

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

Europäische Technische
Bewertungsstelle für Bauprodukte



Europäische Technische Bewertung

ETA-20/1081
vom 20. Oktober 2025

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die
die Europäische Technische Bewertung
ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

HALFEN gezahnte Ankerschienen HZA

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Ankerschienen

Hersteller

Leviat GmbH
Liebigstraße 14
40764 Langenfeld
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

Leviat Werke

Diese Europäische Technische Bewertung
enthält

36 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 330008-04-0601, Edition 07/2024

Diese Fassung ersetzt

ETA-20/1081 vom 4. April 2023

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

Technische Beschreibung des Produkts

Die HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA ist ein System bestehend aus einer C-förmigen gezahnten Schiene aus Stahl und nichtrostendem Stahl mit mindestens zwei auf dem Profilrücken unlösbar befestigten Ankern und HALFEN Zahnschrauben.

Die Ankerschiene wird oberflächenbündig einbetoniert. In den Schienen werden HALFEN Zahnschrauben 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 statischer und quasi-statischer Zuglast	
- Widerstand gegen Stahlversagen der Anker	$N_{Rk,s,a}$ siehe Anhang C1
- Widerstand gegen Stahlversagen der Verbindung zwischen Anker und Schiene	$N_{Rk,s,c}$ siehe Anhang C1
- Widerstand gegen Stahlversagen der Schienenlippen und Herausziehen der Spezialschraube	$N_{Rk,s,l}^0$; $s_{l,N}$ siehe Anhang C1
- Widerstand gegen Stahlversagen der Spezialschraube	$N_{Rk,s}$ siehe Anhang C2
- Widerstand gegen Stahlversagen durch Überschreitung der Biegefestigkeit der Schiene	s_{max} siehe Anhang A7 $M_{Rk,s,flex}$ siehe Anhang C1
- Maximales Montagedrehmoment, um Schaden bei der Montage zu vermeiden	$T_{inst,g}$; $T_{inst,s}$ siehe Anhang B4
- Widerstand gegen Herausziehen des Ankers	$N_{Rk,p}$ siehe Anhang C3
- Widerstand gegen Betonausbruch	h_{ef} siehe Anhang B3 $k_{cr,N}$; $k_{ucr,N}$ siehe Anhang C3
- Min. Rand-, Achsabstand und min. Bauteildicke, um Spalten bei Montage zu vermeiden	s_{min} siehe Anhang A7 c_{min} ; h_{min} siehe Anhang B3
- Charakteristischer Rand- und Achsabstand gegen Spalten unter Last	$s_{cr,sp}$; $c_{cr,sp}$ siehe Anhang C3
- Widerstand gegen lokalen Betonausbruch – lastabtragende Fläche des Ankerkopfes	A_h siehe Anhang A6

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand unter statischer und quasi-statischer Querlast - Widerstand gegen Stahlversagen der Spezialschraube unter Querlast ohne Hebelarm - Widerstand gegen Stahlversagen durch Biegung der Spezialschraube unter Querlast mit Hebelarm - Widerstand gegen Stahlversagen der Schienenlippen, Stahlversagen der Verbindung zwischen Anker und Schiene und Stahlversagen des Ankers (Querlast senkrecht zur Schienenlängsachse) - Widerstand gegen Stahlversagen der Verbindung zwischen Schienenlippen und Spezialschraube (Querlast in Schienenlängsrichtung) - Montagebeiwert (Querlast längs) - Widerstand gegen Stahlversagen der Anker (Querlast längs) - Widerstand gegen Stahlversagen der Verbindung zwischen Anker und Schiene (Querlast längs) - Widerstand gegen Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite - Widerstand gegen Betonkantenbruch	$V_{Rk,s}$ siehe Anhang C8 $M_{Rk,s}^0$ siehe Anhang C8 $V_{Rk,s,l,y}^0 ; S_{l,v} ; V_{Rk,s,c,y} ; V_{Rk,s,a,y}$ siehe Anhang C5 $V_{Rk,s,l,x}$ siehe Anhang C6 γ_{inst} siehe Anhang C6 $V_{Rk,s,a,x}$ siehe Anhang C5 $V_{Rk,s,c,x}$ siehe Anhang C5 k_8 siehe Anhang C7 $k_{cr,v} ; k_{ucr,v}$ siehe Anhang C7
Charakteristischer Widerstand unter kombinierter statischer und quasi-statischer Zug- und Querlast - Widerstand gegen Stahlversagen der Ankerschiene	$k_{13} ; k_{14}$ siehe Anhang C8
Charakteristische Widerstände für zyklische Ermüdungsbeanspruchungen unter Zuglast - Ermüdungswiderstand gegen Stahlversagen des gesamten Systems (stetige oder tri-lineare Funktion, Bewertungsverfahren A1, A2) - Dauerermüdungswiderstand gegen Stahlversagen des gesamten Systems (Bewertungsverfahren B) - Ermüdungswiderstand gegen Stahlversagen des gesamten Systems (Lineare Funktion, Bewertungsverfahren C) - Ermüdungswiderstand gegen Betonversagen (Exponentialfunktion, Bewertungsverfahren A1, A2) - Dauerermüdungswiderstand gegen Betonversagen (Bewertungsverfahren B) - Ermüdungswiderstand gegen Betonversagen (Lineare Funktion, Bewertungsverfahren C)	Leistung nicht bewertet Leistung nicht bewertet $\Delta N_{Rk,s,lo,n} ; N_{lok,s,n} (n = 10^4 \text{ bis } n = \infty)$ siehe Anhang C9 Leistung nicht bewertet Leistung nicht bewertet $\Delta N_{Rk,c,E,n} ; \Delta N_{Rk,p,E,n} (n = 10^4 \text{ bis } n = \infty)$ siehe Anhang C10

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand für seismische Beanspruchung (Leistungskategorie C1) - Widerstand gegen Stahlversagen für seismische Beanspruchung unter Zuglast (Leistungskategorie C1) - Widerstand gegen Stahlversagen unter seismischer Beanspruchung für Querlast senkrecht zur Schienenlängsachse (Leistungskategorie C1) - Widerstand gegen Stahlversagen unter seismischer Querbeanspruchung in Schienenlängsrichtung (Leistungskategorie C1)	$N_{Rk,s,a.eq}$; $N_{Rk,s,c.eq}$; $N_{Rk,s,l.eq}^0$ $M_{Rk,s,flex.eq}$ siehe Anhang C11 $N_{Rk,s.eq}$ siehe Anhang C12 $V_{Rk,s.eq}$; $V_{Rk,s,l,y.eq}^0$; $V_{Rk,s,c,y.eq}$; $V_{Rk,s,a,y.eq}$ siehe Anhang C12 $V_{Rk,s,l,x.eq}$; $V_{Rk,s,a,x.eq}$; $V_{Rk,s,c,x.eq}$ siehe Anhang C12
Charakteristischer Widerstand unter statischer und quasi-statischer Zug- und/oder Querlast - Verschiebungen	δ_{N0} ; $\delta_{N\infty}$ siehe Anhang C4 $\delta_{V,y,0}$; $\delta_{V,y,\infty}$; $\delta_{V,x,0}$; $\delta_{V,x,\infty}$ siehe Anhang C7

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	$N_{Rk,s,fi}$; $V_{Rk,s,y,fi}$ siehe Anhänge C13 and C14

3.3 Aspekte der Dauerhaftigkeit in Bezug auf die Grundanforderungen an Bauwerke

Wesentliches Merkmal	Leistung
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B1

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

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

Folgendes System ist anzuwenden: 1

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

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

Folgende technische Spezifikationen werden in diesem Bescheid in Bezug genommen:

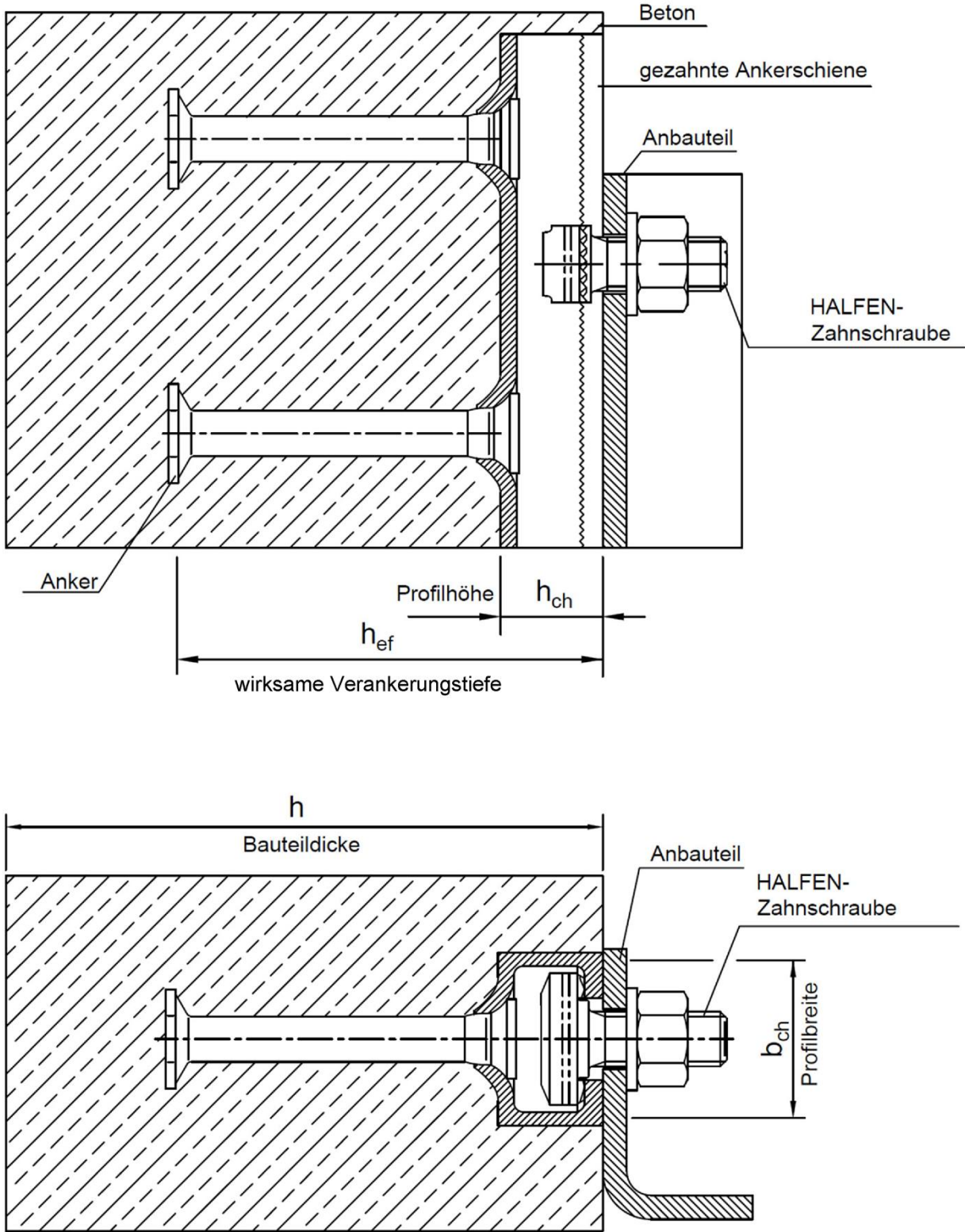
EN ISO 898-1:2013

Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl –
Teil 1: Schrauben mit festgelegten Festigkeitsklassen -
Regelgewinde und Feingewinde (ISO 898-1:2013)

EN ISO 3506-1:2020	Mechanische Verbindungselemente - Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus korrosionsbeständigen nichtrostenden Stählen - Teil 1: Schrauben mit festgelegten Stahlsorten und Festigkeitsklassen (ISO 3506-1:2020)
EN ISO 898-2:2022	Verbindungselemente - Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl - Teil 2: Muttern mit festgelegten Festigkeitsklassen (ISO 898-2:2022)
EN ISO 3506-2:2020	Mechanische Verbindungselemente - Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus korrosionsbeständigen nichtrostenden Stählen - Teil 2: Muttern mit festgelegten Stahlsorten und Festigkeitsklassen (ISO 3506-2:2020)
EN ISO 1461:2022	Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgetragene Zinküberzüge (Stückverzinken) - Anforderungen und Prüfungen (ISO 1461:2022)
EN ISO 4042:2022	Verbindungselemente - Galvanisch aufgetragene Überzugssysteme (ISO 4042:2022)
EN ISO 10684:2004 + AC:2009	Verbindungselemente – Feuerverzinkung (ISO 10684:2004 + Cor. 1:2008)
EN ISO 7089:2000	Flache Scheiben - Normale Reihe, Produktklasse A (ISO 7089:2000)
EN ISO 7093-1:2000	Flache Scheiben - Große Reihe - Teil 1: Produktklasse A (ISO 7093-1:2000)
EN ISO 4032:2023	Verbindungselemente - Sechskantmutter (Typ 1) (ISO 4032:2023)
EN 10346:2015	Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl zum Kaltumformen - Technische Lieferbedingungen
EN 206:2013 + A2:2021	Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
EN 1993-1-4:2006 + A1:2015 + A2:2020	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln - Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen
EN 1992-4:2018	Eurocode 2 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 4: Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton
EOTA TR047:2021-05	Bemessung von Ankerschienen in Ergänzung zu EN 1992-4
EOTA TR050:2023-10	Bemessungsverfahren für Ankerschienen unter ermüdungsrelevanter Belastung
EN 1992-1-1:2023	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Regeln und Regeln für Hochbauten, Brücken und Ingenieurbauwerke

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

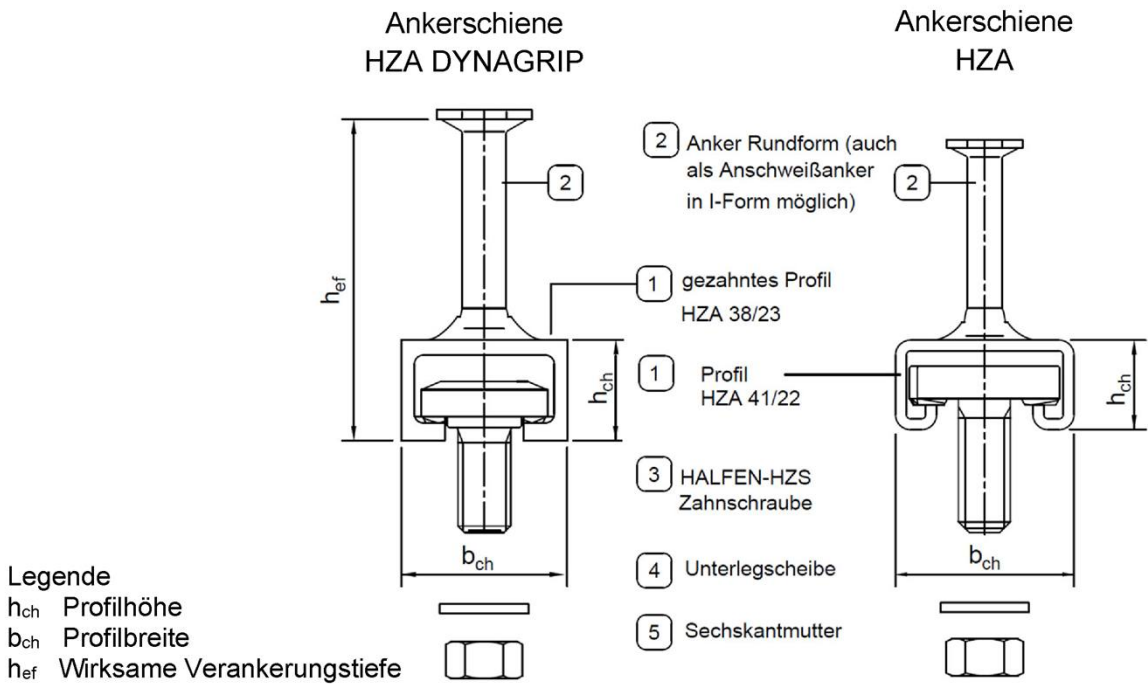
Beglaubigt
Tempel



HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A1



Kennzeichnung der HALFEN gezahnte Ankerschiene
z.B.: HZA 38/23 A4



a) Prägung auf der
Innenseite des
Profilrückens

H oder HALFEN
ZA
38/23
A4

Für $h_{ef} > h_{ef,min}$

Werkstoff der gezahnten Ankerschiene:

Stahl

Keine Kennzeichnung für feuerverzinkt

SV

Nichtrostender Stahl

A2

A4

D4

D6

HCR/A8

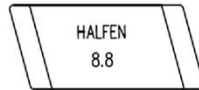


b) Aufdruck am Profilsteg

Herstellerkennzeichen
Typ der Ankerschiene
Größe
Werkstoff

Verankerungstiefe in [mm]

Kennzeichnung der HALFEN Zahnschraube
z.B.: HALFEN 8.8



H oder HALFEN
8.8

Werkstoff der Zahnschraube:

Stahl

Keine Kennzeichnung

Nichtrostender Stahl

A2

A4

D4

FA/D6

HCR/A8

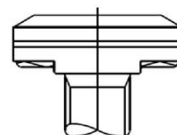
Festigkeitsklasse der Zahnschrauben:

Stahl

8.8

Nichtrostender Stahl

50, 70



Herstellerkennzeichen
Festigkeitsklasse

Korrosionswiderstandsklasse

CRC II

CRC III

CRC III

CRC IV

CRC V

Festigkeitsklasse 8.8

Festigkeitsklasse 50, 70

HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

Produktbeschreibung
Produkt und Kennzeichnung

Anhang A2

Tabelle A1: Werkstoffe und Anwendungsbereiche

Teile-Nr.	Bezeichnung	Anwendungsbereiche	
		1	2
		Trockene Innenräume	Feuchte Innenräume
		Ankerschienen dürfen nur in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume verwendet werden	Ankerschienen dürfen zusätzlich in Bauteilen mit normaler Luftfeuchte verwendet werden. Für Beispiele siehe Anhang B1
		Werkstoffe ⁵⁾	
①	Schienenprofil	Stahl feuerverzinkt $\geq 55 \mu\text{m}$ gemäß (E) feuerverzinkt $\geq 15 \mu\text{m}$ gemäß (K)	Stahl feuerverzinkt $\geq 55 \mu\text{m}$ gemäß (E) Nichtrostender Stahl ²⁾ CRC II
②	Anker	Stahl feuerverzinkt $\geq 55 \mu\text{m}$ gemäß (E)	Stahl feuerverzinkt $\geq 55 \mu\text{m}$ gemäß (E) Nichtrostender Stahl ²⁾ CRC II
③	HALFEN Zahnschraube	Stahl Festigkeitsklasse 8.8 (A) feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$ gemäß (G) ¹⁾	Stahl Festigkeitsklasse 8.8 (A) feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$ gemäß (G) ¹⁾ Nichtrostender Stahl ²⁾ Festigkeitsklasse 50,70 (B) CRC II
④	Unterlegscheibe ³⁾ (H) und (I) Produktionsklasse A, 200 HV	Stahl galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ gemäß (F)	Stahl feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$ gemäß (G) ¹⁾ Nichtrostender Stahl ²⁾ CRC II
⑤	Sechskantmuttern (J)	Stahl Festigkeitsklasse 8 (C) galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ gemäß (F)	Stahl Festigkeitsklasse 8 (C) feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$ gemäß (G) ¹⁾ Nichtrostender Stahl ⁵⁾ Festigkeitsklasse 70, 80 (D) CRC II

Fußnoten siehe Anhang A4

HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

Produktbeschreibung
Werkstoffe und Anwendungsbereiche

Anhang A3

Tabelle A1 (Fortsetzung): Werkstoffe und Anwendungsbereiche

Teile-Nr.	Bezeichnung	Anwendungsbereiche		
		3	4	5
		gemäß EN 1993-1-4, Tab. A.2		
		Für CRC III	Für CRC IV	Für CRC V
		Werkstoffe ⁶⁾		
①	Schienenprofil	Nichtrostender Stahl CRC III	Nichtrostender Stahl CRC IV	Nichtrostender Stahl CRC V
②	Anker	Nichtrostender Stahl CRC III Stahl ⁴⁾	Nichtrostender Stahl CRC IV	Nichtrostender Stahl CRC V
③	HALFEN Zahnschraube	Nichtrostender Stahl Festigkeitsklasse 50,70 (B) CRC III	Nichtrostender Stahl Festigkeitsklasse 50,70 (B) CRC IV	Nichtrostender Stahl Festigkeitsklasse 50,70 (B) CRC V
④	Unterlegscheibe ³⁾ (H) und (I) Produktionsklasse A, 200 HV	Nichtrostender Stahl CRC III	Nichtrostender Stahl CRC IV	Nichtrostender Stahl CRC V
⑤	Sechskantmuttern (J)	Nichtrostender Stahl Festigkeitsklasse 70, 80 (D) CRC III	Nichtrostender Stahl Festigkeitsklasse 70, 80 (D) CRC IV	Nichtrostender Stahl Festigkeitsklasse 70, 80 (D) CRC V

A - EN ISO 898-1

D - EN ISO 3506-2

G - EN ISO 10684

J - EN ISO 4032

B - EN ISO 3506-1

E - EN ISO 1461

H - EN ISO 7089

K - EN 10346

C - EN ISO 898-2

F - EN ISO 4042

I - EN ISO 7093-1

¹⁾ oder galv. verzinkt mit Sonderbeschichtung $\geq 12 \mu\text{m}$

²⁾ Anker aus nichtrostendem Stahl nur in Kombination mit Schienenprofil, Schraube, Unterlegscheibe und Mutter aus nichtrostendem Stahl

³⁾ nicht im Lieferumfang enthalten

⁴⁾ nur für Anschweißanker mit ausreichender Betondeckung nach EN 1992-1-1:2004 + AC:2010

⁵⁾ Lebensdauer mindestens 50 Jahre

⁶⁾ Lebensdauer mindestens 100 Jahre

HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

Produktbeschreibung
Werkstoffe und Anwendungsbereiche

Anhang A4

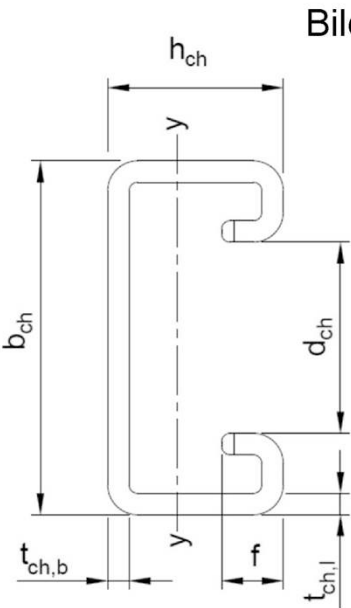
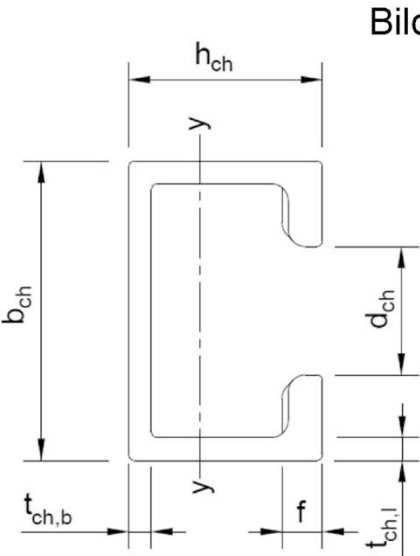


Tabelle A2: Profilabmessungen (Stahl und nichtrostender Stahl)

Ankerschiene HZA	Werkstoff		Abmessungen						
			b _{ch}	h _{ch}	t _{ch,b}	t _{ch,l}	d _{ch}	f	I _y
			[mm]						
29/20	Stahl	Bild 1	29,0	20,0	2,5	2,5	14,0	5,0	10.200
38/23	Stahl & nichtrost. Stahl		38,0	23,0	3,5	3,0	18,0	5,5	21.100
41/27	Stahl		40,0	27,0	4,2	4,0	18,0	7,0	39.000
53/34	Stahl & nichtrost. Stahl		52,5	34,0	4,0	4,0	22,5	7,5	92.600
64/44	Stahl & nichtrost. Stahl		64,0	44,0	4,5	5,0	26,0	10,0	240.300
41/22	Stahl & nichtrost. Stahl	Bild 2	41,3	20,7	2,5	2,5	22,3	7,2	12.600

HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

Produktbeschreibung
Profilabmessungen

Anhang A5

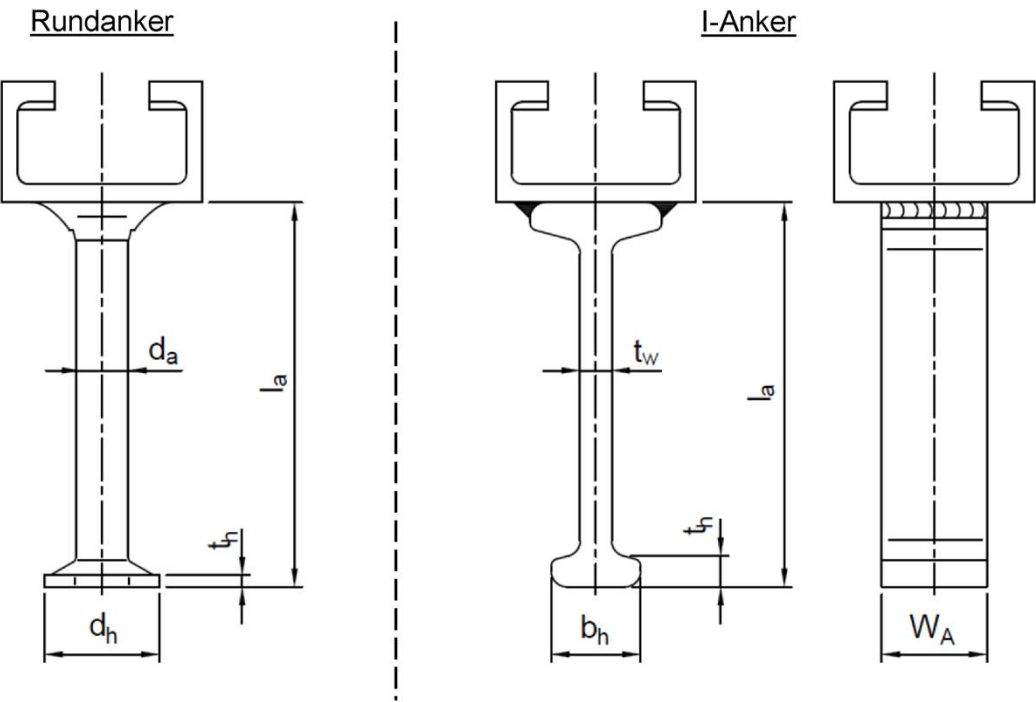


Tabelle A3: Ankerabmessungen (Rundanker und I-Anker)

Ankerschiene HZA	Rundanker					I-Anker					
	min l_a	d_a	d_h	t_h	A_h	min l_a	t_w	b_h	t_h	W_A	A_h
	[mm]				[mm ²]	[mm]					[mm ²]
29/20	64,0	8	16	1,9	151	69	5	18	3,5	12-20	156
38/23	73,0	10	20	2,2	236	128	6	17	5	20-30	220
41/27	124,0	12	25	2,7	378	128	6	17	5	25-35	275
53/34	123,7	12	25	2,7	378	128	6	17	5	30-40	330
64/44	— ¹⁾	— ¹⁾	— ¹⁾	— ¹⁾	— ¹⁾	140	7,1	20	6	41-50	529
41/22	63,3	8	16	1,9	151	69	5	18	3,5	12-20	156

¹⁾ Produkt nicht vorhanden

HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

Produktbeschreibung
Abmessungen der Anker

Anhang A6

Bild 1
Rundanker

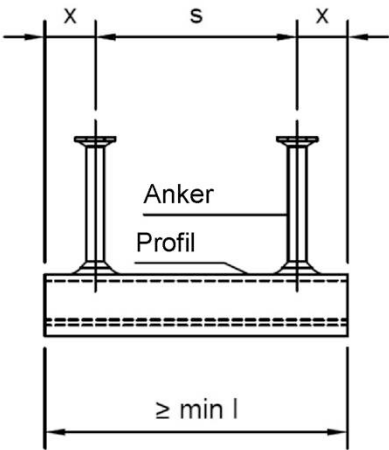


Bild 2
I-Anker

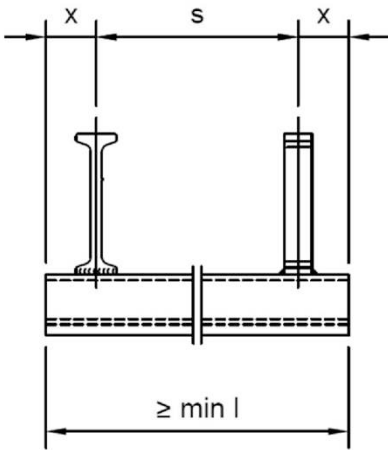


Tabelle A4: Ankeranordnung

Ankerschiene HZA	Achsabstand der Anker s		Endabstand x		Min. Schienenlänge l _{min}	
	s _{min}	s _{max}	Rundanker Bild 1	I-Anker Bild 2	Rundanker Bild 1	I-Anker Bild 2
	[mm]					
29/20	50	200	28 ²⁾	28 ²⁾	106	106
38/23	80	250	28 ²⁾	28 ²⁾	136	136
41/27	80	250	35	35	150	150
53/34	80	250	35	35	150	150
64/44	80	300 ³⁾	— ¹⁾	35	— ¹⁾	150
41/22	50	250	25 ²⁾	25 ²⁾	100	100

1) Produkt nicht vorhanden
2) Endabstand darf bis 35 mm erhöht werden
3) Im Falle von zyklischen ermüdungsrelevanten Zuglasten: s_{max} = 250 mm

HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

Produktbeschreibung
Ankeranordnung und Schienenlänge

Anhang A7

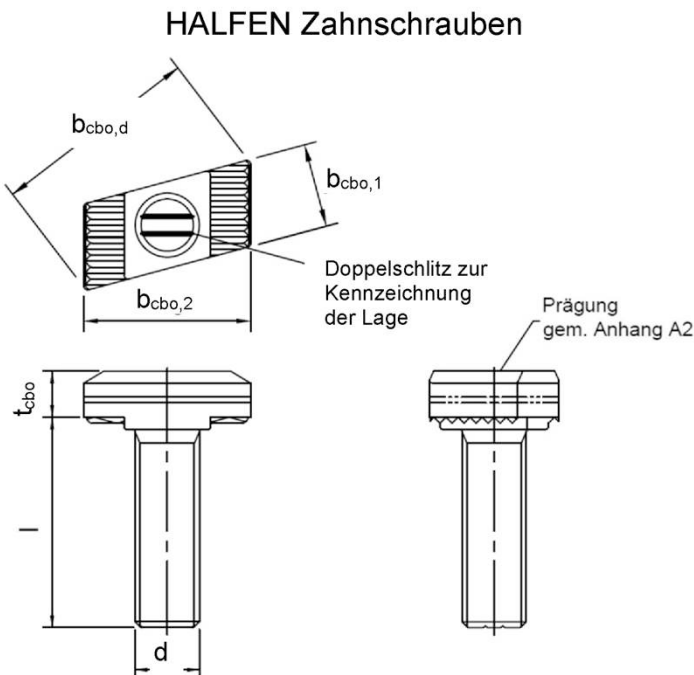


Tabelle A5: Abmessungen der HALFEN Zahnschrauben

Ankerschiene HZA	Zahnschraube HZS	Werkstoff	Gewinde- durchmesser	Breite $b_{cbo,1}$	Diagonale $b_{cbo,d}$	Länge $b_{cbo,2}$	Kopfdicke t_{cbo}
				[mm]			
29/20	HZS 29/20	8.8	M12	13,4	27,1	20,9	6,5
38/23 und 41/27	HZS 38/23	8.8 A4-70	M12	17,0	37,0	28,8	8,0
		8.8 A4-70	M16	17,0	37,0	28,8	8,0
53/34	HZS 53/34	8.8 A4-70	M16	21,0	51,6	41,6	11,5
		8.8 A4-70	M20	21,0	51,6	41,6	13,0
64/44	HZS 64/44	8.8 A4-70	M20	24,7	63,1	51,0	14,0
		8.8 A4-70	M24	24,7	63,1	51,0	16,0
41/22	HZS 41/22	8.8	M10	20,5	42,5	34,7	5,5
		8.8	M12	20,5	42,5	34,7	5,5
		A4-50	M12	20,5	42,5	34,7	7,5
		8.8 A4-50	M16	20,5	42,5	34,7	7,5

HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

Produktbeschreibung
HALFEN Zahnschrauben, Abmessungen

Anhang A8

Tabelle A6: Festigkeitsklassen

	Stahl ¹⁾	Nichtrostender Stahl ¹⁾	
Festigkeitsklasse	8.8	50	70
f _{uk} [N/mm ²]	800	500	700
f _{yk} [N/mm ²]	640	210	450
Beschichtung	feuerverzinkt	–	

¹⁾ Werkstoffe gemäß Anhang A2 und Anhang A3-A4, Tab. A1

HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

Produktbeschreibung
HALFEN Zahnschrauben, Festigkeitsklassen

Anhang A9

Anwendungsbedingungen

Lebensdauer:

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

- 50 Jahren
(Ankerschienen und Zahnschrauben gemäß Anhang A3-A4, Tabelle A1, Spalte 1-5)
- 100 Jahre
(Ankerschienen und Zahnschrauben gemäß Anhang A4, Tabelle A1, Spalte 3-5)

Beanspruchung der Ankerschienen und Zahnschrauben:

- Statische und quasi-statische Zug- und Querlast senkrecht zur Schienenlängsrichtung sowie Querlast in Schienenlängsrichtung.
- Zyklische ermüdungsrelevante Zuglast
(Ankerschienen und Zahnschrauben gemäß Anhang C9, Tabelle C11)
- Seismische Zug-, seismische Querlast senkrecht zur Schienenlängsrichtung sowie seismische Querlast in Schienenlängsrichtung (Seismische Leistungskategorie C1)
(Ankerschienen und Zahnschrauben gemäß Anhang C11)
- Brandbeanspruchung für Betonfestigkeitsklassen C20/25 bis C50/60
(Ankerschienen und Zahnschrauben gemäß Annex C13)

Verankerungsgrund:

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

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume
(Ankerschienen und Zahnschrauben gemäß Anhang A3-A4, Tabelle A1, Spalten 1 - 5)
- 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 Zahnschrauben gemäß Anhang A3-A4, Tabelle A1, Spalten 2 - 5)
- Gemäß EN 1993-1-4:2006+A2:2015 in Bezug auf die Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III
(gezahnte Ankerschienen und Zahnschrauben gemäß Anhang A4, Tabelle A1, Spalten 3 - 5)
- Gemäß EN 1993-1-4:2006+A2:2015 in Bezug auf die Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC IV
(Ankerschienen und Zahnschrauben gemäß Anhang A4, Tabelle A1, Spalte 4-5)
- Gemäß EN 1993-1-4:2006+A2:2015 in Bezug auf die Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC V
(Ankerschienen und Zahnschrauben gemäß Anhang A4, Tabelle A1, Spalte 5)

HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

Verwendungszweck
Spezifikation

Anhang B1

Bemessung:

- Ankerschienen müssen unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs bemessen werden.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage der Ankerschienen und Zahnschrauben anzugeben (z.B. Lage der Ankerschiene zur Bewehrung oder zu den Auflagern).
- Die Bemessung von Ankerschienen unter statischer und quasi-statischer sowie seismischer Belastung (Seismische Leistungskategorie C1) sowie Ankerschienen unter Brandbeanspruchung erfolgt gemäß EN 1992-4 und EOTA TR 047.
- Die Bemessung von Ankerschienen unter Ermüdungsbeanspruchung erfolgt gemäß EOTA TR 050.
- Die charakteristischen Widerstände sind mit der minimalen wirksamen Verankerungstiefe berechnet.

Einbau:

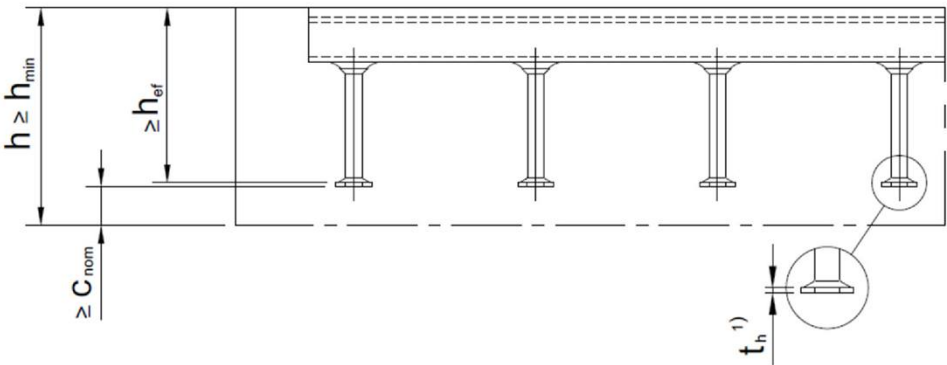
- Der Einbau der Ankerschienen erfolgt durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Verwendung der Ankerschienen nur so, wie vom Hersteller geliefert - ohne Veränderungen, Umordnung oder Austausch einzelner Teile.
- Ablängen der Ankerschienen, nur wenn Stücke einschließlich der Endabstände und minimalen Schienenlängen gemäß Anhang A7, Tabelle A4 erzeugt werden und nur zur Verwendung in trockenen Innenräumen (Anhang A3, Tabelle A1, Spalte 1). Bei Ankerschienen aus nichtrostendem Stahl gibt es keinerlei Einschränkungen hinsichtlich des Korrosionsschutzes für den Einsatz von abgeschnittenen Schienenrücken, 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 an 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-A4 gewählt und separat durch den Anwender bezogen werden.
- Ausrichtung der Zahnschrauben (Doppelschlitz gemäß Anhang B7) rechtwinklig zur Schienenachse.
- Die angegebenen Montagedrehmomente gemäß Anhang B4 sind aufzubringen und dürfen nicht überschritten werden.

HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

Verwendungszweck
Spezifikation

Anhang B2

Seitenansicht



Draufsicht

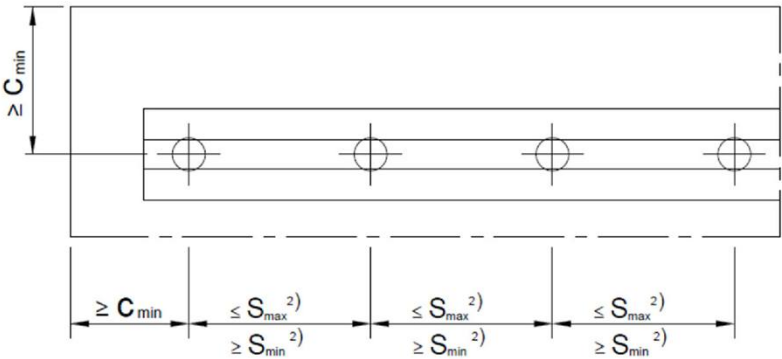


Tabelle B1: Minimale wirksame Verankerungstiefe, Randabstand und Bauteildicke

HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA			29/20	38/23	41/27	53/34	64/44	41/22
Minimal wirksame Verankerungstiefe	[mm]	$h_{ef,min}$	82	94	148	155	178	82
Min. Randabstand		c_{min}	50	75	75	100	125	50
Min. Bauteildicke		h_{min}	$h_{ef} + t_h^{1)} + c_{nom}^{3)}$					
			125	125	170	200	200	125

1) t_h = Ankerkopfdicke
2) s_{min} , s_{max} gem. Anhang A7, Tabelle A4
3) c_{nom} gem. EN 1992-1-1

HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

Verwendungszweck
Montageparameter der Ankerschienen

Anhang B3

Tabelle B2: Minimale Achsabstände und Montagedrehmomente der HALFEN Zahnschrauben

gezahnte Ankerschiene HZA	HALFEN Zahn- schraube d	Min. Achs- abstand der Zahnschrauben S _{min,cbo}	Montagedrehmoment T _{inst} ⁴⁾					
			Allgemein ²⁾ T _{inst,g}			Stahl – Stahl Kontakt ³⁾ T _{inst,s}		
			Stahl 8.8 ¹⁾	nichtrost. Stahl		Stahl 8.8 ¹⁾	nichtrost. Stahl	
				50 ¹⁾	70 ¹⁾		50 ¹⁾	70 ¹⁾
			[mm]		[Nm]			
29/20	12	60	35	— ⁵⁾	— ⁵⁾	75	— ⁵⁾	— ⁵⁾
38/23	12	60	55	— ⁵⁾	50	75	— ⁵⁾	50
	16	80	75	— ⁵⁾	75	185	— ⁵⁾	130
41/27	12	60	75	— ⁵⁾	— ⁵⁾	75	— ⁵⁾	— ⁵⁾
	16	80	125	— ⁵⁾	— ⁵⁾	185	— ⁵⁾	— ⁵⁾
53/34	16	80	135	— ⁵⁾	130	185	— ⁵⁾	130
	20	100	165	— ⁵⁾	165	360	— ⁵⁾	250
64/44	20	100	315	— ⁵⁾	250	360	— ⁵⁾	250
	24	120	375	— ⁵⁾	335	625	— ⁵⁾	435
41/22	10	50	25	— ⁵⁾	— ⁵⁾	30	— ⁵⁾	— ⁵⁾
	12	60	30	20	— ⁵⁾	50	20	— ⁵⁾
	16	80	40	50	— ⁵⁾	140	50	— ⁵⁾

¹⁾ Werkstoffe gemäß Anhang A2 und Anhang A3-A4, Tab. A1

²⁾ Gemäß Anhang B5, Bild 1

³⁾ Gemäß Anhang B5, Bild 2

⁴⁾ T_{inst} darf nicht überschritten werden

⁵⁾ Produkt nicht vorhanden

HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

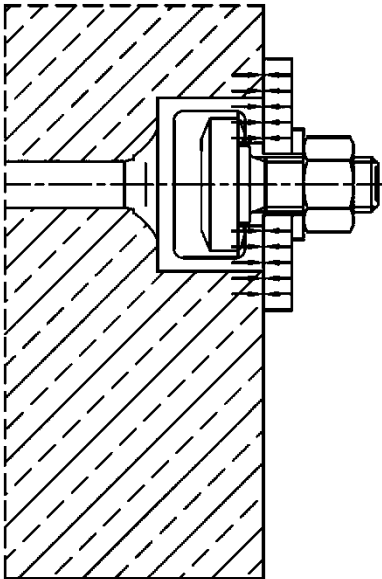
Verwendungszweck
Montagekennwerte der HALFEN Zahnschrauben

Anhang B4

Allgemein

Das Anbauteil befindet sich in Kontakt mit dem Schienenprofil und der Betonoberfläche.
Das Montagedrehmoment wird gemäß Anhang B4, Tabelle B2 aufgebracht und darf nicht überschritten werden.

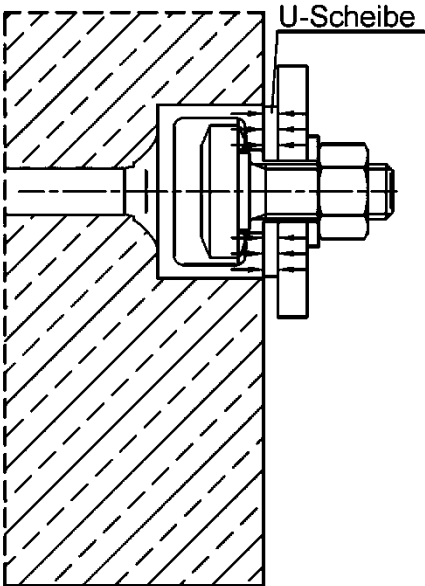
Bild. 1



Stahl – Stahl Kontakt

Das Anbauteil befindet sich nicht in Kontakt mit der Betonoberfläche. Das Anbauteil wird gegen die Ankerschiene mittels passender Stahlteile (z.B. Unterlegscheibe) verspannt.
Das Montagedrehmoment wird gemäß Anhang B4, Tabelle B2 aufgebracht und darf nicht überschritten werden.

Bild. 2

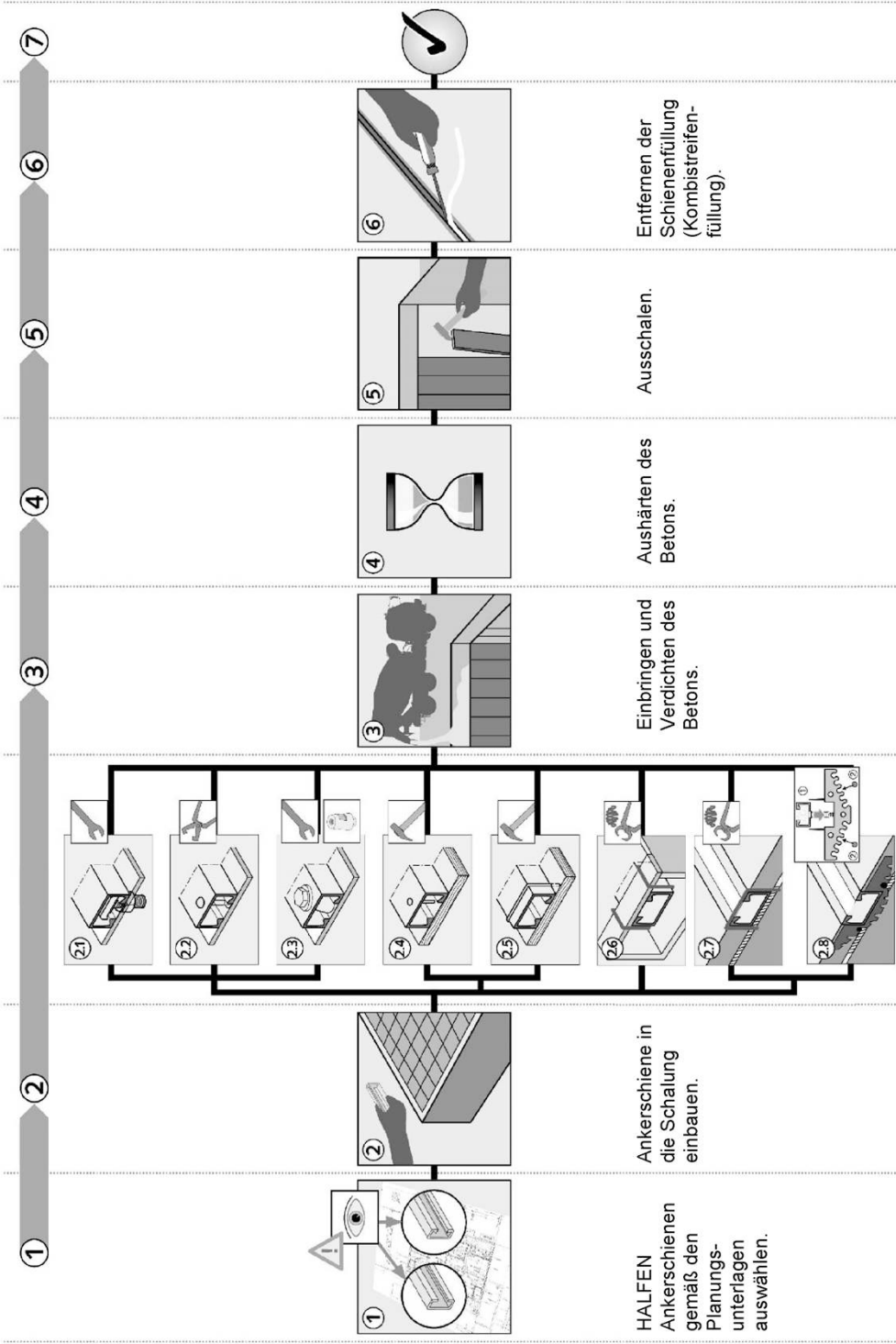


HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

Verwendungszweck
Lage des Anbauteils

Anhang B5

Montage der HALFEN gezahnte Ankerschiene



HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

Verwendungszweck
Montageanleitung der HALFEN gezahnten Ankerschiene

Anhang B6

Montage der HALFEN Zahnschrauben

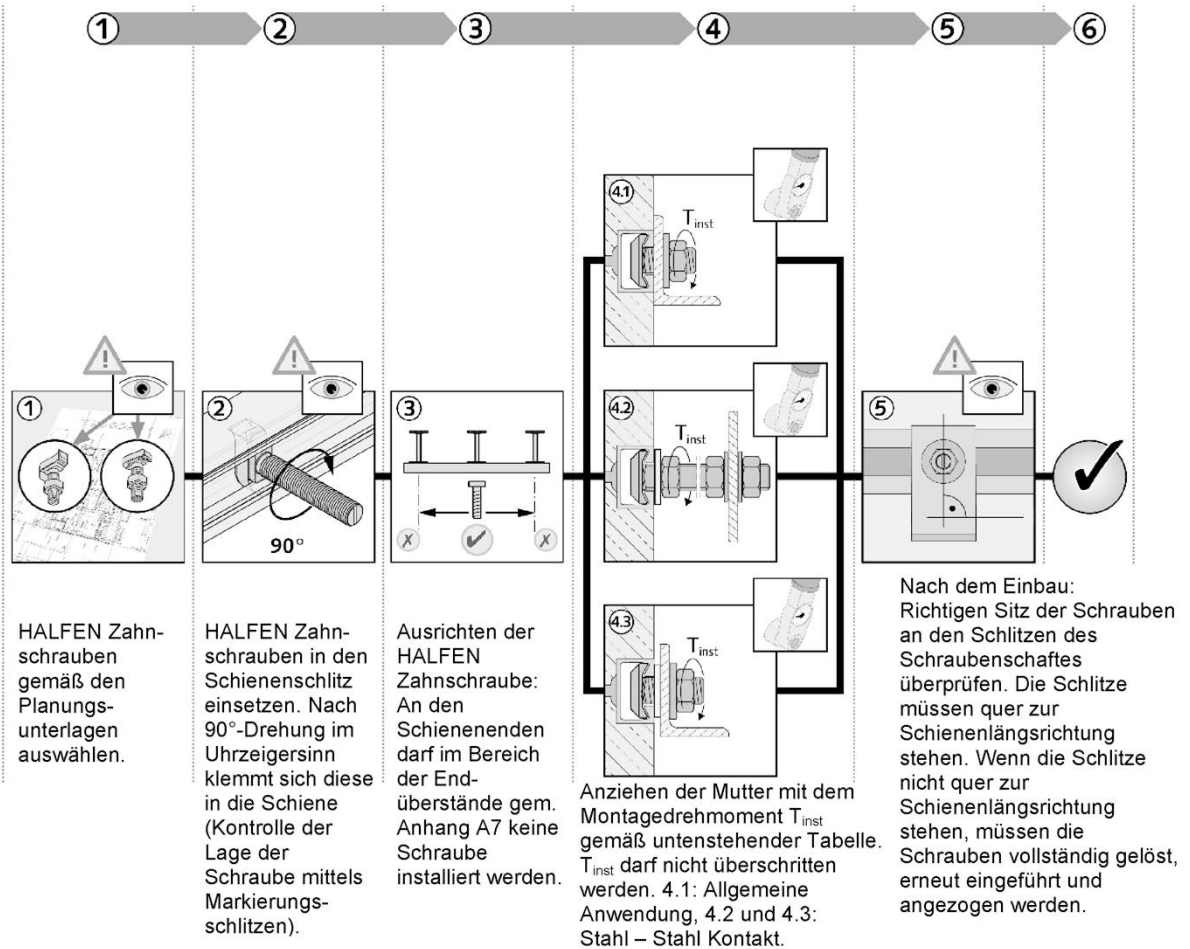


Tabelle B3: Montagedrehmoment

Lage des Anbauteils gem. Anhang B5	Werkstoff Festigkeits- klasse		Anker- schiene HZA	T _{inst} [Nm] ¹⁾									
				M10		M12		M16		M20		M24	
Allgemein	Stahl 8.8 und (nichtrost. Stahl 50 / 70)		29/20	— ³⁾		35		— ³⁾		— ³⁾		— ³⁾	
			38/23	— ³⁾		55 (50)		75 (75)		— ³⁾		— ³⁾	
			41/27	— ³⁾		75		125		— ³⁾		— ³⁾	
			53/34	— ³⁾		— ³⁾		135 (130)		165 (165)		— ³⁾	
			64/44	— ³⁾		— ³⁾		— ³⁾		315 (250)		375 (335)	
			41/22	25		30 (20)		40 (50)		— ³⁾		— ³⁾	
Stahl – Stahl Kontakt	Stahl	8.8	Alle Profile	30		75	50 ²⁾		185	140 ²⁾		360	625
	nichtrost. Stahl	50		— ³⁾		20		50		— ³⁾		— ³⁾	
		70		— ³⁾		50		130		250		435	

¹⁾ T_{inst} darf nicht überschritten werden

²⁾ Gilt nur für HZS 41/22 M12 8.8 und für HZS 41/22 M16 8.8

³⁾ Produkt nicht vorhanden

HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

Verwendungszweck
Montageanleitung der HALFEN Zahnschrauben

Anhang B7

Tabelle C1: Charakteristische Widerstände unter Zuglast – Stahlversagen Ankerschiene

gezahnte Ankerschiene				29/20	38/23	41/27	53/34	64/44	41/22
Stahlversagen: Anker									
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,a}$	[kN]	Stahl	20,1	31,4	54,0	56,5	100,0	20,1
			nichtrost. Stahl	— ²⁾	35,3	— ²⁾	56,5	100,0	22,6
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$		Stahl	1,78	1,78	1,80	1,67	1,80	1,78
			nichtrost. Stahl	— ²⁾	1,80	— ²⁾			1,80
Stahlversagen: Verbindung zwischen Anker und Schiene									
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,c}$	[kN]	Stahl	22,9	36,0	53,6	59,6	106,1	18,1
			nichtrost. Stahl	— ²⁾	40,0	— ²⁾	55,0	94,4	26,1
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,ca}^{1)}$		1,8						
Stahlversagen: Aufbiegen der Schienenlippen									
Achsabstand der Zahnschraube für $N_{Rk,s,l}$	$s_{l,N}$	[mm]		58	76	80	105	128	83
Charakteristischer Widerstand	$N^0_{Rk,s,l}$	[kN]	Stahl	22,9	39,3	53,6	82,5	119,5	20,1
			nichtrost. Stahl	— ²⁾	40,0	— ²⁾	70,0	94,4	26,1
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,l}^{1)}$		1,8						

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

²⁾ Leistung nicht bewertet

Tabelle C2: Charakteristischer Biegewiderstand der Schiene

gezahnte Ankerschiene				29/20	38/23	41/27	53/34	64/44	41/22
Stahlversagen: Biegung der Schiene									
Charakteristischer Biegewiderstand der Schiene	M _{Rk,s,flex}	[Nm]	Stahl	873	1497	2289	3452	6935	733
			nichtrost. Stahl	— ²⁾	1670	— ²⁾	3608	7922	749
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,flex} ¹⁾		1.15						

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

²⁾ Leistung nicht bewertet

HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

Leistung
Charakteristische Widerstände unter Zuglast – Stahlversagen

Anhang C1

Tabelle C3: Charakteristische Widerstände unter Zuglast – Stahlversagen der
HALFEN Zahnschrauben

HALFEN Zahnschraube Gewindedurchmesser					M10	M12	M16	M20	M24
Stahlversagen: Schraube									
Charakteristischer Widerstand	N _{Rk,s}	[kN]	Stahl	8.8	46,4	67,4 (48,5) ¹⁾	125,6 (96,3) ²⁾	196,0	282,4
			nichtrost. Stahl	50 ³⁾	— ⁵⁾	40,3	64,0	— ⁵⁾	— ⁵⁾
				70 ³⁾	— ⁵⁾	59,0	109,9	171,5	247,1
Teilsicherheits-beiwert	γ _{Ms} ⁴⁾		Stahl	8.8	1,50				
			nichtrost. Stahl	50 ³⁾	2,86				
				70 ³⁾	1,87				

1) Für HZS 41/22 M12 8.8
2) Für HZS 41/22 M16 8.8
3) Werkstoffe gemäß Anhang A2, A3 und A3
4) Sofern andere nationale Regelungen fehlen
5) Leistung nicht bewertet

HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

Leistung
Charakteristische Widerstände unter Zuglast – Stahlversagen der Zahnschrauben

Anhang C2

Tabelle C4: Charakteristische Widerstände unter Zuglast – Betonversagen

gezahnte Ankerschiene				29/20	38/23	41/27	53/34	64/44	41/22
Betonversagen: Herausziehen									
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C12/15	Rundanker	N _{Rk,p}	[kN]	13,6	21,2	34,0	34,0	— ²⁾	13,6
	I-Anker			14,0	19,8	24,8	29,7	47,6	14,0
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C12/15	Rundanker	N _{Rk,p}	[kN]	19,0	29,7	47,6	47,6	— ²⁾	19,0
	I-Anker			19,7	27,7	34,7	41,6	66,6	19,7
Erhöhungsfaktor für N _{Rk,p} = N _{Rk,p} (C12/15) · Ψ _c	C20/25	Ψ _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					
	≥ C60/75			5,00					
Teilsicherheitsbeiwert		γ _{Mp} = γ _{Mc} ¹⁾		1,5					
Betonversagen: Betonausbruch									
Produktfaktor k ₁	k _{cr,N}			7,9	8,1	8,6	8,7	8,9	7,9
	k _{ucr,N}			11,3	11,5	12,3	12,4	12,7	11,3
Teilsicherheitsbeiwert		γ _{Mc} ¹⁾			1,5				
Betonversagen: Spalten									
Charakt. Randabstand	C _{cr,sp}	[mm]	246	281	445	465	534	246	
Charakt. Achsabstand	S _{cr,sp}		492	562	890	930	1068	492	
Teilsicherheitsbeiwert		γ _{Msp} ¹⁾		1,5					

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

²⁾ Leistung nicht bewertet

HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

Leistung
Charakteristische Widerstände unter Zuglast – Betonversagen

Anhang C3

Tabelle C5: Verschiebungen unter Zuglast

gezahnte Ankerschiene				29/20	38/23	41/27	53/34	64/44	41/22
Zuglast	N	[kN]	Stahl	6,8	9,1	14,4	22,2	38,5	5,1
			nichtrost. Stahl	— ¹⁾	10,9	— ¹⁾	21,8	37,4	8,5
Kurzzeitverschiebung	δ_{N0}	[mm]	Stahl	0,5	0,8	0,9	0,7	0,8	0,6
			nichtrost. Stahl	— ¹⁾	0,9	— ¹⁾	0,7	0,7	1,0
Langzeitverschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm]	Stahl	0,9	1,7	1,8	1,4	1,7	1,3
			nichtrost. Stahl	— ¹⁾	1,8	— ¹⁾	1,5	1,4	1,9

¹⁾ Leistung nicht bewertet

HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

Leistung
Charakteristische Widerstände unter Zuglast – Verschiebungen

Anhang C4

Tabelle C6: Charakteristische Widerstände unter Querlast – Stahlversagen

gezahnte Ankerschiene				29/20	38/23	41/27	53/34	64/44	41/22
Stahlversagen: Anker									
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,a,y}$	[kN]	Stahl	20,1	43,9	53,6	101,1	156,3	29,7
			nichtrost. Stahl	— ²⁾	39,0	— ²⁾	95,5	94,4	22,6
	$V_{Rk,s,a,x}$	[kN]	Stahl	12,0	18,8	32,4	33,9	62,8	12,0
			nichtrost. Stahl	— ²⁾	18,8	— ²⁾	33,9	62,8	13,5
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,a}$ ¹⁾		Stahl	1,48	1,48	1,50	1,39	1,50	1,48
			nichtrost. Stahl	— ²⁾	1,48	— ²⁾	1,39	1,50	1,50
Stahlversagen: Verbindung zwischen Anker und Schiene									
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,c,y}$	[kN]	Stahl	20,1	43,9	53,6	101,1	156,3	29,7
			nichtrost. Stahl	— ²⁾	39,0	— ²⁾	95,5	94,4	22,6
	$V_{Rk,s,c,x}$	[kN]	Stahl	13,7	21,6	32,2	35,8	63,7	10,9
			nichtrost. Stahl	— ²⁾	24,0	— ²⁾	33,0	56,6	15,7
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,ca}$ ¹⁾		1,8						
Stahlversagen: Aufbiegen der Schienenlippen									
Achsabstand der Zahnschr. für $V_{Rk,s,l}$	$s_{l,v}$	[mm]		58	76	80	105	128	83
Charakteristischer Widerstand	$V^0_{Rk,s,l,y}$	[kN]	Stahl	20,1	43,9	53,6	101,1	156,3	29,7
			nichtrost. Stahl	— ²⁾	39,0	— ²⁾	95,5	94,4	22,6
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,l}$ ¹⁾		1,8						

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

²⁾ Leistung nicht bewertet

HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

Leistung
Charakteristische Widerstände unter Querlast – Stahlversagen

Anhang C5

Tabelle C6 (Fortsetzung): Charakteristische Widerstände unter Querlast – Stahlversagen

gezahnte Ankerschiene				29/20	38/23	41/27	53/34	64/44	41/22
Stahlversagen: Verbindung zwischen Schienenlippen und Zahnschraube unter Querlast in Schienenlängsrichtung									
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,l,x}$ [kN]	M10	Stahl	— ¹⁾	— ¹⁾	— ¹⁾	— ¹⁾	— ¹⁾	13,6
		M12	Stahl	12,6	23,6	23,6	— ¹⁾	— ¹⁾	14,4
			nichtrost. Stahl	— ¹⁾	20,1 ¹⁾	— ¹⁾	— ¹⁾	— ¹⁾	12,1
		M16	Stahl	— ¹⁾	23,6	32,0	39,5	— ¹⁾	14,4
			nichtrost. Stahl	— ¹⁾	24,9	— ¹⁾	51,7	— ¹⁾	12,1
		M20	Stahl	— ¹⁾	— ¹⁾	— ¹⁾	39,5	85,8	— ¹⁾
			nichtrost. Stahl	— ¹⁾	— ¹⁾	— ¹⁾	51,7	68,8	— ¹⁾
		M24	Stahl	— ¹⁾	— ¹⁾	— ¹⁾	— ¹⁾	85,8	— ¹⁾
			nichtrost. Stahl	— ¹⁾	— ¹⁾	— ¹⁾	— ¹⁾	68,8	— ¹⁾
Montagebeiwert	γ_{inst}		Stahl	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
			nichtrost. Stahl	— ¹⁾	1,0 ²⁾ 1,2	— ¹⁾	1,4	1,0	1,2

¹⁾ Leistung nicht bewertet

²⁾ Gilt für HZS 38/23 M12 A4-70

HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

Leistung
Charakteristische Widerstände unter Querlast – Stahlversagen

Anhang C6

Tabelle C7: Charakteristische Widerstände unter Querlast – Betonversagen

gezahnte Ankerschiene		29/20	38/23	41/27	53/34	64/44	41/22
Betonversagen: Betonausbruch auf lastabgewandter Seite							
Produktfaktor	k_8 ¹⁾	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mc} ²⁾	1,5					
Betonversagen: Betonkantenbruch							
Produktfaktor k_{12}	gerissener Beton	$k_{cr,V}$	6,1	7,5	7,5	7,5	6,5
	ungerissener Beton	$k_{ucr,V}$	8,5	10,5	10,5	10,5	9,1
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mc} ²⁾	1,5					

¹⁾ Ohne Zusatzbewehrung. Bei vorhandener Zusatzbewehrung muss der Faktor k_8 mit 0,75 multipliziert werden.

²⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Tabelle C8: Verschiebungen unter Querlast

gezahnte Ankerschiene				29/20	38/23	41/27	53/34	64/44	41/22
Querlast in y-Richtung ¹⁾	V_y	[kN]	Stahl	8,0	17,4	21,3	40,1	62,0	11,8
			nichtrost. Stahl	— ³⁾	15,5	— ³⁾	37,9	37,5	9,0
Kurzzeitverschiebung in y-Richtung	$\delta_{V,y,0}$	[mm]	Stahl	0,9	1,2	0,9	1,3	2,1	1,1
			nichtrost. Stahl	— ³⁾	1,1	— ³⁾	2,1	2,1	0,9
Langzeitverschiebung in y-Richtung	$\delta_{V,y,\infty}$	[mm]	Stahl	1,4	1,8	1,4	2,0	3,2	1,7
			nichtrost. Stahl	— ³⁾	1,7	— ³⁾	3,2	3,2	1,4
Querlast in x-Richtung ²⁾	V_x	[kN]	Stahl	5,0	7,8	10,5	13,0	28,3	4,7
			nichtrost. Stahl	— ³⁾	8,2	— ³⁾	14,6	27,3	4,0
Kurzzeitverschiebung in x-Richtung	$\delta_{V,x,0}$	[mm]	Stahl	0,4	0,2	0,2	0,3	0,9	0,1
			nichtrost. Stahl	— ³⁾	0,6	— ³⁾	0,5	0,9	0,2
Langzeitverschiebung in x-Richtung	$\delta_{V,x,\infty}$	[mm]	Stahl	0,6	0,3	0,3	0,5	1,4	0,2
			nichtrost. Stahl	— ³⁾	0,9	— ³⁾	0,8	1,4	0,3

¹⁾ y-Richtung (senkrecht zur Schienenlängsrichtung)

²⁾ x-Richtung (in Schienenlängsrichtung)

³⁾ Leistung nicht bewertet

HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

Leistung
Charakteristische Widerstände unter Querlast – Betonversagen, Verschiebungen

Anhang C7

Tabelle C9: Charakteristische Widerstände unter Querlast – Stahlversagen
HALFEN Zahnschrauben

HALFEN Zahnschrauben Gewindedurchmesser					M10	M12	M16	M20	M24
Stahlversagen: Schraube									
Charakteristischer Widerstand	V _{Rk,s}	[kN]	Stahl	8.8	23,2	33,7	62,8	98,0	141,2
			nichtrost. Stahl	50 ¹⁾	— ³⁾	25,3	47,1	— ³⁾	— ³⁾
				70 ¹⁾	— ³⁾	35,4	65,9	102,9	148,3
Charakteristischer Biege­widerstand	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	Stahl	8.8	60	105	267 ¹⁾	519	898
			nichtrost. Stahl	50 ¹⁾	— ³⁾	66	167	— ³⁾	— ³⁾
				70 ¹⁾	— ³⁾	92	233	454	786
Teilsicherheits-beiwert	γ _{Ms} ²⁾		Stahl	8.8	1,25				
			nichtrost. Stahl	50 ¹⁾	2,38				
				70 ¹⁾	1,56				

¹⁾ Werkstoffe gemäß Anhang A2 und A3-A4

²⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

³⁾ Leistung nicht bewertet

Tabelle C10: Charakteristische Widerstände unter kombinierter Zug- und Querlast

gezahnte Ankerschiene	29/20	38/23	41/27	53/34	64/44	41/22
Stahlversagen: Aufbiegen der Schienenlippen und Biegung der Ankerschiene						
Produktfaktor	k ₁₃	Werte gemäß EN 1992-4, Abschnitt 7.4.3.1				
Stahlversagen: Versagen des Ankers und der Verbindung zwischen Anker und Schiene						
Produktfaktor	k ₁₄	Werte gemäß EN 1992-4, Abschnitt 7.4.3.1				

HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

Leistung
Char. Widerst. der HALFEN Zahnschraube unter Querlast, komb. Zug- und Querlast

Anhang C8

Für Bemessungsverfahren I oder II für Bewertungsverfahren C gem. EOTA TR 050

Tabelle C11: Kombinationen von Ankerschienen und Zahnschrauben unter ermüdungsrelevanter Zugbeanspruchung

Gezahnte Ankerschiene		Zahnschrauben			
HZA	Ankertyp	Schraube	Gewinde- durchmesser [mm]	Festigkeits- klasse	Werkstoff
38/23	Rundanker	HZS 38/23	M16	8.8	Stahl galv. verzinkt, feuerverzinkt;
41/27					
53/34	Rundanker + I-Anker	HZS 53/34	M20	8.8 / A4-70	nichtrostender Stahl
64/44	I-Anker	HZS 64/44	M24	8.8	

Tabelle C12: Charakteristische Ermüdungswiderstände $\Delta N_{Rk,s,lo,n}$ mit Unterlast $N_{lok,s,n}$ – Stahlversagen

Anker- schiene	HZA	38/23		41/27		53/34		64/44	
Charakteristische Widerstände unter ermüdungsrelevanter Zuglast	Last- zyklen n	$\Delta N_{Rk,s,lo,n}$ [kN]	$N_{lok,s,n}$ [kN]	$\Delta N_{Rk,s,lo,n}$ [kN]	$N_{lok,s,n}$ [kN]	$\Delta N_{Rk,s,lo,n}$ [kN]	$N_{lok,s,n}$ [kN]	$\Delta N_{Rk,s,lo,n}$ [kN]	$N_{lok,s,n}$ [kN]
		Stahl		Stahl		Stahl / nichtr. Stahl		Stahl	
	$\leq 10^4$	16,0	0,0	16,0	0,0	30,0 / 30,0	0,0 / 0,0	55,0	0,0
	$2 \cdot 10^4$	16,0	0,0	16,0	0,0	29,0 / 27,4	0,0 / 0,0	45,2	0,0
	$5 \cdot 10^4$	13,3	2,5	13,3	2,5	22,5 / 19,7	3,0 / 6,5	34,6	9,4
	$1 \cdot 10^5$	10,9	4,9	10,9	4,9	18,5 / 15,3	6,7 / 10,8	28,3	16,9
	$2 \cdot 10^5$	8,9	6,9	8,9	6,9	15,2 / 11,9	9,7 / 14,2	23,1	23,0
	$5 \cdot 10^5$	6,9	9,0	6,9	9,0	11,8 / 8,6	12,9 / 17,5	17,7	29,4
	$1 \cdot 10^6$	5,6	10,2	5,6	10,2	9,7 / 6,7	14,9 / 19,4	14,5	33,2
	$2 \cdot 10^6$	4,6	11,2	4,6	11,2	8,0 / 5,2	16,5 / 20,9	11,8	36,4
	$5 \cdot 10^6$	3,5	12,3	3,5	12,3	6,2 / 3,7	18,1 / 22,3	9,1	39,6
	$1 \cdot 10^7$	3,5	12,3	3,5	12,3	6,2 / 3,3	18,1 / 22,8	7,4	41,6
	$5 \cdot 10^7$	3,5	12,3	3,5	12,3	6,2 / 3,3	18,1 / 22,8	4,6	44,9
	$\geq 10^8$	3,5	12,3	3,5	12,3	6,2 / 3,3	18,1 / 22,8	3,8	45,9

HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

Leistung
Charakt. Widerstände unter ermüdungsrelevanter Zuglast gemäß
Bewertungsverfahren C – Stahlversagen

Anhang C9

Tabelle C13: Charakteristische Ermüdungswiderstände nach n Lastzyklen mit statischem Lastanteil N_{Elok} – Betonversagen

Herausziehen und Betonausbruch:

Abminderungsfaktor für Herausziehen und Betonausbruch

Abminderungsfaktor für $\Delta N_{Rk,c,E,n} = \eta_{k,c,fat} \cdot N_{Rk,c}^{1)}$ $\Delta N_{Rk,p,E,n} = \eta_{k,p,fat} \cdot N_{Rk,p}^{2)}$ $S_{lok} = 2,25 \cdot N_{Elok} / N_{Rk,c(p)} \leq 0,8^{3)}$	Last- zyklen n	$\eta_{k,c,fat} = \eta_{k,p,fat} [-]$								
		$S_{lok} =$								
		0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
	$\leq 10^4$	0,725	0,668	0,600	0,527	0,450	0,370	0,288	0,205	0,120
	$2 \cdot 10^4$	0,704	0,650	0,585	0,514	0,439	0,360	0,279	0,197	0,114
	$5 \cdot 10^4$	0,677	0,627	0,566	0,497	0,424	0,347	0,268	0,188	0,106
	$1 \cdot 10^5$	0,656	0,610	0,551	0,484	0,412	0,337	0,260	0,181	0,100
	$2 \cdot 10^5$	0,636	0,592	0,536	0,471	0,401	0,328	0,251	0,174	0,094
	$5 \cdot 10^5$	0,608	0,569	0,516	0,454	0,386	0,315	0,240	0,164	0,087
	$1 \cdot 10^6$	0,588	0,551	0,501	0,441	0,375	0,305	0,232	0,157	0,081
	$2 \cdot 10^6$	0,567	0,534	0,486	0,428	0,364	0,295	0,223	0,150	0,075
	$5 \cdot 10^6$	0,539	0,511	0,466	0,411	0,349	0,282	0,212	0,140	0,067
	$1 \cdot 10^7$	0,519	0,493	0,451	0,398	0,337	0,272	0,204	0,133	0,061
	$2 \cdot 10^7$	0,498	0,476	0,436	0,385	0,326	0,262	0,195	0,126	0,055
	$5 \cdot 10^7$	0,471	0,453	0,416	0,367	0,311	0,250	0,184	0,116	0,047
	$\geq 10^8$	0,450	0,435	0,401	0,354	0,300	0,240	0,176	0,109	0,041

¹⁾ $N_{Rk,c}$ statischer Widerstand gemäß Anhang C3 und EN 1992-4

²⁾ $N_{Rk,p}$ statischer Widerstand gemäß Anhang C3

³⁾ N_{Elok} charakterist. Wert der einwirkenden Unterlast maßgebend für Betonausbruch bzw. Herausziehen

Sofern andere nationale Regelungen fehlen, werden die folgenden Teilsicherheitsbeiwerte $\gamma_{M,fat}$ für die Bemessungsverfahren I und II gemäß EOTA TR 050 für Bewertungsverfahren C empfohlen.

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

$\gamma_{Mc,fat} = \gamma_{Mp,fat} = 1,5$ (Beton)

HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

Leistung
Charakt. Widerstände unter ermüdungsrelevanter Zuglast gemäß
Bewertungsverfahren C – Betonversagen

Anhang C10

Für seismische Leistungskategorie C1

Tabelle C14: Kombinationen von Ankerschienen und Zahnschrauben unter Erdbebenbeanspruchung

Ankerschiene		Zahnschraube			
Profil	Werkstoff	Typ	Durchmesser Ø	Festigkeitsklasse	Werkstoff
38/23	feuer- verzinkt	HZS 38/23	12 16	8.8	Stahl feuerverzinkt
41/27		HZS 38/23	12 16	8.8	Stahl feuerverzinkt
53/34		HZS 53/34	16 20	8.8	Stahl galv. verzinkt, feuerverzinkt
41/22		HZS 41/22	12 16	8.8	Stahl galv. verzinkt, feuerverzinkt

Tabelle C15: Charakteristische Widerstände unter seismischer Zuglast - Stahlversagen

Ankerschiene				38/23	41/27	53/34	41/22
Stahlversagen: Anker							
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,a,eq}$	[kN]	Stahl	31,4	54,0	56,5	20,1
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,a}^{1)}$			1,78	1,80	1,67	1,78
Stahlversagen: Verbindung zwischen Anker und Schiene							
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,c,eq}$	[kN]	Stahl	36,0	53,6	59,6	18,1
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,ca}^{1)}$			1,8			
Stahlversagen: Aufbiegen der Schienenlippen							
Achsabstand der Schrauben für $N^0_{Rk,s,l,eq}$	$s_{l,N}$	[mm]	Stahl	76	80	105	83
Charakteristischer Widerstand	$N^0_{Rk,s,l,eq}$	[kN]	Stahl	39,3	53,6	82,5	20,1
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,l}^{1)}$			1,8			

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Tabelle C16: Charakteristische Biege widerstände unter seismischer Zuglast

Ankerschiene				38/23	41/27	53/34	41/22
Stahlversagen: Biegung der Schiene							
Charakteristischer Widerstand	$M_{Rk,s,flex,eq}$	[Nm]	Stahl	1497	2289	3452	733
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,flex}^{1)}$			1,15			

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

Leistung
Char. Widerstände unter seismischer Zuglast (seismische Leistungskategorie C1)

Anhang C11

Tabelle C17: Charakteristische Widerstände unter seismischer Zuglast –
Stahlversagen der HALFEN HZS Zahnschrauben

HALFEN Zahnschraube			M12	M16	M20
Stahlversagen					
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	67,4 (48,5) ²⁾	125,6 (96,3) ³⁾	196,0
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} ¹⁾		1,5		

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

²⁾ Für HZS 41/22 M12 8.8

³⁾ Für HZS 41/22 M16 8.8

Tabelle C18: Charakteristische Widerstände unter seismischer Querlast – Stahlversagen

Ankerschiene				38/23	41/27	53/34	41/22
Stahlversagen: Anker							
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,a,y,eq}$	[kN]	Stahl	43,9	53,6	101,1	29,7
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,a,x,eq}$	[kN]	Stahl	18,8	32,4	33,9	12,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,a}^{1)}$			1,48	1,50	1,39	1,48
Stahlversagen: Verbindung zwischen Anker und Schiene							
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,c,y,eq}$	[kN]	Stahl	43,9	53,6	101,1	29,7
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,c,x,eq}$	[kN]	Stahl	21,6	32,2	35,8	10,9
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,ca}^{1)}$			1,8			
Stahlversagen: Aufbiegen der Schienenlippen unter Querlast senkrecht zur Schienenlängsachse							
Achsabstand der Schrauben für $V_{Rk,s,l,eq}$	$s_{l,v}$	[mm]	Stahl	76	80	105	83
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,l,y,eq}^0$	[kN]	Stahl	43,9	53,6	101,1	29,7
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,l,x}^{1)}$			1,8			
Stahlversagen: Verbindung zwischen Schienenlippen und Schraube unter Querlast in Schienenlängsrichtung							
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,l,x,eq}$	[kN]	Stahl	23,6	23,6	39,5	14,4
Montagebeiwert	γ_{inst}			1,2			

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Tabelle C19: Charakteristische Widerstände unter seismischer Querlast –
Stahlversagen der HALFEN HZS Zahnschrauben

HALFEN Zahnschraube			M12	M16	M20
Stahlversagen					
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	33,7	62,8	98,0
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} ¹⁾		1,25		

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

Leistung
Char. Widerstände unter seismischer Zug- und Querlast (seismische Leistungskategorie C1)

Anhang C12

Tabelle C20: Charakteristische Widerstände unter Zug und Querkraft unter Brandbeanspruchung – Stahlversagen

Ankerschiene				29/20	38/23	41/27	53/34	64/44	41/22	
Stahlversagen: Anker, Verbindung Schiene/Anker, Aufbiegen der Schienenlippen, Biegeversagen, Schraubenversagen										
Charakt. Widerstände	R30	M12	$N_{Rk,s,fi}$ = $V_{Rk,s,y,fi}$	[kN]	2,7	3,5	3,5	— ¹⁾	— ¹⁾	2,4
		M16			— ¹⁾	4,5	4,5	4,5	— ¹⁾	2,3
		M20			— ¹⁾	— ¹⁾	— ¹⁾	10,3	10,3	— ¹⁾
		M24			— ¹⁾	— ¹⁾	— ¹⁾	— ¹⁾	17,0	— ¹⁾
	R60	M12			2,1	2,7	2,7	— ¹⁾	— ¹⁾	1,7
		M16			— ¹⁾	3,3	3,3	3,3	— ¹⁾	1,8
		M20			— ¹⁾	— ¹⁾	— ¹⁾	7,8	7,8	— ¹⁾
		M24			— ¹⁾	— ¹⁾	— ¹⁾	— ¹⁾	14,8	— ¹⁾
	R90	M12			1,5	1,9	1,9	— ¹⁾	— ¹⁾	1,1
		M16			— ¹⁾	2,1	2,1	2,1	— ¹⁾	1,2
		M20			— ¹⁾	— ¹⁾	— ¹⁾	5,3	5,3	— ¹⁾
		M24			— ¹⁾	— ¹⁾	— ¹⁾	— ¹⁾	9,9	— ¹⁾
	R120	M12			1,3	1,5	1,5	— ¹⁾	— ¹⁾	0,7
		M16			— ¹⁾	1,5	1,5	1,5	— ¹⁾	1,0
		M20			— ¹⁾	— ¹⁾	— ¹⁾	4,0	4,0	— ¹⁾
		M24			— ¹⁾	— ¹⁾	— ¹⁾	— ¹⁾	7,4	— ¹⁾
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,fi}$ ¹⁾	[-]	1,0						

¹⁾ Leistung nicht bewertet

HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

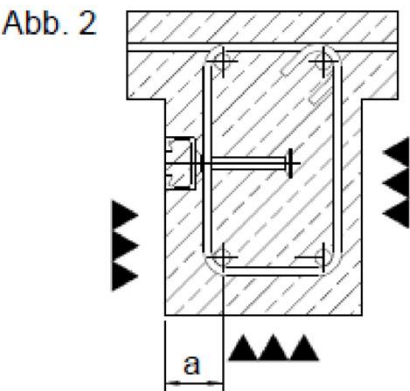
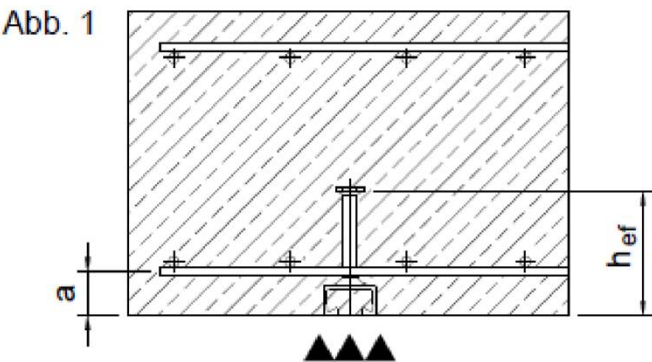
Leistung
Charakt. Widerstände unter Brandbeanspruchung - Stahlversagen

Anhang C13

Tabelle C21: Charakteristische Widerstände unter Zug und Querlast unter Brandbeanspruchung – min. Achsabstand der Bewehrung

Ankerschiene				29/20	38/23	41/27	53/34	64/44	41/22
Min. Achsabstand der Bewehrung ¹⁾									
Min. Achsabstand	R30	a	[mm]	25	30	35	40	50	25
	R60	a		25	30	35	40	50	25
	R90	a		35	35	35	40	50	35
	R120	a		50	50	50	50	50	50

¹⁾ Ausführung des Stahlbetonbauteils gemäß EN 1992. Die Feuerwiderstandsklasse des Betonbauteils ist nicht Bestandteil der ETA.



HALFEN gezahnte Ankerschiene HZA

Leistung
Charakt. Widerstände unter Brandbeanspruchung – Minimaler Achsabstand

Anhang C14