[kN]	3,6	7,1	7,9	12,3	21,8
Kurzzeit-verschiebung ¹⁾	$\delta_{V0,y}$	[mm]	0,6	1,3	1,4	1,4	1,6
Langzeit-verschiebung ¹⁾	$\delta_{V\infty,y}$	[mm]	0,9	2,0	2,1	2,1	2,4

¹⁾ Verschiebung in der Mitte zwischen zwei Ankern der Ankerschiene, einschließlich Schlupf der Schraube, Schienenlippenverformung und Schlupf der Ankerschiene im Beton

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

Ankerschiene			HAC-C-T 29/20	HAC-C-T 40/22	HAC-C-T 40L	HAC-C-T 50/30	HAC-C-T 50L	HAC-C-T 53/34
Stahlversagen der Schienenlippe und Biegung der Ankerschiene								
Produktfaktor	k ₁₃	[-]	Werte gemäß EN 1992-4, Abschnitt 7.4.3.1					
Stahlversagen des Ankers und der Verbindung zwischen Anker und Schiene								
Produktfaktor	k ₁₄	[-]	Werte gemäß EN 1992-4, Abschnitt 7.4.3.1					

Tabelle 35: Charakteristische Widerstände unter kombinierter Zug- und Querlast 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
Stahlversagen der Schienenlippe und Biegung der Ankerschiene									
Produktfaktor	k ₁₃	[-]	Werte gemäß EN 1992-4, Abschnitt 7.4.3.1						
Stahlversagen des Ankers und der Verbindung zwischen Anker und Schiene									
Produktfaktor	k ₁₄	[-]	Werte gemäß EN 1992-4, Abschnitt 7.4.3.1						

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

Ankerschiene			HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33
Stahlversagen der Schienenlippe und Biegung der Ankerschiene							
Produktfaktor	k ₁₃	[-]	Werte gemäß EN 1992-4, Abschnitt 7.4.3.1				
Stahlversagen des Ankers und der Verbindung zwischen Anker und Schiene							
Produktfaktor	k ₁₄	[-]	Werte gemäß EN 1992-4, Abschnitt 7.4.3.1				

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Leistung

Verschiebungen unter Querlast.

Charakteristische Widerstände unter kombinierter Zug- und Querlast

Anhang C13

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

Spezialschraube				M8	M10	M12	M16	M20	
Stahlversagen									
Charakteristischer Widerstand (Zuglast)	N _{Rk,s} ¹⁾	[kN]	Schrauben für HAC-C-T (warmgewalzten) Ankerschienen						
			HBC-T 29/20	8.8	- ³⁾	46,4	67,4	- ³⁾	
				A4-70 ¹⁾	- ³⁾	40,6	59,0	- ³⁾	
			HBC-T 40/22	8.8	- ³⁾	46,4	67,4	125,6	- ³⁾
				A4-70 ¹⁾	- ³⁾	40,6	59,0	109,9	- ³⁾
			HBC-T 50/30	8.8	- ³⁾			125,6	203,4
				A4-70 ¹⁾	- ³⁾			109,9	171,5
			Schrauben für HAC-C (warmgewalzten und/oder kaltverformten) Ankerschienen						
			HBC-40/22	8.8	- ³⁾	- ³⁾	67,4	125,6	- ³⁾
				A4-70 ¹⁾	- ³⁾	20,5	59,0	91,0	- ³⁾
			HBC-40/22-N	8.8	- ³⁾			125,6	- ³⁾
				A4-70 ¹⁾	- ³⁾				
			HBC-50/30	8.8	- ³⁾		67,4	125,6	147,1
				A4-70 ¹⁾	- ³⁾		59,0	109,9	121,2
			HBC-50/30-N	8.8	- ³⁾			125,6	186,6
				A4-70 ¹⁾	- ³⁾				
			Schrauben für HAC-C kaltverformten Ankerschienen						
			HBC-28/15	8.8	22,4	35,4	44,3	- ³⁾	
				A4-70 ¹⁾	25,6	38,9	51,3	- ³⁾	
			HBC-38/17	8.8	- ³⁾	35,4	35,4	55,8	- ³⁾
A4-70 ¹⁾	- ³⁾	20,5		47,2	53,0	- ³⁾			
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms} ²⁾	[-]	HBC-T 29/20	8.8	1,50 and 1,51 ⁴⁾				
			HBC-T 40/22						
			HBC-T 50/30		A4-70 ¹⁾	1,87			
			HBC-40/22(-N)						
HBC-50/30(-N)									
HBC-28/15									
HBC-38/17									

1) Werkstoffe gemäß Tabelle 5, Anhang A8

2) Sofern andere nationale Regelungen fehlen

3) Produkt nicht vorhanden

4) Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms} = 1,51$ nur für HBC-T 53/34 M20 und 1,5 für die übrigen Schrauben

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		
Stahlversagen									
Charakteristischer Widerstand (Querlast)	$V_{Rk,s}^{1)}$	[kN]	Schrauben für HAC-C-T (warmgewalzten) Ankerschienen						
			HBC-T 29/20	8.8	- ³⁾	23,2	33,7	- ³⁾	
				A4-70 ¹⁾	- ³⁾	24,4	35,4	- ³⁾	
			HBC-T 40/22	8.8	- ³⁾	23,2	33,7	62,8	- ³⁾
				A4-70 ¹⁾	- ³⁾	24,4	35,4	65,9	- ³⁾
			HBC-T 50/30	8.8	- ³⁾		62,8	101,7	
				A4-70 ¹⁾	- ³⁾		65,9	102,9	
			Schrauben für HAC-C (gewalzten und/oder kaltverformten) Ankerschienen						
			HBC-40/22	8.8	- ³⁾	23,2	33,7	62,8	- ³⁾
				A4-70 ¹⁾	- ³⁾	24,4	35,4	65,9	- ³⁾
			HBC-40/22-N	8.8	- ³⁾		62,8	- ³⁾	
				A4-70 ¹⁾	- ³⁾				
			HBC-50/30	8.8	- ³⁾		33,7	62,8	101,7
				A4-70 ¹⁾	- ³⁾		35,4	65,9	102,9
			HBC-50/30-N	8.8	- ³⁾		62,8	101,7	
				A4-70	- ³⁾				
			Schrauben für HAC-C kaltverformten Ankerschienen						
			HBC-28/15	8.8	14,6	23,2	33,7	- ³⁾	
				A4-70	15,4	24,4	35,4	- ³⁾	
			HBC-38/17	8.8	- ³⁾	23,2	33,7	62,8	- ³⁾
				A4-70 ¹⁾	- ³⁾	24,4	35,4	65,9	- ³⁾
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{2)}$	[-]	HBC-T 29/20	8.8	1,25 and 1,26 ⁴⁾				
			HBC-T 40/22						
			HBC-T 50/30						
			HBC-40/22(-N)						
			HBC-50/30(-N)	A4-70	1,56				
			HBC-28/15						
			HBC-38/17						

1) Werkstoffe gemäß Tabelle 5, Anhang A8
2) Sofern andere nationale Regelungen fehlen
3) Produkt nicht vorhanden
4) Teilsicherheitsbeiwert γ_{Ms} = 1,26 nur für HBC-T 53/34 M20 und 1,25 für übrige Schrauben

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)

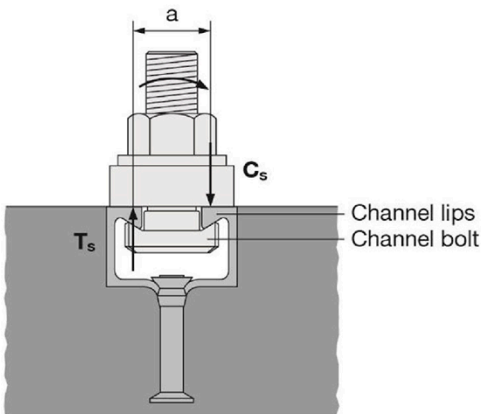
Spezialschraube				M8	M10	M12	M16	M20
Stahlversagen								
Charakteristischer Biegewiderstand	$M^0_{Rk,s}{}^{5)}$	[Nm]	HBC-T 29/20	8.8	- ³⁾	59,8	104,8	- ³⁾
				A4-70 ²⁾	- ³⁾	52,3	91,7	- ³⁾
			HBC-T 40/22	8.8	- ³⁾	59,8	104,8	266,4 - ³⁾
				A4-70 ²⁾	- ³⁾	52,3	91,7	233,1 - ³⁾
			HBC-T 50/30	8.8	- ³⁾		266,4	538,7
				A4-70 ²⁾	- ³⁾		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 ²⁾	26,2	52,3	91,7	233,1 454,4
Teilsicherheits- beiwert	$\gamma_{Ms}{}^{1)}$	[-]	HBC-T 29/20 HBC-T 40/22 HBC-T 50/30	8.8	1,25 und 1,26 ⁴⁾			
			HBC-40/22(-N) HBC-50/30(-N) HBC-28/15 HBC-38/17	A4-70 ²⁾	1,56			
Innerer Hebelarm	a	[mm]	HBC-T 29/20	29/20	- ³⁾	19,0	20,0	- ³⁾
			HBC-T 40/22	40/22	- ³⁾	23,0	24,0	26,0 - ³⁾
			HBC-T 50/30	50/30 53/34	- ³⁾		32,0	34,0
			HBC-40/22(-N)	40/22	- ³⁾	24,3	25,7	27,3 - ³⁾
			HBC-50/30(-N)	50/30	- ³⁾		29,9	31,7 33,9
			HBC-28/15	28/15	17,3	18,7	20,0	- ³⁾
			HBC-38/17	38/17	- ³⁾	23,0	24,3	26,3 - ³⁾

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen

2) Werkstoffe gemäß Tabelle 5, Anhang A8;

3) Produkt nicht vorhanden;

4) Teilsicherheitsbeiwert 1,26 für HBC-T 50/30
M20 und 1,25 für übrige Schrauben



5) Der charakteristische Biegewiderstand gemäß Tabelle 39 ist wie folgt begrenzt:

$M^0_{Rk,s} \leq 0,5 \cdot N_{Rk,s,l} \cdot a$ ($N_{Rk,s,l}$ gemäß Tabelle 11, 12 und 13)
und

$M^0_{Rk,s} \leq 0,5 \cdot N_{Rk,s} \cdot a$ ($N_{Rk,s}$ 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)

Ankerschiene			Spezialschraube			
Ankerschiene	Ankertyp ¹⁾	Beschichtung	Spezial- schraube	Durch- messer	Festigkeits- klasse	Beschichtung
HAC-C-T 29/20	R	F	HBC-T 29/20	M10	8.8	G F
				M12		
HAC-C-T 40/22			HBC-T 40/22	M12		
HAC-C-T 40L				M16		
HAC-C-T 50/30			HBC-T 50/30	M16		
HAC-C-T 50L				M20		
HAC-C-T 53/34			HBC-40/22	M12		
HAC-C-P 40/22				M16		
HAC-C-P 40L			HBC-50/30	M16		
HAC-C-P 50/30				M20		
HAC-C-P 50L			HBC-50/30	M16		
HAC-C 52/34				M20		

¹⁾ R – Rundanker gemäß Anhang A3 und A6

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Leistung

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

Anhang C17

Tabelle 41: Charakteristische Widerstände für Ermüdungsbeanspruchung unter Zuglast
Stahlversagen nach n Lastzyklen ohne statischen Lastanteil ($N_{Ed} = 0$) (Bemessungsmethode I gemäß EOTA TR050) für HAC-C-T (warmgewalzte gezahnte) Ankerschienen

Ankerschiene				HAC-C-T 29/20	HAC-C-T 40/22	HAC-C-T 40L	HAC-C-T 50/30	HAC-C-T 50L	HAC-C-T 53/34
Stahlversagen									
Charakteristische Widerstände unter Ermüdungsbeanspruchung (Zug) ohne statische Vorlast ($N_{Ed} = 0$)	$\Delta N_{Rk,s,0,n}$	[kN]	$\leq 10^4$	15,4	20,4		20,3		33,5
			$\leq 10^5$	8,4	10,8		8,5		18,2
			$\leq 10^6$	4,4	4,9		4,5		9,0
			$\leq 2 \cdot 10^6$	3,9	4,1		4,2		7,5
			$\leq 5 \cdot 10^6$	3,4	3,4		4,0		6,1
			$\leq 10^8$	3,0	2,8		3,9		4,6
			$> 10^8$	3,0	2,8		3,9		4,5

Tabelle 42: Charakteristische Widerstände für Ermüdungsbeanspruchung unter Zuglast
Stahlversagen nach n Lastzyklen ohne statischen Lastanteil ($N_{Ed} = 0$) (Bemessungsmethode I gemäß EOTA TR050) für HAC-C(-P) (warmgewalzte) Ankerschienen

Ankerschiene				HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
Stahlversagen								
Charakteristische Widerstände unter Ermüdungsbeanspruchung (Zug) ohne statische Vorlast (N _{Ed} = 0)	ΔN _{Rk,s,0,n}	[kN]	≤ 10 ⁴	16,4		20,9		24,3
			≤ 10 ⁵	7,7		9,0		12,5
			≤ 10 ⁶	3,2		4,2		7,1
			≤ 2 · 10 ⁶	2,6		3,7		6,4
			≤ 5 · 10 ⁶	2,2		3,4		5,9
			≤ 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 gemäß Bewertungsverfahren A1, A2 und B

Anhang C18

Tabelle 43: Abminderungsfaktor $\eta_{c,fat}$ für Ermüdungsbeanspruchung unter Zuglast – Betonversagen nach n Lastzyklen ohne statischen Lastanteil ($N_{Ed} = 0$) für HAC-C-T (warmgewalzte gezahnte) Ankerschienen (Bemessungsmethode I oder II für Bewertungsverfahren A1, A2 und B gemäß EOTA TR050)

Ankerschiene				HAC-C-T 29/20	HAC-C-T 40/22	HAC-C-T 40L	HAC-C-T 50/30	HAC-C-T 50L	HAC-C-T 53/34
Herausziehen und Betonausbruch									
Abminderungsfaktor nach n Lastzyklen ohne statische Vorlast ($N_{Ed} = 0$) 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 EN 1992-4 and EOTA TR 047	$\eta_{c,fat}$	[-]	$\leq 10^4$	0,736					
			$\leq 10^5$	0,665					
			$\leq 10^6$	0,600					
			$\leq 2 \cdot 10^6$	0,582					
			$\leq 5 \cdot 10^6$	0,559					
			$\leq 6 \cdot 10^7$	0,500					
			$> 6 \cdot 10^7$ ¹⁾	0,500					

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

Tabelle 44: Abminderungsfaktor $\eta_{c,fat}$ für Ermüdungsbeanspruchung unter Zuglast – Betonversagen nach n Lastzyklen ohne statischen Lastanteil ($N_{Ed} = 0$) für HAC-C (warmgewalzte) Ankerschienen (Bemessungsmethode I oder II für Bewertungsverfahren A1, A2 und B gemäß EOTA TR050)

Ankerschiene				HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
Herausziehen und Betonausbruch								
Abminderungsfaktor nach n Lastzyklen ohne statische Vorlast ($N_{Ed} = 0$) 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 EN 1992-4 und EOTA TR 047	$\eta_{c,fat}$	[-]	$\leq 10^4$	0,736				
			$\leq 10^5$	0,665				
			$\leq 10^6$	0,600				
			$\leq 2 \cdot 10^6$	0,582				
			$\leq 5 \cdot 10^6$	0,559				
			$\leq 6 \cdot 10^7$	0,500				
			$> 6 \cdot 10^7$ ¹⁾	0,500				

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

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Leistung

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

Anhang C19

Tabelle 45: 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) für HAC-C-T (warmgewalzte gezahnte) Ankerschienen

Ankerschiene	HAC-C-T 29/20	HAC-C-T 40/22	HAC-C-T 40L	HAC-C-T 50/30	HAC-C-T 50L	HAC-C-T 53/34	
Stahlversagen							
Charakteristischer Ermüdungsgrenzwiderstand ($n \rightarrow \infty$) für alle Stahlversagensarten ohne statischen Lastanteil ($N_{Ed} = 0$)	$\Delta N_{Rk,s;0;\infty}$	[kN]	$n \rightarrow \infty$	3,0	2,8	3,9	4,5
Herausziehen und Betonausbruch							
Abminderungsfaktor für Ermüdungsgrenzwiderstand ($n \rightarrow \infty$) für Betonversagen ohne statischen Lastanteil ($N_{Ed} = 0$)	$\eta_{c,fat}$	[-]	$n \rightarrow \infty$	0,5			

Tabelle 46: 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) für HAC-C-T (warmgewalzte) Ankerschienen

Ankerschiene	HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34	
Stahlversagen						
Charakteristischer Ermüdungsgrenzwiderstand ($n \rightarrow \infty$) für alle Stahlversagensarten ohne statischen Lastanteil ($N_{Ed} = 0$)	$\Delta N_{Rk,s;0;\infty}$	[kN]	$n \rightarrow \infty$	1,8	3,2	5,5
Herausziehen und Betonausbruch						
Abminderungsfaktor für Ermüdungsgrenzwiderstand ($n \rightarrow \infty$) für Betonversagen ohne statischen Lastanteil ($N_{Ed} = 0$)	$\eta_{c,fat}$	[-]	$n \rightarrow \infty$	0,5		

Für die Reduzierung der in den Tabellen 41, 42, 45 und 46 angegebenen charakteristischen Widerstände im Übergangsbereich vom statischen Widerstand zum Ermüdungsgrenzwiderstand werden die Teilsicherheitsbeiwerte wie folgt berechnet:

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

γ_M gemäß Anhang C1

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

Sofern andere nationale Regelungen fehlen, wird der folgende Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{M,fat}$ für die Bemessungsmethode II (Tabelle 34) gemäß EOTA TR 050 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 C20

Tabelle 47: Kombinationen der Ankerschienen und Spezialschrauben für seismische Beanspruchung (Seismische Leistungskategorie C1)

Ankerschiene	Spezialschraube			
Schienenprofil	Spezialschraube	Durchmesser	Festigkeitsklasse	Korrosionsschutz
HAC-C-T 29/20	HBC-T 29/20	M10	8.8 A4	F ¹⁾ R ²⁾
		M12		
HAC-C-T 40/22	HBC-T 40/22	M12		
HAC-C-T 40L		M16		
HAC-C-T 50/30	HBC-T 50/30	M16		
HAC-C-T 50L HAC-C-T 53/34		M20		

¹⁾ Feuerverzinkt;
²⁾ Nichtrostender Stahl

Tabelle 48: Charakteristische Widerstände für seismische Beanspruchung unter Zuglast – Stahlversagen der HAC-C-T (warmgewalzte gezahnte) Ankerschienen

Ankerschiene				HAC-C-T 29/20	HAC-C-T 40/22	HAC-C-T 40L	HAC-C-T 50/30	HAC-C-T 50L	HAC-C-T 53/34
Stahlversagen: Anker									
Charakteristischer Widerstand	Stahl	$N_{Rk,s,a,eq}$	[kN]	35,0	41,0	57,0	73,5		
	Nichtrostender Stahl				45,0				
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,eq}^{1)}$	[-]	1,8					
Stahlversagen: Verbindung zwischen Anker und Schiene									
Charakteristischer Widerstand	Stahl	$N_{Rk,s,c,eq}$	[kN]	33,0	40,0	55,0	73,5		
	Nichtrostender Stahl			35,0	42,0	60,0			
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,ca,eq}^{1)}$	[-]	1,8					
Stahlversagen: Aufbiegen der Schienenlippe									
Charakteristischer Achsabstand der Spezialschrauben für $N_{Rk,s,l}$		$S_{l,N,eq}$	[mm]	61	76	100	107		
Charakteristischer Widerstand	Stahl	$N^0_{Rk,s,l,eq}$	[kN]	35,0	45,0	64,0	85,0		
	Nichtrostender Stahl				42,0				
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,l,eq}^{1)}$	[-]	1,8					

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Leistung
Charakteristische Widerstände der Ankerschienen und Spezialschrauben für seismische Beanspruchung (Seismische Leistungskategorie C1)

Anhang C21

Tabelle 49: Charakteristischer Biege­widerstand der HAC-C-T (warmgewalzte gezahnte) Ankerschienen für seismische Beanspruchung unter Zuglast

Ankerschiene				HAC-C-T 29/20	HAC-C-T 40/22	HAC-C-T 40 L	HAC-C-T 50/30	HAC-C-T 50L	HAC-C-T 53/34
Stahlversagen: Biegung der Ankerschiene									
Charakteristischer Biege­widerstand der Schiene	Stahl	$M_{Rk,s,flex,eq}$	[Nm]	977	1557		3256		4870
	Nichtrostender Stahl			1100	1754		3366		4626
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,flex,eq}$ ¹⁾	[-]	1,15					

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Tabelle 50: Charakteristische Widerstände für seismische Beanspruchung unter Querlast – Stahlversagen der HAC-C-T (warmgewalzte gezahnte) Ankerschienen

Ankerschiene				HAC-C-T 29/20	HAC-C-T 40/22	HAC-C-T 40L	HAC-C-T 50/30	HAC-C-T 50L	HAC-C-T 53/34
Stahlversagen: Anker									
Charakteristischer Widerstand	Stahl	$V_{Rk,s,a,y,eq}$	[kN]	37,0	52,0	80,0	120,0		
	Nichtrostender Stahl				49,5	100,0			
Charakteristischer Widerstand	Stahl	$V_{Rk,s,a,x,eq}$	[kN]	22,9	24,7	35,2	44,1		
	Nichtrostender Stahl				28,3	37,1			
Teilsicherheitsbeiwert	Stahl	$\gamma_{Ms,eq}^{1)}$	[-]	1,5					
	Nichtrostender Stahl								
Stahlversagen: Verbindung zwischen Anker und Schiene									
Charakteristischer Widerstand	Stahl	$V_{Rk,s,c,y,eq}$	[kN]	37,0	52,0	80,0	120,0		
	Nichtrostender Stahl				49,5	100,0			
Charakteristischer Widerstand	Stahl	$V_{Rk,s,c,x,eq}$	[kN]	19,8	24,0	31,4	44,1		
	Nichtrostender Stahl			21,0	25,2	36,0			
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,eq}^{1)}$	[-]	1,8					
Stahlversagen: Aufbiegen der Schienenlippe unter Querlast senkrecht zur Schienenlängsrichtung									
Charakteristischer Achsabstand der Spezialschrauben für $V_{Rk,s,l}$		$s_{l,V,eq}$	[mm]	61,0	76,0	100,0	107,0		
Charakteristischer Widerstand	Stahl	$V^0_{Rk,s,l,y,eq}$	[kN]	37,0	52,0	80,0	120,0		
	Nichtrostender Stahl				49,5	100,0			
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,l,eq}^{1)}$	[-]	1,8					

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Leistung

Charakteristische Widerstände der Ankerschienen für seismische Beanspruchung (Seismische Leistungskategorie C1)

Anhang C22

Tabelle 51: Charakteristische Widerstände für seismische Beanspruchung unter Querlast in Schienenlängsrichtung – Stahlversagen der HAC-C-T (warmgewalzte gezahnte) Ankerschienen

Ankerschiene					HAC-C-T 29/20	HAC-C-T 40/22	HAC-C-T 40L	HAC-C-T 50/30	HAC-C-T 50L	HAC-C-T 53/34		
Stahlversagen: Verbindung zwischen Schienenlippen und Spezialschraube												
Charakteris- tischer Widerstand	HBC-T 29/20 M10	Stahl	V _{Rk,s,l,x,eq}	[kN]	20,0	- ¹⁾						
		Nichtrostender Stahl										
	HBC-T 29/20 M12	Stahl			24,0	- ¹⁾						
		Nichtrostender Stahl										
	HBC-T 40/22 M10	Stahl			- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾					
		Nichtrostender Stahl										
	HBC-T 40/22 M12	Stahl			- ¹⁾	28,0	- ¹⁾					
		Nichtrostender Stahl										
	HBC-T 40/22 M16	Stahl			- ¹⁾	40,0	- ¹⁾					
		Nichtrostender Stahl										
	HBC-T 50/30 M16	Stahl			- ¹⁾		50,0	50,0				
		Nichtrostender Stahl					71,4	51,0				
	HBC-T 50/30 M20	Stahl			- ¹⁾		52,3	55,0				
		Nichtrostender Stahl					71,4	51,0				
	Montagefaktor				Stahl	γ _{Inst,eq}	[-]	1,2	1,2	1,4	1,4	
					Nichtrostender Stahl			1,0	1,2	1,4	1,0	

¹⁾ Leistung nicht bewertet

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Leistung

Charakteristische Widerstände der Ankerschienen und Spezialschrauben für seismische Beanspruchung (Seismische Leistungskategorie C1)

Anhang C23

Tabelle 52: Charakteristische Widerstände für seismische Beanspruchung unter Zug- und Querlast – Stahlversagen der Spezialschrauben (HBC)

Spezialschraube				M10	M12	M16	M20
Stahlversagen							
Charakteristischer Widerstand (Zuglast)	$N_{Rk,s,eq}^{1)}$	[kN]	HBC-T 29/20	8.8	46,4	67,4	- ³⁾
				A4-70 ¹⁾	40,6	59,0	- ³⁾
			HBC-T 40/22	8.8	- ⁴⁾	67,4	125,6 - ³⁾
				A4-70 ¹⁾	- ⁴⁾	59,0	109,9 - ³⁾
			HBC-T 50/30	8.8	- ³⁾	125,6	203,4
				A4-70 ¹⁾	- ³⁾	109,9	171,5
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,eq}^{2)}$	[-]	HBC-T 50/30 HBC-T 40/22 HBC-T 29/20	8.8	1,50 und 1,51 ⁵⁾		
				A4-70 ¹⁾	1,87		
Charakteristischer Widerstand (Querlast)	$V_{Rk,s,eq}^{1)}$	[kN]	HBC-T 29/20	8.8	23,2	33,7	- ³⁾
				A4-70 ¹⁾	24,4	35,4	- ³⁾
			HBC-T 40/22	8.8	- ⁵⁾	33,7	62,8 - ³⁾
				A4-70 ¹⁾	- ⁵⁾	35,4	65,9 - ³⁾
			HBC-T 50/30	8.8	- ³⁾	62,8	101,7
				A4-70 ¹⁾	- ³⁾	65,9	102,9
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,eq}^{2)}$	[-]	HBC-T 50/30 HBC-T 40/22 HBC-T 29/20	8.8	1,25 und 1,26 ⁵⁾		
				A4-70	1,56		

¹⁾ gemäß Tabelle 5, Anhang A8

²⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

³⁾ Produkt nicht vorhanden

⁴⁾ Leistung nicht bewertet

⁵⁾ Teilsicherheitsbeiwert 1,51 und 1,26 für HBC-T 50/30 M20; 1,5 und 1,25 für übrige Schrauben

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Leistung

Charakteristische Widerstände der Spezialschrauben für seismische Beanspruchung (Seismische Leistungskategorie C1)

Anhang C24

Tabelle 53: Charakteristische Widerstände der Ankerschienen unter Brandbeanspruchung – Stahlversagen für HAC-C-T (warmgewalzte gezahnte) Ankerschienen

Spezialschrauben				M10	M12	M16	M20	
Stahlversagen: Anker, Verbindung zwischen Anker und Schiene und Aufbiegen der Schienenlippe								
Stahl, Nichtrostender Stahl A2								
Charakterischer Widerstand unter Brandbeanspruchung	HAC-C-T 29/20	R30	$N_{Rk,s,fi}$ = $V_{Rk,s,y,fi}$	[kN]	1,2	1,2	_ 2)	_ 2)
		R60			0,9	0,9		
		R90			0,6	0,6		
		R120			0,5	0,5		
	HAC-C-T 40/22	R30			1,2	1,2	6,2	_ 2)
		R60			0,9	0,9	4,6	
		R90			0,6	0,6	2,9	
		R120			0,5	0,5	2,1	
	HAC-C-T 50/30	R30			_ 2)	_ 2)	6,4	10,7
		R60					4,8	8,0
		R90					3,2	5,2
		R120					2,3	3,8
	HAC-C-T 53/34	R30			_ 2)	_ 2)	6,5	9,0
		R60					5,0	6,7
		R90					3,4	4,5
		R120					2,7	3,4

Nichtrostender Stahl A4								
Charakterischer Widerstand unter Brandbeanspruchung	HAC-C-T A4 29/20	R30	$N_{Rk,s,fi}$ = $V_{Rk,s,y,fi}$	[kN]	9,9	11,1	_ 2)	_ 2)
		R60			6,1	7,2		
		R90			2,2	3,4		
		R120			0,3	1,4		
	HAC-C-T A4 40/22	R30			9,9	11,1	20,0	_ 2)
		R60			6,1	7,2	17,7	
		R90			2,2	3,4	8,2	
		R120			0,3	1,4	3,5	
	HAC-C-T A4 50/30	R30			_ 2)	_ 2)	20,0	20,0
		R60					17,7	17,7
		R90					8,2	8,2
		R120					3,5	3,5
	HAC-C-T A4 53/34	R30			_ 2)	_ 2)	20,0	20,0
		R60					17,7	17,7
		R90					8,2	8,2
		R120					3,5	3,5

Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,fi}^{1)}$	[-]	1,0			
------------------------	--	-----------------------	-----	-----	--	--	--

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

²⁾ Produkt nicht vorhanden

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Leistung

Charakteristische Widerstände der Ankerschienen und Spezialschrauben unter Brandbeanspruchung

Anhang C25

Tabelle 54: Charakteristische Widerstände der Ankerschienen unter Brandbeanspruchung – Stahlversagen für HAC-C(-P) (warmgewalzte) Ankerschienen

Spezialschrauben					M10	M12	M16	M20
Stahlversagen: Anker, Verbindung zwischen Anker und Schiene und Aufbiegen der Schienenlippe								
Stahl und Nichtrostender Stahl (A4)								
Charakterischer Widerstand unter Brandbeanspruchung	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	
Teilsicherheitsbeiwert			$\gamma_{Ms,fi}$ ¹⁾	[-]	1,0			

- 1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen
2) Produkt nicht vorhanden
3) Leistung nicht bewertet

Tabelle 55: Charakteristische Widerstände der Ankerschienen unter Brandbeanspruchung – Stahlversagen für HAC-C (kaltverformte) Ankerschienen

Spezialschrauben				M10	M12	M16	M20	
Stahlversagen: Anker, Verbindung zwischen Anker und Schiene und Aufbiegen der Schienenlippe								
Stahl und Nichtrostender Stahl (A4)								
Charakterischer Widerstand in gerissenem Beton	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	
Teilsicherheitsbeiwert			$\gamma_{Ms,fi}$ ¹⁾	[-]	1,0			

- 1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen
2) Produkt nicht vorhanden
3) Leistung nicht bewertet

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Leistung
Charakteristische Widerstände der Ankerschienen und Spezialschrauben unter Brandbeanspruchung

Anhang C26

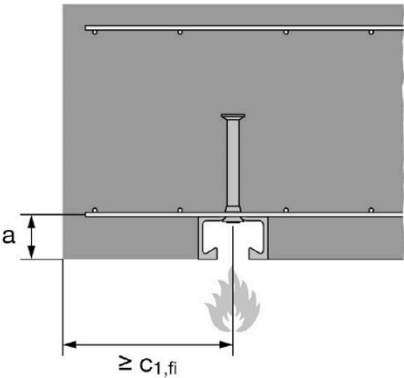
Tabelle 56: Minimaler Achsabstand der Bewehrung –
für HAC-C-T (warmgewalzte gezahnte) Ankerschienen

Ankerschiene				HAC-C-T 29/20	HAC-C-T 40/22	HAC-C-T 40L	HAC-C-T 50/30	HAC-C-T 50L	HAC-C-T 53/34
Minimaler Achsabstand	R30	a	[mm]	35			50		
	R60			35			50		
	R90			45			50		
	R120			55			55		

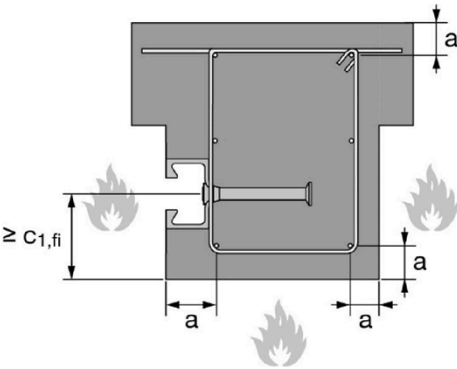
Tabelle 57: Minimaler Achsabstand der Bewehrung –
für HAC-C (kaltverformte) und HAC-C(-P) (warmgewalzte) Ankerschienen

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 C27