



## Europäische Technische Zulassung ETA-09/0339

Handelsbezeichnung  
*Trade name*

Halfen Ankerschiene HTA  
*Halfen anchor channel HTA*

Zulassungsinhaber  
*Holder of approval*

HALFEN GmbH  
Liebigstraße 14  
40764 Langenfeld  
DEUTSCHLAND

Zulassungsgegenstand  
und Verwendungszweck  
*Generic type and use  
of construction product*

Einbetonierte Ankerschienen  
*Cast-in anchor channels*

Geltungsdauer:  
*Validity:*

vom  
*from*  
bis  
*to*

27. Juni 2013  
27. Juni 2018

Herstellwerk  
*Manufacturing plant*

Werk Langenfeld  
Liebigstraße 14  
40764 Langenfeld

Diese Zulassung umfasst  
*This Approval contains*

37 Seiten einschließlich 27 Anhänge  
*37 pages including 27 annexes*

Diese Zulassung ersetzt  
*This Approval replaces*

ETA-09/0339 mit Geltungsdauer vom 28.02.2012 bis 15.02.2015  
*ETA-09/0339 with validity from 28.02.2012 to 15.02.2015*

## I RECHTSGRUNDLAGEN UND ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Diese europäische technische Zulassung wird vom Deutschen Institut für Bautechnik erteilt in Übereinstimmung mit:
  - der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte<sup>1</sup>, geändert durch die Richtlinie 93/68/EWG des Rates<sup>2</sup> und durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates<sup>3</sup>;
  - dem Gesetz über das In-Verkehr-Bringen von und den freien Warenverkehr mit Bauprodukten zur Umsetzung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte und anderer Rechtsakte der Europäischen Gemeinschaften (Bauproduktengesetz - BauPG) vom 28. April 1998<sup>4</sup>, zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 8. November 2011<sup>5</sup>;
  - den Gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von europäischen technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission<sup>6</sup>.
- 2 Das Deutsche Institut für Bautechnik ist berechtigt zu prüfen, ob die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung erfüllt werden. Diese Prüfung kann im Herstellwerk erfolgen. Der Inhaber der europäischen technischen Zulassung bleibt jedoch für die Konformität der Produkte mit der europäischen technischen Zulassung und deren Brauchbarkeit für den vorgesehenen Verwendungszweck verantwortlich.
- 3 Diese europäische technische Zulassung darf nicht auf andere als die auf Seite 1 aufgeführten Hersteller oder Vertreter von Herstellern oder auf andere als die auf Seite 1 dieser europäischen technischen Zulassung hinterlegten Herstellwerke übertragen werden.
- 4 Das Deutsche Institut für Bautechnik kann diese europäische technische Zulassung widerrufen, insbesondere nach einer Mitteilung der Kommission aufgrund von Art. 5 Abs. 1 der Richtlinie 89/106/EWG.
- 5 Diese europäische technische Zulassung darf - auch bei elektronischer Übermittlung - nur ungekürzt wiedergegeben werden. Mit schriftlicher Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik kann jedoch eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Eine teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen. Texte und Zeichnungen von Werbebroschüren dürfen weder im Widerspruch zu der europäischen technischen Zulassung stehen noch diese missbräuchlich verwenden.
- 6 Die europäische technische Zulassung wird von der Zulassungsstelle in ihrer Amtssprache erteilt. Diese Fassung entspricht vollständig der in der EOTA verteilten Fassung. Übersetzungen in andere Sprachen sind als solche zu kennzeichnen.

<sup>1</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 40 vom 11. Februar 1989, S. 12

<sup>2</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 220 vom 30. August 1993, S. 1

<sup>3</sup> Amtsblatt der Europäischen Union L 284 vom 31. Oktober 2003, S. 25

<sup>4</sup> Bundesgesetzblatt Teil I 1998, S. 812

<sup>5</sup> Bundesgesetzblatt Teil I 2011, S. 2178

<sup>6</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 17 vom 20. Januar 1994, S. 34

## II **BESONDERE BESTIMMUNGEN DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG**

### 1 **Beschreibung des Produkts und des Verwendungszwecks**

#### 1.1 **Beschreibung des Bauprodukts**

Die Halfen Ankerschiene HTA ist eine Ankerschiene bestehend aus einer C-förmigen Schiene aus warmgewalztem oder kaltverformtem Stahl mit mindestens zwei auf dem Profilrücken unlösbar befestigten Anker.

Die Schiene wird oberflächenbündig einbetoniert. In den Schienen werden (hammer- oder hakenkopfförmige) Halfen-Spezialschrauben mit entsprechenden Sechskantmutter und Unterlegscheiben befestigt.

Auf der Anlage 1 ist die Ankerschiene im eingebauten Zustand dargestellt.

#### 1.2 **Verwendungszweck**

Die Ankerschiene ist für Verwendungen vorgesehen, bei denen Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Standsicherheit und die Nutzungssicherheit im Sinne der wesentlichen Anforderungen 1 und 4 der Richtlinie 89/106/EWG zu erfüllen sind und bei denen ein Versagen der Verankerungen zu einer Gefahr für Leben oder Gesundheit von Menschen und/oder erheblichen wirtschaftlichen Folgen führt.

Die Ankerschiene darf auch für Verankerungen verwendet werden, an die Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit gestellt werden.

Die Ankerschiene darf nur für Verankerungen unter statischer oder quasi-statischer Belastung in bewehrtem oder unbewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklasse von mindestens C12/15 und höchstens C90/105 nach EN 206:2000-12 verwendet werden. Sie darf im gerissenen und ungerissenen Beton verankert werden.

Die Ankerschiene darf für die Übertragung von Zuglasten, Querlasten oder einer Kombination aus Zuglasten und Querlasten senkrecht zur Längsachse der Schiene verwendet werden.

Die Ankerschienen 40/22 und 52/34 in Kombination mit den Spezialschrauben HS 40/22 und HS 50/30 gemäß Anhang 21, Tabelle 22 dürfen auch für ermüdungsrelevante Zugbeanspruchung verwendet werden.

Die Anwendungsbereiche der Ankerschiene (Schieneprofil, Anker, Spezialschraube, Unterlegscheibe und Mutter) bezüglich Korrosion sind in Abhängigkeit von den gewählten Werkstoffen in Anhang 3, Tabelle 1 angegeben.

Die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung beruhen auf einer angenommenen Nutzungsdauer der Ankerschiene von 50 Jahren. Die Angaben über die Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

## 2 Merkmale des Produkts und Nachweisverfahren

### 2.1 Merkmale des Produkts

Die Ankerschiene entspricht den Zeichnungen und Angaben nach Anhang 2 bis 7. Die in den Anhängen nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen der Ankerschiene müssen den in der technischen Dokumentation<sup>7</sup> dieser europäischen technischen Zulassung festgelegten Angaben entsprechen.

Hinsichtlich der Anforderungen an den Brandschutz (ER 2) wird angenommen, dass die Ankerschiene die Anforderungen der Klasse A1 in Bezug auf das Brandverhalten in Übereinstimmung mit den Bestimmungen der Entscheidung der Kommission 96/603/EG, geändert durch 2000/605/EG erfüllt.

Die charakteristischen Kennwerte für die Bemessung der Verankerungen für statische und quasi-statische Lasten sind in den Anhängen 8 bis 17 angegeben. Die charakteristischen Werte für die Bemessung der Verankerungen in Bezug auf die Feuerwiderstandsfähigkeit sind in den Anhängen 18 und 19 angegeben. Sie gelten für die Verwendung in einem System, das den Anforderungen einer bestimmten Feuerwiderstandsklasse genügen muss. Die Bemessungswerte für die Verankerung von ermüdungsrelevanten Lasten sind in den Anhängen 20 bis 25 angegeben.

Jede Ankerschiene ist mit dem Herstellerkennzeichen, dem Typ, der Größe und gegebenenfalls zusätzlich der Sorte des nichtrostenden Stahls, z. B. HTA 40/22 A4 gemäß Anhang 2 gekennzeichnet. Die Lage des Ankers ist bei Ankerschienen mit aufgeschweißten Ankern durch die Nagellöcher im Schienenprofil gekennzeichnet.

Jede Spezialschraube ist mit dem Herstellerkennzeichen, gegebenenfalls der Festigkeitsklasse und gegebenenfalls zusätzlich der Sorte des nichtrostenden Stahls gemäß Anhang 2 gekennzeichnet.

### 2.2 Nachweisverfahren

#### 2.2.1 Allgemeines

Die Beurteilung der Brauchbarkeit der Ankerschiene für den vorgesehenen Verwendungszweck hinsichtlich der Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Standsicherheit und die Nutzungssicherheit im Sinne der wesentlichen Anforderungen 1 und 4 erfolgte auf der Basis der folgenden Nachweise:

#### Nachweise bei Zugbeanspruchung für

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| 1. Lastverteilung der angreifenden Zuglasten                 |                             |
| 2. Stahlversagen - Anker                                     | $N_{Rk,s,a}$                |
| 3. Stahlversagen - Spezialschrauben                          | $N_{Rk,s,s}$                |
| 4. Stahlversagen - Verbindung Schiene/Anker                  | $N_{Rk,s,c}$                |
| 5. Stahlversagen - Aufbiegen Schienenlippen                  | $N_{Rk,s,l}$                |
| 6. Stahlversagen - Biege- und Torsionswiderstand der Schiene | $M_{Rk,s,flex}$             |
| 7. Stahlversagen - Umsetzung Drehmoment in Vorspannkraft     | $T_{inst}$                  |
| 8. Betonversagen - Herausziehen                              | $N_{Rk,p}$                  |
| 9. Betonversagen - Betonausbruch                             | $N_{Rk,c}$                  |
| 10. Betonversagen - Spalten bei Montage                      | $c_{min}, s_{min}, h_{min}$ |
| 11. Betonversagen - Spalten unter Belastung                  | $N_{Rk,sp}$                 |

<sup>7</sup> Die technische Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung ist beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt und, soweit diese für die Aufgaben der in das Verfahren der Konformitätsbescheinigung eingeschalteten zugelassenen Stellen bedeutsam ist, den zugelassenen Stellen auszuhändigen.

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| 12. Betonversagen - Lokaler Betonausbruch | $N_{Rk,cb}$           |
| 13. Rückhängebewehrung                    | $N_{Rk,re}, N_{Rd,a}$ |
| 14. Verschiebung unter Zugbeanspruchung   | $\delta_N$            |

Nachweise bei Querbeanspruchung für

- |   |               |
|---|---------------|
| 1. Lastverteilung der angreifenden Querlasten             |               |
| 2. Stahlversagen ohne Hebelarm - Spezielschraube          | $V_{Rk,s,s}$  |
| 3. Stahlversagen ohne Hebelarm - Aufbiegen Schienenlippen | $V_{Rk,sl}$   |
| 4. Stahlversagen mit Hebelarm                             | $M_{Rk,s}^0$  |
| 5. Betonversagen - Rückwärtiger Betonausbruch             | $V_{Rk,cp}$   |
| 6. Betonversagen - Betonkantenbruch                       | $V_{Rk,c}$    |
| 7. Rückhängebewehrung                                     | $V_{Rk,c,re}$ |
| 8. Verschiebung unter Querbeanspruchung                   | $\delta_V$    |

Nachweise bei ermüdungsrelevanter Zugbeanspruchung für

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. Lastverteilung der angreifenden Zuglasten |                       |
| 2. Stahlversagen                             | $\Delta N_{Rd,s;0;n}$ |
| 3. Betonversagen - Herausziehen              | $\Delta N_{Rd,p;0;n}$ |
| 4. Betonversagen - Betonausbruch             | $\Delta N_{Rd,c;0;n}$ |

Die Beurteilung der Ankerschiene für den vorgesehenen Verwendungszweck in Bezug auf die Feuerwiderstandsfähigkeit erfolgte entsprechend dem Technical Report TR 020 "Beurteilung von Verankerungen im Beton hinsichtlich der Feuerwiderstandfestigkeit".

In Ergänzung zu den spezifischen Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung, die sich auf gefährliche Stoffe beziehen, können die Produkte im Geltungsbereich dieser Zulassung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Bauproduktenrichtlinie zu erfüllen, müssen ggf. diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.

### 3 Bewertung und Bescheinigung der Konformität und CE-Kennzeichnung

#### 3.1 System der Konformitätsbescheinigung

Gemäß Entscheidung 2000/273/EG der Europäischen Kommission<sup>8</sup> ist das System 2(i) (bezeichnet als System 1) der Konformitätsbescheinigung anzuwenden.

Dieses System der Konformitätsbescheinigung ist im Folgenden beschrieben:

System 1: Zertifizierung der Konformität des Produkts durch eine zugelassene Zertifizierungsstelle aufgrund von:

- (a) Aufgaben des Herstellers:
  - (1) werkseigener Produktionskontrolle;
  - (2) zusätzlicher Prüfung von im Werk entnommenen Proben durch den Hersteller nach festgelegtem Prüfplan;
- (b) Aufgaben der zugelassenen Stelle:
  - (3) Erstprüfung des Produkts;
  - (4) Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle;
  - (5) laufender Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle.

Anmerkung: Zugelassene Stellen werden auch "notifizierte Stellen" genannt.

<sup>8</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 86 vom 07.04.2000.

## 3.2 Zuständigkeiten

### 3.2.1 Aufgaben des Herstellers

#### 3.2.1.1 Werkseigene Produktionskontrolle

Der Hersteller muss eine ständige Eigenüberwachung der Produktion durchführen. Alle vom Hersteller vorgegebenen Daten, Anforderungen und Vorschriften sind systematisch in Form schriftlicher Betriebs- und Verfahrensanweisungen festzuhalten, einschließlich der Aufzeichnungen der erzielten Ergebnisse. Die werkseigene Produktionskontrolle hat sicherzustellen, dass das Produkt mit dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

Der Hersteller darf nur Ausgangsstoffe / Rohstoffe / Bestandteile verwenden, die in der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung aufgeführt sind.

Die werkseigene Produktionskontrolle muss mit dem Prüfplan, der Teil der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung ist, übereinstimmen. Der Prüfplan ist im Zusammenhang mit dem vom Hersteller betriebenen werkseigenen Produktionskontrollsystem festgelegt und beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.<sup>9</sup>

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind festzuhalten und in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Prüfplans auszuwerten.

#### 3.2.1.2 Sonstige Aufgaben des Herstellers

Der Hersteller hat auf der Grundlage eines Vertrags eine Stelle, die für die Aufgaben nach Abschnitt 3.1 für den Bereich der Ankerschienen zugelassen ist, zur Durchführung der Maßnahmen nach Abschnitt 3.2.2 einzuschalten. Hierfür ist der Prüfplan nach den Abschnitten 3.2.1.1 und 3.2.2 vom Hersteller der zugelassenen Stelle vorzulegen.

Der Hersteller hat eine Konformitätserklärung mit der Aussage abzugeben, dass das Bauprodukt mit den Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

### 3.2.2 Aufgaben der zugelassenen Stellen

Die zugelassene Stelle hat die folgenden Aufgaben in Übereinstimmung mit dem Prüfplan durchzuführen:

- Erstprüfung des Produkts,
- Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle,
- laufende Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle.

Die zugelassene Stelle hat die wesentlichen Punkte ihrer oben angeführten Maßnahmen festzuhalten und die erzielten Ergebnisse und die Schlussfolgerungen in einem schriftlichen Bericht zu dokumentieren.

Die vom Hersteller eingeschaltete zugelassene Zertifizierungsstelle hat ein EG-Konformitätszertifikat mit der Aussage zu erteilen, dass das Produkt mit den Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

Wenn die Bestimmungen der europäischen technischen Zulassung und des zugehörigen Prüfplans nicht mehr erfüllt sind, hat die Zertifizierungsstelle das Konformitätszertifikat zurückzuziehen und unverzüglich das Deutsche Institut für Bautechnik zu informieren.

<sup>9</sup> Der Prüfplan ist ein vertraulicher Bestandteil der Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung und wird nur der in das Konformitätsbescheinigungsverfahren eingeschalteten zugelassenen Stelle ausgehändigt. Siehe Abschnitt 3.2.2.

### 3.3 CE-Kennzeichnung

Die CE-Kennzeichnung ist auf jeder Verpackung der Ankerschiene anzubringen. Hinter den Buchstaben "CE" sind ggf. die Kennnummer der zugelassenen Zertifizierungsstelle anzugeben sowie die folgenden zusätzlichen Angaben zu machen:

- Name und Anschrift des Herstellers (für die Herstellung verantwortliche juristische Person),
- die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die CE-Kennzeichnung angebracht wurde,
- Nummer des EG-Konformitätszertifikats für das Produkt,
- Nummer der europäischen technischen Zulassung,
- Handelsname der Ankerschienen und Spezialschrauben.

## 4 Annahmen, unter denen die Brauchbarkeit des Produkts für den vorgesehenen Verwendungszweck positiv beurteilt wurde

### 4.1 Herstellung

Die europäische technische Zulassung wurde für das Produkt auf der Grundlage abgestimmter Daten und Informationen erteilt, die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt sind und der Identifizierung des beurteilten und bewerteten Produkts dienen. Änderungen am Produkt oder am Herstellungsverfahren, die dazu führen könnten, dass die hinterlegten Daten und Informationen nicht mehr korrekt sind, sind vor ihrer Einführung dem Deutschen Institut für Bautechnik mitzuteilen. Das Deutsche Institut für Bautechnik wird darüber entscheiden, ob sich solche Änderungen auf die Zulassung und folglich auf die Gültigkeit der CE-Kennzeichnung auf Grund der Zulassung auswirken oder nicht, und ggf. feststellen, ob eine zusätzliche Beurteilung oder eine Änderung der Zulassung erforderlich ist.

### 4.2 Bemessung der Verankerungen

#### 4.2.1 Statische oder quasi-statische Belastung

Die Brauchbarkeit der Ankerschiene ist für den Verwendungszweck unter folgenden Voraussetzungen gegeben:

Die Bemessung der Verankerungen erfolgt nach CEN/TS 1992-4:2009 "Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton", Teile 1 und 3 unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.

Der Nachweis für Querbeanspruchung mit Zusatzbewehrung wird entsprechend CEN/TS 1992-4-3:2009, Abschnitte 6.3.6 und 6.3.7 oder alternativ entsprechend Anhängen 16 und 17 geführt.

Die Schwächung des Betonquerschnitts durch den Einbau von Ankerschienen wird ggf. beim statischen Nachweis berücksichtigt.

Die Bauteildicke beträgt nicht weniger als  $h_{\min}$  gemäß Anhang 8, Tabellen 9 und 10.

Der Randabstand der Anker auf dem Schienenrücken beträgt nicht weniger als  $c_{\min}$  gemäß Anhang 8, Tabellen 9 und 10.

Der Achsabstand der Anker beträgt zwischen  $s_{\min}$  und  $s_{\max}$  gemäß Anhang 6, Tabelle 5.

Der Achsabstand der Spezialschrauben ist nicht weniger als  $s_{\min,s}$  gemäß Anhang 9, Tabelle 11 sein.

Die effektive Verankerungstiefe beträgt nicht weniger als  $\min h_{\text{ef}}$  gemäß Anhang 8, Tabellen 9 und 10.

Die charakteristischen Widerstände werden mit der minimalen effektiven Verankerungstiefe berechnet.

Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten werden prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen angefertigt.

Auf den Konstruktionszeichnungen wird die Lage, der Typ, die Größe, die Länge der Ankerschiene, ggf. der Achsabstand der Anker und ggf. die Lage sowie die Größe der Spezialschrauben darzustellen. Der Werkstoff der Ankerschiene und der Spezialschraube ist zusätzlich auf den Zeichnungen angegeben.

#### 4.2.2 Ermüdungsrelevante Zugbeanspruchung

Die Bemessung für ermüdungsrelevante Zugbeanspruchung darf für bekannte Schwingspielzahlen  $n$  und bekannte ermüdungsrelevante Beanspruchung  $\Delta N_{Ed}$ , für unbekannte Schwingspielzahlen und bekannte ermüdungsrelevante Beanspruchung und für bekannte Schwingspielzahlen und unbekannte ermüdungsrelevante Beanspruchung gemäß Abschnitt 4.2.2.1 erfolgen. Sie darf für unbekannte Schwingspielzahlen und unbekannte ermüdungsrelevante Beanspruchung gemäß Abschnitt 4.2.2.2 erfolgen.

Der Teilsicherheitsbeiwert für ermüdungsrelevante Beanspruchung sollte mit  $\gamma_{F,fat} = 1,0$  angesetzt werden, wenn ein Beanspruchungskollektiv mit unterschiedlichen Laststufen vorliegt und der Spitzenwert der Einwirkungen für die Bemessung angesetzt wird. Er sollte mit  $\gamma_{F,fat} = 1,2$  angesetzt werden, wenn die tatsächliche Beanspruchung ein Einstufenkollektiv ist oder die tatsächliche Beanspruchung in ein schadenäquivalentes Einstufenkollektiv umgewandelt wird.

##### 4.2.2.1 Bemessungsmethode I für bekannte ermüdungsrelevante Beanspruchung und/ oder bekannte Schwingspielzahlen

Die Nachweise dürfen gemäß Anhang 22 geführt werden, wenn

- (1) eine definierte Einordnung aller Einwirkungen in einen statischen oder quasi- statischen und einen ermüdungsrelevanten Teil möglich ist und/ oder
- (2) eine Obergrenze der Schwingspielzahl  $n$  innerhalb der Nutzungsdauer bekannt ist.

Drei Fälle müssen unterschieden werden:

Fall 1: Bedingung (1) und (2) ist erfüllt,

Fall 1.1: nur Bedingung (1) ist erfüllt,

Fall 1.2: nur Bedingung (2) ist erfüllt.

Die Bemessungswiderstände der Ermüdungstragfähigkeit  $\Delta N_{Rd;0;n}$  bei Zugbeanspruchung ohne statische Lastanteile sind in Anhang 23 und 24 in Abhängigkeit von der Größe der Ankerschiene und der Schwingspielzahl angegeben.

Für den Fall 1 ist der Nachweis mit dem Bemessungswiderstand der Ermüdungstragfähigkeit  $\Delta N_{Rd;E;n}$  bei Zugbeanspruchung mit statischen Lastanteilen und  $n$  Schwingspielzahlen zu führen. Der Bemessungswiderstand der Ermüdungstragfähigkeit  $\Delta N_{Rd;E;n}$  darf für Stahlversagen, Betonausbruch und Versagen durch Herausziehen gemäß Anhang 21 berechnet werden.

Für den Fall 1.1 ist der Nachweis mit dem Bemessungswiderstand der Ermüdungstragfähigkeit  $\Delta N_{Rd;E;\infty}$  bei Zugbeanspruchung mit statischen Lastanteilen und  $n \geq 10^6$  Schwingspielzahlen zu führen. Der Bemessungswiderstand der Ermüdungstragfähigkeit  $\Delta N_{Rd;E;\infty}$  darf für Stahlversagen, Betonausbruch und Versagen durch Herausziehen gemäß Anhang 21 berechnet werden.

Für den Fall 1.2 ist der Nachweis mit der gesamten Bemessungseinwirkung und dem Bemessungswiderstand der Ermüdungstragfähigkeit  $\Delta N_{Rd;0;n}$  bei Zugbeanspruchung ohne statische Lastanteile und  $n$  Schwingspielzahlen zu führen. Der Bemessungswiderstand der Ermüdungstragfähigkeit  $\Delta N_{Rd;0;n}$  darf für Stahlversagen, Betonausbruch und Versagen durch Herausziehen ermittelt werden.

#### 4.2.2.2 Bemessungsmethode II für unbekannte ermüdungsrelevante Beanspruchung und unbekannte Schwingspielzahlen

Die Nachweise dürfen gemäß Anhang 25 geführt werden, wenn

(1) eine definierte Einordnung aller Einwirkungen in einen statischen oder quasi- statischen und einen ermüdungsrelevanten Teil nicht möglich ist und

(2) eine Obergrenze der Schwingspielzahl  $n$  innerhalb der Nutzungsdauer nicht bekannt ist.

Alle Einwirkungen sollten als ermüdungsrelevante mit Schwingspielzahlen  $n \geq 10^7$  angesetzt werden.

Die Bemessungswiderstände der Ermüdungstragfähigkeit  $\Delta N_{Rd;0; \infty}$  bei Zugbeanspruchung ohne statische Lastanteile sind in Anhang 25 in Abhängigkeit von der Größe der Ankerschiene angegeben.

Da Versagen durch Herausziehen nicht maßgebend ist, ist der Bemessungswiderstand der Ermüdungstragfähigkeit  $\Delta N_{Rd;0; \infty}$  nur für Stahlversagen und Betonausbruch zu ermitteln.

#### 4.2.3 Brandbelastung

Die Bemessung von Verankerungen durch Brandbelastung muss die Bedingungen des Technical Reports TR 020 "Beurteilung von Verankerungen im Beton hinsichtlich der Feuerwiderstandfestigkeit" berücksichtigen. Die entsprechenden charakteristischen Werte sind in Anhang 18 und 19 angegeben. Das Bemessungsverfahren beinhaltet nur eine einseitige Brandbeanspruchung. Liegt eine mehrseitige Brandbeanspruchung vor, darf das Bemessungsverfahren nur dann benutzt werden, wenn der Randabstand der Anker  $c \geq 300$  mm beträgt.

#### 4.3 Einbau der Ankerschienen

Von der Brauchbarkeit der Ankerschiene kann nur dann ausgegangen werden, wenn folgende Einbaubedingungen eingehalten werden:

- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Verwendung der Ankerschiene nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch der einzelnen Teile.
- Einbau nach der Montageanleitung des Herstellers gemäß Anhängen 26 und 27 und den Konstruktionszeichnungen.
- Die Ankerschienen sind so auf der Schalung oder Hilfskonstruktion fixiert, dass sie sich beim Verlegen der Bewehrung sowie beim Einbringen und Verdichten des Betons nicht verschieben oder bewegen.
- Einwandfreie Verdichtung des Betons unter dem Kopf der Anker. Die Schienen sind gegen Eindringen von Beton in den Schieneninnenraum geschützt.
- Größe und Achsabstand der Spezialschrauben entsprechen den Konstruktionszeichnungen.
- Ausrichtung der Spezialschrauben (Kerbe im Anhang 7) rechtwinklig zur Schienenachse.
- Einhaltung der vorgegebenen Montagekennwerte (z. B.  $T_{inst}$  gemäß Anhang 9).
- Die in Anhang 9 angegebenen Drehmomente dürfen bei der Montage der Anbauteile nicht überschritten werden.

## 5 Vorgaben für den Hersteller

### 5.1 Verpflichtungen des Herstellers

Es ist Aufgabe des Herstellers, dafür zu sorgen, dass alle Beteiligten über die Besonderen Bestimmungen nach den Abschnitten 1 und 2 einschließlich der Anhänge, auf die verwiesen wird, sowie den Abschnitten 4.2 und 4.3 unterrichtet werden. Diese Information kann durch Wiedergabe der entsprechenden Teile der europäischen technischen Zulassung erfolgen. Darüber hinaus sind alle Einbaudaten auf der Verpackung und/oder einem Beipackzettel, vorzugsweise bildlich, anzugeben.

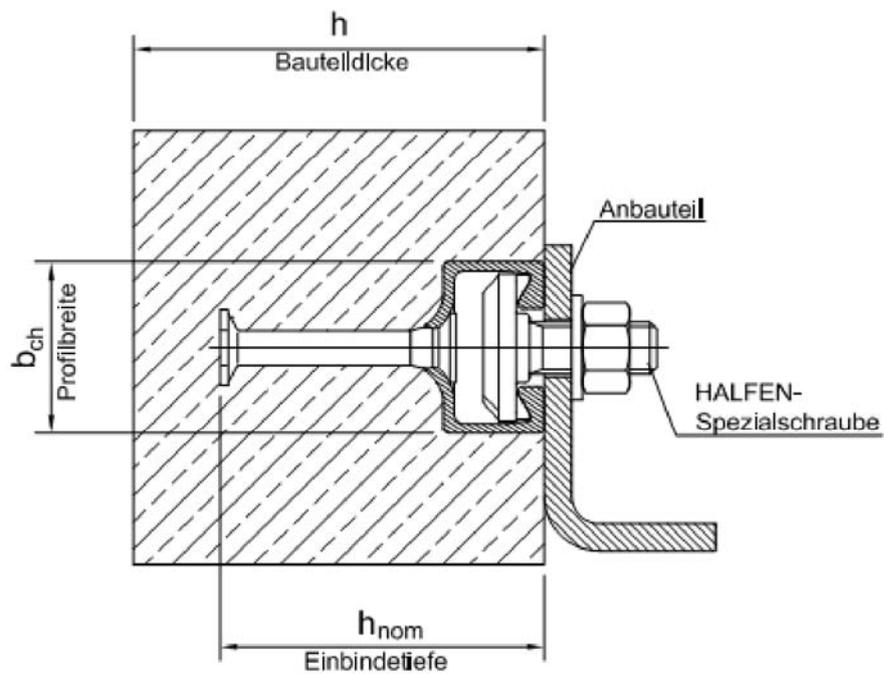
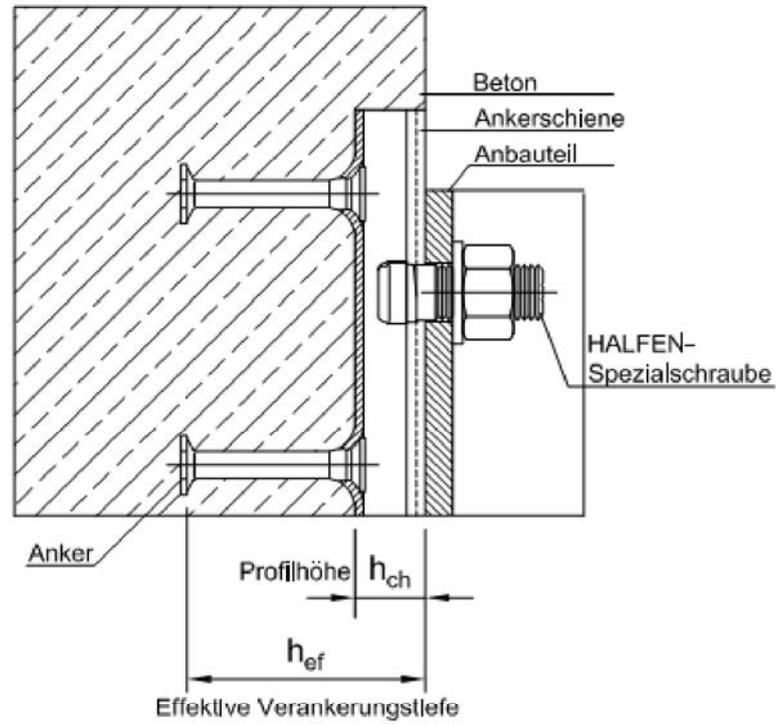
Es sind mindestens folgende Angaben zu machen:

- Abmessungen der Ankerschiene,
- Angabe der passenden Schrauben,
- Werkstoffe der Ankerschiene (Schiene, Anker, Schraube, Unterlegscheibe, Mutter),
- Angaben über den Einbauvorgang, vorzugsweise durch bildliche Darstellung,
- Max. Drehmoment beim Befestigen,
- Herstelllos.

Alle Angaben müssen in deutlicher und verständlicher Form erfolgen.

Andreas Kummerow  
i. V. Abteilungsleiter

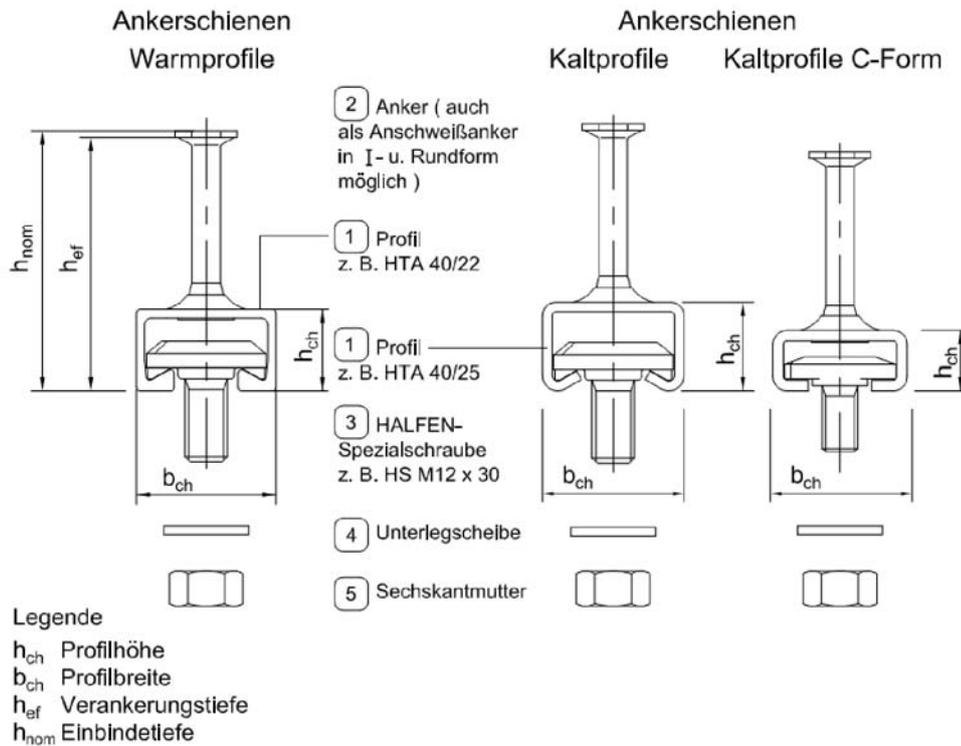
Beglaubigt



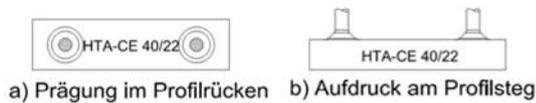
HALFEN Ankerschiene Typ HTA

Produkt und Einbauzustand

Anhang 1



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



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

Bei den Ankern ist ein Nagelloch angeordnet.

**Schienenwerkstoff:**

Stahl

Keine Kennzeichnung für 1.0038/1.0044

SV    1.0242+Z/1.0529+Z

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 or 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

L4    1.4362

F4, FA    1.4462

HCR    1.4529/1.4547

**Festigkeitsklasse der Spezialschraube:**

Stahl

4.6, 8.8    Festigkeitsklasse 4.6, 8.8

nichtrostender Stahl

50, 70    Festigkeitsklasse 50, 70

HALFEN Ankerschiene Typ HTA

Produkt und Kennzeichnung

Anhang 2

Tabelle 1: Werkstoffe und Anwendungsbereiche

		Intended use			
		1	2	3	4
Teile-Nr.	Bezeichnung	Trockene Innenräume	Feuchte Innenräume	Mittlere Korrosionsbelastung	Starke Korrosionsbelastung
		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 im Freien (einschl. Industrieatmosphäre und Meeresnähe) oder in Feuchträumen verwendet werden, sofern keine besonders aggressiven Bedingungen (z.B. ständiges abwechselndes Eintachen in Seewasser gemäß Spalte 4) vorliegen.	Ankerschienen dürfen zusätzlich in Bauteilen in besonders aggressiven Bedingungen verwendet werden (z.B. Seewasser oder im Spritzbereich von Schwimmbädern oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung, z.B. bei Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunnel, in denen Enteisungsmittel verwendet wird)
<b>Werkstoffe</b>					
①	Schienenprofil	Stahl 1.0038; 1.0044; EN 10025 feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$ <sup>6)</sup> Stahl 1.0242+Z; 1.0529+Z EN 10346 kontinuierlich schmelztauchveredelt $\geq 15 \mu\text{m}$	Stahl 1.0038; 1.0214, 1.0401, 1.1132, 1.5525; EN 10263, EN 10269 feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$ <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	Anker	Stahl 1.0038; 1.0214, 1.0401, 1.1132, 1.5525; EN 10263, EN 10269 feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$ <sup>6)</sup>	Stahl 1.0038; 1.0214, 1.0401, 1.1132, 1.5525; EN 10263, EN 10269 feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$ <sup>6)</sup> Nichtrostender Stahl 1.4301, 1.4307, 1.4567, 1.4541; EN 10088	Nichtrostender Stahl 1.4401/ 1.4404/ 1.4571 / 1.4578 1.4362, EN 10088, 1.0038 <sup>3)</sup>	Nichtrostender Stahl 1.4462 <sup>2)</sup> , 1.4529/ 1.4547 EN ISO 3506-1
③	HALFEN Spezialschrauben mit Schaft und Gewinde nach EN ISO 4018	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 $\geq 40 \mu\text{m}$ <sup>1) 5)</sup> Nichtrostender Stahl 1.4301, 1.4307, 1.4567, 1.4541; EN ISO 3506-1	Nichtrostender Stahl 1.4401/ 1.4404/ 1.4571 1.4362 EN ISO 3506-1	Nichtrostender Stahl 1.4462 <sup>2)</sup> , 1.4529/ 1.4547 EN ISO 3506-1
④	Unterlegscheiben 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>	Stahl EN 10025 feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ <sup>1) 5)</sup> Nichtrostender Stahl 1.4301, 1.4307, 1.4567, 1.4541; EN 10088	Nichtrostender Stahl 1.4401/ 1.4404/ 1.4571 EN 10088	Nichtrostender Stahl 1.4462 <sup>2)</sup> , 1.4529/ 1.4547 EN 10088
⑤	Sechskantmutter EN ISO 4032	Stahl Festigkeitsklasse 5/8 EN 20898-2 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ <sup>4)</sup>	Stahl Festigkeitsklasse 5/8 EN 20898-2 feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ <sup>1) 5)</sup> Nichtrostender Stahl 1.4301, 1.4307, 1.4567, 1.4541; EN ISO 3506-2	Nichtrostender Stahl 1.4401/ 1.4404/ 1.4571 EN ISO 3506-2	Nichtrostender Stahl 1.4462 <sup>2)</sup> , 1.4529/ 1.4547 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, 1.0038 nicht für Ankerschienen 28/15 und 38/17  
<sup>4)</sup> galv. verzinkt gem. EN ISO 4042  
<sup>5)</sup> feuerverzinkt gem. EN ISO 10684  
<sup>6)</sup> feuerverzinkt in Anlehnung an EN ISO 1461, jedoch Schichtdicke  $\geq 50 \mu\text{m}$

HALFEN Ankerschiene Typ HTA

Werkstoffe und Anwendungsbereiche

Anhang 3

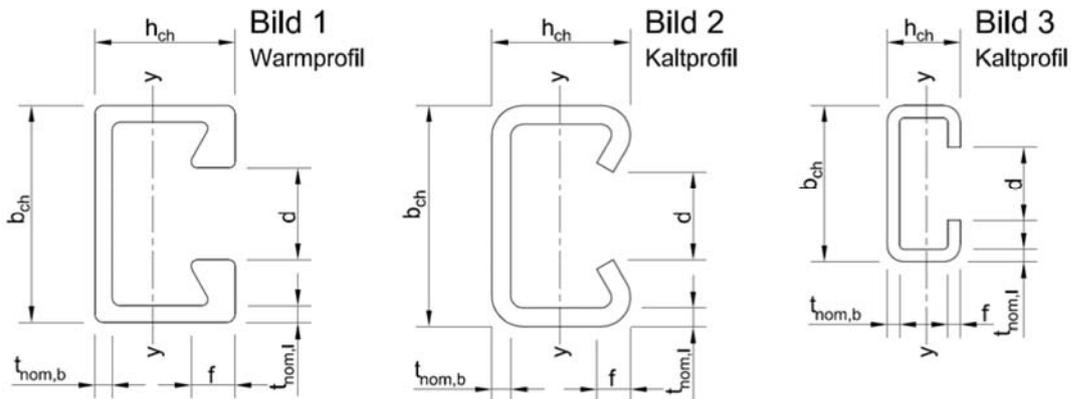


Tabelle 2: Profilabmessungen

Ankerschiene	Bild	Abmessung						Material	I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ]
		b <sub>ch</sub>	h <sub>ch</sub>	t <sub>nom,b</sub>	t <sub>nom,l</sub>	d	f		
		[mm]							
28/15	3	28,00	15,25	2,25	2,25	12,00	2,25	Stahl	4060
38/17	3	38,00	17,50	3,00	3,00	18,00	3,00		8547
40/25	2	40,00	25,00	2,75	2,75	18,00	5,60		20570
49/30	2	50,00	30,00	3,00	3,00	22,00	7,39		41827
54/33	2	53,50	33,00	4,50	4,50	22,00	7,90		72079
72/49	2	72,00	49,00	6,00	6,00	33,00	9,90		293579
40/22	1	39,50	23,00	2,40	2,40	18,00	6,00		19703
50/30	1	49,00	30,00	3,00	2,75	22,50	7,85		51904
52/34	1	52,50	33,50	4,10	4,00	22,50	10,50		93262
55/42	1	54,50	42,00	5,00	5,00	26,00	12,90		187464
72/48	1	72,00	48,50	4,50	5,00	33,00	15,50		349721
28/15	3	28,00	15,25	2,25	2,25	12,00	2,25		nichtrostender Stahl
38/17	3	38,00	17,50	3,00	3,00	18,00	3,00	8547	
40/25	2	39,50	25,00	2,50	2,50	18,00	5,40	19097	
49/30	2	50,00	30,00	3,00	3,00	22,00	7,39	41827	
54/33	2	53,50	33,00	4,50	4,50	22,00	7,90	72079	
72/49	2	72,00	49,00	6,00	6,00	33,00	9,90	293579	
40/22	1	39,50	23,00	2,40	2,40	18,00	6,00	19759	
50/30	1	49,00	30,00	3,00	2,75	22,50	7,85	51904	
52/34	1	52,50	33,50	4,10	4,00	22,50	10,50	93262	
72/48	1	72,00	48,50	4,50	5,00	33,00	15,50	349721	

HALFEN Ankerschiene Typ HTA

Profilabmessungen

Anhang 4

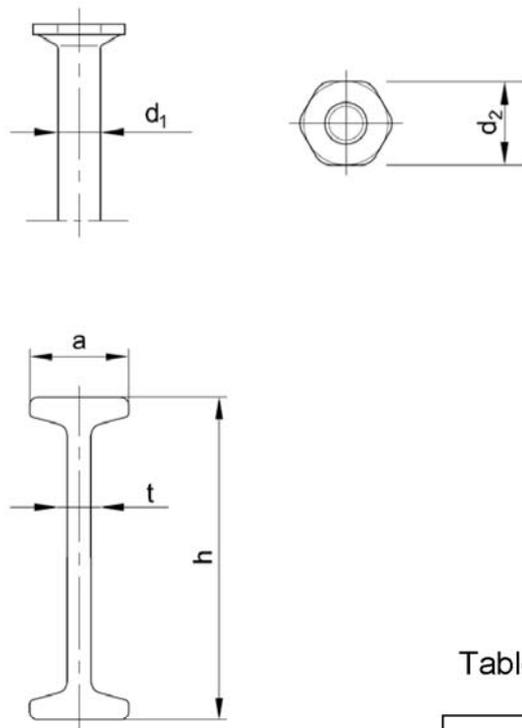


Tabelle 3: Ankertypen, Rundanker

Typ	Schaft Ø d1	Kopf Ø d2
	[mm]	
B6	6	12
	8	16
	10	20
	12	25
	14	28
	16	32

Table 4: Ankertypen, I-Anker

Typ	Höhe h	Kopfbreite a	Stegdick t
	[mm]		
I 62	62	18	5
I 69	69	18	5
I 128	128	17	6
I 140	140	20	7,1

HALFEN Ankerschiene Typ HTA

Ankertypen

Anhang 5

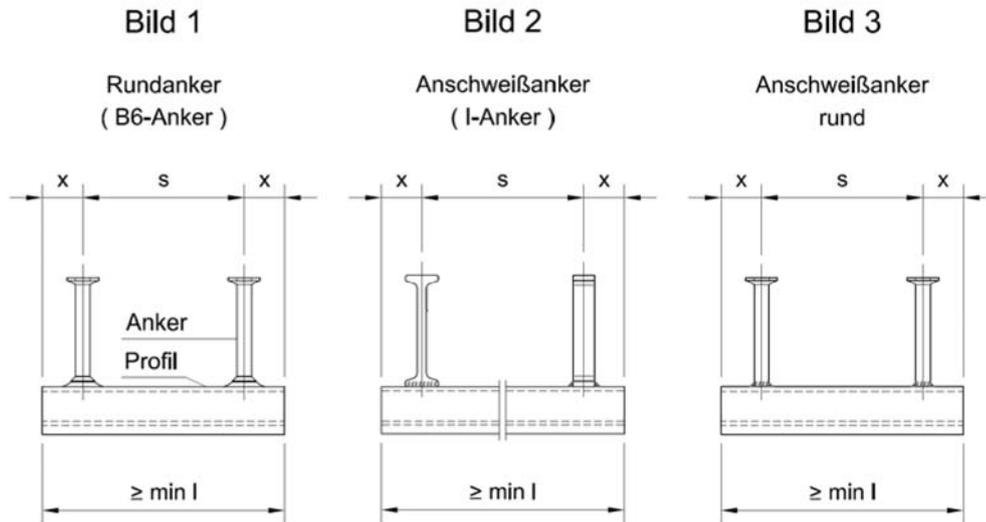


Tabelle 5: Ankeranordnung

Anker- schiene	Achsabstand der Anker		Endabstand x <sup>1)</sup>		Min. Schienenlänge min l	
	s min	s max	Rundanker Bild 1	Anschweißanker Bild 2 und 3	Rundanker Bild 1	Anschweißanker Bild 2 und 3
	[ mm ]					
28/15 38/17	50	200	25	25	100	100
40/22 40/25 49/30 50/30	100 (50)	250	25	25	100	150
52/34 54/33	100 (80)	250	35	25	150	150
55/42	100 (80)	300	35	25 (35)	150	150
72/48 72/49	100 (80)	400	35	25 (35)	150	150

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

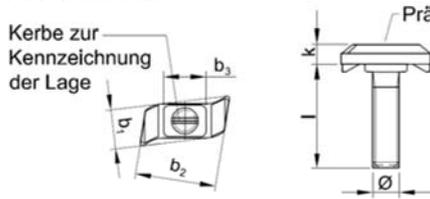
<sup>1)</sup> Bei Schienenlänge 6070 mm beträgt der Endabstand x grundsätzlich 35 mm

HALFEN Ankerschiene Typ HTA

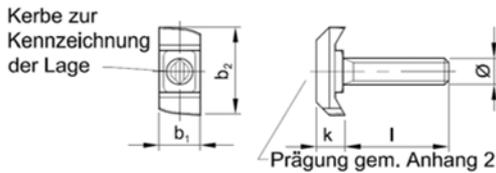
Ankeranordnung, Schienenlängen

Anhang 6

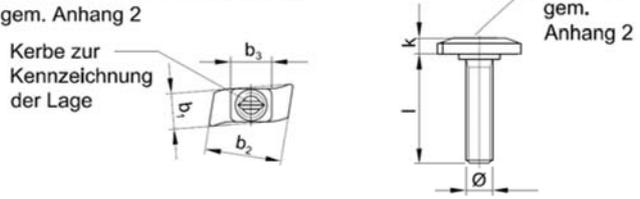
HALFEN- Spezialschraube,  
Hakenkopf



alternative Hakenkopfgeometrie



HALFEN- Spezialschraube,  
Hammerkopf



alternative Hammerkopfgeometrie

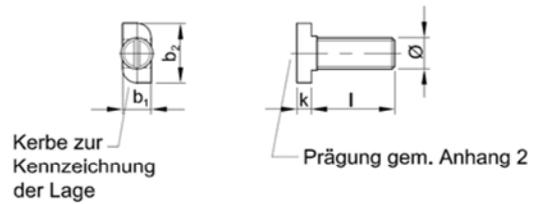


Tabelle 6: Abmessungen, Spezialschrauben, Hakenkopf, Hammerkopf

Kopf	HS	Thread Ø	Spezialschrauben				Spezialschrauben alternative Kopfgeometrie			Länge l	Anker- schiene
			Breite b <sub>1</sub>	Länge b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	Kopfdicke k	Breite b <sub>1</sub>	Länge b <sub>2</sub>	Kopfdicke k		
Hakenkopf	40/22	M 10	15,0	30,8	16,0	7,5	14 (13)	32,5	7	20-150	40/22
		M 12	15,0	30,8	16,0	7,5	14	32,5	7	20-250	40/25
		M 16	17,4	30,3	16,0	8,5	17	32,5	8	30-300	
	50/30	M 10	16,3	40,2	20,0	10,0	13	41	10	25-50	49/30
		M 12	16,3	40,2	20,0	10,0	13	41	10	30-200	50/30
		M 16	19,4	40,2	20,0	11,0	17	41	11	30-300	52/34
		M 20	21,0	39,5	20,0	12,5	21	41	12	35-300	54/33
		M 24					24,5	41	18	40-300	55/42
	72/48	M 20					23	58	14	50-200	
		M 24					25	58	16	50-250	72/48
M 27						28	58	18	50-250	72/49	
M 30						31	58	20	50-300		
Hammerkopf	28/15	M 6	10,6	21,1	10,0	4,0	10,1	22,7 (22,2)	4,0	15-60	
		M 8	10,6	21,1 (20,7)	10,0	4,5	10,1	22,7 (22,2)	4,0	15-150	
		M 10	10,9	20,2	10,0	5,0	10,1	22,7 (22,2)	5,0 (4,0)	15-200	28/15
		M 12	10,8	20,1	-	6,5	10,1	22,7 (22,2)	5,5	20-200	
	38/17	M 10	13,6-14,1	29,0	15,5	6,0	13,0 (12,0)	30,5	6,0	20-175	
		M 12	13,6-14,1	29,0	15,5	6,0	13,0 (12,0)	30,5	7,0 (6,0)	20-200	38/17
		M 16		29,0	15,5	8,5	16,0	30,5	7,0	20-200	
				16,0	29,0	15,5	8,5	16,0	30,5	7,0	20-200

<sup>1)</sup> Werkstoffe gem. Anhang 2 und Anhang 3, Tab.1  
Prägung des Schraubenkopfes gem. Anhang 2

Tabelle 7: 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		-	

HALFEN Ankerschiene Typ HTA

HALFEN-Spezialschrauben  
Abmessungen, Festigkeitsklassen

Anhang 7

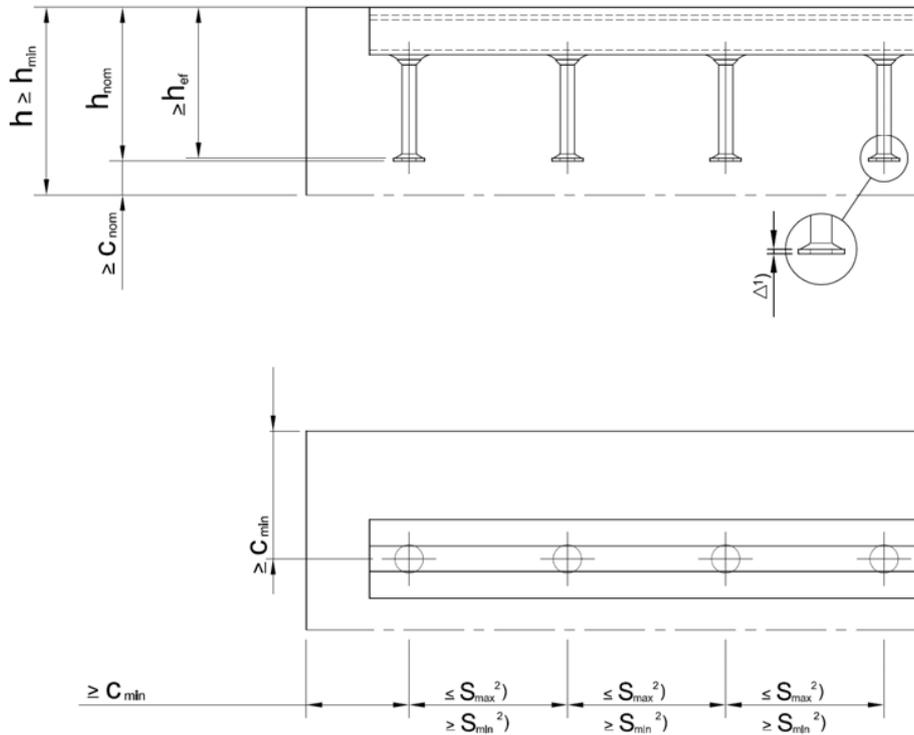


Tabelle 8: Min. Verankerungstiefen, Randabstände und Bauteildicken für Kaltprofile

Ankerschiene		28/15	38/17	40/25	49/30	54/33	72/49	
Min. Verankerungstiefe	[mm]	min h <sub>ef</sub>	45	76	79	94	155	179
		c <sub>min</sub>	40	50	50	75	100	150
Min. Bauteildicke		h <sub>ef</sub> + Δ <sup>1)</sup> + c <sub>nom</sub> <sup>3)</sup>						

Tabelle 9: Min. Verankerungstiefen, Randabstände und Bauteildicken für Warmprofile

Ankerschiene		40/22	50/30	52/34	55/42	72/48	
Min. Verankerungstiefe	[mm]	min h <sub>ef</sub>	79	94	155	175	179
		c <sub>min</sub>	50	75	100	100	150
Min. Bauteildicke		h <sub>ef</sub> + Δ <sup>1)</sup> + c <sub>nom</sub> <sup>3)</sup>					

<sup>1)</sup> Δ = Ankerkopfdicke

<sup>2)</sup> S<sub>min</sub>, S<sub>max</sub> gem. Anhang 6, Tabelle 5

<sup>3)</sup> c<sub>nom</sub> gem. EN 1992-1-1 und c<sub>nom</sub> ≥ 15 mm

HALFEN Ankerschiene Typ HTA

Montagekennwerte für Warm- und Kaltprofile

Anhang 8

Tabelle 10: Minimaler Achsabstand und Drehmomente der HALFEN-Spezialschrauben

Ankerschiene	HALFEN Spezial- Schraube $\varnothing$	Min. Achs- abstand $s_{min,s}$ <sup>4)</sup> der HALFEN Spezial- Schrauben [mm]	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>
			[Nm]				
28/15	6	30	-	3	3	-	
	8	40	8	8	8	20	15
	10	50	13	15	15	40	30
	12	60	15	25	25	70	50
38/17	10	50	15	15	15	40	30
	12	60	25	25	25	70	50
	16	80	40	65	60	180	130
40/22 40/25	10	50	15	15	15	40	30
	12	60	25	25	25	70	50
	16	80	45	65	60	180	130
49/30 50/30	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
52/34 54/33	10	50	15	15	15	40	30
	12	60	25	25	25	70	50
	16	80	60	65	60	180	130
	20	100	120	130	120	360	250
55/42	10	50	15	15	15	40	30
	12	60	25	25	25	70	50
	16	80	60	65	60	180	130
	20	100	120	130	120	360	250
	24	120	200	230	200	620	440
72/48 72/49	20	100	120	130	120	360	250
	24	120	200	230	200	620	440
	27	135	300	340	300	900	650
	30	150	380	460	400	1200	850

<sup>1)</sup> Werkstoffe gem. Anhang 2 und Anhang 3, Tab. 1

<sup>2)</sup> Gem. Anhang 10, Bild 1

<sup>3)</sup> Gem. Anhang 10, Bild 2

<sup>4)</sup> Siehe Anhang 8, Draufsicht

<sup>5)</sup> Siehe Anhang 11, Bild. 1

<sup>6)</sup>  $T_{inst}$  darf nicht überschritten werden

HALFEN Ankerschiene Typ HTA

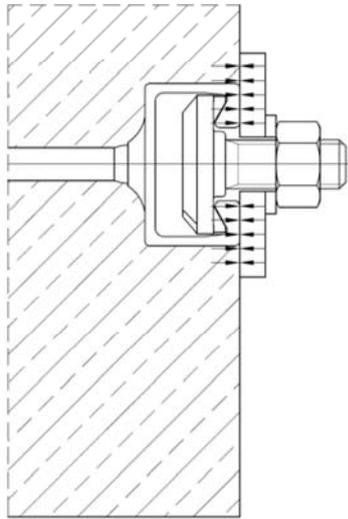
Montagekennwerte der HALFEN-Spezialschrauben

Anhang 9

### Allgemein

Das Anbauteil wird gegen den Beton oder die Ankerschiene bzw. gegen den Beton und die Ankerschiene verspannt. Das Drehmoment wird gemäß Anhang 9, Tabelle 11 aufgebracht und darf nicht überschritten werden.

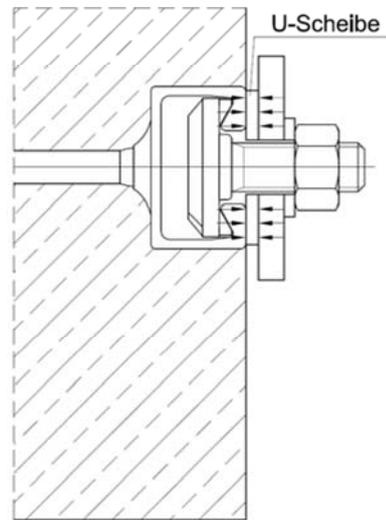
Bild 1



### Stahl-Stahl Kontakt

Das Anbauteil wird gegen die Ankerschiene mittels geeigneter Unterlegscheibe verspannt. Das Drehmoment wird gemäß Anhang 9, Tabelle 11 aufgebracht und darf nicht überschritten werden.

Bild 2



HALFEN Ankerschiene Typ HTA

Lage des Anbauteils

Anhang 10

Tabelle 11: Charakteristische Widerstände bei Zugbeanspruchung -  
Stahlversagen Ankerschiene

Ankerschiene			28/15	38/17	40/25	49/30	54/33	55/42	72/48
					40/22	50/30	52/34		72/49
<b>Stahlversagen, Anker</b>									
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,a}$	[kN]	nicht maßgebend						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$ <sup>1)</sup>		1,8						
<b>Stahlversagen, Verbindung Schiene/Anker</b>									
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,c}$	[kN]	9	18	20	31	55	80	100
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,ca}$ <sup>1)</sup>		1,8						
<b>Stahlversagen, Aufbiegen der Schienenlippen mit <math>s_s \geq s_{slb}</math></b>									
Achsabstand der HALFEN-Spezialschrauben für $N_{Rk,s,l}$	$s_{slb}$	[mm]	42	52	65	81	88	109	129
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,l}$	[kN]	9	18	20 35	31 36	55 65	80	100
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,l}$ <sup>1)</sup>		1,8						
<b>Stahlversagen, Aufbiegen der Schienenlippen mit <math>s_{slb} \geq s_s \geq s_{min,s}</math><sup>2)</sup></b>									
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,l}$	[kN]	$0,5 (1+s_s/s_{slb}) N_{Rk,s,l} \leq N_{Rk,s,l}$						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,l}$ <sup>1)</sup>		1,8						

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

<sup>2)</sup>  $s_{min,s}$  gem. Anhang 9, Tabelle 10

Bild 1

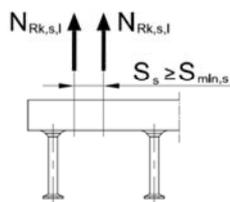


Bild 2: Annahme für statisches System

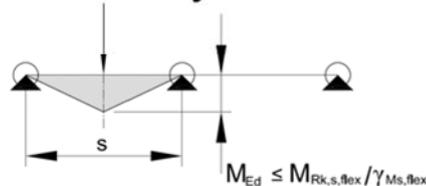


Tabelle 12: Biegewiderstand der Schiene

Anchor channel				28/15	38/17	40/25	49/30	54/33	72/49	40/22	50/30	52/34	55/42	72/48
Charakterist. Biege- widerstand der Schiene	$M_{Rk,s,flex}$ [Nm]	Stahl		317	580	1099	1673	2984	8617	1076	2038	3373	6447	8593
		Nicht- Stahl		324	593	1071	1708	2984	8617	1080	2081	3445	-	8775
Teilsicher- heitsbeiwert	$\gamma_{Ms,flex}$ <sup>1)</sup>			1,15										

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

HALFEN Ankerschiene Typ HTA

Charakteristische Widerstände bei Zugbeanspruchung -  
Stahlversagen der Ankerschiene

Anhang 11

Tabelle 14: Charakteristische Widerstände bei Zugbeanspruchung -  
Stahlversagen der HALFEN-Spezialschrauben

HALFEN-Spezialschraube Ø		M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30	
Stahlversagen											
Charakt. Widerstand	N <sub>Rk,s,s</sub> <sup>2)</sup> [kN]	4.6	8,0	14,6	23,2	33,7	62,8	98,0	141,2	183,6	224,4
		8.8	16,1	29,3	46,4	67,4	125,6	196,0	282,4	367,2	448,8
		50 <sup>1)</sup>	10,1	18,3	29,0	42,2	78,5	122,5	176,5	229,5	280,5
		70 <sup>1)</sup>	14,1	25,6	40,6	59,0	109,9	171,5	247,1	321,3	392,7
Teilsicherheits -beiwert	γ <sub>Ms,s</sub> <sup>3)</sup>	4.6	2,00								
		8.8	1,50								
		50 <sup>1)</sup>	2,86								
		70 <sup>1)</sup>	1,87								

<sup>1)</sup> Werkstoffe gem. Anhang 2 und Anhang 3, Tabelle 1

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

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

HALFEN Ankerschiene Typ HTA

Charakteristische Widerstände bei Zugbeanspruchung -  
Stahlversagen der Spezialschraube

Anhang 12

Tabelle 14: Charakteristische Widerstände bei Zugbeanspruchung - Betonversagen

Ankerschiene				28/15	38/17	40/25 40/22	49/30 50/30	54/33 52/34	55/42	72/49 72/48
<b>Herausziehen</b>										
Charakt. Widerstand in gerissenem Beton C12/15	Rundanker	$N_{Rk,p}$	[kN]	7,6	13,5	13,5	21,1	33,9	41,5	54,3
	Anschweiß- anker			11,7	11,7	14,0	21,1	25,7	37,2	46,4
Increasing factor for $N_{Rk,p}$	C20/25	$\Psi_c$	[-]	1,67						
	C25/30			2,00						
	C30/37			2,47						
	C35/45			3,00						
	C40/50			3,33						
	C45/55			3,67						
	≥C50/60			4,00						
		$\Psi_{ucr,N}$		1,4						
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc}^{1)}$		1,5						
<b>Betonausbruch <math>N_{Rk,c}^0</math> gem. CEN/TS 1992-4-3 section 6.2.5</b>										
		$\alpha_{ch}$		0,81	0,88	0,88	0,91	0,98	1,00	1,00
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]		45	76	79	94	155	175	179
Charakteristischer Randabstand	$c_{cr,N}$			111	171	176	199	260	269	270
Charakteristischer Achsabstand	$s_{cr,N}$			223	342	352	399	521	538	540
		$\Psi_{ucr,N}$		1,4						
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Mc}^{1)}$		1,5						
<b>Spalten</b>										
Nachweis gegen Spalten nicht erforderlich										

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

Tabelle 15: Verschiebungen unter Zuglast

Anchor channel			28/15	38/17	40/25 40/22	49/30 50/30	54/33 52/34	55/42	72/49 72/48
Zuglast	$N_{Ek}$	[kN]	3,6	7,1	8,3	12,3	21,8	31,7	39,7
Kurzzeitverschiebung	$\delta_{N0}$	[mm]	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5
Langzeitverschiebung	$\delta_N$	[mm]	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

HALFEN Ankerschiene Typ HTA

Charakteristische Widerstände bei Zugbeanspruchung -  
Betonversagen, Verschiebungen

Anhang 13

Table 16: charakteristische Widerstände - Querbeanspruchung

Ankerschiene		28/15	38/17	40/25	49/30	54/33	55/42	72/49
				40/22	50/30	52/34		72/48
<b>Stahlversagen: Aufbiegen der Schienenlippen</b>								
Charakt. Widerstand	$V_{RK,s,I}$ [kN]	9	18	20	31	55	104	100
				26	40,3	71,5		130
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,I}^{1)}$	1,8						
<b>Rückwärtiger Betonausbruch</b>								
Faktor in Gleichung (31) in CEN/TS 1992-4-3	$k_5^{3)}$	2,0						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	1,5						
<b>Betonkantenbruch</b>								
Product of factor $\alpha_p$ and $\Psi_{re,V}$	gerissener Beton ohne Randbewehrung oder Bügel	$\alpha_p \cdot \Psi_{re,V}$	2,5	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0
	gerissener Beton mit gerader Längsbewehrung am Rand ( $\geq \varnothing 12$ mm)	$\alpha_p \cdot \Psi_{re,V}$	3,0	4,1	4,7	4,7	4,7	4,7
	Ungerissener Beton <sup>2)</sup> oder gerissener Beton mit Randbewehrung und Bügel mit einem Achsabstand $a \leq 100$ mm und $a \leq 2c_1$	$\alpha_p \cdot \Psi_{re,V}$	3,5	4,7	5,3	5,3	5,3	5,3
Einfluss der Bauteildicke	$\alpha_{h,V}$	$(h/h_{cr,V})^{0,5}$						
Charakt. Bauteilhöhe	$h_{cr,V}$	$2c_1 + 2h_{ch}$						
Charakt. Randabstand	$c_{cr,V}$	$2c_1 + b_{ch}$						
Charakt. Achsabstand	$s_{cr,V}$	$4c_1 + 2b_{ch}$						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	1,5						

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

<sup>2)</sup> Nachweis gem CEN/TS 1992-4-1: 2009, Abschnitt 5

<sup>3)</sup> Ohne Zusatzbewehrung. Bei vorhandener Zusatzbewehrung muss der Faktor  $k_5$  mit 0,75 multipliziert werden.

HALFEN Ankerschiene Typ HTA

Charakteristische Widerstände bei Querbeanspruchung

Anhang 14

Tabelle 17: Charakteristische Widerstände bei Querbeanspruchung –  
Stahlversagen der HALFEN-Spezialschrauben

HALFEN-Spezialschraube Ø		M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Stahlversagen										
Charakt. Widerstand	$V_{Rk,s,s}^{2)}$ [kN]	4.6	8,8	13,9	20,2	37,7	58,8	84,7	110,2	134,6
		8.8	14,6	23,2	33,7	62,8	98,0	141,2	183,6	224,4
		50 <sup>1)</sup>	11,0	17,4	25,3	47,1	73,5	105,9	137,7	168,3
Charakt. Biege- widerstand	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	70 <sup>1)</sup>	15,4	24,4	35,4	65,9	102,9	148,3	192,8	235,6
		4.6	6,3	29,9	52,4	133,2	259,6	449,0	665,8	899,6
		8.8	12,2	59,8	104,8	266,4	519,3	898,0	1331,5	1799,2
Teilsicherh eitsbeiwert	$\gamma_{Ms,s}^{3)}$	50 <sup>1)</sup>	7,6	37,4	65,5	166,5	324,5	561,3	832,2	1124,5
		70 <sup>1)</sup>	10,7	52,3	91,7	233,1	454,4	785,8	1165,1	1574,3
		4.6				1,67				
		8.8				1,25				
		50 <sup>1)</sup>				2,38				
		70 <sup>1)</sup>				1,56				

<sup>1)</sup> Werkstoffe gem. Anhang 3, Tabelle 1

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

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

Tabelle 18: Verschiebung unter Querlast

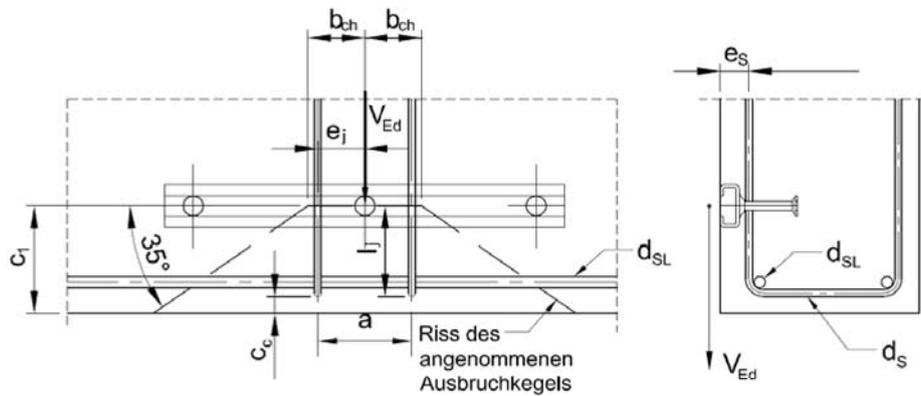
Ankerschiene		28/15	38/17	40/25 40/22	49/30 50/30	54/33 52/34	55/42	72/49 72/48
Querlast	$V_{Ek}$ [kN]	3,6	7,1	8,3	12,3	21,8	31,7	39,7
Kurzzeitverschiebung	$\delta_{v0}$ [mm]	0,6	0,6	0,6	0,6	1,2	1,2	1,2
Langzeitverschiebung	$\delta_v$ [mm]	0,9	0,9	0,9	0,9	1,8	1,8	1,8

HALFEN Ankerschiene HTA

Charakteristische Widerstände bei Querbeanspruchung  
Stahlversagen der Spezialschrauben, Verschiebungen

Anhang 15

Nachweis der Ankerschienen für Querbeanspruchung mit Bewehrung  
(Belastungsrichtung senkrecht zum Bauteilrand)



$$V_{Ed} \leq V_{Rd,re} = V_{Rk,re} / \gamma_{Mc} \quad V_{Ed} = \max[V_{Ed}; V_{Ed}^a] \quad (1)$$

$$V_{Rk,re} = V_{Rk,c,re} / \chi \quad (2)$$

$$V_{Rk,c,re} = V_{Rk,c,hook} + V_{Rk,c,bond} \leq V_{Rk,c,re,max} \leq \sum_{m+n} A_s \cdot f_{y,k} \quad (3)$$

$$V_{Rk,c,hook} = \sum_{j=1}^m \left( \psi_1 \cdot \psi_3 \cdot \psi_4 \cdot A_s \cdot f_{y,k} \cdot \left( \frac{f_{ck}}{30} \right)^{0,1} \right) + \sum_{j=1}^n \left( \psi_2 \cdot \psi_3 \cdot \psi_4 \cdot A_s \cdot f_{y,k} \cdot \left( \frac{f_{ck}}{30} \right)^{0,1} \right) \quad (4)$$

$$V_{Rk,c,bond} = \sum_{j=1}^{m+n} (\pi \cdot d_s \cdot l_j \cdot f_{b,k}) \quad (5)$$

$$V_{Rk,c,re,max} = 4,2 \cdot c_1^{-0,12} \cdot V_{Rk,c} \quad (6)$$

$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \alpha_{s,v} \cdot \alpha_{c,v} \cdot \alpha_{h,v} \quad (7)$$

Randbedingungen für die Bewehrung

$$50 \text{ mm} \leq a \leq \begin{cases} s \\ 150 \text{ mm} \\ (c_1 - c_c + 0,7 \cdot b_{ch} - 4 \cdot d_s) / 0,35 \\ c_1 - c_c \end{cases} \quad (8)$$

$$6 \text{ mm} \leq d_s \leq 20 \text{ mm} \quad (9)$$

HALFEN Ankerschiene HTA

Nachweis für Querbeanspruchung mit Bewehrung

Anhang 16

- $\Psi_1 = 0,67$ , Wirksamkeitsfaktor
- für Bügel direkt neben einer Querlast ①
  - für einen Bügel unter einer Querlast ③
  - für Bügel zwischen 2 auf einer Ankerschiene wirkenden Querlasten (Abstand der Lasten  $p \leq s_{cr,v}$  gem. Anhang 14, Tabelle 16) ②
- $\Psi_2 = 0,11$ , Wirksamkeitsfaktor für weitere Bügel im Ausbruchkegel ④
- $\Psi_3 = (d_{s,L}/d_s)^{2/3}$
- $d_s$  = Bügeldurchmesser [mm]
- $d_{s,L}$  = Stabdurchmesser Randbewehrung [mm]
- $\Psi_4 = \left(\frac{l_j}{c_1}\right)^{0,4} \cdot \left(\frac{10}{d_s}\right)^{0,25}$
- $l_j$  = Verankerungslänge eines Bügels im Ausbruchkegel [mm]
- =  $c_1 - c_c - 0,7 \cdot (e_j - b_{ch})$  [mm] für Bügel, die vom angenommenen Riss gekreuzt werden
- =  $c_1 - c_c$  [mm] für Bügel direkt unter der Last oder für Bügel, die rechtwinklig vom angenommenen Riss gekreuzt werden
- $\geq 4 \cdot d_s$
- $c_1$  = Randabstand [mm]
- $c_c$  = Betondeckung [mm]
- $e_j$  = Abstand des Bügels vom Lastangriffspunkt [mm]
- $b_{ch}$  = Profilbreite [mm] (acc. to Table 2)
- $A_s$  = Querschnittsfläche eines Bügelschenkels [mm<sup>2</sup>]
- $f_{y,k}$  = charakteristische Streckgrenze der Bewehrung [N/mm<sup>2</sup>]
- $f_{ck}$  = char. Betondruckfestigkeit (ermittelt an Würfeln mit Seitenlänge 150 mm) [N/mm<sup>2</sup>]
- $f_{bk}$  = charakteristische Verbundspannung [N/mm<sup>2</sup>]
- $m$  = Bügelanzahl im angenommenen Ausbruchkegel mit  $\Psi_1$
- $n$  = Bügelanzahl im angenommenen Ausbruchkegel mit  $\Psi_2$  ;
- $a$  = Bügelabstand
- $x = e_s/z + 1$  [-]
- Faktor zur Berücksichtigung der Exzentrizität zwischen Bewehrung und Lastangriff
- $e_s$  = Abstand zwischen Bewehrung und angreifender Querlast gem. CEN/TS 1992-4-3 Abschnitt 5.3.4
- $z$  = innerer Hebelarm
- $\approx 0,85d$  [mm] ;  $d = \min(2 \cdot h_{ef} / 2 \cdot c_1)$
- $V_{RK,c}^0$  = gem. CEN/TS 1992-4-3: 2009, Abschnitt 6.3.5.3
- $V_{Ed}^a$  = gem. CEN/TS 1992-4-1: 2009, Abschnitt 3.2.2

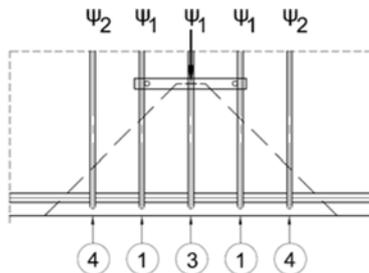


Bild 1: Wirksamkeitsfaktoren für eine Last

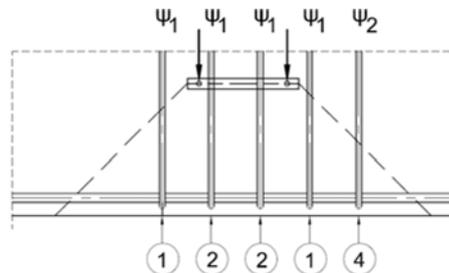


Bild 2: Wirksamkeitsfaktoren für zwei Lasten

HALFEN Ankerschiene HTA

Nachweis für Querbeanspruchung mit Bewehrung

Anhang 17

Table 19: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter Brandbelastung

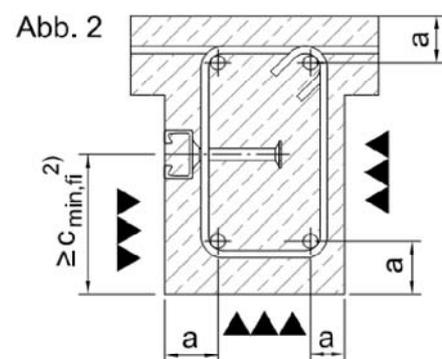
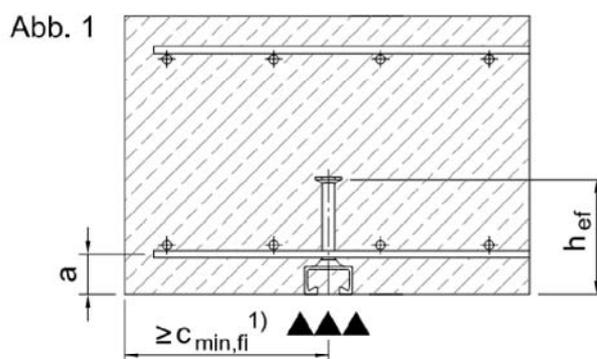
Ankerschiene				28/15	38/17	40/25 40/22	49/30 50/30	54/33 52/34	55/42	72/49 72/48
Spezialschraube $\geq$ [mm]				M 12	M 16	M 16	M 16	M 16	M 24	M 24
<b>Stahlversagen: Anker, Verbindung Anker/Schiene, Aufbiegen der Schienenlippen</b>										
charakt. Widerstand	R 90	$N_{RK,s,fi}$	[kN]	0,7	1,4	2,0	2,5	2,5	7,3	7,3
	R 120			0,5	1,0	1,2	2,1	2,1	5,4	5,4
Teilsicherheitsbeiwert <sup>3)</sup>		$\gamma_{Ms,fi}$	[-]	1,0						
<b>Herausziehen</b>										
charakt. Widerstand	R 90	$N_{RK,p,fi}$	[kN]	$N_{RK,p,fi}(90) = 0,25 \cdot N_{RK,p}$						
	R 120			$N_{RK,p,fi}(120) = 0,20 \cdot N_{RK,p}$						
Teilsicherheitsbeiwert <sup>3)</sup>		$\gamma_{Mc,fi}$	[-]	1,0						
<b>Betonausbruch</b>										
charakt. Widerstand	R 90	$N_{RK,c,fi}$	[kN]	$N_{RK,c,fi}^0(90) = h_{ef}/200 \cdot N_{RK,c}^0 \leq N_{RK,c}^0$						
	R 120			$N_{RK,c,fi}^0(120) = 0,8 \cdot h_{ef}/200 \cdot N_{RK,c}^0 \leq N_{RK,c}^0$						
Teilsicherheitsbeiwert <sup>3)</sup>		$\gamma_{Mc,fi}$	[-]	1,0						
Randabstand	$c_{cr,N,fi}$		[mm]	$2 \cdot h_{ef} \geq c_{cr,N}$						
	$c_{min,fi}$			$2 \cdot h_{ef}^{1)}; \max(2 \cdot h_{ef}^{1)}, 300 \text{ mm})^{2)}$						
Achsabstand	$s_{cr,N,fi}$		[mm]	$4 \cdot h_{ef} \geq s_{cr,N}$						
	$s_{min,fi}$			gem. Anhang 6, Tabelle 6						
<b>Achsabstände der Bewehrung <sup>4)</sup></b>										
Minimaler Achsabstand	R 90	a	[mm]	45	45	45	45	50	50	50
	R 120	a		60	60	60	60	65	70	70

<sup>1)</sup> Einseitige Brandbeanspruchung.

<sup>2)</sup> Mehrseitige Brandbeanspruchung.

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

<sup>4)</sup> Ausführung des Stahlbetonbauteils gem. EN 1992. Die Feuerwiderstandsklasse des Betonbauteils ist nicht Bestandteil dieser Zulassung.



HALFEN Ankerschiene HTA

Charakteristische Widerstände unter Brandbeanspruchung - Zugbeanspruchung  
Achsabstände der Bewehrung

Anhang 18

Tabelle 20: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter Brandbeanspruchung

Ankerschiene				28/15	38/17	40/25 40/22	49/30 50/30	54/33 52/34	55/42	72/49 72/48
Spezialschraube $\geq$ [mm]				M 12	M 16	M 16	M 16	M 16	M 24	M 24
<b>Stahlversagen: Anker, Verbindung Anker/Schiene, Aufbiegen der Schienenlippen</b>										
charakt.	R 90	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,7	1,4	2,0	2,5	2,5	7,3	7,3
Widerstand	R 120			0,5	1,0	1,2	2,1	2,1	5,4	5,4
Teilsicherheitsbeiwert <sup>3)</sup>		$\gamma_{Ms,fi}$	[-]	1,0						
<b>Rückwärtiger Betonausbruch</b>										
charakt.	R 90	$V_{Rk,p,fi}$	[kN]	$V_{Rk,cp,fi}(90) = k_5 \cdot N_{Rk,c,fi}(90)$						
Widerstand	R 120	$V_{Rk,p,fi}$		$V_{Rk,cp,fi}(120) = k_5 \cdot N_{Rk,c,fi}(120)$						
		$k_5$	[-]	2,0						
Teilsicherheitsbeiwert <sup>3)</sup>		$\gamma_{Mc,fi}$	[-]	1,0						
<b>Betonkantenbruch</b>										
charakt.	R 90	$V_{Rk,c,fi}$	[kN]	$V_{Rk,c,fi}^0(90) = 0,25 \cdot V_{Rk,c}^0$						
Widerstand	R 120	$V_{Rk,c,fi}$		$V_{Rk,c,fi}^0(120) = 0,20 \cdot V_{Rk,c}^0$						
Teilsicherheitsbeiwert <sup>3)</sup>		$\gamma_{Mc,fi}$	[-]	1,0						

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

HALFEN Ankerschiene HTA

Charakteristische Widerstände unter Brandbeanspruchung - Querbeanspruchung

Anhang 19

### Bemessungsverfahren für Ermüdungsbeanspruchung

Die Zuglasten in den Anker infolge statischer und ermüdungsrelevanter Lasten werden gemäß CEN/TS 1992-4-3:2009, 5.2.2 ermittelt. Die Verteilung statischer Lasten und die Einflußlänge werden gemäß Abb. 1 bestimmt. Für ermüdungsrelevante Lasten ist Abb. 2 zu berücksichtigen.

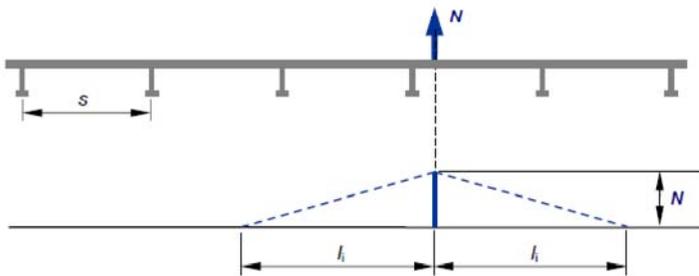


Abb. 1: Einflussbereich einer statischen Last

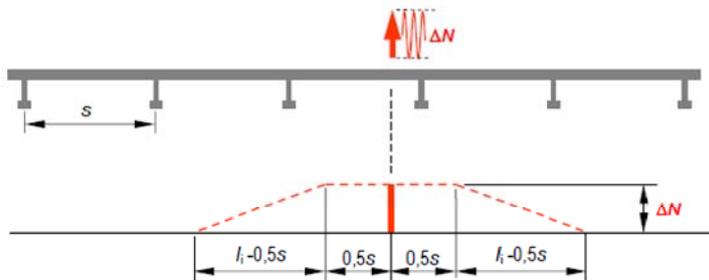


Abb. 2: Einflussbereich einer ermüdungsrelevanten Last

Die Kombination von statischen und ermüdungsrelevanten Lasten ist in Abb. 3 dargestellt. Es darf angenommen werden, dass die maximale äquivalente statische Last  $N_{Ed,eq}$  und die maximale äquivalente Ermüdungslast  $\Delta N_{Ed,eq}$  an der gleichen Position entlang der Ankerschiene wirken.

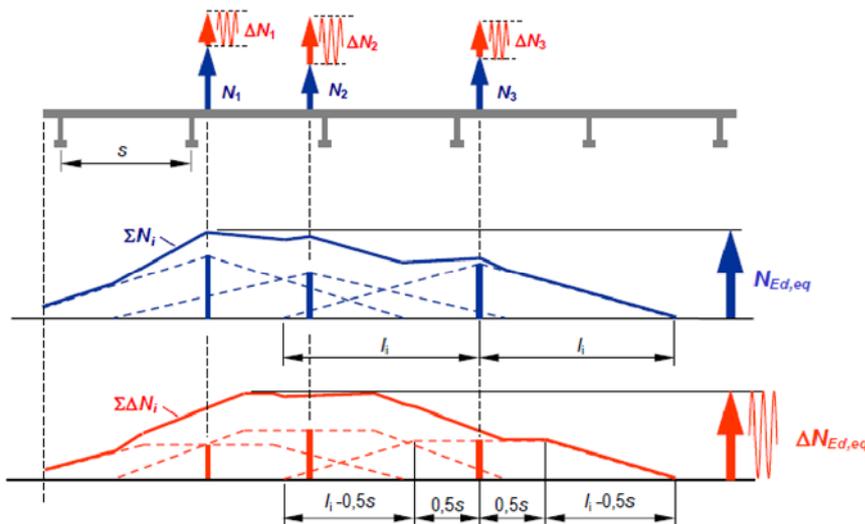


Fig. 3: Superposition mehrerer statischer und ermüdungsrelevanter Lasten

HALFEN Ankerschiene Typ HTA

Nachweis gegen Ermüdung - Einwirkungen

Anhang 20

Tabelle 21: Kombinationen von Ankerschienen und Spezialschrauben für ermüdungsrelevante Zugbeanspruchung

Ankerschiene				HALFEN-Spezialschraube			
Anker-schiene	Anker-typ	d <sub>1</sub> [mm]	Material	Spezial-schraube	Gewinde Ø [mm]	Festig-keits-klasse	Material
HTA 40/22	B6	8	Stahl feuerverzinkt	HS 40/22	M12	8.8	Stahl, galv. verzinkt, feuerverzinkt
					M16	4.6	
M16	8.8						
	HTA 52/34	B6		12	HS 50/30	M16	
M20							

### Bemessungsverfahren

Bedingungen:

- (1) eindeutige Unterscheidung zwischen statischer Last  $N_{Ed}$  und ermüdungsrelevanter Last  $\Delta N_{Ed}$  gegeben
- (2) Obergrenze der Anzahl der Lastzyklen  $n$  während der Nutzungsdauer bekannt

Tabelle 22: Bemessungsverfahren, anzusetzende Bemessungswerte der Einwirkungen und Widerstände

Bemessungs-verfahren		Eingehaltene Bedingung	Einwirkung $\Delta N_{Ed}$		Widerstand $\Delta N_{Rd}$	
Bemessungs-verfahren I	Fall 1	(1) und (2)	$\Delta N_{Ed}$	ermüdungs-relevanter Lastanteil	$\Delta N_{Rd;E;n}$	Ermüdungswiderstand nach $n$ Belastungszyklen mit Berücksichtigung des ruhenden Lastanteils
	Fall 1.1	(1)	$\Delta N_{Ed}$	ermüdungs-relevanter Lastanteil	$\Delta N_{Rd;E;\infty}$	Dauerfestigkeit mit Berücksichtigung des ruhenden Lastanteils
	Fall 1.2	(2)	$\Delta N_{Ed,tot}$	statischer + ermüdungs-relevanter Lastanteil	$\Delta N_{Rd;0;n}$	Ermüdungswiderstand nach $n$ Belastungszyklen ohne Berücksichtigung des ruhenden Lastanteils (Tab. 23 und 24)
Bemessungs-verfahren II	Fall 2	keine	$\Delta N_{Ed,tot}$	statischer + ermüdungs-relevanter Lastanteil	$\Delta N_{Rd;0;\infty}$	Dauerfestigkeit ohne Berücksichtigung des ruhenden Lastanteils (Tab. 23 und 24)

HALFEN Ankerschiene Typ HTA

Nachweis gegen Ermüdung  
Ankerschiene/Spezialschraube-Kombinationen

Anhang 21

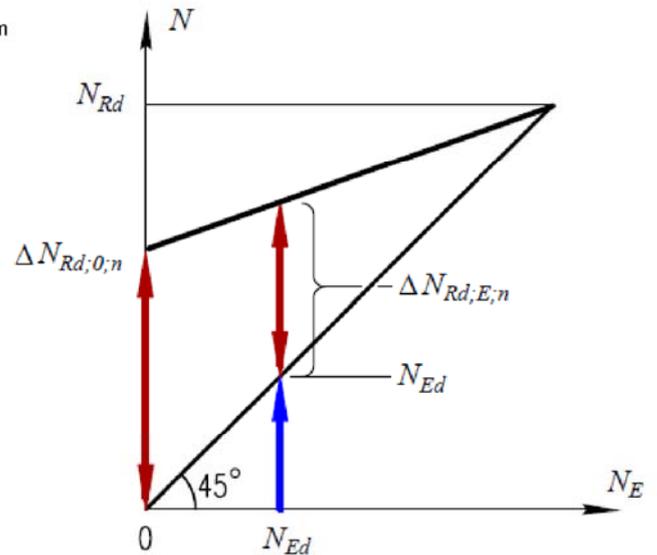
### Bemessungsverfahren I

Berechnung des Ermüdungswiderstandes  $\Delta N_{Rd;E;n}$

$$\Delta N_{Rd;E;n} = \Delta N_{Rd;0;n} \cdot (1 - N_{Ed}/N_{Rd})$$

bzw.

$$\Delta N_{Rd;E;\infty} = \Delta N_{Rd;0;\infty} \cdot (1 - N_{Ed}/N_{Rd})$$



mit

$N_{Ed}$  Bemessungswert der statischen Beanspruchung

$N_{Rd}$  Bemessungswert des statischen Widerstands

$\Delta N_{Rd;0;n}$  Bemessungswert der Ermüdungstragfähigkeit ohne statischen Lastanteil für n Lastzyklen (Tab. 23, Tab. 24)

$\Delta N_{Rd;E;n}$  Bemessungswert des Ermüdungswiderstandes mit statischem Lastanteil für n Lastzyklen

$\Delta N_{Rd;0;\infty}$  Bemessungswert der Dauerfestigkeit ohne statischen Lastanteil (Tab. 25, Tab. 26)

$\Delta N_{Rd;E;\infty}$  Bemessungswert der Dauerfestigkeit mit statischem Lastanteil

### Erforderliche Nachweise

#### Fall 1:

Stahlversagen:  $\Delta N_{Ed} \leq \Delta N_{Rd;s;E;n}$

Herausziehen:  $\Delta N_{Ed} \leq \Delta N_{Rd;p;E;n}$

Betonausbruch:  $\Delta N_{Ed} \leq \Delta N_{Rd;c;E;n}$

#### Fall 1.1:

Stahlversagen:  $\Delta N_{Ed} \leq \Delta N_{Rd;s;E;\infty}$

Herausziehen:  $\Delta N_{Ed} \leq \Delta N_{Rd;p;E;\infty}$

Betonausbruch:  $\Delta N_{Ed} \leq \Delta N_{Rd;c;E;\infty}$

#### Fall 1.2:

Stahlversagen:  $\Delta N_{Ed,tot} \leq \Delta N_{Rd;s;0;n}$

Herausziehen:  $\Delta N_{Ed,tot} \leq \Delta N_{Rd;p;0;n}$

Betonausbruch:  $\Delta N_{Ed,tot} \leq \Delta N_{Rd;c;0;n}$

HALFEN Ankerschiene Typ HTA

Nachweis gegen Ermüdung - Bemessungsverfahren I

Anhang 22

Tabelle 23: Bemessungswerte des Ermüdungswiderstandes nach n Lastzyklen ohne statischen Lastanteil ( $N_{Ed} = 0$  kN) - Stahlversagen

Ankerschiene HTA	Lastzyklen n	40/22	52/34
Bemessungswiderstand ohne statischen Lastanteil		$\Delta N_{Rd,s;0;n}$ [kN]	
	$\leq 10$	11,1	30,5
	$\leq 100$	11,0	29,3
	$\leq 300$	10,7	27,9
	$\leq 10^3$	10,2	25,3
	$\leq 3 \cdot 10^3$	9,3	21,9
	$\leq 10^4$	7,9	17,4
	$\leq 3 \cdot 10^4$	6,2	13,4
	$\leq 10^5$	4,5	9,8
	$\leq 3 \cdot 10^5$	3,4	7,6
	$\leq 10^6$	2,8	6,4
	$\leq 2 \cdot 10^6$	2,7	6,1
	$> 10^7$	2,7	5,9

HALFEN Ankerschiene Typ HTA

Nachweis gegen Ermüdung – Bemessungswiderstände für Stahlversagen

Anhang 23

Tabelle 24: Bemessungswerte des Ermüdungswiderstandes nach n Lastzyklen ohne statischen Lastanteil ( $N_{Ed} = 0$  kN) - Betonversagen

**Herausziehen:**

Ankerschiene HTA	Lastzyklen n	40/22	52/34
		$\Delta N_{Rd,p;0;n}(C12/15)$ [kN]	
Bemessungswiderstand gegen Herausziehen ohne statischen Lastanteil	$\leq 10$	9,0	22,6
	$\leq 100$	8,3	20,9
	$\leq 300$	8,0	20,1
	$\leq 10^3$	7,7	19,2
	$\leq 3 \cdot 10^3$	7,4	18,5
	$\leq 10^4$	7,1	17,7
	$\leq 3 \cdot 10^4$	6,8	17,1
	$\leq 10^5$	6,5	16,4
	$\leq 3 \cdot 10^5$	6,3	15,7
	$> 10^6$	6,0	15,1

$\Delta N_{Rd,p;0;n} = \Delta N_{Rd,p;0;n}(C12/15) \cdot \psi_c \cdot \psi_{ucr,N}^{1)}$

<sup>1)</sup> Berücksichtigung anderer Betondruckfestigkeiten durch den Faktor  $\psi_c$  gem. Annex 13  
Berücksichtigung der Lage der Ankerschiene durch den Faktor  $\psi_{ucr,N}$  gem. Annex 13

**Betonausbruch:**

Reduktionsfaktor für Betonausbruch	Load cycles N	$\eta_{c,fat}$ [-]
	$\Delta N_{Rd,c;0;n} = \eta_{c,fat} \cdot N_{Rd,c}^{1)}$	$\leq 10$
$\leq 100$		0,923
$\leq 300$		0,888
$\leq 10^3$		0,851
$\leq 3 \cdot 10^3$		0,819
$\leq 10^4$		0,785
$\leq 3 \cdot 10^4$		0,755
$\leq 10^5$		0,723
$\leq 3 \cdot 10^5$		0,696
$> 10^6$		0,667

<sup>1)</sup>  $N_{Rd,c}$  statischer Widerstand gem. Anhang 13 and CEN/TS 1992-4-3:2009

HALFEN Ankerschiene Typ HTA

Nachweis gegen Ermüdung – Bemessungswiderstände für Betonversagen

Anhang 24

## Bemessungsverfahren II

Bedingungen:

- (1) eindeutige Unterscheidung zwischen statischer Last  $N_{Ed}$  and ermüdungsrelevanter Last  $\Delta N_{Ed}$  nicht gegeben
- (2) Obergrenze der Anzahl der Lastzyklen  $n$  während der Nutzungsdauer nicht bekannt

Erforderliche Nachweise

### Fall 2:

Stahlversagen:  $\Delta N_{Ed,tot} \leq \Delta N_{Rd,s;0; \infty}$  gem. Tab. 25

Herausziehen: nicht erforderlich

Betonausbruch:  $\Delta N_{Ed,tot} \leq \Delta N_{Rd,c;0; \infty}$  gem. Tab. 26

Tabelle 25: Bemessungswerte der Dauerfestigkeit - Stahlversagen

Ankerschiene HTA		40/22	52/34
Bemessungswerte der Dauerfestigkeit	$\Delta N_{Rd,s;0; \infty}$		
	[kN]		
		2,7	5,9

Tabelle 26: Bemessungswerte der Dauerfestigkeit - Betonausbruch

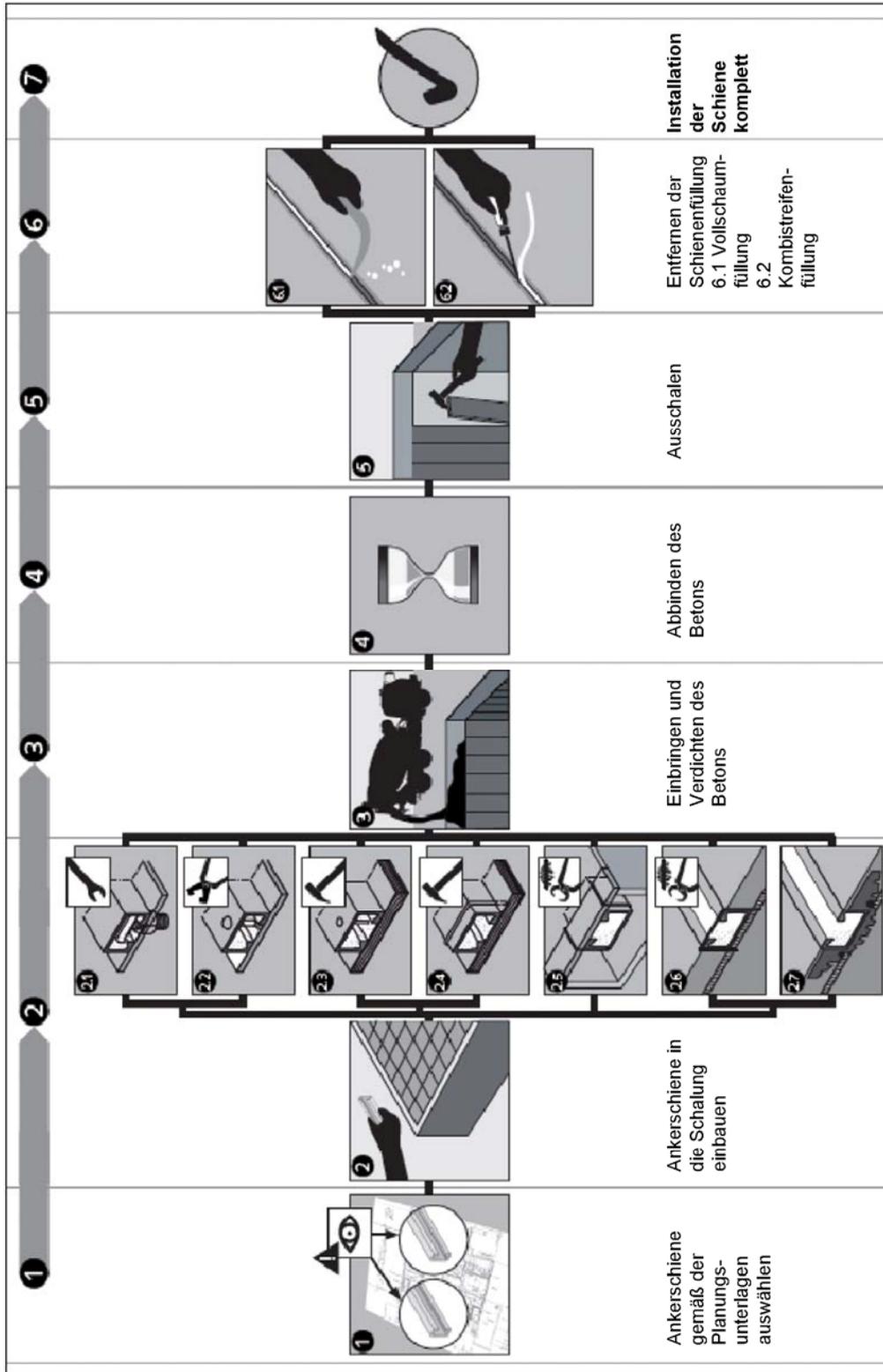
Bemessungswert der Dauerfestigkeit $\Delta N_{Rd,c;0; \infty} = \eta_{c,fat} \cdot N_{Rd,c}$ <sup>1)</sup>	$\eta_{c,fat}$
	[-] 0,667

<sup>1)</sup>  $N_{Rd,c}$  statischer Widerstand gem. Anhang 13 und CEN/TS 1992-4-3:2009

HALFEN Ankerschiene Typ HTA

Nachweis gegen Ermüdung - Bemessungsverfahren II

Anhang 25



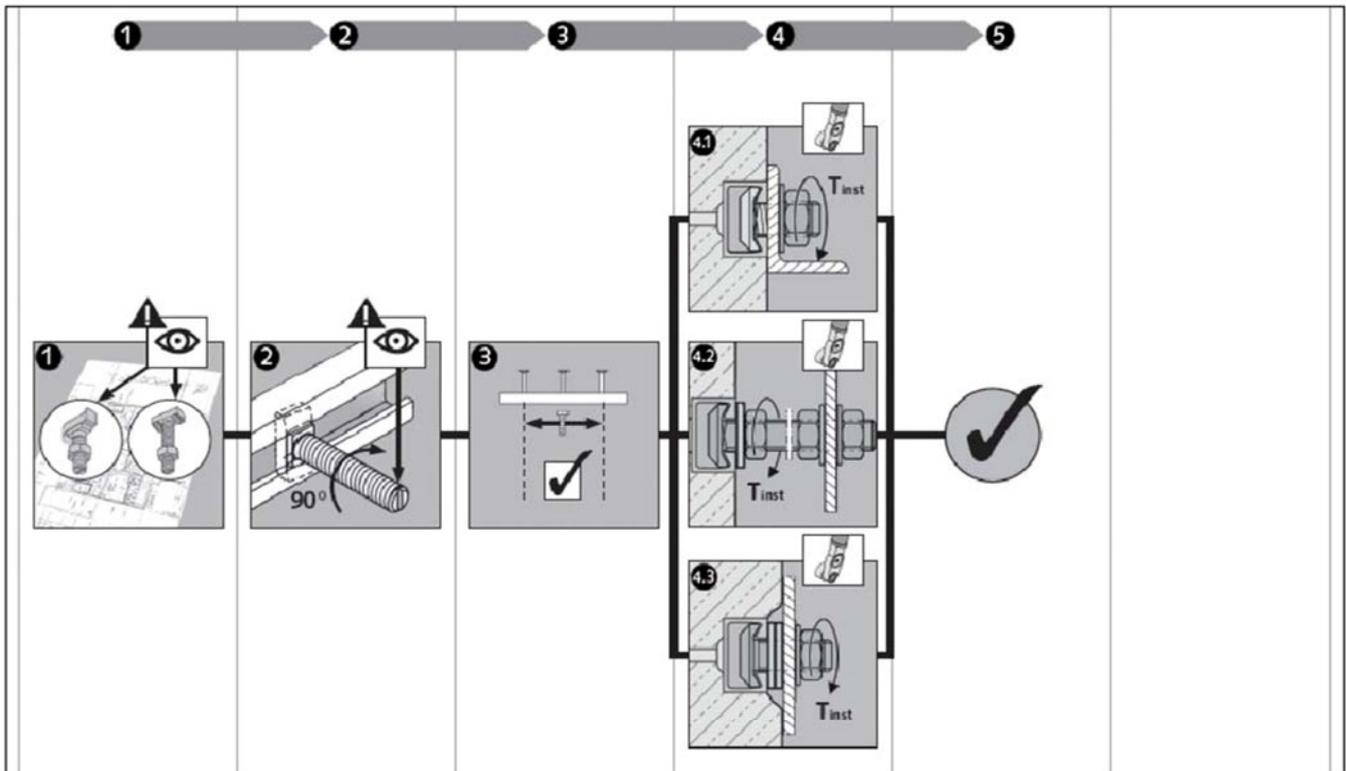
- 2.1 Stahlschalung: Befestigung mittels HALFEN-Spezialschrauben durch die Schalung form
- 2.2 Stahlschalung: Befestigung mittels Niete
- 2.3 Holzschalung: Befestigung mittels Nägeln
- 2.4 Holzschalung: Befestigung mittels Krampen
- 2.5 Befestigung an der Betonoberfläche: Befestigung mittels Hilfskonstruktion
- 2.6 Befestigung an der Betonoberfläche: Befestigung direct auf der Bewehrung
- 2.7 Befestigung an der Betonoberfläche: Befestigung auf der Bewehrung mittels HALFEN ChanClip

HALFEN Ankerschiene Typ HTA

Montageanleitung  
HALFEN Ankerschiene

Anhang 26

## Montage der HALFEN-Schrauben



HALFEN-Spezialschrauben gemäß der Planungsunterlagen auswählen

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

Ausrichten der HALFEN-Schraube: An den Schienenenden darf im Endabstand gem. Anhang 6 keine Schraube installiert werden.

Anziehen der Mutter mit dem Drehmoment  $T_{inst}$  gem. Tab. 27.  $T_{inst}$  darf nicht überschritten werden  
4.1: generell,  
4.2 und 4.3: Stahl/Stahl-Kontakt

Nach dem Anziehen der Mutter: Kontrolle der korrekten Lage der Schraube: Ist die Kerbe nicht senkrecht zur Schienenlängsachse, muss die Schraube vollständig gelöst, erneut eingebaut und angezogen werden.

**Installation komplett**

Tabelle 27: Anzugsdrehmomente

Lage des Anbauteils gem. Anh. 6	Werkstoff Festigkeitsklasse		Ankerschiene	$T_{inst}$ [Nm] <sup>1)</sup>								
				M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Generell	Stahl 4.6 / 8.8 nichtrost. Stahl 50 / 70		28/15	3	8	13	15	-	-	-	-	-
			38/17	-	-	15	25	40	-	-	-	-
			40/25, 40/22	-	-	15	25	45	-	-	-	-
			49/30, 50/30	-	-	15	25	60	75	-	-	-
			54/33, 53/34	-	-	15	25	60	120	-	-	-
			55/42	-	-	15	25	60	120	200	-	-
		72/49, 72/48	-	-	-	-	-	120	200	300	380	
Stahl/Stahl-Kontakt	Stahl	4.6	Alle Profile	3	8	15	25	65	130	230	340	460
		8.8		-	20	40	70	180	360	620	900	1200
	nichtrost. Stahl	50		-	8	15	25	60	120	200	300	400
		70		-	15	30	50	130	250	440	650	850

<sup>1)</sup>  $T_{inst}$  must not be exceeded

HALFEN Ankerschiene Typ HTA

Montageanleitung  
HALFEN-Spezialschraube

Anhang 27