

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



## Europäische Technische Bewertung

**ETA-16/0453**  
**vom 23. September 2016**

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Halfen Ankerschiene HTA 40/22P und 50/30P

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Ankerschienen

Hersteller

Halfen GmbH  
Liebigstraße 14  
40764 Langenfeld  
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

29 Seiten, davon 25 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

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

Europäisches Bewertungsdokument (EAD)  
330008-02-0601 ausgestellt.

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 HALFEN Ankerschiene HTA 40/22P und 50/30P ist ein System bestehend aus einer C-förmigen Schiene aus Stahl oder nichtrostendem Stahl mit mindestens zwei auf dem Profilrücken unlösbar befestigten Anker und Spezialschrauben.

Die Ankerschiene wird oberflächenbündig einbetoniert. In den Schienen werden HALFEN Spezialschrauben 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
Charakteristische Widerstände für statische und quasi-statische Beanspruchungen und Verschiebungen	siehe Anhang C1 bis C8
Charakteristische Widerstände für zyklische Ermüdungsbeanspruchungen	siehe Anhang C10 bis C12

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Der Anker erfüllt die Anforderungen der Klasse A1
Feuerwiderstand	siehe Anhang C9

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330008-02-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [2000/273/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

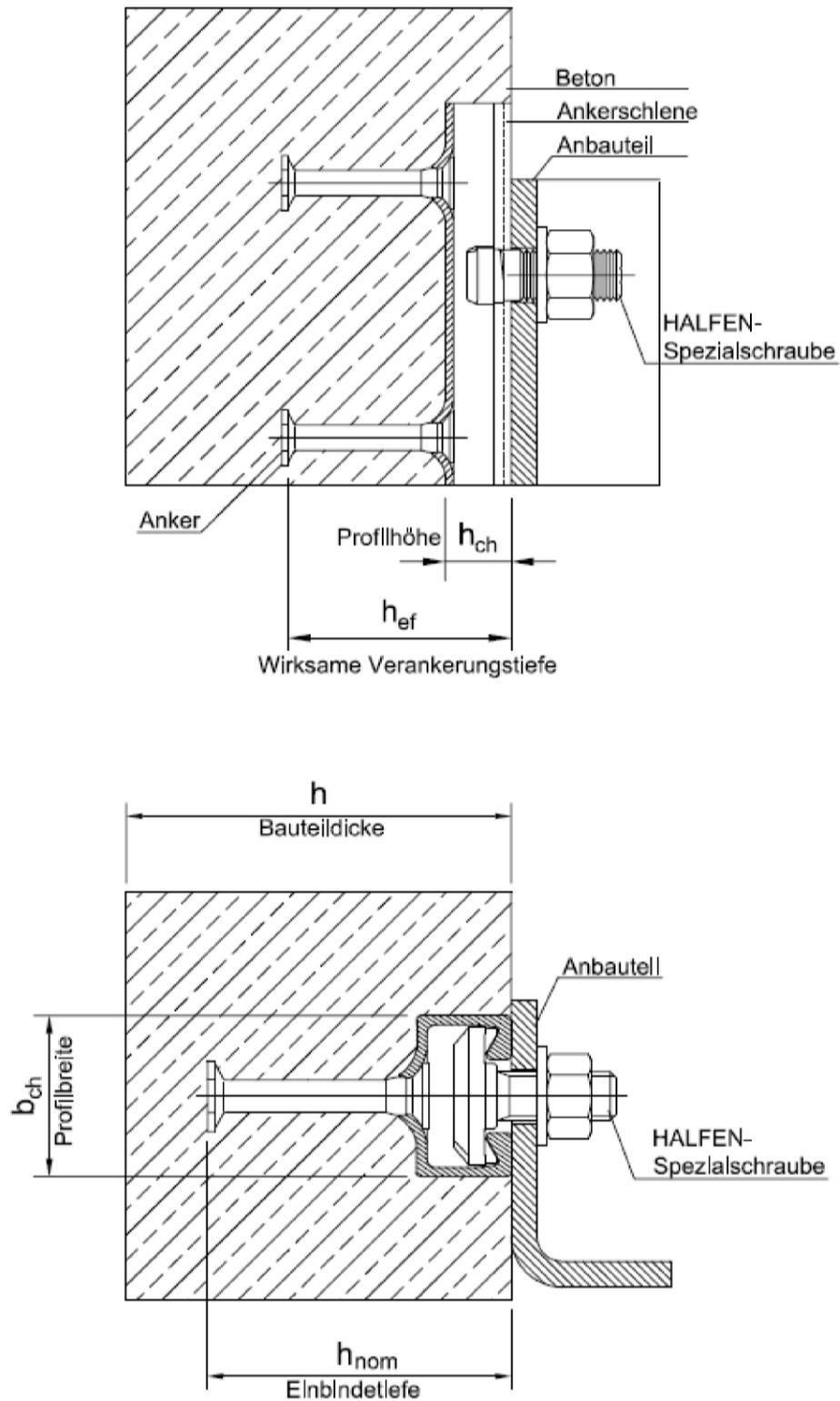
**5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument**

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 23. September 2016 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Andreas Kummerow  
i. V. Abteilungsleiter

Beglaubigt

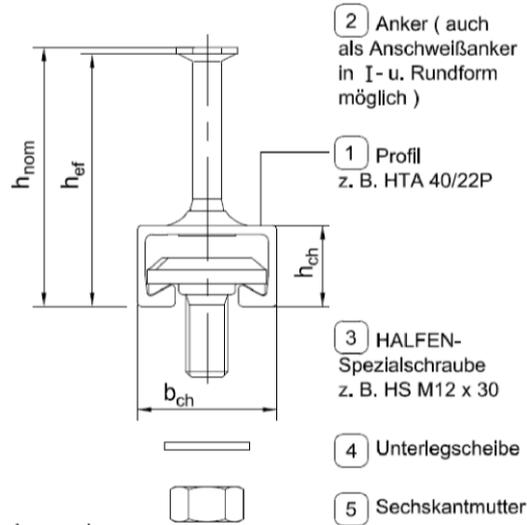


HALFEN Ankerschiene HTA 40/22P und HTA 50/30P

Produktbeschreibung  
Einbauzustand

Anhang A1

Ankerschienen  
Warmprofile



Legende

$h_{ch}$  Profilhöhe  
 $b_{ch}$  Profilbreite  
 $h_{ef}$  Wirksame Verankerungstiefe  
 $h_{nom}$  Einbindetiefe

Kennzeichnung der HALFEN Ankerschiene  
z.B.: HTA-CE 40/22P A4



a) Prägung im Profilrücken



b) Aufdruck am Profilsteg

H oder HALFEN	Herstellerkennzeichen
TA	Typ der Ankerschiene
40/22P	Größe
A4	Werkstoff

Bei den Ankern ist ein Nagelloch angeordnet.

**Schienenwerkstoff:**

Stahl

Keine Kennzeichnung für 1.0038/1.0044

Nichtrostender Stahl

A2	1.4301/1.4307/1.4567/1.4541
A4	1.4401/1.4404/1.4571
L4, DX	1.4062/1.4162/1.4362
F4, FA	1.4462
HCR	1.4529/1.4547

Kennzeichnung der HALFEN Spezialschraube  
z.B.: HALFEN A4-70



H oder HALFEN	Herstellerkennzeichen
A4	Werkstoff
70	Festigkeitsklasse

**Schraubenwerkstoff:**

Stahl

Keine Kennzeichnung

Nichtrostender Stahl

A2	1.4301/1.4307/1.4567/1.4541
A4	1.4401/1.4404/1.4571/1.4578
L4	1.4362
F4, FA	1.4462
HCR	1.4529/1.4547

**Festigkeitsklasse der Spezialschrauben:**

Stahl

4.6, 8.8 Festigkeitsklasse 4.6, 8.8

Nichtrostender Stahl

50, 70 Festigkeitsklasse 50, 70

HALFEN Ankerschiene HTA 40/22P und HTA 50/30P

Produktbeschreibung  
Produkt und Kennzeichnung

Anhang A2

Tabelle A1: Werkstoffe und Anwendungsbereiche

Teile-Nr.	Anwendungsbereiche			
	1	2	3	4
	<b>Trockene Innenräume</b>	<b>Feuchte Innenräume</b>	<b>Mittlere Korrosionsbelastung</b>	<b>Starke Korrosionsbelastung</b>
<b>Bezeichnung</b>	Ankerschienen dürfen nur in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume verwendet werden (z.B. Wohnräume, Büroräume, Schulen, Krankenhäuser, Verkaufsstätten mit Ausnahme von Feuchträumen gemäß Spalte 2).	Ankerschienen dürfen zusätzlich in Bauteilen mit normaler Luftfeuchte verwendet werden (z.B. Küche, Bad und Waschküche in Wohngebäuden mit Ausnahme permanenter Dampfeinwirkung und unter Wasser).	Ankerschienen dürfen zusätzlich in Bauteilen im Freien (einschl. Industrielatmosphäre und Meeresnähe) oder in Feuchträumen verwendet werden, sofern keine besonders aggressiven Bedingungen (z.B. ständiges abwechselndes Eintauchen in Seewasser gemäß Spalte 4) vorliegen.	Ankerschienen dürfen zusätzlich in Bauteilen unter besonders aggressiven Bedingungen verwendet werden (z.B. ständiges abwechselndes Eintauchen in Seewasser oder im Spritzbereich von Seewasser, chloridhaltige Atmosphäre in Schwimmbädern oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z.B. bei Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden)).
<b>Werkstoffe</b>				
①	Stahl 1.0038, 1.0044; EN 10025 feuerverzinkt $\geq 55 \mu\text{m}$ <sup>6)</sup>	Stahl 1.0038, 1.0044; EN 10025 feuerverzinkt $\geq 55 \mu\text{m}$ <sup>6)</sup> Nichtrostender Stahl 1.4301, 1.4307 1.4567, 1.4541; EN 10088	Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4062, 1.4162, 1.4362 EN 10088	Nichtrostender Stahl 1.4462 <sup>2)</sup> , 1.4529, 1.4547 EN 10088
②	Stahl 1.0038, 1.0214, 1.0401, 1.1132, 1.5525; EN 10263, EN 10269 feuerverzinkt $\geq 55 \mu\text{m}$ <sup>6)</sup>	Stahl 1.0038, 1.0214, 1.0401, 1.1132, 1.5525; EN 10263, EN 10269 feuerverzinkt $\geq 55 \mu\text{m}$ <sup>6)</sup> Nichtrostender Stahl 1.4301, 1.4307, 1.4567, 1.4541; EN 10088	Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4362, 1.4578 EN 10088 Stahl 1.0038 <sup>3)</sup>	Nichtrostender Stahl 1.4462 <sup>2)</sup> , 1.4529, 1.4547 EN ISO 3506-1
③	Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 / 8.8 EN ISO 898-1 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ <sup>4)</sup>	Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 / 8.8 EN ISO 898-1, feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$ <sup>1) 5)</sup> Nichtrost. Stahl, Festigkeitskl. 50, 70 1.4301, 1.4307, 1.4567, 1.4541 EN ISO 3506-1	Nichtrostender Stahl Festigkeitsklasse 50, 70 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4362, 1.4578 EN ISO 3506-1	Nichtrostender Stahl Festigkeitsklasse 50, 70 1.4462 <sup>2)</sup> , 1.4529, 1.4547 EN ISO 3506-1
④	Unterlegscheiben <sup>7)</sup> EN ISO 7089 und EN ISO 7093-1 Produktklasse A, 200 HV	Stahl EN 10025 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ <sup>4)</sup>	Nichtrostender Stahl Stahlsorte A4, A5 EN ISO 3506-1	Nichtrostender Stahl 1.4462 <sup>2)</sup> , 1.4529, 1.4547 EN ISO 3506-1
⑤	Sechskantmutter EN ISO 4032	Stahl Festigkeitsklasse 5/8 EN ISO 898-2 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ <sup>4)</sup>	Stahl Festigkeitskl. 5/8 EN ISO 898-2 feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$ <sup>1) 5)</sup> Nichtrost. Stahl, Festigkeitskl. 70, 80 Stahlsorte A2, A3 EN ISO 3506-2	Nichtrostender Stahl Festigkeitsklasse 70, 80 Stahlsorte A4, A5 EN ISO 3506-2

<sup>1)</sup> oder galv. verzinkt mit Sonderbeschichtung  $\geq 12 \mu\text{m}$   
<sup>2)</sup> 1.4462 nicht für Schwimmbäder geeignet  
<sup>3)</sup> Stahl gem. EN 10025  
<sup>4)</sup> galv. verzinkt gem. EN ISO 4042  
<sup>5)</sup> feuerverzinkt gem. EN ISO 10684  
<sup>6)</sup> feuerverzinkt gem. EN ISO 1491  
<sup>7)</sup> nicht im Lieferumfang enthalten

HALFEN Ankerschiene HTA 40/22P und HTA 50/30P

Produktbeschreibung  
Werkstoffe und Anwendungsbereiche

Anhang A3

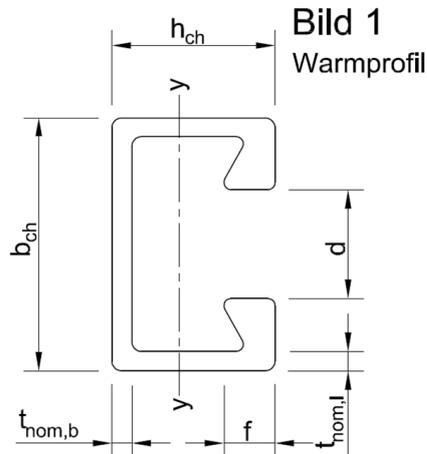


Tabelle A2: Profilabmessungen (Stahl und nichtrostender Stahl)

Anker- schiene	Bild	Abmessungen						$I_y$
		$b_{ch}$	$h_{ch}$	$t_{nom,b}$	$t_{nom,l}$	$d$	$f$	
		[mm]						[mm <sup>4</sup> ]
40/22P	1	39,50	23,00	2,60	2,40	18,00	6,00	19859
50/30P	1	49,00	30,00	3,20	2,75	22,50	7,85	52575

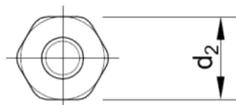
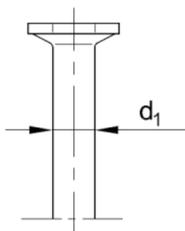


Tabelle A3: Rundanker

Typ	Schaft Ø $d_1$	Kopf Ø $d_2$	Anker- schiene
	[mm]		
B6	10	20	40/22P
	12	25	50/30P

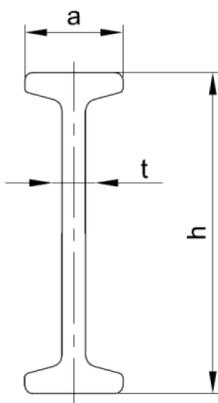


Tabelle A4: I-Anker

Typ	Höhe $h$	Kopfbreite $a$	Stegdicke $t$	Anker- schiene
	[mm]			
I 128	128	17	6,0	40/22P, 50/30P
I 140	140	20	7,1	

HALFEN Ankerschiene HTA 40/22P und HTA 50/30P

Produktbeschreibung  
Profilabmessungen und Ankertypen

Anhang A4

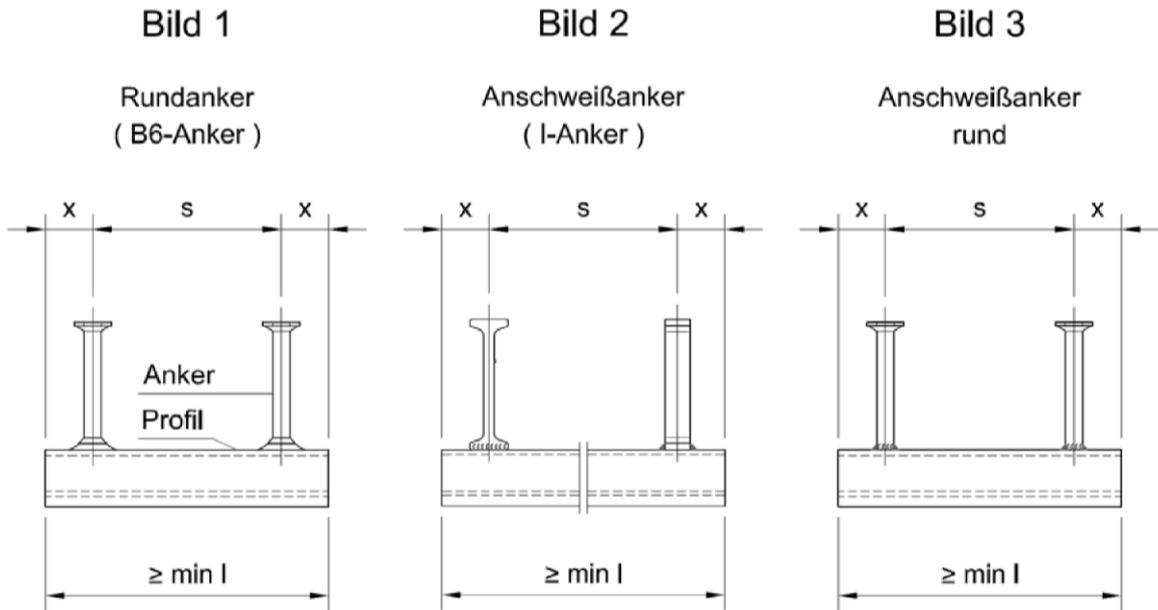


Tabelle A5: Ankeranordnung

Anker- schiene	Achsabstand der Anker s		Endabstand x <sup>1)</sup>		Min. Schienenlänge l <sub>min</sub>	
	s <sub>min</sub>	s <sub>max</sub>	Rund- anker Bild 1	Anschweiß- anker Bild 2 und 3	Rund- anker Bild 1	Anschweiß- anker Bild 2 und 3
	[mm]					
40/22P 50/30P	100 (50)	250	25	25	100	150

( ) für Rundanker gem. Bild 1 und Anschweißanker mit Schienenüberstand 35 mm.

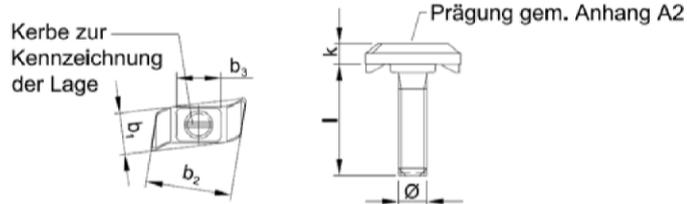
<sup>1)</sup> Bei Schienenlänge l = 6070 mm beträgt der Endabstand x grundsätzlich 35 mm.

HALFEN Ankerschiene HTA 40/22P und HTA 50/30P

Produktbeschreibung  
Ankeranordnung, Schienenlängen

Anhang A5

### HALFEN- Spezialschraube, Hakenkopfgeometrie



### alternative Hakenkopfgeometrie

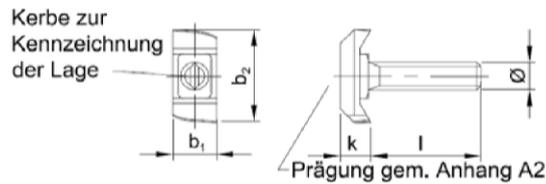


Tabelle A6: Abmessungen der HALFEN Spezialschrauben

Kopf	HS	Gew inde Ø	Spezialschrauben - Standard Kopfform			Spezialschrauben - alternative Kopfform			Länge l [mm]	Anker- schiene
			Breite b <sub>1</sub> [mm]	Länge b <sub>2</sub> [mm]	Kopfdicke k [mm]	Breite b <sub>1</sub> [mm]	Länge b <sub>2</sub> [mm]	Kopfdicke k [mm]		
Hakenkopf	40/22	M10	15	30,8	7,2	-	-	-	20-100	40/22P
		M12	15	30,8	7,2	-	-	-	20-200	
		M16	17,4	30,3	8,2 (9,8)	-	-	-	30-300	
	50/30	M10	16,3	40,2	10	15	41,5	10	30-50	50/30P
		M12	16,3	40,2	10	15	41,5	10	30-200	
		M16	19,4	40,2	11	20	41,5	11	30-300	
		M20	21	39,5	12,5	21	41,5	12	35-300	

( ) Werte in Klammern gelten für Festigkeitsklasse 8.8

Tabelle A7: Festigkeitsklassen

Festigkeitsklasse	Stahl <sup>1)</sup>		Nichtrostender Stahl <sup>1)</sup>	
	4.6	8.8	50	70
f <sub>uk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	400	800	500	700
f <sub>yk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	240	640	210	450
Beschichtung	gv, fv		-	

<sup>1)</sup> Werkstoffe gem. Anhang A2 und Anhang A3, Tab. A1

HALFEN Ankerschiene HTA 40/22P und HTA 50/30P

Produktbeschreibung  
HALFEN Spezialschrauben, Abmessungen, Festigkeitsklassen

Anhang A6

## Anwendungsbedingungen

### Beanspruchung der Ankerschienen und Spezialschrauben:

- Statische und quasi-statische Belastung in Zug und Querkraft senkrecht zur Schienenlängsrichtung.
- Zyklische Ermüdungsbeanspruchung.
- Brandbeanspruchung: Betonfestigkeitsklassen C20/25 bis C50/60.

### Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton gemäß EN 206.
- Festigkeitsklassen C12/15 bis C90/105 gemäß EN 206.
- 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 A3, Tabelle A1, Spalten 1 - 4).
- 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 A3, Tabelle A1, Spalten 2 - 4).
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe) oder in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen (z.B. ständiges abwechselndes Eintauchen in Seewasser) vorliegen.  
(Ankerschienen und Spezialschrauben gemäß Anhang A3, Tabelle A1, Spalten 3 - 4).
- Bauteile unter besonders aggressiven Bedingungen (z.B. ständiges abwechselndes Eintauchen in Seewasser oder im Spritzbereich von Seewasser, chloridhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z.B. bei Rauchgasentschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden))  
(Ankerschienen und Spezialschrauben gemäß Anhang A3, Tabelle A1, Spalte 4).

### 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 "Calculation method for the Performance of Anchor Channels" oder EN 1992-4.
- Die Bemessung von Ankerschienen unter Ermüdungsbeanspruchung erfolgt gemäß EOTA TR 050 "Calculation Method for the Performance of Anchor Channels under Fatigue Loading".
- Die charakteristischen Widerstände sind mit der minimalen wirksamen Verankerungstiefe berechnet.

HALFEN Ankerschiene HTA 40/22P und HTA 50/30P

Verwendungszweck  
Spezifikation

Anhang B1

**Einbau:**

- Der Einbau der Ankerschienen erfolgt durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Verwendung der Ankerschienen 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 A5, Tabelle A5 erzeugt werden und nur zur Verwendung in trockenen Innenräumen (Anhang A3, Tabelle A1, Spalte 1). Bei Ankerschienen aus nichtrostendem Stahl gibt es keinerlei Einschränkung hinsichtlich des Korrosionsschutzes für den Einsatz von abgeschnittenen Schienenstücken, wenn das Trennen fachgerecht durchgeführt wird und eine Verunreinigung der Schnittkanten mit rostenden Materialien verhindert wird.
- Einbau nach der Montageanleitung des Herstellers gemäß Anlagen B6 und B7.
- 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 A3 gewählt und separat durch den Anwender bezogen werden.
- Ausrichtung der Spezialschrauben (Markierung gemäß Anhang B7) rechtwinklig zur Schienenachse.
- Die angegebenen Drehmomente gemäß Anhang B4 dürfen bei der Montage der Anbauteile nicht überschritten werden.

HALFEN Ankerschiene HTA 40/22P und HTA 50/30P

Verwendungszweck  
Spezifikation

Anhang B2

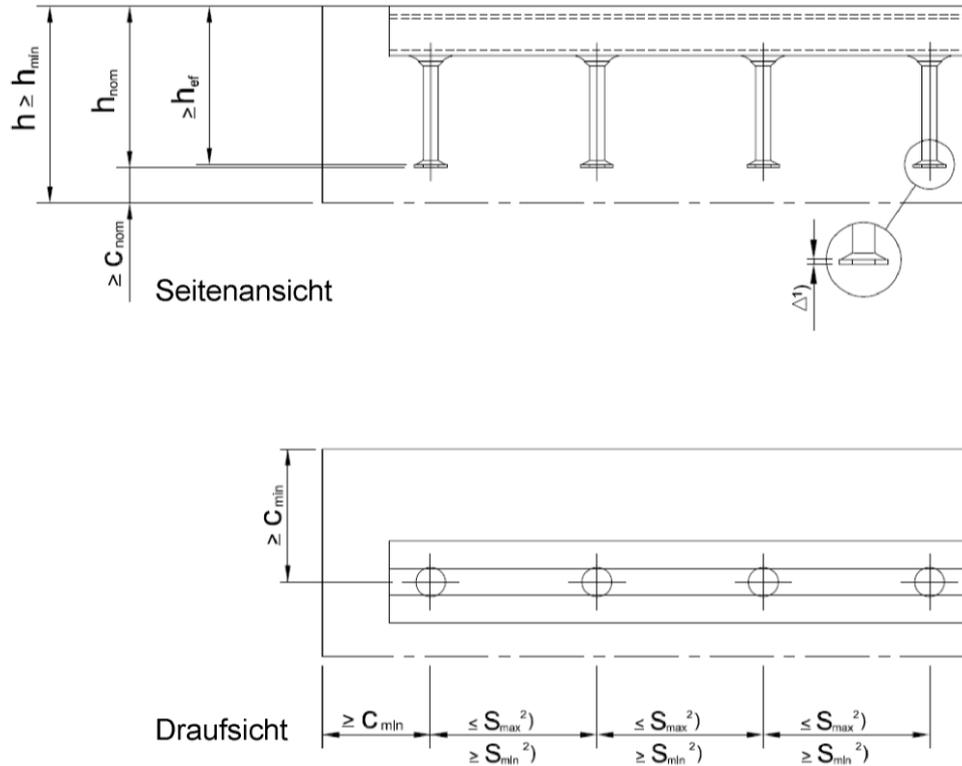


Tabelle B1: Minimale Verankerungstiefen, Randabstände und Bauteildicken

Ankerschiene		40/22P	50/30P
Min. Verankerungstiefe	[mm]	$h_{ef,min}$	91
Min. Randabstand		$c_{min}$	50
Min. Bauteildicke		$h_{min}$	$h_{nom} + c_{nom}^{3)}$

1)  $\Delta$  = Ankerkopfdicke

2)  $s_{min}$ ,  $s_{max}$  gem. Anhang A5, Tabelle A5

3)  $c_{nom}$  gem. EN 1992-1-1 und  $c_{nom} \geq 10$  mm

HALFEN Ankerschiene HTA 40/22P und HTA 50/30P

Verwendungszweck  
Montageparameter der Ankerschienen

Anhang B3

Tabelle B2: Minimale Achsabstände und Drehmomente der HALFEN Spezialschrauben

Ankerschiene	HALFEN Spezialschraube Ø	Min. Achs- abstand $s_{min,cbo}$ <sup>4)</sup> der Spezialschrauben	Drehmoment $T_{inst}$ <sup>5)</sup>				
			Allgemein <sup>2)</sup>	Stahl – Stahl Kontakt <sup>3)</sup>			
			Stahl 4.6; 8.8 Nichtrost. Stahl 50; 70 <sup>1)</sup>	Stahl 4.6	Nichtrost. Stahl 50 <sup>1)</sup>	Stahl 8.8	Nichtrost. Stahl 70 <sup>1)</sup>
[mm]	[mm]	[Nm]					
40/22P	10	50	15	15	15	40	30
	12	60	25	25	25	70	50
	16	80	45	65	60	180	130
50/30P	10	50	15	15	15	40	30
	12	60	25	25	25	70	50
	16	80	60	65	60	180	130
	20	100	75	130	120	360	250

<sup>1)</sup> Werkstoffe gemäß Anhang A2 und Anhang A3, Tab. A1

<sup>2)</sup> Gemäß Anhang B5, Bild 1

<sup>3)</sup> Gemäß Anhang B5, Bild 2

<sup>4)</sup> Siehe Anhang C1, Bild 1

<sup>5)</sup>  $T_{inst}$  darf nicht überschritten werden

HALFEN Ankerschiene HTA 40/22P und HTA 50/30P

Verwendungszweck  
Montageparameter der HALFEN Spezialschrauben

Anhang B4

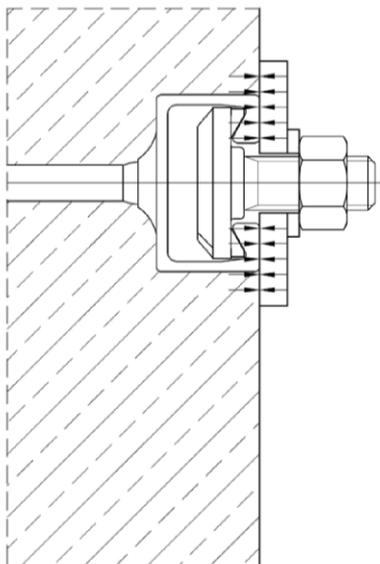
### Allgemein

Das Anbauteil wird gegen den Beton oder die Ankerschiene bzw. gegen den Beton und die Ankerschiene verspannt. Das Drehmoment wird gemäß Anhang B4, Tabelle B2 aufgebracht und darf nicht überschritten werden.

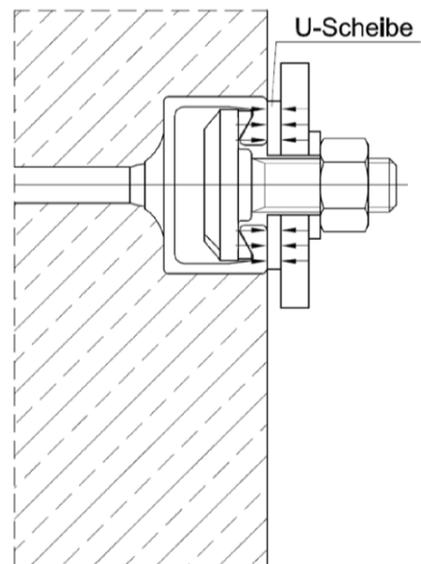
### Stahl – Stahl Kontakt

Das Anbauteil wird gegen die Ankerschiene mittels geeigneter Unterlegscheibe verspannt. Das Drehmoment wird gemäß Anhang B4, Tabelle B2 aufgebracht und darf nicht überschritten werden.

**Bild 1**



**Bild 2**

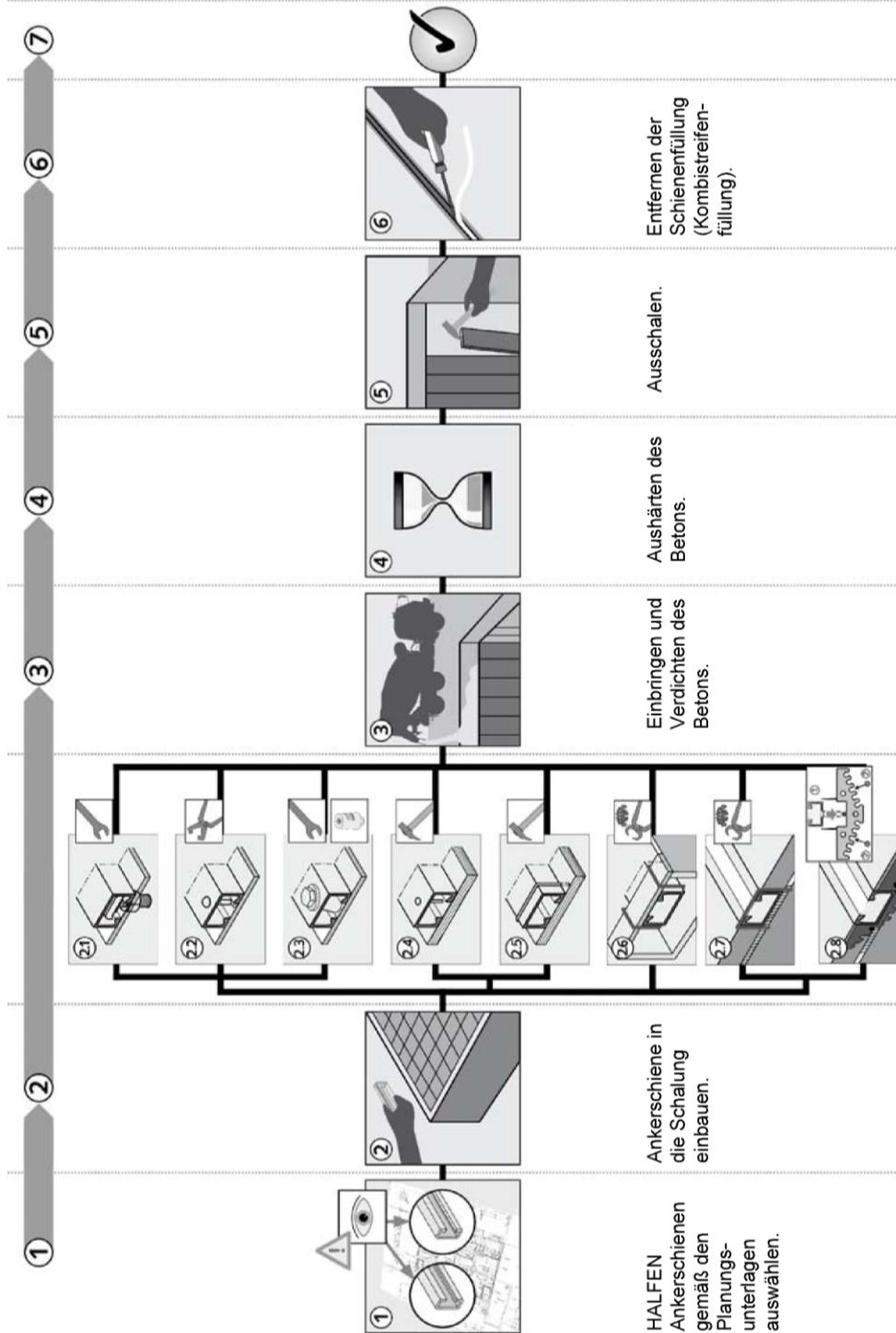


HALFEN Ankerschiene HTA 40/22P und HTA 50/30P

Verwendungszweck  
Lage des Anbauteils

Anhang B5

## Montage der HALFEN Ankerschiene



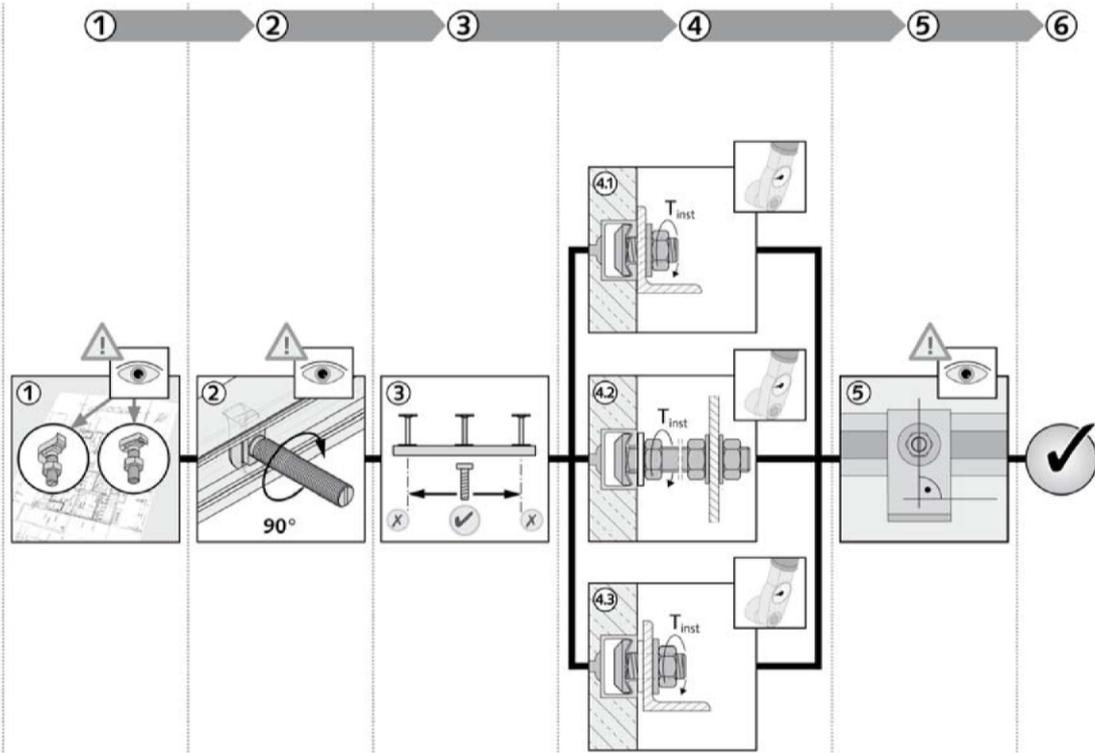
- 2.1 Stahlschalung: Befestigung mittels HALFEN Spezialschrauben durch die Schalung
- 2.2 Stahlschalung: Befestigung mittels Nieten
- 2.3 Stahlschalung: Befestigung mittels HALFEN Fixierkonus
- 2.4 Holzschalung: Befestigung mittels Nägeln
- 2.5 Holzschalung: Befestigung mittels Krampen
- 2.6 Befestigung an der Betonoberseite: Befestigung mittels Hilfskonstruktion
- 2.7 Befestigung an der Betonoberseite: Befestigung an der Bewehrung
- 2.8 Befestigung an der Betonoberseite: Befestigung auf der Bewehrung mittels HALFEN ChanClip

HALFEN Ankerschiene HTA 40/22P und HTA 50/30P

Verwendungszweck  
Montageanleitung – HALFEN Ankerschiene

Anhang B6

## Montage der HALFEN Spezialschrauben



HALFEN Spezialschrauben gemäß den Planungsunterlagen auswählen.

HALFEN Spezialschrauben in den Schienenschlitz einsetzen. Nach 90°-Drehung im Uhrzeigersinn klemmt sich diese in die Schiene (Kontrolle der Lage der Schraube mittels Markierungsschlitz).

Ausrichten der HALFEN Spezialschraube: An den Schienenenden darf im Bereich der Endüberstände gem. Anhang A5 keine Schraube installiert werden.

Anziehen der Mutter mit dem Drehmoment  $T_{inst}$  gemäß untenstehender Tabelle.  $T_{inst}$  darf nicht überschritten werden. 4.1: Allgemeine Anwendung, 4.2 und 4.3: Stahl – Stahl Kontakt.

Nach dem Einbau: Richtigen Sitz der Schrauben am Markierungsschlitz des Schraubenschaftes überprüfen. Der Schlitz muss quer zur Schienenlängsrichtung stehen. Wenn der Schlitz nicht quer zur Schienenlängsrichtung steht, muss die Schraube vollständig gelöst, erneut eingeführt und angezogen werden.

Tabelle B4: Anzugsdrehmomente

Lage des Anbauteils gem. Anhang B5	Werkstoff Festigkeitsklasse	Ankerschiene	$T_{inst}$ [Nm] <sup>1)</sup>				
			M10	M12	M16	M20	
Allgemein	Stahl 4.6 / 8.8 und Nichtrost. Stahl 50 / 70	40/22P	15	25	45	-	
		50/30P	15	25	60	75	
Stahl – Stahl Kontakt	Stahl	40/22P und 50/30P	4.6	15	25	65	130
			8.8	40	70	180	360
	Nichtrost. Stahl		50	15	25	60	120
			70	30	50	130	250

<sup>1)</sup>  $T_{inst}$  darf nicht überschritten werden.

HALFEN Ankerschiene HTA 40/22P und HTA 50/30P

Verwendungszweck  
Montageanleitung – HALFEN Spezialschrauben

Anhang B7

Tabelle C1: Charakt. Widerstände unter Zuglast – Stahlversagen Ankerschiene

Ankerschiene			40/22P	50/30P
<b>Stahlversagen, Anker</b>				
Charakteristischer Widerstand	$N_{RK,s,a}$	[kN]	31	56
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$ <sup>1)</sup>		1,8	
<b>Stahlversagen, Verbindung Schiene/Anker</b>				
Charakteristischer Widerstand	$N_{RK,s,c}$	[kN]	29	39
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,ca}$ <sup>1)</sup>		1,8	
<b>Stahlversagen, Aufbiegen der Schienenlippen</b>				
Achsabstand der Spezialschr. für $N_{RK,s,l}$	$S_{l,N}$	[mm]	79	98
Charakteristischer Widerstand	$N^0_{RK,s,l}$	[kN]	35	39
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,l}$ <sup>1)</sup>		1,8	

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

Bild 1

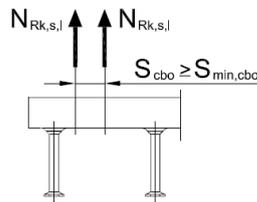
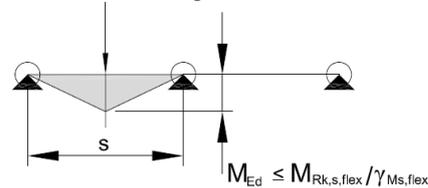


Bild 2: Annahme für statisches System



- $s_{min,cbo}$  gemäß Tabelle B2, Anhang B4

Tabelle C2: Charakteristischer Biege­widerstand der Ankerschiene

Ankerschiene				40/22P	50/30P
Charakteristischer Biege­widerstand der Ankerschiene	$M_{RK,s,flex}$	[Nm]	Stahl	1389	2803
			Nichtrost. Stahl	1562	3154
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,flex}$ <sup>1)</sup>		1,15		

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

HALFEN Ankerschiene HTA 40/22P und HTA 50/30P

Leistung  
Charakteristische Widerstände unter Zuglast – Stahlversagen der Ankerschiene

Anhang C1

Tabelle C3: Charakt. Widerstände unter Zuglast – Stahlversagen Spezialschrauben

HALFEN Spezialschrauben Ø		M10	M12	M16	M20	
Stahlversagen						
Charakt. Widerstand	N <sub>Rk,s</sub> <sup>2)</sup> [kN]	4.6	23,2	33,7	62,8	98,0
		8.8	46,4	67,4	125,6	196,0
		50 <sup>1)</sup>	29,0	42,2	78,5	122,5
		70 <sup>1)</sup>	40,6	59,0	109,9	171,5
		4.6	2,00			
Teilsicherheits- beiwert	γ <sub>Ms</sub> <sup>3)</sup>	8.8	1,50			
		50 <sup>1)</sup>	2,86			
		70 <sup>1)</sup>	1,87			

<sup>1)</sup> Werkstoffe gemäß Anhang A2 und A3

<sup>2)</sup> In Übereinstimmung mit EN ISO 898-1:1999

<sup>3)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen

HALFEN Ankerschiene HTA 40/22P und HTA 50/30P

Leistung  
Charakteristische Widerstände unter Zuglast – Stahlversagen der Spezialschraube

Anhang C2

Tabelle C4: Charakteristische Widerstände unter Zuglast - Betonversagen

Ankerschiene				40/22P	50/30P
<b>Herausziehen</b>					
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C12/15	Rundanker	$N_{Rk,p}$	[kN]	21,2	34,0
	Anschweißanker			17,8	23,8
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C12/15	Rundanker	$N_{Rk,p}$	[kN]	29,7	47,6
	Anschweißanker			24,9	33,3
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p}$	C20/25	$\psi_c$	[-]	1,67	
	C25/30			2,08	
	C30/37			2,50	
	C35/45			2,92	
	C40/50			3,33	
	C45/55			3,75	
	C50/60			4,17	
	C55/67			4,58	
	$\geq C60/75$			5,00	
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc}^{1)}$		1,5	
<b>Betonausbruch</b>					
Produktfaktor $k_1$	$k_{cr,N}$		8,0	8,2	
	$k_{ucr,N}$		11,5	11,7	
Charakt. Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	195	216	
Charakt. Achsabstand	$s_{cr,N}$		$2,0 c_{cr,N}$		
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Mc}^{1)}$		1,5	
<b>Spalten</b>					
Charakt. Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	273	318	
Charakt. Achsabstand	$s_{cr,sp}$		$2,0 c_{cr,sp}$		
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Msp}^{1)}$		1,5	

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

Tabelle C5: Verschiebungen unter Zuglast

Ankerschiene			40/22P	50/30P
Zuglast	$N_{Ek}$	[kN]	11,5	15,5
Kurzzeitverschiebung	$\delta_{N0}$	[mm]	0,4	0,5
Langzeitverschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,8	1,0

HALFEN Ankerschiene HTA 40/22P und HTA 50/30P

Leistung  
Charakteristische Widerstände unter Zuglast – Betonversagen und Verschiebungen

Anhang C3

Tabelle C6: Charakteristische Widerstände unter Querlast

Ankerschiene			40/22P	50/30P
<b>Stahlversagen, Anker</b>				
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,a}$	[kN]	31	56
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$		1,5	
<b>Stahlversagen, Verbindung Schiene/Anker</b>				
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,c}$	[kN]	29	39
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,ca}^{1)}$		1,8	
<b>Stahlversagen, Aufbiegen der Schienenlippen</b>				
Achsabstand der Spezialschr. für $V_{Rk,s,l}$	$s_{l,v}$	[mm]	79	98
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,l}^0$	[kN]	35	40,3
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,l}^{1)}$		1,8	
<b>Rückwärtiger Betonausbruch</b>				
Produktfaktor	$k_8^{2)}$		2,0	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$		1,5	
<b>Betonkantenbruch</b>				
Produktfaktor $k_{12}$	gerissener Beton	$k_{cr,v}$	7,5	7,5
	ungerissener Beton	$k_{ucr,v}$	10,5	10,5
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$		1,5	

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

<sup>2)</sup> Ohne Zusatzbewehrung. Bei vorhandener Zusatzbewehrung muss der Faktor  $k_8$  mit 0,75 multipliziert werden.

Tabelle C7: Verschiebungen unter Querlast

Ankerschiene			40/22P	50/30P
Querlast	$V_{EK}$	[kN]	11,5	15,5
Kurzzeitverschiebung	$\delta_{v0}$	[mm]	0,6	0,6
Langzeitverschiebung	$\delta_{v\infty}$	[mm]	0,9	0,9

HALFEN Ankerschiene HTA 40/22P und HTA 50/30P

Leistung  
Char. Widerstände unter Querlast – Stahlversagen der Ankerschiene, Betonversagen, Verschiebungen

Anhang C4

Tabelle C8: Charakt. Widerstände unter Querlast – Stahlversagen Spezialschrauben

HALFEN Spezialschrauben Ø		M10	M12	M16	M20	
Stahlversagen						
Charakt. Widerstand	V <sub>Rk,s</sub> <sup>2)</sup> [kN]	4,6	13,9	20,2	37,7	58,8
		8,8	23,2	33,7	62,8	98,0
		50 <sup>1)</sup>	17,4	25,3	47,1	73,5
		70 <sup>1)</sup>	24,4	35,4	65,9	102,9
Charakt. Biege- widerstand	M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> [Nm]	4,6	29,9	52,4	133,2	259,6
		8,8	59,8	104,8	266,4	519,3
		50 <sup>1)</sup>	37,4	65,5	166,5	324,5
		70 <sup>1)</sup>	52,3	91,7	233,1	454,4
Teilsicherheits- beiwert	γ <sub>Ms</sub> <sup>3)</sup>	4,6	1,67			
		8,8	1,25			
		50 <sup>1)</sup>	2,38			
		70 <sup>1)</sup>	1,56			

<sup>1)</sup> Werkstoffe gemäß Anhang A2 und A3

<sup>2)</sup> In Übereinstimmung mit DIN EN 898-1:1999

<sup>3)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen

HALFEN Ankerschiene HTA 40/22P und HTA 50/30P

Leistung  
Charakteristische Widerstände unter Querlast – Stahlversagen der Spezialschraube

Anhang C5

Tabelle C9: Charakt. Widerstände unter kombinierter Zug- und Querlast

Ankerschiene		40/22P	50/30P
<b>Stahlversagen: Aufbiegen der Schienenlippen und Biegung der Ankerschiene</b>			
Produktfaktor	$k_{13}$	2,0	1,0 <sup>1)</sup>
<b>Stahlversagen: Versagen des Ankers und der Verbindung zwischen Anker und Schiene</b>			
Produktfaktor	$k_{14}$	2,0	

<sup>1)</sup>  $k_{13}$  kann als 2,0 angenommen werden, wenn  $V_{Rd,s,l}$  auf den Wert  $N_{Rd,s,l}$  begrenzt wird.

HALFEN Ankerschiene HTA 40/22P und HTA 50/30P

Leistung  
Charakteristische Widerstände unter kombinierter Zug- und Querlast

Anhang C6

### Bemessung / Nachweis der Ankerschienen für Querlasten mit Zusatzbewehrung (Belastungsrichtung senkrecht zum Bauteilrand)

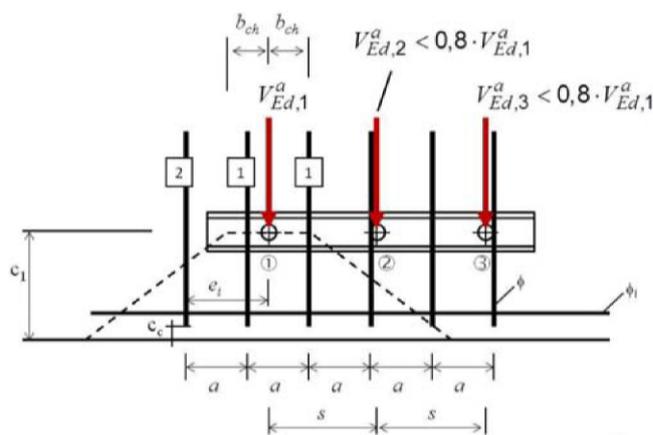


Bild 1: Nachweis des ungünstigsten Ankers 1,  $V_{Ed,2}^a < 0,8 \cdot V_{Ed,1}^a$ . Rissbildung unabhängig vom Achsabstand  $s$ .

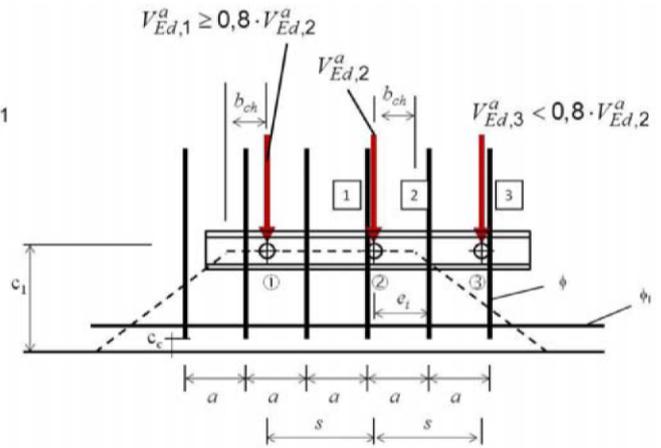


Bild 2: Nachweis des ungünstigsten Ankers 2,  $V_{Ed,1}^a \geq 0,8 \cdot V_{Ed,2}^a$  und  $V_{Ed,3}^a < 0,8 \cdot V_{Ed,2}^a$  und  $s < s_{cr,V}$ .

Nachweise gemäß EOTA TR 047, Tab. 7.2:

$$N_{Ed,re}^a \leq N_{Rd,re} \quad (1) \quad \text{und}$$

$$N_{Ed,re}^a \leq N_{Rd,a} \quad (2)$$

mit  $N_{Ed,re}^a$  gemäß EOTA TR 047, Gl. (6.6)

$$N_{Rd,re} = N_{Rk,re} / \gamma_{Ms} \quad (3)$$

$$N_{Rd,a} = N_{Rk,a} / \gamma_{Mc} \quad (4)$$

$N_{Rk,a}$  = charakteristischer Zugwiderstand gegen Verbundversagen der für einen Anker wirksamen Zusatzbewehrung (Bügel) gemäß Gleichung (7)

$N_{Rk,re}$  = charakteristischer Zugwiderstand gegen Stahlversagen der für einen Anker wirksamen Zusatzbewehrung (Bügel) gemäß Gleichung (5)

$$N_{Rk,re} = (m+n) \cdot A_s \cdot f_{yk} \quad (5)$$

$$V_{Rk,re,max} = k_{ch} \cdot V_{Rk,c} \quad (6)$$

$$k_{ch} = 2,50 \text{ für } h_{ch} > 17\text{mm}$$

$$= 1,25 \text{ für } h_{ch} \leq 17\text{mm}$$

$$V_{Rk,c} \text{ gemäß EOTA TR047, Gl. 7.30}$$

Die charakteristische Zugtragfähigkeit der Zusatzbewehrung für einen Anker beträgt:

$$N_{Rk,a} = \sum_{m+n} N_{Rk,a,i} \quad (7)$$

$m$  = Anzahl der Bügel im angenommenen Betonausbruchkörper mit  $\psi_1 = 0,67$

$n$  = Anzahl der Bügel im angenommenen Betonausbruchkörper mit  $\psi_1 = 0,11$

HALFEN Ankerschiene HTA 40/22P und HTA 50/30P

Leistung  
Nachweis für Bewehrung unter Querlast

Anhang C7

Die charakteristische Zugtragfähigkeit  $N_{Rk,a,i}$  von einem Bügel beträgt:

$$N_{Rk,a,i} = \psi_{cr} \cdot (N_{Rk,hook,i} + N_{Rk,bond,i}) \leq A_{s,i} \cdot f_{yk} \quad (8)$$

mit

$$N_{Rk,hook,i} = \psi_1 \cdot \psi_2 \cdot \psi_3 \cdot A_{s,i} \cdot f_{yk} \cdot (f_{ck}/25)^{0,1} \quad (9)$$

$$N_{Rk,bond,i} = \pi \cdot \phi \cdot l'_{1,i} \cdot f_{bk} \quad (10)$$

$\psi_1$  = 0,67, Wirksamkeitsfaktor für Bügel, die den angenommenen (Betonausbruch-) Riss im Winkel von  $90^\circ$  kreuzen (Bügel **1** in Bild 1 und Bild 2) oder für Bügel, die den angenommenen (Betonausbruch-) Riss kreuzen und direkt neben dem betrachteten Anker liegen (Bügel **2** in Bild 1 und Bild 2)  
= 0,11, Wirksamkeitsfaktor für Bügel, die nicht mit  $\psi_1 = 0,67$  belegt werden (Bügel **3** in Bild 2)

$$\psi_2 = \left(\frac{l_1}{c_1}\right)^{0,4} \cdot \left(\frac{10}{\phi}\right)^{0,25}$$

$$\psi_3 = (\phi_l / \phi)^{2/3} \leq 1,15$$

$\psi_{cr}$  = 1,0 für Befestigungen im ungerissenen Beton  
= 0,7 zur Berücksichtigung von Rissen entlang der Bügelbewehrung

$\phi$  = Durchmesser der Bügel [mm]

$\phi_l$  = Durchmesser der Randbewehrung [mm]

$l'_{1,i}$  =  $l_{1,i} - 3 \phi$  [mm]

$l_{1,i}$  = Verankerungslänge eines Bügels  $i$  im angenommenen Betonausbruchkörper [mm]  
=  $c_1 - c_c - 0,7 \cdot (e_i - b_{ch}) \geq 4 \phi$ , für Bügel, die den angenommenen (Betonausbruch-) Riss im Winkel  $< 90^\circ$  kreuzen  
=  $c_1 - c_c \geq 4 \phi$ , für Bügel, die den angenommenen (Betonausbruch-) Riss im Winkel von  $90^\circ$  kreuzen

$c_1$  = Randabstand [mm]

$c_c$  = Betondeckung der Bügel (siehe Bilder 1 und 2) [mm]

$e_i$  = Abstand des Bügels vom betrachteten Anker [mm]

$b_{ch}$  = Profildicke der Ankerschiene [mm]

$A_s$  = Querschnittsfläche eines Bügelschenkels [mm<sup>2</sup>]

$f_{yk}$  = Charakteristische Streckgrenze der Bewehrung [N/mm<sup>2</sup>]

$f_{ck}$  = Charakteristische Zylinderdruckfestigkeit des Betons [N/mm<sup>2</sup>]

$f_{bk}$  = Charakteristische Verbundfestigkeit =  $\gamma_c \cdot f_{bd}$  [N/mm<sup>2</sup>]

$f_{bd}$  = Bemessungswert der Verbundfestigkeit gemäß EN 1992-1 [N/mm<sup>2</sup>]

$a$  = Bügelabstand [mm]

#### Randbedingungen für die Bewehrung

$$50 \text{ mm} \leq a \leq \begin{cases} s \\ 150 \text{ mm} \\ (c_1 - c_c + 0,7 \cdot b_{ch} - 4 \cdot \phi) / 0,35 \\ c_1 - c_c \end{cases}$$

- $\phi_l \geq \phi$
- Alle Bügel (m+n) mit gleichem Durchmesser

$$6 \text{ mm} \leq \phi \leq 16 \text{ mm}$$

HALFEN Ankerschiene HTA 40/22P und HTA 50/30P

Leistung  
Nachweis für Bewehrung unter Querlast

Anhang C8

Tabelle C10: Charakteristische Widerstände unter Zug- und Querlast bei Brandbeanspruchung

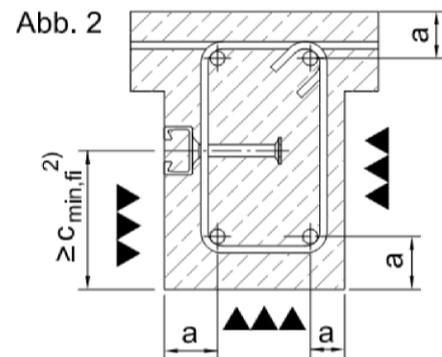
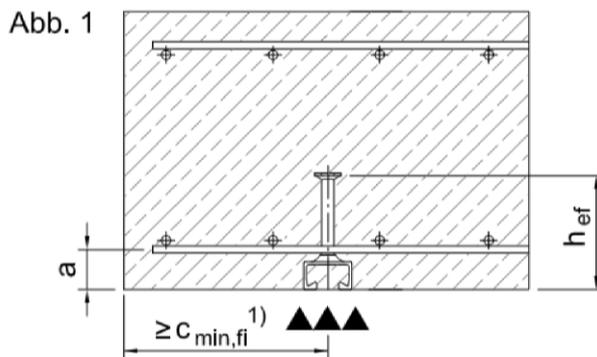
<b>Ankerschiene</b>				<b>40/22P</b>	<b>50/30P</b>
HALFEN Spezialschrauben $\geq$ [mm]				M16	M16
<b>Stahlversagen: Anker, Verbindung Schiene/Anker, Aufbiegen der Schienenlippen</b>					
Charakt. Widerstand	R90	$N_{RK,s,fi}$	[kN]	2,0	2,5
	R120	$V_{RK,s,fi}$		1,2	2,1
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,fi}$ <sup>3)</sup>	[-]	1,0	
<b>Betonversagen</b>					
Charakteristischer Randabstand	$c_{cr,N,fi}$		[mm]	$2 \cdot h_{ef} \geq c_{cr,N}$	
	$c_{min,fi}$			$2 \cdot h_{ef}$ <sup>1)</sup> ; $\max(2 \cdot h_{ef}; 300 \text{ mm})$ <sup>2)</sup>	
Charakteristischer Achsabstand	$s_{cr,N,fi}$		[mm]	$4 \cdot h_{ef} \geq s_{cr,N}$	
	$s_{min,fi}$			gem. Tabelle A5, Anhang A5	
<b>Achsabstände der Bewehrung</b> <sup>4)</sup>					
Min. Achsabstand	R90	a	[mm]	45	45
	R120	a		60	60

1) Einseitige Brandbeanspruchung.

2) Mehrseitige Brandbeanspruchung.

3) Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

4) Ausführung des Stahlbetonbauteils gemäß EN 1992. Die Feuerwiderstandsklasse des Betonbauteils ist nicht Bestandteil dieser ETA.



HALFEN Ankerschiene HTA 40/22P und HTA 50/30P

Leistung  
Charakteristische Widerstände unter Zug- und Querlast bei Brandbeanspruchung

Anhang C9

Tabelle C11: Kombinationen von Ankerschienen und Spezialschrauben unter ermüdungsrelevanter Zugbeanspruchung

Ankerschiene				Spezialschrauben			
Profile	Anker	d <sub>1</sub> [mm]	Material	Spezial- schraube	Gewinde Ø [mm]	Festig- keitskl.	Material
40/22P	B6	10	Stahl feuerverzinkt	HS 40/22	M12	8.8	Stahl galv. verzinkt, feuerverzinkt
					M16	4.6 8.8	
50/30P	B6	12		HS 50/30	M16	4.6	
					M20	8.8	

### Bemessungsverfahren I

Tabelle C12: Charakteristische Widerstände unter Ermüdungsbeanspruchung (Zug) nach n Lastzyklen ohne statischen Lastanteil (N<sub>Ed</sub> = 0) - Stahlversagen

Ankerschiene	Lastzyklen n	40/22P	50/30P
		$\Delta N_{Rk,s;0;n}$ [kN]	
Charakteristische Widerstände gegen Stahlversagen unter ermüdungsrelevanter Zugbeanspruchung ohne statischen Lastanteil	$\leq 10^4$	12,8	16,5
	$\leq 10^5$	7,7	9,8
	$\leq 10^6$	4,7	5,8
	$\leq 2 \cdot 10^6$	4,0	4,9
	$\leq 5 \cdot 10^6$	3,3	4,0
	$\leq 10^8$	1,7	

HALFEN Ankerschiene HTA 40/22P und HTA 50/30P

Leistung  
Charakt. Widerstände unter Ermüdungsbeanspruchung (Zug) – Bemessungsverfahren I

Anhang C10

Tabelle C13: Charakteristische Widerstände unter Ermüdungsbeanspruchung (Zug)  
nach n Lastzyklen ohne statischen Lastanteil ( $N_{Ed} = 0$ ) - Betonversagen

**Herausziehen:**

Charakteristische Widerstände ohne statischen Lastanteil ( $N_{Ed} = 0$ ) in Beton C12/15

Ankerschiene	Lastzyklen n	40/22P	50/30P
Charakteristische Widerstände gegen Herausziehen in gerissenem Beton unter ermüdungsrelevanter Zugbeanspruchung ohne statischen Lastanteil  $\Delta N_{Rk,p,0;n} = \Delta N_{Rk,p,0;n}(C12/15) \cdot \Psi_c$ <sup>1)</sup>		$\Delta N_{Rk,p,0;n}(C12/15)$ [kN]	
	$\leq 10^4$	15,6	25,0
	$\leq 10^5$	14,1	22,6
	$\leq 10^6$	12,7	20,4
	$\leq 2 \cdot 10^6$	12,3	19,8
	$\leq 5 \cdot 10^6$	11,9	19,0
	$\leq 10^8$	10,6	17,0
Charakteristische Widerstände gegen Herausziehen in ungerissenem Beton unter ermüdungsrelevanter Zugbeanspruchung ohne statischen Lastanteil	$\Delta N_{Rk,p,0;n}$	$\Delta N_{Rk,p,0;n}(\text{gerissener Beton}) \cdot 1,4$	

<sup>1)</sup> Berücksichtigung höherer Betonfestigkeiten durch den Erhöhungsfaktor  $\Psi_c$  gem. Anhang C3.

**Betonausbruch:**

Abminderungsfaktor für Betonausbruch ohne statischen Lastanteil ( $N_{Ed} = 0$ )

	Lastzyklen n	$\eta_{c,fat}$ [-]
Abminderungsfaktor für  $\Delta N_{Rk,c,0;n} = \eta_{c,fat} \cdot N_{Rk,c}$ <sup>1)</sup>	$\leq 10^4$	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
	$\leq 10^8$	0,500

<sup>1)</sup>  $N_{Rk,c}$  statischer Widerstand gemäß Anhang C3 und EOTA TR 047 oder EN 1992-4

HALFEN Ankerschiene HTA 40/22P und HTA 50/30P

Leistung  
Charakt. Widerstände unter Ermüdungsbeanspruchung (Zug) – Bemessungsverfahren I

Anhang C11

## Bemessungsverfahren II

Tabelle C14: Charakteristische Widerstände für die Dauerfestigkeit unter Zuglast  
Stahlversagen

Ankerschiene	40/22P	50/30P
Charakteristische Widerstände unter ermüdungsrelevanter Zugbeanspruchung	$\Delta N_{Rk,s;0,\infty}$ [kN]	
	1,7	4,0

Tabelle C15: Charakteristische Widerstände für die Dauerfestigkeit unter Zuglast  
Betonausbruch und Herausziehen

Charakteristische Widerstände unter ermüdungsrelevanter Zugbeanspruchung	$\eta_{c,fat}$ [-]
$\Delta N_{Rk,c;0,\infty} = \eta_{c,fat} \cdot N_{Rk,c}^{1)}$ $\Delta N_{Rk,p;0,\infty} = \eta_{c,fat} \cdot N_{Rk,p}^{2)}$	0,5

<sup>1)</sup>  $N_{Rk,c}$  statischer Widerstand gemäß Anhang C3 und EOTA TR 047 oder EN 1992-4

<sup>2)</sup>  $N_{Rk,p}$  statischer Widerstand gemäß Anhang C3

Sofern andere nationale Regelungen fehlen, werden die folgenden Teilsicherheitsbeiwerte  $\gamma_{M,fat}$  für die Bemessungsverfahren I und II (Tabellen C12 bis C15) gemäß EOTA TR 050 empfohlen:

$$\gamma_{M,fat} = 1,35 \text{ (Stahl)}$$

$$\gamma_{M,fat} = 1,5 \text{ (Beton)}$$

HALFEN Ankerschiene HTA 40/22P und HTA 50/30P

Leistung  
Charakt. Widerstände unter Ermüdungsbeanspruchung (Zug) – Bemessungsverfahren II

Anhang C12