

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-16/0929
vom 19. Mai 2020

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 (PEC-TA) mit Spezialschrauben (HBC)

Ankerschienen

PEC Europe GmbH
Obere Kaiserswerther Straße 56
47249 Duisburg
DEUTSCHLAND

Hilti Werke

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

EAD 330008-03-0601

ETA-16/0929 vom 9. August 2018

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 (PEC-TA) 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)	Siehe Anhang A4, B3 und B5, C1 bis C4 und C8
Charakteristischer Widerstand unter Querlast (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C6 bis C9
Charakteristischer Widerstand unter kombinierter Zug- und Querlast (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C7
Charakteristische Widerstände für zyklische Ermüdungsbeanspruchungen unter Zuglast	Leistung nicht bewertet
Verschiebungen (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C5 und C7
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B1

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C10

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

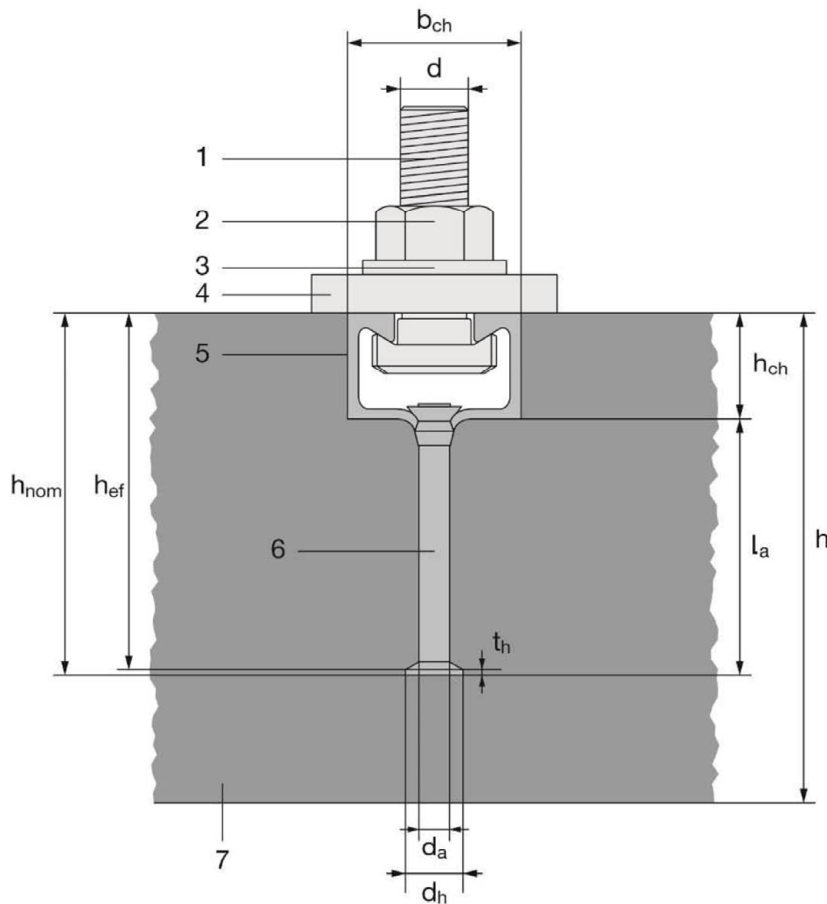
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 19. Mai 2020 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

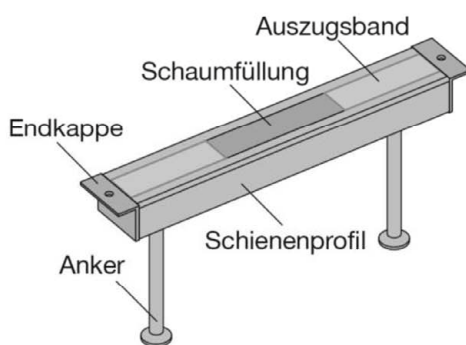
Beglaubigt

Produkt und Einbauzustand

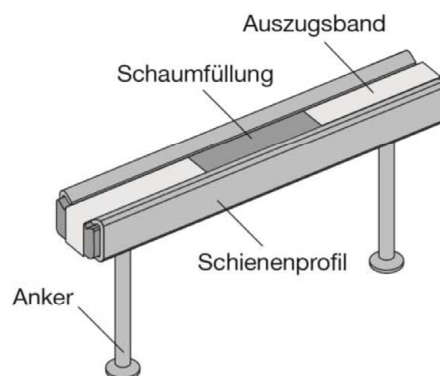


Legende

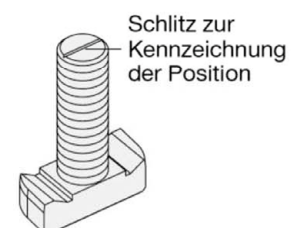
- 1 Spezialschraube
- 2 Sechskantmutter
- 3 Unterlegscheibe
- 4 Anbauteil
- 5 Schienenprofil
- 6 Anker
- 7 Betonbauteil



Warmgewalzte Ankerschiene



Kaltverformte Ankerschiene



Spezialschraube

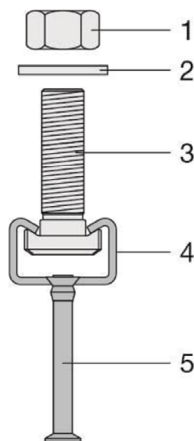
Ankerschienen (PEC-TA) mit Spezialschrauben (HBC)

Produktbeschreibung
Einbauzustand

AnhangA1

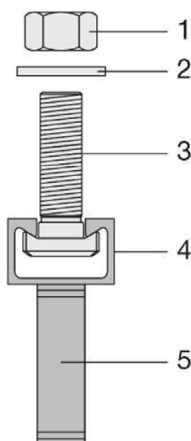
Ankerschiententypen

Kaltverformte Ankerschiene

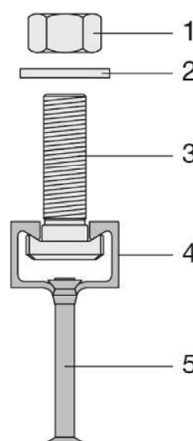


Rundanker

Warmgewalzte Ankerschiene



I-Anker



Rundanker

Legende

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

Kennzeichnung der Ankerschiene:

PEC-TA(-I) XZ (P)

HAC-C 40/22 F

PEC-TA = 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. PEC-TA 40/22 F)

40/22 = Ankerschienengröße 40/22

F = Feuerverzinkt

Kennzeichnung der Spezialschraube:

HBC-X YZ

**HBC-40
8.8F**

HBC = Herstellerkennzeichen

X = Spezialschraube

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
PEC-TA 40/22F

8.8 = Festigkeitsklasse

F = Feuerverzinkt

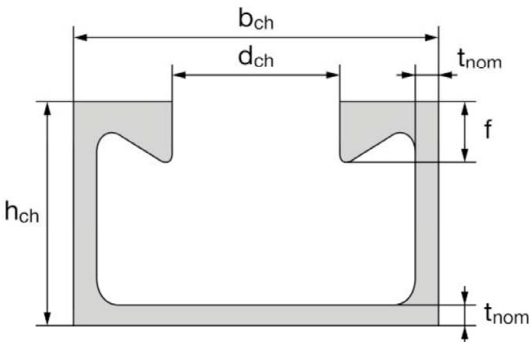
Ankerschienen (PEC-TA) mit Spezialschrauben (HBC)

Produktbeschreibung

Ankerschiententypen und Kennzeichnung

Anhang A2

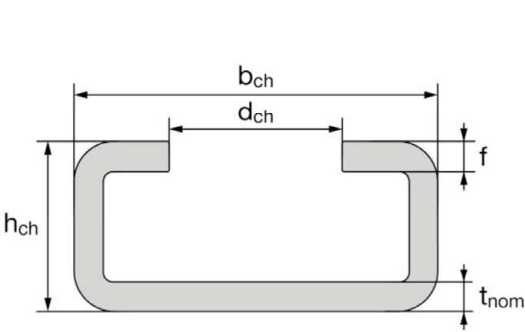
Schienenprofile



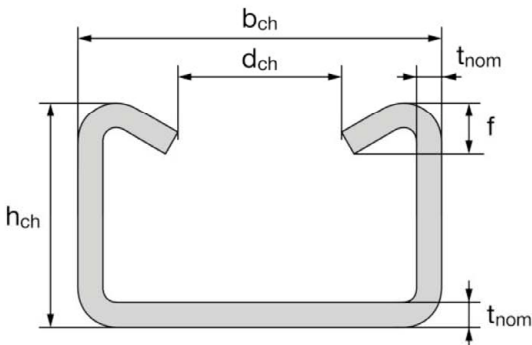
PEC-TA 40/22 (P), PEC-TA 50/30 (P), PEC-TA 52/34

Tabelle 1: Profilabmessungen der warmgewalzten Schienenprofile

Ankerschiene	b _{ch}	h _{ch}	t _{nom}	d	f	I _y
	[mm]					[mm ⁴]
PEC-TA 40/22 (P)	40,1	23,0	2,7	18,0	6,0	21504
PEC-TA 50/30 (P)	49,6	30,0	3,2	22,5	8,1	57781
PEC-TA 52/34	52,5	34,0	4,0	22,5	11,5	97606



PEC-TA 28/15, PEC-TA 38/17



PEC-TA 40/25, PEC-TA 49/30, PEC-TA 54/33

Tabelle 2: Profilabmessungen der kaltverformten Schienenprofile

Ankerschiene	b _{ch}	h _{ch}	t _{nom}	d	f	I _y
	[mm]					[mm ⁴]
PEC-TA 28/15	28,0	15,5	2,3	12,0	2,3	4277
PEC-TA 38/17	38,0	17,3	3,0	18,0	3,0	8224
PEC-TA 40/25	40,0	25,0	2,75	18,0	5,6	20122
PEC-TA 49/30	50,0	30,0	3,25	22,0	7,4	43105
PEC-TA 54/33	53,5	33,0	5,0	21,5	8,0	74706

Ankerschienen (PEC-TA) mit Spezialschrauben (HBC)

Produktbeschreibung
Schienenprofile (PEC-TA)

Anhang A3

Anker

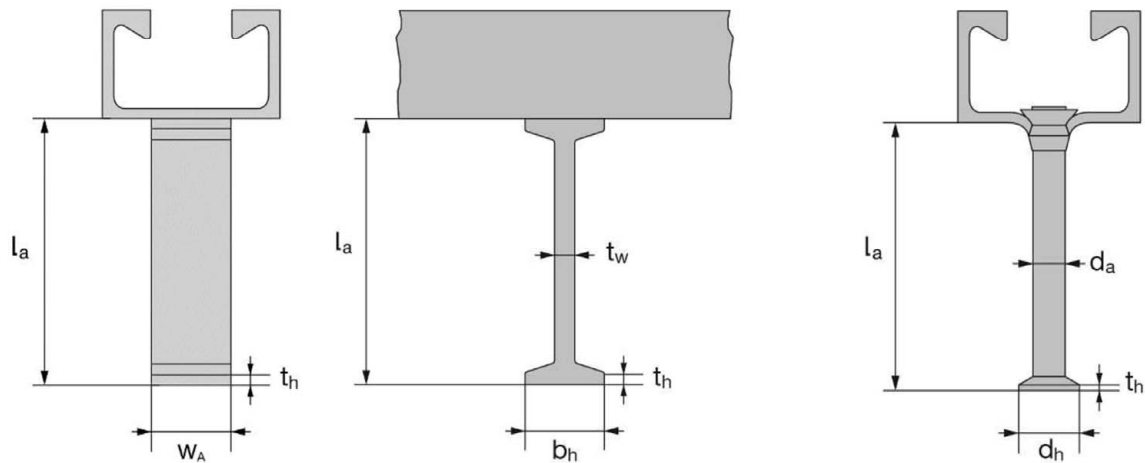


Tabelle 3: Ankerabmessungen
(angeschweißter I-Anker oder Rundanker)

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]
PEC-TA 28/15	1)						31,0	6,0	12,0	1,3	85
PEC-TA 38/17	1)						60,8	8,0	16,0	2,0	151
PEC-TA 40/25	1)						56,0				
PEC-TA 40/22	62,0	5,0	20,0	5,0	20,0	300	58,0	10,0	21,5	2,2	285
PEC-TA 40/22 (P)	62,0	5,0	20,0	5,0	20,0	300	70,0				
PEC-TA 49/30	1)						66,0	10,0	20,0	2,2	236
PEC-TA 50/30	69,0	5,0	20,0	5,0	25,0	375					
PEC-TA 50/30 (P)	69,0	5,0	20,0	5,0	25,0	375	78,0	11,0	26,0	2,5	436
PEC-TA 54/33	1)						124,5				
PEC-TA 52/34	125,0	6,0	25,0	5,0	40,0	760	123,5	11,0	24,3	2,5	369

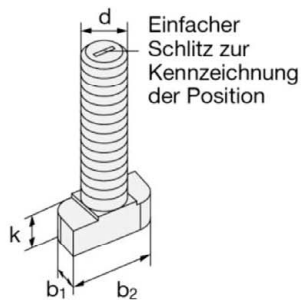
1) Produkt nicht vorhanden

Ankerschienen (PEC-TA) mit Spezialschrauben (HBC)

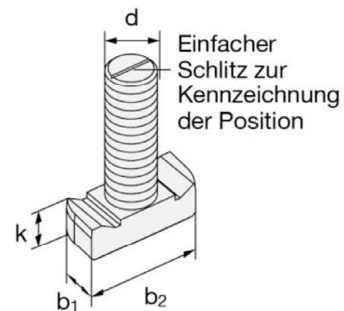
Produktbeschreibung
Anker

Anhang A4

Spezialschrauben



HBC-28/15, HBC-38/17



HBC-40/22, HBC-50/30

Tabelle 4: Abmessungen der Spezialschrauben

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

Tabelle 5: Festigkeitsklasse und Korrosionsschutz

Spezialschraube	Stahl ¹⁾		Nichtrostender Stahl ¹⁾	
Festigkeitsklasse	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 (PEC-TA) 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			
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⁾ Nicht im Lieferumfang enthalten

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

Ankerschienen (PEC-TA) 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.
- Brandbeanspruchung: nur für Betonfestigkeitsklassen C20/25 bis C50/60.

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.

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (z.B. Wohnräume, Büroräume, Schulen, Krankenhäuser, Verkaufsstätten mit Ausnahme von Feuchträumen) (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).
- Die Ankerschienen (PEC-TA (P)) und die Spezialschrauben (HBC) aus nichtrostendem Stahl, Unterlegscheiben und Sechskantmuttern dürfen auch im Freien (einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe) oder in Feuchträumen verwendet werden, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen (z.B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Seewasser oder im Bereich der Spritzzone von Seewasser, chloridhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung z.B. bei Rauchgasentschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden) vorliegen (Ankerschienen und 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 charakteristischen Widerstände sind mit der minimalen wirksamen Verankerungstiefe berechnet.

Ankerschienen (PEC-TA) 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 B5 und B6
- 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 B6) rechtwinklig zur Schienenachse.
- Die angegebenen Montagedrehmomente gemäß Anhang B4 dürfen bei der Montage der Anbauteile nicht überschritten werden.

Ankerschienen (PEC-TA) mit Spezialschrauben (HBC)

Verwendungszweck
Spezifikation

Anhang B2

Tabelle 7: Montagekennwerte der warmgewalzten Ankerschiene

Ankerschiene			PEC-TA 40/22	PEC-TA 40/22 P	PEC-TA 50/30	PEC-TA 50/30 P	PEC-TA 52/34
Minimale wirksame Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	[mm]	79	91	94	106	155
Minimaler Achsabstand	s_{min}		100	50	100	50	100
Maximaler Achsabstand	s_{max}		250				
Endabstand	x		25 ¹⁾				
Minimale Schienenlänge	l_{min}		150	100	150	100	170 ³⁾
Minimaler Randabstand	c_{min}		50		75		100
Minimale Bauteildicke	h_{min}		100		120		180

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

²⁾ x = 25 mm für geschweißte I-Anker

³⁾ l_{min} = 150 mm für geschweißte I-Anker

Tabelle 8: Montagekennwerte der kaltverformten Ankerschiene

Ankerschiene			PEC-TA 28/15	PEC-TA 38/17	PEC-TA 40/25	PEC-TA 49/30	PEC-TA 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 (PEC-TA) mit Spezialschrauben (HBC)

Verwendungszweck
Montageparameter der Ankerschienen (PEC-TA)

Anhang B3

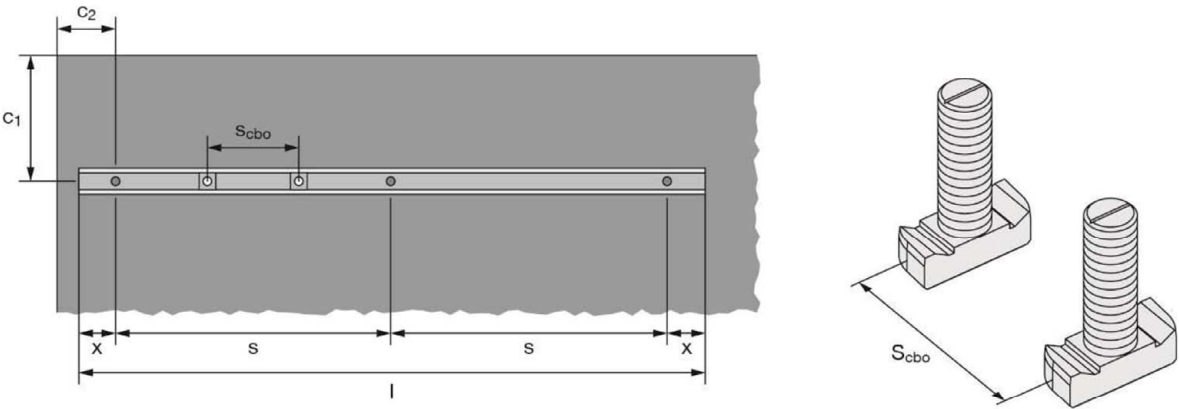


Tabelle 9: Minimaler Achsabstand der Spezialschrauben

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

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-16/0929

Ankerschienen (PEC-TA) mit Spezialschrauben (HBC)

Verwendungszweck
Montageparameter der Ankerschienen (PEC-TA)

Anhang B4

Tabelle 10: Erforderliches Montagedrehmoment T_{inst}

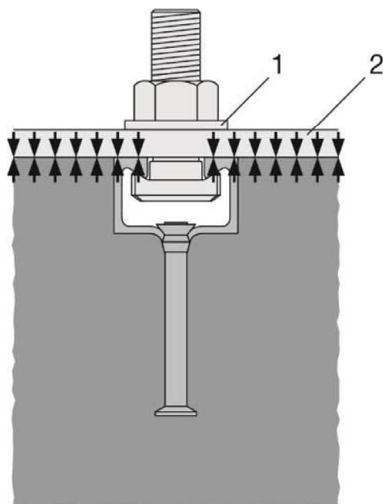
Spezialschraube		T_{inst}^1 [Nm]				
		Allgemein	Stahl-Stahl Kontakt			
		4.6, 8.8, A4-50, A4-70	4.6	8.8	A4-50	A4-70
28/15	M8	7	2)	20	2)	15
	M10	10		40		30
	M12	13		60		50
38/17	M10	15	13	2)	2)	22
	M12	25	2)	45		50
	M16	40		100		90
40/22	M10	15	13	2)		22
	M12	25	2)	45		50
	M16	30		100		90
50/30	M12	25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

1) T_{inst} darf nicht überschritten werden

2) Produkt nicht vorhanden

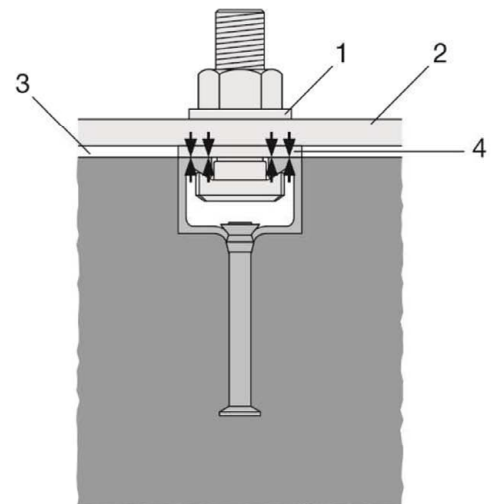
Allgemein: Das Anbauteil ist in Kontakt mit dem Schienenprofil und der Betonoberfläche.

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:

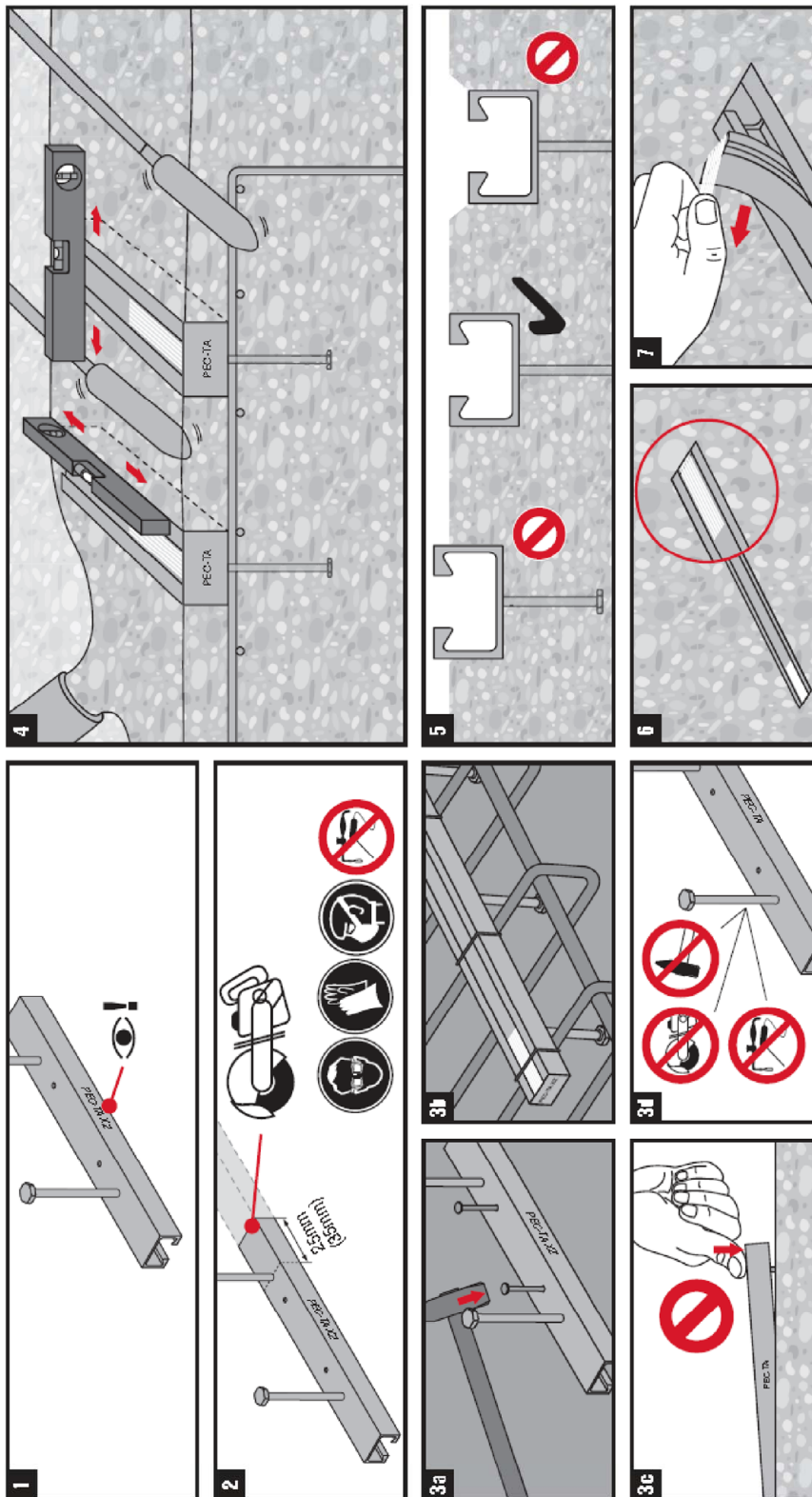
- 1 Unterlegscheibe
- 2 Anbauteil
- 3 Abstand
- 4 geeignetes Stahlteil



Ankerschienen (PEC-TA) mit Spezialschrauben (HBC)

Verwendungszweck
Montageparameter der Spezialschrauben (HBC)

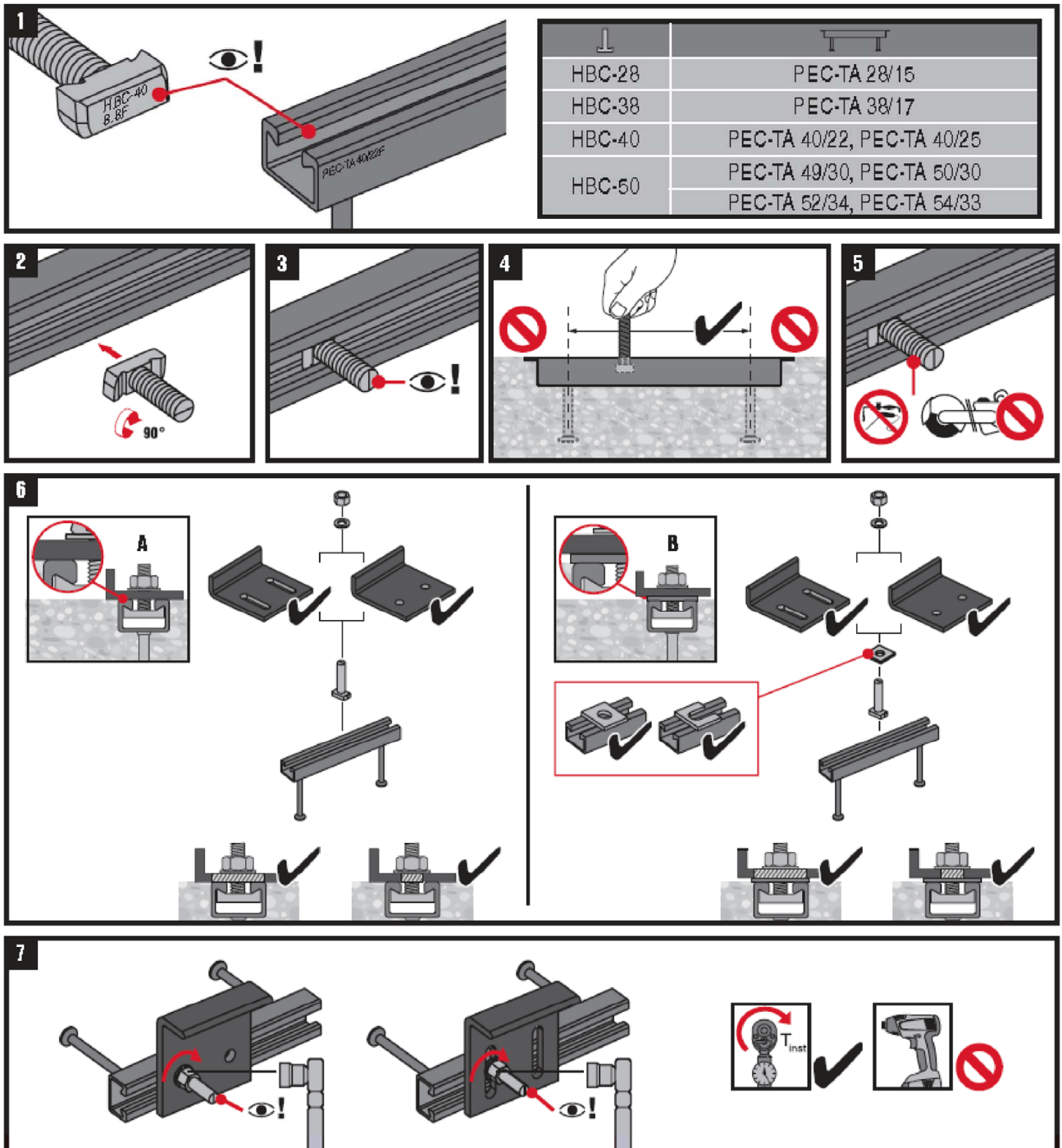
Anhang B5



Ankerschienen (PEC-TA) mit Spezialschrauben (HBC)

Verwendungszweck
Montageanleitung der Ankerschienen (PEC-TA)

Anhang B6



Ankerschienen (PEC-TA) mit Spezialschrauben (HBC)

Verwendungszweck
Montageanleitung der Spezialschrauben (HBC)

Anhang B7

Tabelle 11: Charakteristische Widerstände unter Zuglast – Stahlversagen der warmgewalzten Ankerschienen

Ankerschiene			PEC-TA 40/22		PEC-TA 40/22 P		PEC-TA 50/30		PEC-TA 50/30 P		PEC-TA 52/34	
Ankertyp			I	R	I	R	I	R	I	R	I	R
Stahlversagen: Anker												
Charakteristischer Widerstand	N _{Rk,s,a}	[kN]	20		31	32	31		39	55	55	
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms} ¹⁾	[-]	1,8									
Stahlversagen: Verbindung zwischen Anker und Schiene												
Charakteristischer Widerstand	N _{Rk,s,c}	[kN]	20		32		31		43		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		98		98		105	
Charakteristischer Widerstand	N ⁰ _{Rk,s,l}	[kN]	40		40		45		45		65	
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,l} ¹⁾	[-]	1,8									

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

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

Ankerschiene			PEC-TA 28/15	PEC-TA 38/17	PEC-TA 40/25	PEC-TA 49/30	PEC-TA 54/33
Ankertyp			R	R	R	R	R
Stahlversagen: Anker							
Charakteristischer Widerstand	N _{Rk,s,a}	[kN]	9	18	20	31	55
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms} ¹⁾	[-]	1,8				
Stahlversagen: Verbindung zwischen Anker und Schiene							
Charakteristischer Widerstand	N _{Rk,s,c}	[kN]	9	18	20	31	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]	56	76	80	100	107
Charakteristischer Widerstand	N ⁰ _{Rk,s,l}	[kN]	9	18	20	31	55
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,l} ¹⁾	[-]	1,8				

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Ankerschienen (PEC-TA) mit Spezialschrauben (HBC)

Leistung

Charakteristische Widerstände der Ankerschienen unter Zuglast

Anhang C1

Tabelle 13: Charakteristischer Biege­widerstand der warmgewalzten Ankerschienen unter Zuglast

Ankerschiene				PEC-TA 40/22	PEC-TA 40/22 P	PEC-TA 50/30	PEC-TA 50/30 P	PEC-TA 52/34
Stahlversagen: Biegung der Ankerschiene								
Charakteristischer Biege­widerstand der Schiene	$M_{Rk,s,flex}$	[Nm]		1013	1828	2084	3885	3435
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,flex}^{1)}$	[-]		1,15				

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Tabelle 14: Charakteristischer Biege­widerstand der kaltverformten Ankerschienen unter Zuglast

Ankerschiene				PEC-TA 28/15	PEC-TA 38/17	PEC-TA 40/25	PEC-TA 49/30	PEC-TA 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 (PEC-TA) mit Spezialschrauben (HBC)

Leistung

Charakteristische Widerstände der Ankerschienen unter Zuglast

Anhang C2

Tabelle 15: Charakteristische Widerstände unter Zuglast – Betonversagen der warmgewalzten Ankerschienen

Ankerschiene			PEC-TA 40/22		PEC-TA 40/22 P		PEC-TA 50/30		PEC-TA 50/30 P		PEC-TA 52/34		
Ankertyp			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	27,0	25,6	33,8	21,2	33,8	39,2	68,4	33,2	
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C12/15			37,8	19,0	37,8	35,8	47,3	29,7	47,3	54,9	95,8	46,5	
Faktor für N _{Rk,p}	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}	[-]	7,9		8,0		8,1		8,2		8,7	
	unge- rissener	k _{Ucr,N}	[-]	11,2		11,5		11,6		11,7		12,4	
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Mc} ¹⁾	[-]	1,5										
Betonversagen: Spalten													
Charakteristischer Randabstand	C _{cr,sp}	[mm]	237		273		282		318		465		
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Msp} = γ _{Mc} ¹⁾	[-]	1,5										

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Ankerschienen (PEC-TA) mit Spezialschrauben (HBC)

Leistung

Charakteristische Widerstände der Ankerschienen unter Zuglast

Anhang C3

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

Ankerschiene			PEC-TA 28/15	PEC-TA 38/17	PEC-TA 40/25	PEC-TA 49/30	PEC-TA 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}	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	
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Msp} = γ _{Mc} ¹⁾	[-]	1,5					

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Ankerschienen (PEC-TA) mit Spezialschrauben (HBC)

Leistung

Charakteristische Widerstände der Ankerschienen unter Zuglast

Anhang C4

Tabelle 17: Verschiebungen der warmgewalzten Ankerschienen unter Zuglast

Ankerschiene			PEC-TA 40/22	PEC-TA 40/22 P	PEC-TA 50/30	PEC-TA 50/30 P	PEC-TA 52/34
Zuglast	N	[kN]	13,9	15,3	14,3	28,4	25,8
Kurzzeitverschiebung ¹⁾	δ_{N0}	[mm]	2,3	1,1	2,2	1,8	1,4
Langzeitverschiebung ¹⁾	$\delta_{N\infty}$	[mm]	4,6	2,2	4,4	3,6	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			PEC-TA 28/15	PEC-TA 38/17	PEC-TA 40/25	PEC-TA 49/30	PEC-TA 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.

Ankerschienen (PEC-TA) mit Spezialschrauben (HBC)

Leistung
Verschiebungen unter Zuglast

Anhang C5

Tabelle 19: Charakteristische Widerstände unter Querlast – Stahlversagen der warmgewalzten Ankerschienen

Ankerschiene			PEC-TA 40/22	PEC-TA 40/22 P	PEC-TA 50/30	PEC-TA 50/30 P	PEC-TA 52/34
Stahlversagen: Anker							
Charakteristischer Widerstand	V _{Rk,s,a,y}	[kN]	26,0	38,0	40,3	60,0	71,5
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms} ¹⁾	[-]	1,5				
Stahlversagen: Verbindung zwischen Anker und Schiene							
Charakteristischer Widerstand	V _{Rk,s,c,y}	[kN]	26,0	38,0	40,3	60,0	71,5
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	99	99	105
Charakteristischer Widerstand	V ⁰ _{Rk,s,l,y}	[kN]	38,0	38,0	60,0	60,0	71,5
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,l} ¹⁾	[-]	1,8				

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Tabelle 20: Charakteristische Widerstände unter Querlast – Stahlversagen der kaltverformten Ankerschienen

Ankerschiene			PEC-TA 28/15	PEC-TA 38/17	PEC-TA 40/25	PEC-TA 49/30	PEC-TA 54/33
Stahlversagen: Anker							
Charakteristischer 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							
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	$V_{Rk,s,l,y}^0$	[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 (PEC-TA) mit Spezialschrauben (HBC)

Leistung

Charakteristische Widerstände der Ankerschienen unter Querlast

Anhang C6

Tabelle 21: Charakteristische Widerstände unter Querlast – Betonversagen

Ankerschiene			PEC-TA 28/15	PEC-TA 38/17	PEC-TA 40/25	PEC-TA 40/22 (P)	PEC-TA 49/30	PEC-TA 50/30 (P)	PEC-TA 54/33	PEC-TA 52/34
Betonversagen: Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite										
Produktfaktor	k_8	[-]	1,0				2,0			
Teilsicherheits- beiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]				1,5				
Betonversagen: Betonkantenbruch										
Produkt faktor k_{12}	geriss- ener	$k_{cr,V}$	[-]	6,9			7,5			
	unge- rissener	$k_{ucr,V}$	[-]	9,6			10,5			
Teilsicherheits- beiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]				1,5				

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Tabelle 22: Verschiebungen der warmgewalzten Ankerschienen unter Querlast

Ankerschiene			PEC-TA 40/22	PEC-TA 40/22 P	PEC-TA 50/30	PEC-TA 50/30 P	PEC-TA 52/34
Querlast	V_y	[kN]	10,3	29,0	16,0	39,7	28,4
Kurzzeitverschiebung ¹⁾	$\delta_{v0,y}$	[mm]	2,1	2,0	2,6	2,7	3,7
Langzeitverschiebung ¹⁾	$\delta_{v\infty,y}$	[mm]	3,1	3,5	3,9	4,0	5,5

Tabelle 23: Verschiebungen der kaltverformten Ankerschienen unter Querlast

Ankerschiene			PEC-TA 28/15	PEC-TA 38/17	PEC-TA 40/25	PEC-TA 49/30	PEC-TA 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 24: Charakteristische Widerstände der Ankerschienen unter kombinierter Zug- und Querlast

Ankerschiene			PEC-TA 28/15	PEC-TA 38/17	PEC-TA 40/25	PEC-TA 40/22 (P)	PEC-TA 49/30	PEC-TA 50/30 (P)	PEC-TA 54/33	PEC-TA 52/34
Stahlversagen der Schienenlippe und Biegung der Ankerschiene										
Produktfaktor	k ₁₃	[-]	Werte gemäß EN 1992-4: 2018, Abschnitt 7.4.3.1 oder EOTA TR 047, Abschnitt B.6.3.1.3							
Stahlversagen des Ankers und der Verbindung zwischen Anker und Schiene										
Produktfaktor	k ₁₄	[-]	Werte gemäß EN 1992-4: 2018, Abschnitt 7.4.3.1 oder EOTA TR 047, Abschnitt B.6.3.1.4							

Ankerschienen (PEC-TA) mit Spezialschrauben (HBC)

Leistung

Charakteristische Widerstände der Ankerschienen und Verschiebungen unter Querlast. Charakteristische Widerstände unter kombinierter Zug- und Querlast

Anhang C7

**Tabelle 25: 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-50/30	4.6		1)				
				8.8		1)	67,4	125,6	147,1	
				A4-70 ²⁾			59,0	109,9	121,2	
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-50/30	4.6		1)				
				8.8		1)	33,7	62,8	101,7	
				A4-70 ²⁾			35,4	65,9	102,9	
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 (PEC-TA) mit Spezialschrauben (HBC)

Leistung

Charakteristische Widerstände der Spezialschrauben unter Zug- und Querlast

Anhang C8

Tabelle 26: Charakteristische Widerstände unter Querlast mit Hebelarm – Stahlversagen der Spezialschrauben

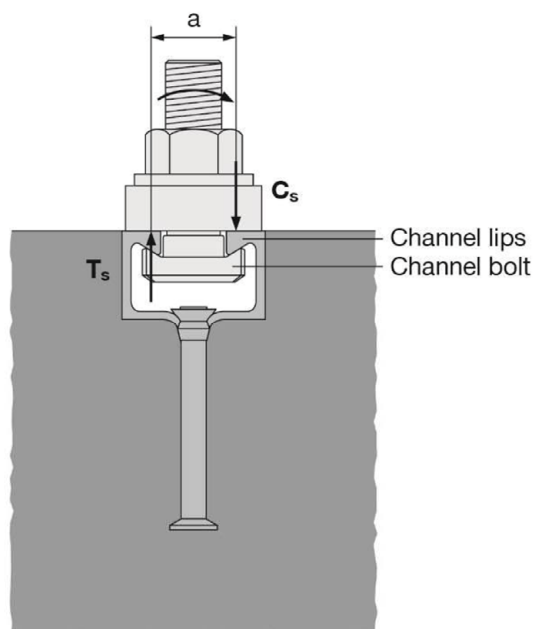
Spezialschraube				M8	M10	M12	M16	M20
Stahlversagen								
Charakteristischer Biegewiderstand	$M^{0}_{Rk,s^{5)}$	[Nm]	HBC-28/15	4,6	4)	29,9 ³⁾	4)	
			HBC-38/17	8,8	30,0	59,8	104,8	266,4
			HBC-40/22	A4-50 ²⁾	18,7	4)		
			HBC-50/30	A4-70 ²⁾	26,2	52,3	91,7	233,1
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	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 ²⁾	1,56			
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
			HBC-40/22	40/22		24,3	25,7	27,3
			HBC-50/30	50/30		4)	29,9	31,7

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 26 ist wie folgt begrenzt:

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

$$M^{0}_{Rk,s} \leq 0,5 \cdot N_{Rk,s} \cdot a \quad (N_{Rk,s} \text{ gemäß Tabelle 25})$$

a = innerer Hebelarm gemäß Tabelle 26

T_s = Zugkraft auf die Schienenlippe

C_s = Druckkraft auf die Schienenlippe

Ankerschienen (PEC-TA) mit Spezialschrauben (HBC)

Leistung

Charakteristische Biegewiderstände der Spezialschrauben unter Querlast

Anhang C9

Tabelle 27: 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	PEC-TA 28/15	R60	$N_{Rk,s,fi}$ = $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,8		2)
		R90			0,6		
		R120			0,5		
	PEC-TA 38/17	R60			2)		1,9
		R90			2)		1,3
		R120			2)		1,0
	PEC-TA 40/25 PEC-TA 40/22 (P)	R60			1,7	3,5	
		R90			1,2	2,2	
		R120			0,9	1,5	
	PEC-TA 49/30 PEC-TA 50/30 (P) PEC-TA 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		

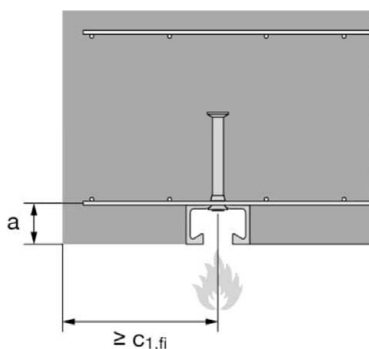
1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen

2) Leistung nicht bewertet

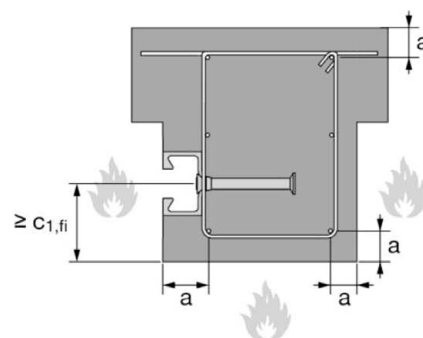
Tabelle 28: Minimaler Achsabstand

Ankerschiene				PEC-TA 28/15	PEC-TA 38/17	PEC-TA 40/25	PEC-TA 40/22 (P)	PEC-TA 49/30	PEC-TA 50/30 (P)	PEC-TA 54/33	PEC-TA 52/34
Min. Achs- abstand	R60	a	[mm]	35				50	50	50	50
	R90			45							
	R120			55							

Einseitige Brandbeanspruchung



Mehrseitige Brandbeanspruchung



Ankerschienen (PEC-TA) mit Spezialschrauben (HBC)

Leistung

Charakteristische Widerstände der Ankerschienen und Spezialschrauben unter Brandbeanspruchung

Anhang C10