

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-17/0336
vom 9. November 2020

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Ankerschienen

Hersteller

Hilti AG
Feldkircherstraße 100
9494 Schaan
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Herstellungsbetrieb

Hilti Werke

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

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

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

EAD 330008-03-0601

Diese Fassung ersetzt

ETA-17/0336 vom 19. Mai 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, Verbindung und Schienenlippen	Siehe Anhang C1
- Widerstand gegen Stahlversagen der Spezialschraube	Siehe Anhang C9
- Widerstand gegen Stahlversagen durch Überschreitung der Biegefestigkeit der Schiene	Siehe Anhang B5 und C2
- Max. Montagedrehmoment	Siehe Anhang B5
- Widerstand gegen Betonversagen durch Herausziehen des Ankers und Betonausbruch	Siehe Anhang C3 und C4
- Min. Rand-, Achsabstand und Bauteildicke	Siehe Anhang B3
- Charakteristischer Rand- und Achsabstand gegen Spalten unter Last	Siehe Anhang C3 und C4
- Widerstand gegen lokalen Betonausbruch – lastabtragende Fläche des Ankerkopfes	Siehe Anhang A4

Charakteristischer Widerstand unter Querlast (statische und quasi-statische Einwirkungen)	
- Widerstand gegen Stahlversagen der Spezialschraube	Siehe Anhang C9 und C10
- Widerstand gegen Stahlversagen der Schienenlippen, Verbindung und Anker (Querlast senkrecht zur Schienenlängsachse)	Siehe Anhang C5 und C6
- Widerstand gegen Stahlversagen der Schienenlippen, Anker und Verbindung (Querlast in Schienenlängsrichtung)	Siehe Anhang C5 und C6
- Widerstand gegen Betonversagen	Siehe Anhang C7
Charakteristischer Widerstand unter kombinierter Zug- und Querlast (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C8
Charakteristische Widerstände für zyklische Ermüdungsbeanspruchungen unter Zuglast	Siehe Anhang C12 bis C13
Verschiebungen (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C5 und C7 bis C8
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B1

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C11

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330008-03-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [2000/273/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

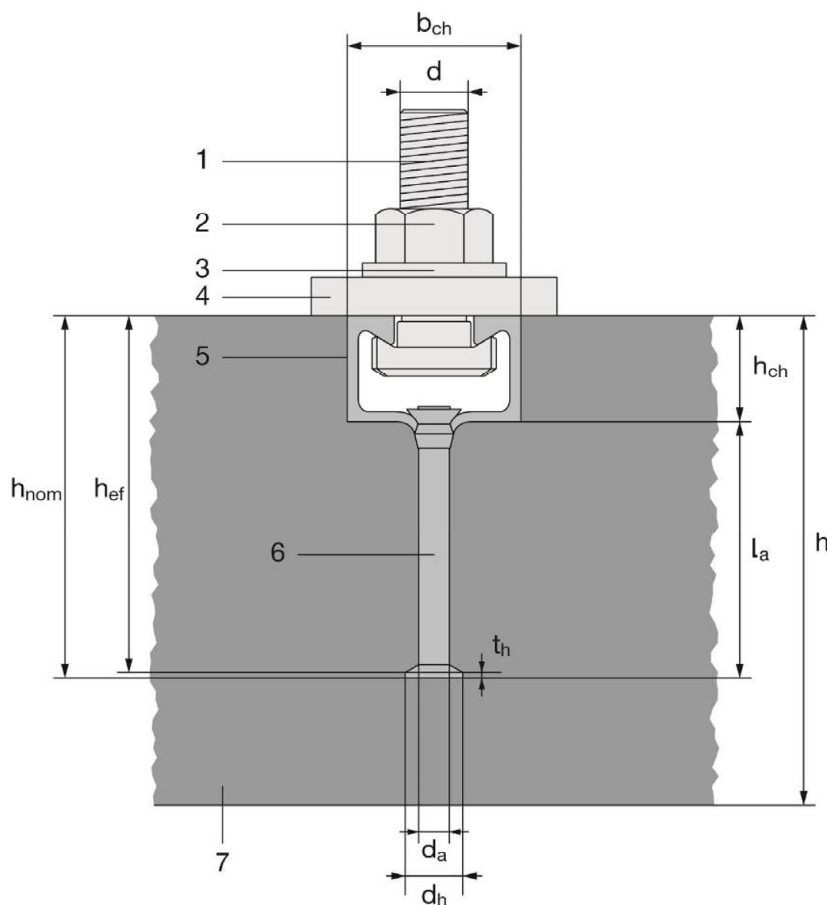
5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

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.

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

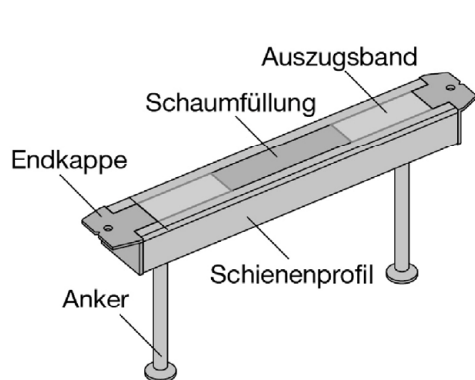
Beglaubigt

Produkt und Einbauzustand

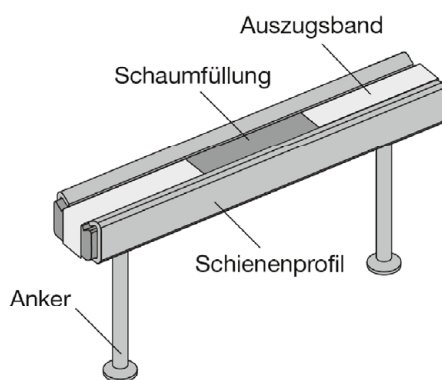


Legende

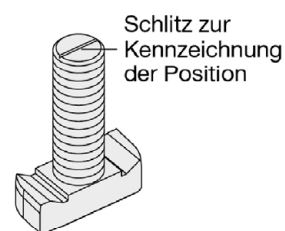
- 1 Spezialschraube
- 2 Sechskantmutter
- 3 Unterlegscheibe
- 4 Anbauteil
- 5 Schienenprofil
- 6 Anker
- 7 Betonbauteil



Warmgewalzte Ankerschiene



Kaltverformte Ankerschiene



Spezialschraube

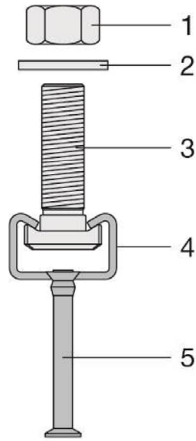
Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Produktbeschreibung
Einbauzustand

AnhangA1

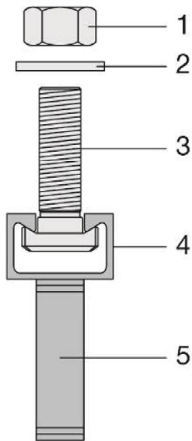
Ankerschiententypen

Kaltverformte Ankerschiene

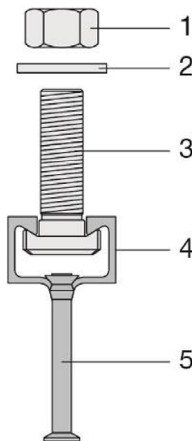


Rundanker

Warmgewalzte Ankerschiene



I-Anker

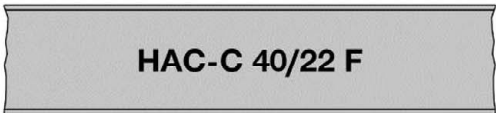


Rundanker

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

Kennzeichnung der Ankerschiene:

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

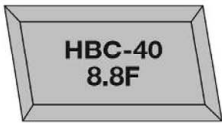


- HAC-C = Herstellerkennzeichen
P = Zusätzliche Kennzeichnung für premium Variante
I = Zusätzliche Kennzeichnung für I-Anker
(keine Kennzeichnung für Rundanker)
X = Größe der Schiene
Z = Korrosionsschutz / Werkstoff
F = Feuerverzinkt
A4 = Nichtrostender Stahl

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

Kennzeichnung der Spezialschraube:

HBC-X(-N) YZ



- HBC = Herstellerkennzeichen
X = Spezialschraube
N = Zusätzliche Kennzeichnung für Kerbzahnschraube
Y = Festigkeitsklasse (4.6, 8.8, 70)
Z = Korrosionsschutz / Werkstoff
F = Feuerverzinkt
R = Nichtrostender Stahl

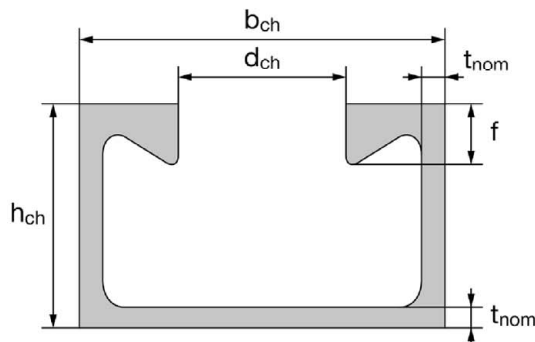
(z.B. HBC-40/22 8.8F)
40 = Spezialschraube in Kombination mit
HAC-C 40/22F
8.8 = Festigkeitsklasse
F = Feuerverzinkt

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Produktbeschreibung
Ankerschiententypen und Kennzeichnung

Anhang A2

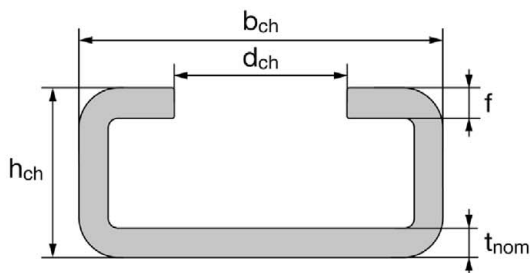
Schienenprofile



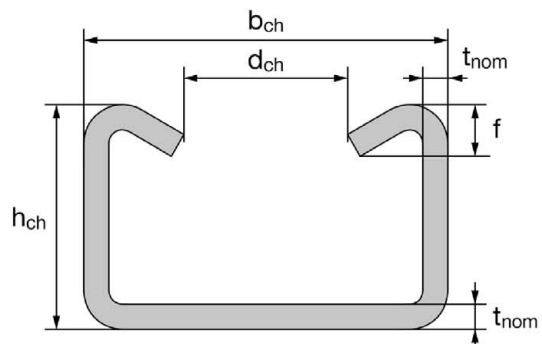
HAC-C(-P) 40/22, HAC-C-P 40L, HAC-C(-P) 50/30, HAC-C-P 50L, HAC-C 52/34

Tabelle 1: Profilabmessungen der warmgewalzten Schienenprofile

Ankerschiene	b_{ch}	h_{ch}	t_{nom}	d_{ch}	f	I_y
	[mm]					[mm ⁴]
HAC-C(-P) 40/22	40,1	23,0	2,7	18,0	6,0	21504
HAC-C-P 40L	40,1	23,0	2,7	18,0	6,0	21504
HAC-C(-P) 50/30	49,6	30,0	3,2	22,5	8,1	57781
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



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



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

Tabelle 2: Profilabmessungen der kaltverformten Schienenprofile

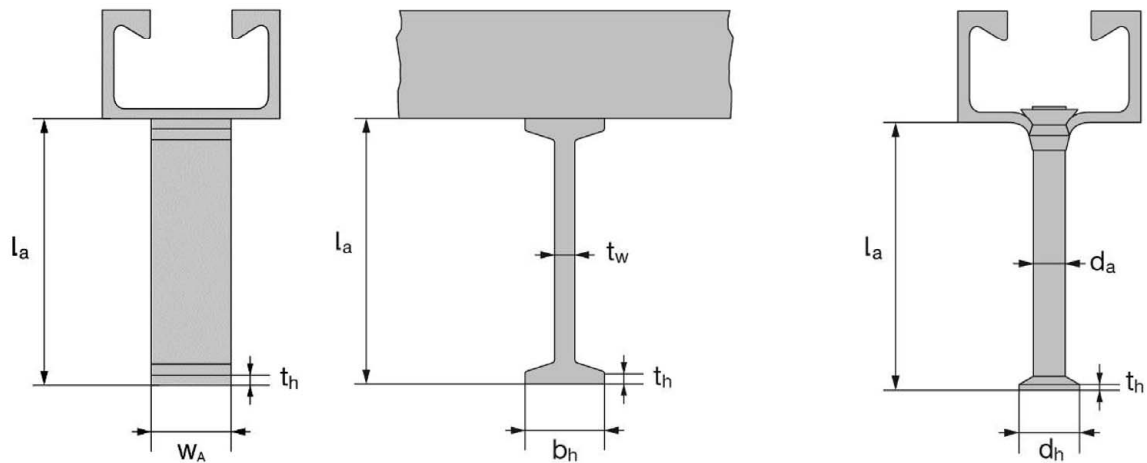
Ankerschiene	b_{ch}	h_{ch}	t_{nom}	d_{ch}	f	I_y
	[mm]					[mm ⁴]
HAC-C 28/15	28,0	15,5	2,3	12,0	2,3	4277
HAC-C 38/17	38,0	17,3	3,0	18,0	3,0	8224
HAC-C 40/25	40,0	25,0	2,75	18,0	5,6	20122
HAC-C 49/30	50,0	30,0	3,25	22,0	7,4	43105
HAC-C 54/33	53,5	33,0	5,0	21,5	8,0	74706

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Produktbeschreibung
Schienenprofile (HAC-C)

Anhang A3

Anker



**Tabelle 3: Ankerabmessungen
(angeschweißter I-Anker oder Rundanker)**

Ankerschiene	I-Anker						Rundanker				
	min l _a	t _w	b _h	t _h	w _A	A _h	min l _a	d _a	d _h	t _h	A _h
	[mm]					[mm ²]	[mm]				[mm ²]
HAC-C 28/15	1)						31,0	6,0	12,0	1,3	85
HAC-C 38/17	1)						60,8	8,0	16,0	2,0	151
HAC-C 40/25	1)						56,0				
HAC-C 40/22	62,0	5,0	20,0	5,0	20,0	300	58,0	10,0	21,5	2,2	285
HAC-C-P 40/22	125,0	6,0	25,0	5,0	20,0	380	70,0				
HAC-C-P 40L	1)						83,2	10,0	21,5	2,2	285
HAC-C 49/30	1)						66,0	10,0	20,0	2,2	236
HAC-C 50/30	69,0	5,0	20,0	5,0	25,0	375					
HAC-C-P 50/30	125,0	6,0	25,0	5,0	25,0	475	78,0	11,0	26,0	2,5	436
HAC-C-P 50L	1)						118,3	11,0	26,0	2,5	436
HAC-C 54/33	1)						124,5				
HAC-C 52/34	125,0	6,0	25,0	5,0	40,0	760	123,5				

1) Produkt nicht vorhanden

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

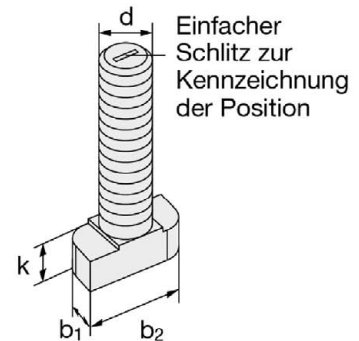
Produktbeschreibung
Anker

Anhang A4

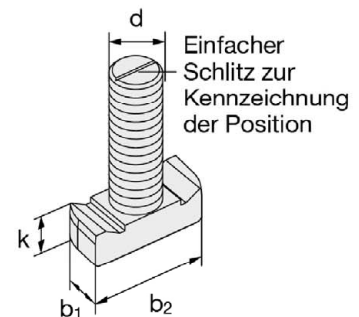
Spezialschrauben

Tabelle 4: Abmessungen der Spezialschrauben

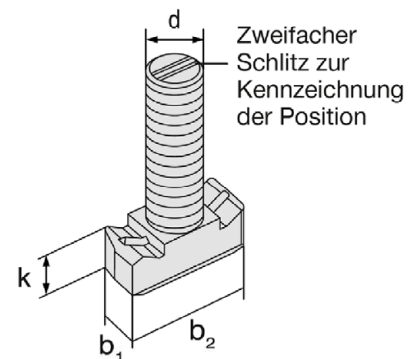
Zugehörige Ankerschiene	Spezialschraube	Abmessungen			
		b ₁	b ₂	k	d
		[mm]			
HAC-C 28/15	HBC-28/15	10,1	22,2	5,0	8
		11,0		6,0	10
HAC-C 38/17	HBC-38/17	13,0	30,5	6,0	10
		16,0		7,0	12
HAC-C(-P) 40/22 HAC-C-P 40L HAC-C 40/25	HBC-40/22	14,0	33,0	10,5	10
		17,0		11,5	12
HAC-C-P 40/22 HAC-C-P 40L	HBC-40/22-N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



HBC-28/15, HBC-38/17



HBC-40/22, HBC-50/30



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

Tabelle 5: Festigkeitsklasse und Korrosionsschutz

Spezialschraube	Stahl ¹⁾		Nichtrostender Stahl ¹⁾	
	4.6	8.8	A4-50	A4-70
f _{uk} [N/mm ²]	400	800 / 830 ²⁾	500	700
f _{yk} [N/mm ²]	240	640 / 660 ²⁾	210	450
Festigkeitsklasse	G ³⁾ F ⁴⁾		R ⁵⁾	

¹⁾ Werkstoffeigenschaften gemäß Anhang A6

²⁾ Werkstoffeigenschaften gemäß EN ISO 898-1: 2013

³⁾ Galvanisch verzinkt

⁴⁾ Feuerverzinkt

⁵⁾ Nichtrostender Stahl

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Produktbeschreibung
Spezialschrauben (HBC)

Anhang A5

Tabelle 6: 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: 2005 1.0976, 1.0979 gemäß EN 10149: 2013	Feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 10684: 2004/ AC: 2009		1.4362, 1.4401 1.4404, 1.4571, 1.4578 gemäß EN 10088: 2005
Anker	1.0038, 1.0213, 1.0214 gemäß EN 10025: 2005 1.5523, 1.5535 gemäß EN 10263: 2002-02	-	Feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 10684: 2004/ AC: 2009	1.4362, 1.4401 1.4404, 1.4571, 1.4578 gemäß EN 10088: 2005 3)
Spezialschraube	Fkl. 4.6 und 8.8 gemäß EN ISO 898-1: 2013	Galvanisch verzinkt gemäß EN ISO 4042: 1999	Feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 10684: 2004/ AC: 2009	Fkl. 50 oder 70 gemäß EN ISO 3506: 2009
Unterlegscheibe ¹⁾ gemäß ISO 7089: 2000 und ISO 7093-1: 2000	Härteklasse $A \geq 200 \text{ HV}$	Galvanisch verzinkt gemäß EN ISO 4042: 1999	Feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 10684: 2004/ AC: 2009	1.4401, 1.4404 1.4571, 1.4578 gemäß EN 10088: 2005
Sechskantmutter gemäß ISO 4032: 2012 oder DIN 934: 1987-10 ²⁾	Klasse 5 oder 8 gemäß EN ISO 898-2: 2012	Galvanisch verzinkt gemäß EN ISO 4042: 1999	Feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 10684: 2004/ AC: 2009	Klasse 50, 70 oder 80 gemäß EN ISO 3506: 2009

¹⁾ Nur für Kerbzahnschrauben im Lieferumfang enthalten

²⁾ Sechskantmutter nach DIN 934: 1987-10 für Spezialschrauben aus Stahl (Fkl. 4.6) und nichtrostendem Stahl

³⁾ 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)

Produktbeschreibung
Werkstoffe

Anhang A6

Anwendungsbedingungen

Beanspruchung der Ankerschienen und Spezialschrauben:

- Statische und quasi-statische Belastung in Zug und Querlast senkrecht zur Schienenlängsrichtung und Querlast in Schienenlängsrichtung.
- Brandbeanspruchung: nur für Betonfestigkeitsklassen C20/25 bis C50/60.
- Zyklische Ermüdungsbeanspruchung unter Zuglast.

Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton gemäß EN 206-1: 2000.
- Festigkeitsklassen C12/15 bis C90/105 gemäß EN 206-1: 2000.
- Gerissener oder ungerissener Beton.

Anwendungsbegingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (Ankerschienen und Spezialschrauben gemäß Anhang A6, Tabelle 6, Spalten 2 und 3).
- Bauteile unter den Bedingungen von Innenräumen mit normaler Luftfeuchte (z.B. Küchen, Bäder und Waschküchen in Wohngebäuden mit Ausnahme permanenter Dampfeinwirkung und Anwendungen unter Wasser) (Ankerschienen und Spezialschrauben gemäß Anhang A6, Tabelle 6, Spalten 2c und 3).
- Gemäß EN 1993-1-4: 2006 + A1: 2015 entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III (Ankerschienen, Spezialschrauben gemäß Anhang A6, Tabelle 6, 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 EOTA TR 047 "Design of Anchor Channels", März 2018 oder EN 1992-4: 2018.
- Die Bemessung von Ankerschienen unter Ermüdungsbeanspruchung erfolgt gemäß EOTA TR 050 „Calculation Method for the Performance of Anchor Channels under Fatigue Loading“, November 2015.
- Die charakteristischen Widerstände sind mit der minimalen wirksamen 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 7 und 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 und B8
- 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 B7 und Anhang B8) 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 7: Montagekennwerte der 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 Achsabstand	s_{min}		100	50	50	100	50 ¹⁾	50 ¹⁾	100
Maximaler Achsabstand	s_{max}		250						
Endabstand	x		25 ²⁾						35 ³⁾
Minimale Schienenlänge	l_{min}		150	100	100	150	100	100	170 ⁴⁾
Minimaler Randabstand	c_{min}		50			75			75
Minimale Bauteildicke	h_{min}		100	100	120	105	120	162	165

¹⁾ s_{min} = 100 mm in Kombination mit Kerbzahnschraube

²⁾ Der Endabstand kann von 25 mm auf 35 mm vergrößert werden

³⁾ x = 25 mm für geschweißte I-Anker

⁴⁾ l_{min} = 150 mm für geschweißte I-Anke

Tabelle 8: Montagekennwerte der 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 ¹⁾				
Minimale Schienenlänge	l _{min}		100	150			
Minimaler Randabstand	c _{min}		40	50		75	100
Minimale Bauteildicke	h _{min}		70	100		120	180

¹⁾ Der Endabstand kann von 25 mm auf 35 mm vergrößert werden

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Verwendungszweck
Montageparameter der Ankerschienen (HAC-C)

Anhang B3

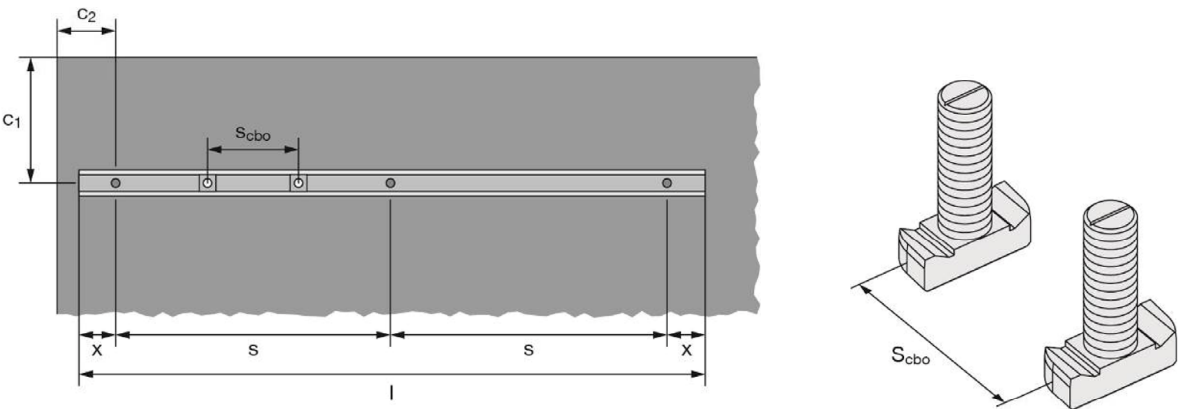


Tabelle 9: Minimaler Achsabstand der Spezialschrauben

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

s_{cbo} = Achsabstand der Spezialschrauben

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Verwendungszweck
Montageparameter der Ankerschienen (HAC-C)

Anhang B4

Tabelle 10: Erforderliches Montagedrehmoment T_{inst}

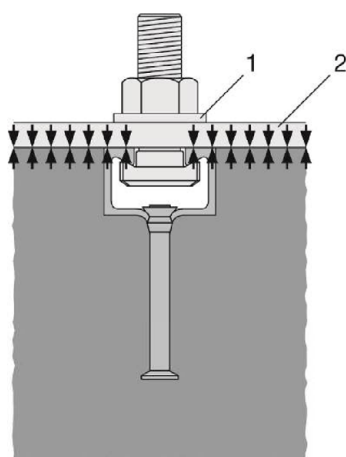
Spezialschraube		$T_{\text{inst}}^{1)}$ [Nm]				
		Allgemein: $T_{\text{inst,g}}$	Stahl-Stahl Kontakt: $T_{\text{inst,s}}$			
		4.6, 8.8, A4-50, A4-70	4.6	8.8	A4-50	A4-70
HBC-28/15	M8	7	2)	20	2)	15
	M10	10		40		30
	M12	13		60		50
HBC-38/17	M10	15	13	2)		22
	M12	25	2)	45		50
	M16	40		100		90
HBC-40/22	M10	15	13	2)		22
	M12	25	2)	45		50
	M16	30		100		90
HBC-40/22-N	M16	160		160		2)
HBC-50/30	M12	25		45		50
	M16	55		100		130
	M20	55		360		250
HBC-50/30-N	M16	185		185		2)
	M20	320		320		

1) T_{inst} darf nicht überschritten werden

2) Produkt nicht vorhanden

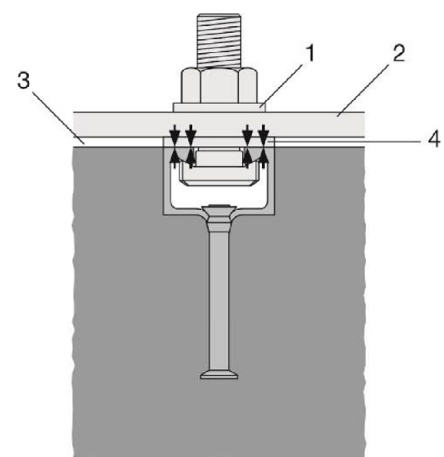
Allgemein: Das Anbauteil ist in Kontakt mit dem Schienenprofil und der Betonoberfläche.

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) gespannt.



Legende:

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



Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

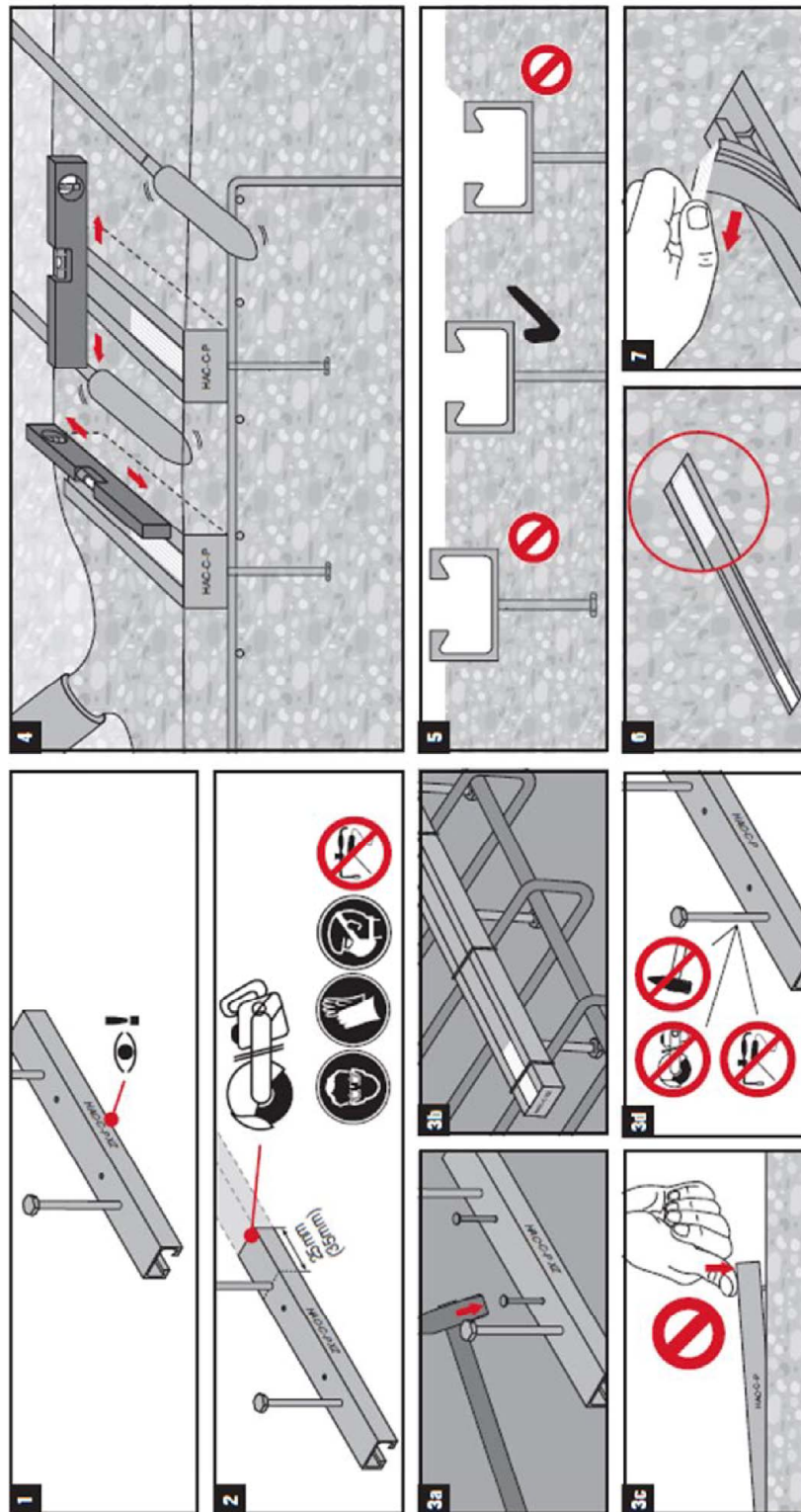
Verwendungszweck
Montageparameter der Spezialschrauben (HBC)

Anhang B5



HAC-C(-P)

2181129 A1-05.2017



Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

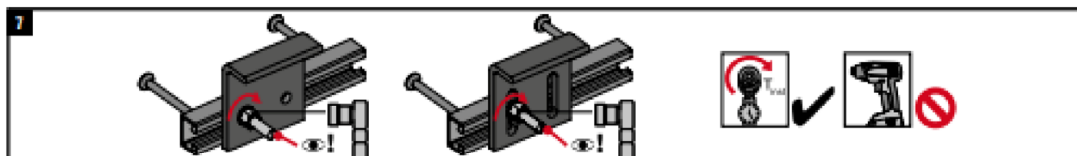
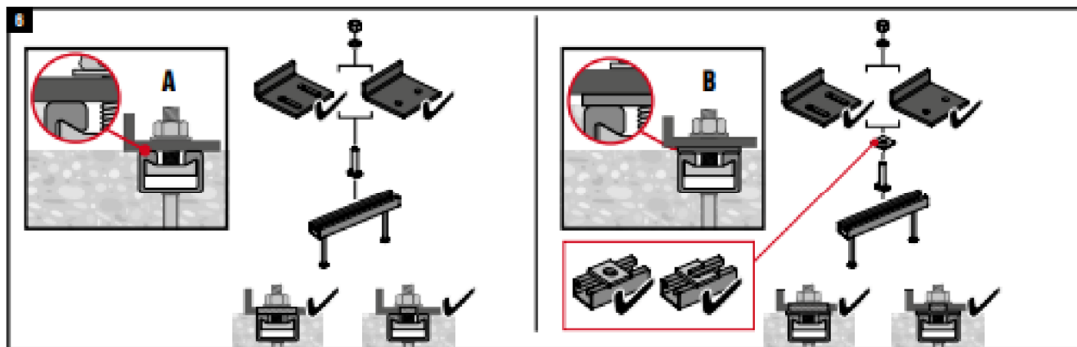
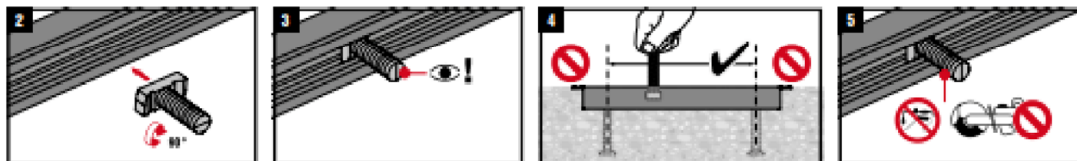
Verwendungszweck
Montageanleitung der Ankerschienen (HAC-C)

Anhang B6



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
	HBC-52/34	HAC-HW53, HAC-C 52/34



Channel bolt		T _{inst} [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		–
	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		–

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

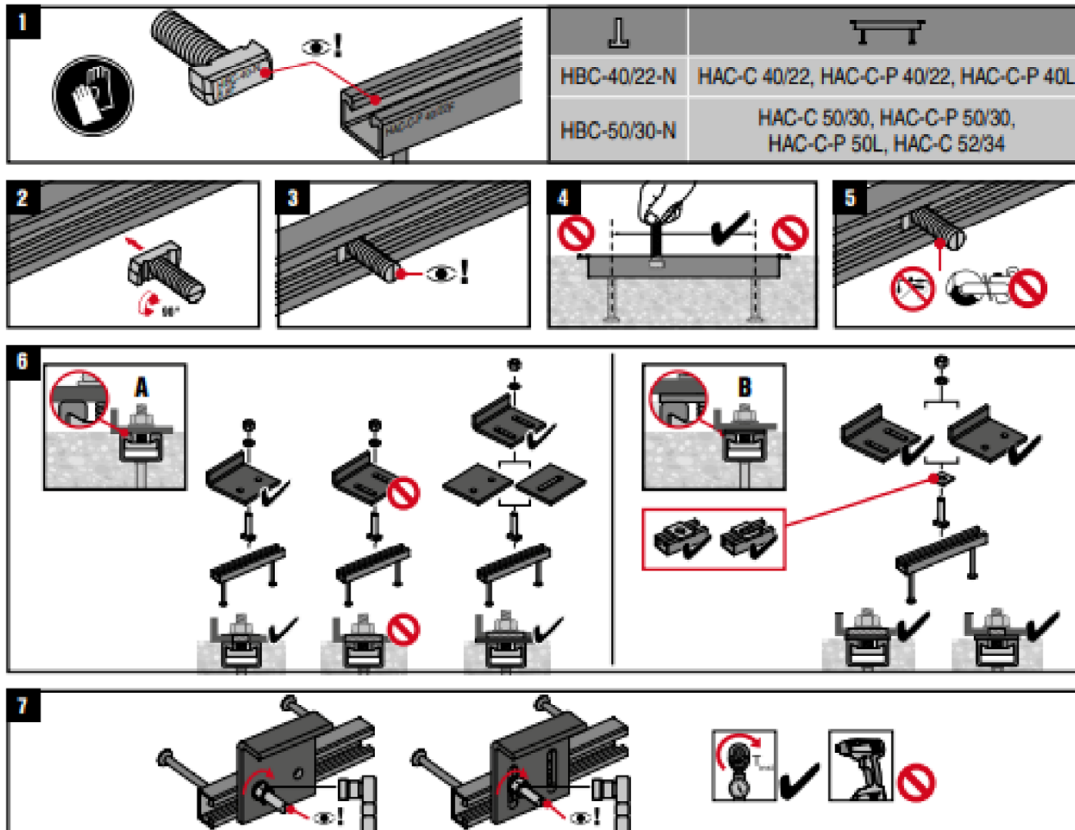
Verwendungszweck
Montageanleitung der Ankerschienen (HAC-C)

Anhang B7



HBC-N

2257118 A1-08.2020



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			

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Verwendungszweck
Montageanleitung der Ankerschienen (HAC-C)

Anhang B8

Tabelle 11: Charakteristische Widerstände unter Zuglast – Stahlversagen der 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
Teilsicherheitsbeiwert	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
Teilsicherheitsbeiwert	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
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,l} ¹⁾	[-]	1,8						

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Tabelle 12: Charakteristische Widerstände unter Zuglast – Stahlversagen der 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 unter Zuglast

Anhang C1

Tabelle 13: Charakteristischer Biegewiderstand der warmgewalzten 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
Stahlversagen: Biegung der Ankerschiene									
Charakteristischer Biegewiderstand der Schiene	$M_{Rk,s,flex}$	[Nm]	1013	1704	1704	2084	3448	3448	3435
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,flex}$ ¹⁾	[-]	1,15						

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Tabelle 14: Charakteristischer Biegewiderstand der kaltverformten Ankerschienen 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 Ankerschiene								
Charakteristischer Biegewiderstand der Schiene	Stahl	M _{Rk,s,flex}	[Nm]	316	538	979	1669	2929
	Nicht-rostender 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 unter Zuglast

Anhang C2

Tabelle 15: Charakteristische Widerstände unter Zuglast – Betonversagen der 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				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) ¹⁾	25,6	33,8	21,2	42,8	39,2	1) ¹⁾	39,2	68,4	33,2	
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C12/15			37,8	19,0	47,9	35,8	1) ¹⁾	35,8	47,3	29,7	59,9	54,9	1) ¹⁾	54,9	95,8	46,5	
Faktor für N _{Rk,p} 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																	
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	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 _{Msp} = γ _{Mc} ²⁾	[-]	1,5														

1) Leistung nicht bewertet

2) Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Leistung
Charakteristische Widerstände der Ankerschienen unter Zuglast

Anhang C3

Tabelle 16: Charakteristische Widerstände unter Zuglast – Betonversagen der kaltverformten Ankerschienen

Ankerschiene			HAC-C 28/15	HAC-C 38/17	HAC-C 40/25	HAC-C 49/30	HAC-C 54/33	
Ankertyp			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} = 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								
Produkt- faktor k ₁	gerissener	k _{cr,N}	[-]	7,2	7,8	7,9	8,1	8,7
	unge- rissener	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

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Leistung
Charakteristische Widerstände der Ankerschienen unter Zuglast

Anhang C4

Tabelle 17: Verschiebungen der warmgewalzten 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
Kurzzeitverschiebung ¹⁾	δ_{N0}	[mm]	2,3	1,1	1,1	2,2	1,4	1,4	1,4
Langzeitverschiebung 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 18: Verschiebungen der kaltverformten 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
Kurzzeitverschiebung ¹⁾	δ_{N0}	[mm]	0,6	1,3	1,4	1,4	1,6
Langzeitverschiebung 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.

Tabelle 19: Charakteristische Widerstände unter Querlast – Stahlversagen der 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	V _{Rk,s,a,y}	[kN]	26,0	58,1	58,1	40,3	100,0	100,0	121,5
Charakteristischer 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									
Charakteristischer Widerstand	V _{Rk,s,c,y}	[kN]	26,0	58,1	58,1	40,3	100,0	100,0	121,5
Charakteristischer Widerstand	V _{Rk,s,c,x}	[kN]	2)	23,8	23,8	2)	30,4	30,4	28,1
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{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
Charakteristischer Widerstand	V ⁰ _{Rk,s,l,y}	[kN]	55,0	55,0	55,0	91,7	91,7	91,7	71,5
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,l} 1)	[-]	1,8						

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

²⁾ Produkt nicht vorhanden

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Leistung

Verschiebungen unter Zuglast.

Charakteristische Widerstände der Ankerschienen unter Querlast

Anhang C5

Tabelle 20: Charakteristische Widerstände unter Querlast in Schienenlängsrichtung – Stahlversagen der 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: Verbindung zwischen Schienenlippen und Spezialschraube									
Charakteristi- scher Widerstand	$V_{Rk,s,l,x}$ [kN]	HBC-40/22-N M16 8.8F	2)	12,5	12,5	2)	1)		
		2)		8,3	8,3		8,3		
		2)		8,3	8,3		8,3		
Montagefaktor	γ_{inst}	[-]		1,4			1,0		

1) Produkt nicht vorhanden

2) Leistung nicht bewertet

Tabelle 21: Charakteristische Widerstände unter Querlast – Stahlversagen der 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	$V_{Rk,s,a,y}$	[kN]	9,0	18,0	20,0	31,0	55,0
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} ¹⁾	[-]	1,5				
Stahlversagen: Verbindung zwischen Anker und Schiene							
Charakteristischer 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
Charakteristischer 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				

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Leistung

Charakteristische Widerstände der Ankerschienen unter Querlast

Anhang C6

Tabelle 22: Charakteristische Widerstände unter Querlast – Betonversagen der 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 23: Charakteristische Widerstände unter Querlast – Betonversagen der 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	gerissener	k _{Cr,V}	[-]	6,9	6,9	7,5	
faktor k ₁₂	ungerissener	k _{ucr,V}	[-]	9,6	9,6	10,5	
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Mc} ¹⁾	[-]	1,5				

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Tabelle 24: Verschiebungen der 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
Kurzzeitverschiebung ¹⁾	$\delta_{V0,y}$	[mm]	2,1	2,0	2,0	2,6	2,7	3,7	3,7
Langzeitverschiebung ¹⁾	$\delta_{V\infty,y}$	[mm]	3,1	3,5	3,5	3,9	4,0	5,5	5,5
Querlast	V_x	[kN]	²⁾	5,2	5,2	²⁾	3,3	3,3	7,9
Kurzzeitverschiebung ¹⁾	$\delta_{V0,x}$	[mm]	²⁾	0,1	0,1	²⁾	0,1	0,1	1,4
Langzeitverschiebung 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

Charakteristische Widerstände der Ankerschienen und Verschiebungen unter Querlast.

Anhang C7

Tabelle 25: Verschiebungen der kaltverformten Ankerschienen unter Querlast

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
Kurzzeitverschiebung ¹⁾	$\delta_{V0,y}$	[mm]	0,6	1,3	1,4	1,4	1,6
Langzeitverschiebung 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 26: Charakteristische Widerstände der 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
Stahlversagen der Schienenlippe und Biegung der Ankerschiene									
Produktfaktor	k ₁₃	[-]	Werte gemäß EN 1992-4: 2018, Abschnitt 7.4.3.1						
Stahlversagen des Ankers und der Verbindung zwischen Anker und Schiene									
Produktfaktor	k ₁₄	[-]	Werte gemäß EN 1992-4: 2018, Abschnitt 7.4.3.1						

Tabelle 27: Charakteristische Widerstände der 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
Stahlversagen der Schienenlippe und Biegung der Ankerschiene							
Produktfaktor	k ₁₃	[-]	Werte gemäß EN 1992-4: 2018, Abschnitt 7.4.3.1				
Stahlversagen des Ankers und der Verbindung zwischen Anker und Schiene							
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 kombinierter Zug- und Querlast

Anhang C8

**Tabelle 28: Charakteristische Widerstände unter Zug- und Querlast – Stahlversagen der
Spezialschrauben**

Spezialschraube					M8	M10	M12	M16	M20	
Stahlversagen										
Charakteristischer Widerstand (Zuglast)	N _{Rk,s}	[kN]	HBC-28/15	4.6	1)					
				8.8	22,4	35,4	44,3	1)		
				A4-50 ²⁾	17,2	1)				
				A4-70 ²⁾	25,6	38,9	51,3	1)		
			HBC-38/17	4.6	1)	23,2	1)			
				8.8		1)	35,4	55,8	1)	
				A4-70 ²⁾		20,5	47,2	53,0		
			HBC-40/22	4.6		23,2	1)			
				8.8		1)	67,4	125,6	1)	
				A4-70 ²⁾		20,5	59,0	91,0		
			HBC-40/22-N	8.8		1)		125,6	1)	
			HBC-50/30	4.6		1)				
				8.8		1)	67,4	125,6	147,1	
				A4-70 ²⁾			59,0	109,9	121,2	
			HBC-50/30-N	8.8		1)		125,6	186,6	
			HBC-52/34	8.8		1)			203,4	
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms} ³⁾	[-]	HBC-28/15	4.6		2,00				
			HBC-38/17	8.8		1,50				
			HBC-40/22	A4-50 ²⁾		2,86				
			HBC-50/30	A4-70 ²⁾		1,87				
Charakteristischer Widerstand (Querlast)	V _{Rk,s}	[kN]	HBC-28/15	4.6	1)					
				8.8	14,6	23,2	33,7	1)		
				A4-50 ²⁾	11,0	1)				
				A4-70	15,4	24,4	35,4	1)		
			HBC-38/17	4.6	1)	13,9	1)			
				8.8		1)	33,7	62,8	1)	
				A4-70 ²⁾		24,4	35,4	65,9		
			HBC-40/22	4.6		13,9	1)			
				8.8		23,2	33,7	62,8	1)	
				A4-70 ²⁾		24,4	35,4	65,9		
			HBC-40/22-N	8.8		1)		62,8	1)	
			HBC-50/30	4.6		1)				
				8.8		1)	33,7	62,8	101,7	
				A4-70 ²⁾			35,4	65,9	102,9	
			HBC-50/30-N	8.8		1)		62,8	101,7	
			HBC-52/34	8.8		1)			101,7	
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms} ³⁾	[-]	HBC-28/15	4.6		1,67				
			HBC-38/17	8.8		1,25				
			HBC-40/22	A4-50 ²⁾		2,38				
			HBC-50/30	A4-70		1,56				

¹⁾ Produkt nicht vorhanden

²⁾ Werkstoffe gemäß Tabelle 6, Anhang A6

³⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Leistung

Charakteristische Widerstände der Spezialschrauben unter Zug- und Querlast

Anhang C9

Tabelle 29: Charakteristische Widerstände unter Querlast mit Hebelarm – Stahlversagen der Spezialschrauben

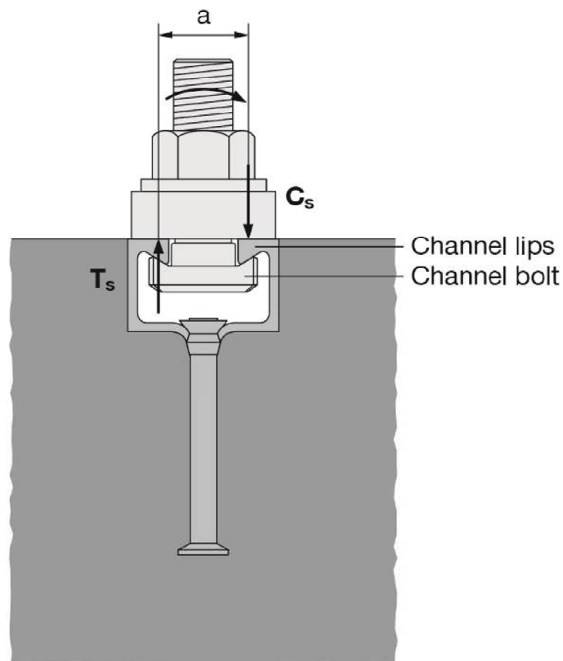
Spezialschraube					M8	M10	M12	M16	M20
Stahlversagen									
Charakteristischer Biegewiderstand	$M_{Rk,s}^{0,5)}$ [Nm]		HBC-28/15	4,6	4)	29,9 ³⁾	4)		
			HBC-38/17	8,8	30,0	59,8	104,8	266,4	538,7
			HBC-40/22(-N)	A4-50 ²⁾	18,7	4)			
			HBC-50/30(-N)	A4-70 ²⁾	26,2	52,3	91,7	233,1	454,4
			HBC-52/34						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	HBC-28/15	4,6	1,67				
			HBC-38/17	8,8	1,25				
			HBC-40/22(-N)	A4-50 ²⁾	2,38				
			HBC-50/30(-N)	A4-70 ²⁾	1,56				
			HBC-52/34						
Innerer Hebelarm	a	[mm]	HBC-28/15	28/15	17,3	18,7	20,0	4)	
			HBC-38/17	38/17	4)	23,0	24,3	26,3	4)
			HBC-40/22(-N)	40/22		24,3	25,7	27,3	
			HBC-50/30(-N)	50/30		4)	29,9	31,7	33,9
			HBC-52/34	52/34		4)			33,9

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen

2) Werkstoffe gemäß Tabelle 6, Anhang A6

3) Gilt nicht für HBC-28/15 und HBC-50/30

4) Produkt nicht vorhanden



5) Der charakteristische Biegewiderstand gemäß Tabelle 29 ist wie folgt begrenzt:

$$M_{Rk,s}^{0,5} \leq 0,5 \cdot N_{Rk,s,l} \cdot a \quad (N_{Rk,s,l} \text{ gemäß Tabelle 11 und Tabelle 12})$$

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

a = innerer Hebelarm gemäß Tabelle 29

T_s = Zugkraft auf die Schienenlippe

C_s = Druckkraft auf die Schienenlippe

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Leistung

Charakteristische Biegewiderstände der Spezialschrauben unter Querlast

Anhang C10

Tabelle 30: Charakteristische Widerstände der Ankerschienen unter Brandbeanspruchung

Spezialschrauben				M10	M12	≥ M16	
Stahlversagen: Anker, Verbindung zwischen Anker und Schiene und Aufbiegen der Schienenlippe							
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25	HAC-C 28/15	R60	$N_{Rk,s,fi}$ = $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,8		2)
		R90			0,6		
		R120			0,5		
	HAC-C 38/17	R60			2)		1,9
		R90			2)		1,3
		R120			2)		1,0
	HAC-C 40/25 HAC-C(-P) 40/22 HAC-C-P 40L	R60			1,7	3,5	
		R90			1,2	2,2	
		R120			0,9	1,5	
	HAC-C 49/30 HAC-C(-P) 50/30 HAC-C 52/34 HAC-C-P 50L	R60			2)	3,8	3,9
		R90				2,5	2,9
		R120				1,9	2,4
Teilsicherheitsbeiwert			$\gamma_{Ms,fi}$ 1)	[-]	1,0		

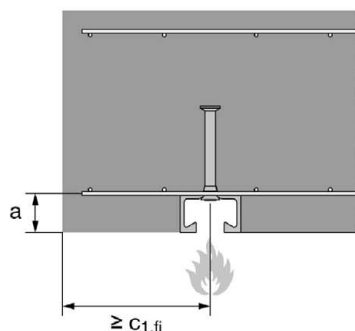
1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen

2) Leistung nicht bewertet

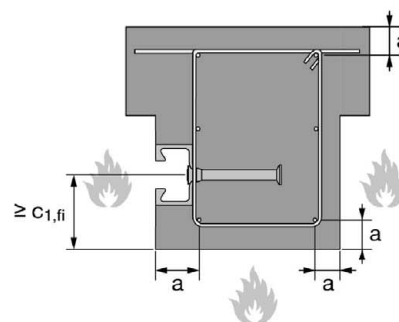
Tabelle 31: Minimaler Achsabstand der Bewehrung

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
Min. Achs- abstand	R60	a	[mm]	35					50	50	50	50	50
	R90			45									
	R120			55									

Einseitige Brandbeanspruchung



Mehrseitige Brandbeanspruchung



Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Leistung

Charakteristische Widerstände der Ankerschienen und Spezialschrauben unter Brandbeanspruchung

Anhang C11

Tabelle 32: Kombination der Ankerschienen und Spezialschrauben für zyklische Ermüdungsbeanspruchung unter Zuglast

Ankerschiene			Spezialschraube			
Ankerschiene	Ankertyp	Beschichtung	Spezialschraube	d	Festigkeits- klasse	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 33: Charakteristische Widerstände unter Ermüdungsbeanspruchung (Zug) - Stahlversagen nach n Lastzyklen ohne statischen Lastanteil ($N_{Ed} = 0$) (Bemessungsmethode I gemäß EOTA TR 050)

Ankerschiene		HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
Stahlversagen	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 unter Ermüdungsbeanspruchung

Anhang C12

Tabelle 34: Abminderungsfaktor $\eta_{c,fat}$ unter Ermüdungsbeanspruchung (Zug) – Betonversagen nach n Lastzyklen ohne statischen Lastanteil ($N_{Ed} = 0$) (Bemessungsmethode I gemäß EOTA TR 050)

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	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 $N_{Rk,c}$ berechnet gemäß EOTA TR047, March 2018 oder EN 1992-4: 2018	$\leq 10^4$	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				
	$> 6 \cdot 10^7$	0,500				

Tabelle 35: Charakteristische Widerstände unter Ermüdungsbeanspruchung (Zug) - Stahlversagen mit $n \rightarrow \infty$ Lastzyklen ohne statischen Lastanteil ($N_{Ed} = 0$) (Bemessungsmethode II gemäß EOTA TR 050)

Ankerschiene	HAC-C-P 40/22	HAC-C-P 40L	HAC-C-P 50/30	HAC-C-P 50L	HAC-C 52/34
Stahlversagen	$\Delta N_{Rk,s,0,\infty}$ [kN]				
Charakteristische Widerstände für die Dauerfestigkeit ($n \rightarrow \infty$) ohne statische Vorlas ($N_{Ed} = 0$)	1,8		3,2		5,5

Tabelle 36: Abminderungsfaktor $\eta_{c,fat}$ unter Ermüdungsbeanspruchung (Zug) – Betonversagen mit $n \rightarrow \infty$ Lastzyklen ohne statischen Lastanteil ($N_{Ed} = 0$) (Bemessungsmethode II gemäß EOTA TR 050)

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		$\eta_{c,fat}$ [-]				
Abminderungsfaktor für die Dauerfestigkeit ($n \rightarrow \infty$) 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 $N_{Rk,c}$ berechnet gemäß EOTA TR047, March 2018 oder EN 1992-4: 2018		0,5				

Ankerschienen (HAC-C) mit Spezialschrauben (HBC)

Leistung
Charakteristische Widerstände unter Ermüdungsbeanspruchung

Anhang C13