



Europäische Technische Zulassung ETA-09/0338

Handelsbezeichnung
Trade name

Jordahl-Ankerschiene JTA
Jordahl-anchor channel JTA

Zulassungsinhaber
Holder of approval

JORDAHL GmbH
Nobelstraße 51
12057 Berlin
DEUTSCHLAND

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

Ankerschienen
Anchor channels

Geltungsdauer:
Validity: vom
from
bis
to

17. Juni 2013
17. Juni 2018

Herstellwerk
Manufacturing plant

14959 Trebbin, Industriestr. 5

Diese Zulassung umfasst
This Approval contains

37 Seiten einschließlich 27 Anhänge
37 pages including 27 annexes

Diese Zulassung ersetzt
This Approval replaces

ETA-09/0338 mit Geltungsdauer vom 28.02.2012 bis 15.02.2015
ETA-09/0338 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 Bauprodukte¹, geändert durch die Richtlinie 93/68/EWG des Rates² und durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates³;
 - 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 1998⁴, zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 8. November 2011⁵;
 - den Gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von europäischen technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission⁶.
- 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.

¹ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 40 vom 11. Februar 1989, S. 12

² Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 220 vom 30. August 1993, S. 1

³ Amtsblatt der Europäischen Union L 284 vom 31. Oktober 2003, S. 25

⁴ Bundesgesetzblatt Teil I 1998, S. 812

⁵ Bundesgesetzblatt Teil I 2011, S. 2178

⁶ 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 Jordahl-Ankerschiene JTA 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) Jordahl-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 W 40/22, W 50/30 und W 53/34 in Kombination mit den Spezialschrauben JC und JB 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 Dokumentation⁷ 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, der Herstellungsart, der Größe und gegebenenfalls zusätzlich der Sorte des nichtrostenden Stahls, z. B. Jordahl W 53/34-A4 gemäß Anhang 2 gekennzeichnet. Die Lage des Ankers ist bei Ankerschienen mit aufgeschweißten Anker durch die Nagellöcher im Schienenprofil gekennzeichnet.

Jede Spezialschraube ist mit dem Herstellerkennzeichen, dem Schraubentyp und gegebenenfalls der Festigkeitsklasse und gegebenenfalls 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 widerstand 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 | $c_{min}, s_{min}, h_{min}$ |

⁷ 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.

11. Betonversagen - Spalten unter Belastung	$N_{Rk,sp}$
12. Betonversagen - Lokaler Betonausbruch	$N_{Rk,cb}$
13. Rückhängebewehrung	$N_{Rk,re}, N_{Rd,a}$
14. Verschiebung unter Zugbeanspruchung	$\bar{\delta}_N$

Nachweise bei Querbeanspruchung für

1. Lastverteilung der angreifenden Querlasten	
2. Stahlversagen ohne Hebelarm - Spezialschraube	$V_{Rk,s,s}$
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	$\bar{\delta}_V$

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 Feuerwiderstandsfähigkeit".

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 Kommission⁸ 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;

⁸ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 86 vom 07.04.2000.

- (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.

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.⁹

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.

⁹ 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.

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.

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 8 und 9.

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

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 10.

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

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, die Herstellungsart, die Größe, die Länge, der Ankerschiene, ggf. der Achsabstand der Anker und ggf. die Lage sowie die Größe der Spezialschrauben dargestellt. 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 ΔN_{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 21 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 22 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 22 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 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

<p style="text-align: center;">Ankerschiene Warmprofil</p>	<p style="text-align: center;">Ankerschiene Kaltprofil</p>	<p style="text-align: center;">Kaltprofil C-Form</p> <p>Legende h_{ch} Profilhöhe b_{ch} Profilbreite h_{ef} Verankerungstiefe h_{nom} Einbindetiefe</p>
<p style="text-align: center;">Kennzeichnung der JORDAHL - Ankerschiene: z.B. JORDAHL W 53/34-A4</p> <p>Jordahl oder J = Herstellerkennzeichen W = Herstellungsart 53/34 = Größe A4 = Werkstoff Bei den Ankern ist ein Nagelloch angeordnet</p> <p>Schienenwerkstoff: Keine Kennzeichn. für 1.0038/1.0044 A4 = 1.4401/1.4404/1.4571 F4 = 1.4462 HC oder HCR = 1.4529/1.4547 L4 = 1.4362 (Lean Duplex)</p> <p>Herstellungsart: W = warmgewalzt K = kaltverformt</p> <p>z.B. JORDAHL W 53/34 - A4</p>	<p style="text-align: center;">Kennzeichnung der JORDAHL-Spezialschraube: z.B. JB HC - 70</p> <p>J = Herstellerkennzeichen B = Schraubentyp HC-70 = Werkstoff / Festigkeitsklasse (Fkl.)</p> <p>Schraubenwerkstoff / Festigkeitsklasse: 4.6 = Stahl Fkl. 4.6 8.8 = Stahl Fkl. 8.8 A4 = Nichtrost. Stahl (1.4401/1.4404/1.4571) Fkl. -50 A4-70 = Nichtrost. Stahl (1.4401/1.4404/1.4571) Fkl. -70 F4-70 = Nichtrost. Stahl (1.4462), Fkl. -70 L4-70 = Nichtrost. Stahl (1.4362), Fkl. -70 HC-50 = Nichtrost. Stahl (1.4529/1.4547), Fkl. -50 HC-70 = Nichtrost. Stahl (1.4529/1.4547), Fkl. -70</p>	
<p style="text-align: center;">JORDAHL - Ankerschiene JTA</p> <p style="text-align: center;">Produkt und Kennzeichnung</p>		<p style="text-align: center;">Anhang 2</p>

Tabelle 1: Werkstoffe und Anwendungsbereiche

1	2	3				4			5			6
		Trockene Innenräume			Feuchte Innenräume	Mittlere Korrosionsbelastung			Starke Korrosionsbelastung			
Anwendungsbereiche												
Werkstoffe												
1	Schiene	Stahl 1.0038; 1.0044 EN 10025 feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}^5$	Stahl 1.0038; 1.0044 EN 10025 feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}^5$	Stahl 1.0038; 1.0214; 1.0401, 1.1132; 1.5525 EN 10263 feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}^5$	nichtrostender Stahl 1.4401/1.4404/ 1.4571; 1.4362 EN 10088	nichtrostender Stahl 1.4401/1.4404/1.4571/1.4578 1.4362; 1.0038 ²⁾ EN 10088	nichtrostender Stahl 1.4462 ¹⁾ , 1.4529/ 1.4547 , EN 10088					
2	Anker	Stahl 1.0038; 1.0214; 1.0401, 1.1132; 1.5525 EN 10263 feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}^5$	Stahl 1.0038; 1.0214; 1.0401, 1.1132; 1.5525 EN 10263 feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}^5$	Stahl 1.0038; 1.0214; 1.0401, 1.1132; 1.5525 EN 10263 feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}^5$	nichtrostender Stahl 1.4401/1.4404/ 1.4571; 1.4362 EN 10088	nichtrostender Stahl 1.4401/1.4404/1.4571/1.4578 1.4362; 1.0038 ²⁾ EN 10088	nichtrostender Stahl 1.4462 ¹⁾ , 1.4529/ 1.4547 , EN 10088					
3	JORDAHL-Spezialschrauben mit Schaft und Gewindeausbildung nach EN ISO 4018	Stahl, Festigkeitsklasse 4.6/8.8 in Anlehnung an EN ISO 898-1 galvanisch verzinkt $> 5 \mu\text{m}^{3)6)}$	Stahl, Festigkeitsklasse 4.6/8.8 in Anlehnung an EN ISO 898-1 galvanisch verzinkt $> 5 \mu\text{m}^{3)6)}$	Stahl, Festigkeitsklasse 4.6/8.8 in Anlehnung an EN ISO 898-1 galvanisch verzinkt $> 5 \mu\text{m}^{3)6)}$	nichtrostender Stahl 1.4401/1.4404/ 1.4571; 1.4362 EN ISO 3506-1	nichtrostender Stahl 1.4401/1.4404/ 1.4571; 1.4362 EN ISO 3506-1	nichtrostender Stahl 1.4462 ¹⁾ , 1.4529/ 1.4547 , EN ISO 3506-1					
4	Unterlegscheiben EN ISO 7089 und EN ISO 7093-1 Produktklasse A, 200HV	Stahl EN 10025 galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}^{3)}$	Stahl EN 10025 galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}^{3)}$	Stahl EN 10025 feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}^4)$	nichtrostender Stahl 1.4401/1.4404/ 1.4571 EN 10088	nichtrostender Stahl 1.4401/1.4404/ 1.4571 EN 10088	nichtrostender Stahl 1.4462 ¹⁾ , 1.4529/ 1.4547 , EN 10088					
5	Sechskantmutter EN ISO 4032	Stahl Festigkeitsklasse 5/8 EN 20898-2 galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}^{3)}$	Stahl Festigkeitsklasse 5/8 EN 20898-2 galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}^{3)}$	Stahl Festigkeitsklasse 5/8 EN 20898-2 feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}^4)$	nichtrostender Stahl 1.4401/1.4404/ 1.4571 EN ISO 3506-2	nichtrostender Stahl 1.4401/1.4404/ 1.4571 EN ISO 3506-2	nichtrostender Stahl 1.4462 ¹⁾ , 1.4529/ 1.4547 , EN ISO 3506-2					

1) 1.4462 nicht für Schwimmbäder geeignet
 2) Stahl gem. EN 10025, 1.0038 nicht für Ankerschienen K28/15 und K38/17 geeignet
 3) Galvanisch verzinkt gem. EN ISO 4042
 4) Feuerverzinkt gem. EN ISO 10684
 5) Feuerverzinkt in Anlehnung an EN ISO 1461, jedoch Schichtdicke $\geq 50 \mu\text{m}$
 6) Eigenschaften nach EN ISO 898-1 nur im Schattbereich der Spezialschraube

JORDAHL - Ankerschiene JTA

Werkstoffe und Anwendungsbereiche

Anhang 3

Warmprofile

Kaltprofile

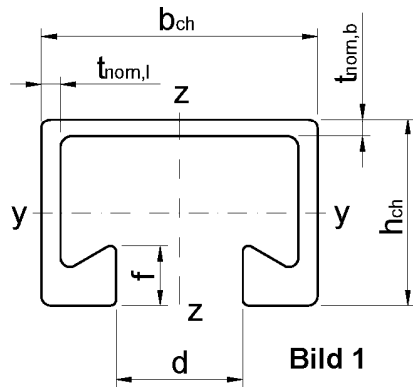


Bild 1

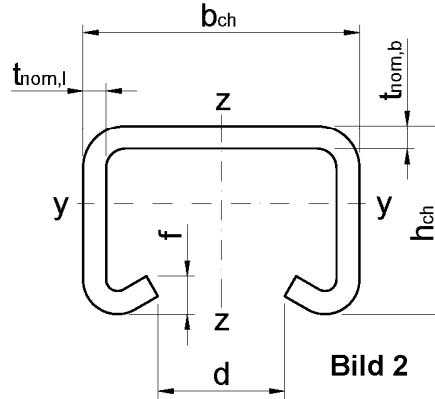


Bild 2

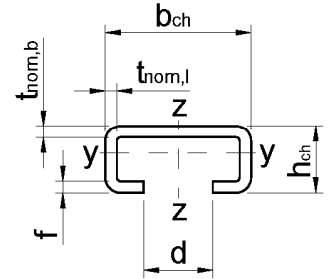


Bild 3

Tabelle 2: Profilabmessungen

Ankerschiene	Bild	Abmessungen						Werkstoff	I _y [mm ⁴]
		b _{ch}	h _{ch}	t _{nom,b}	t _{nom,l}	d	f		
[mm]									
K 28/15	3	28,00	15,25	2,25	2,25	12,00	2,25	Stahl	4060
K 38/17	3	38,00	17,50	3,00	3,00	18,00	3,00		8547
K 40/25	2	40,00	25,00	2,75	2,75	18,00	5,60		20570
K 50/30	2	50,00	30,00	3,00	3,00	22,00	7,39		41827
K 53/34	2	53,50	33,00	4,50	4,50	22,00	7,90		72079
K 72/48	2	72,00	49,00	6,00	6,00	33,00	9,90		293579
W 40/22	1	39,50	23,00	2,40	2,40	18,00	6,00		19703
W 40+	1	39,50	23,00	2,40	2,40	18,00	6,00		19703
W 50/30	1	49,00	30,00	3,00	2,75	22,50	7,85		51904
W 50+	1	49,00	30,00	3,00	2,75	22,50	7,85		51904
W 53/34	1	52,50	33,50	4,10	4,00	22,50	10,50		93262
W 55/42	1	54,50	42,00	5,00	5,00	26,00	12,90		187464
W 72/48	1	72,00	48,50	4,50	5,00	33,00	15,50		349721
K 28/15	3	28,00	15,25	2,25	2,25	12,00	2,25	Nichtrostender Stahl	4060
K 38/17	3	38,00	17,50	3,00	3,00	18,00	3,00		8547
K 40/25	2	39,50	25,00	2,50	2,50	18,00	5,40		19097
K 50/30	2	50,00	30,00	3,00	3,00	22,00	7,39		41827
K 53/34	2	53,50	33,00	4,50	4,50	22,00	7,90		72079
K 72/48	2	72,00	49,00	6,00	6,00	33,00	9,90		293579
W 40/22	1	39,50	23,00	2,40	2,40	18,00	6,00		19759
W 50/30	1	49,00	30,00	3,00	2,75	22,50	7,85		51904
W 53/34	1	52,50	33,50	4,10	4,00	22,50	10,50		93262
W 72/48	1	72,00	48,50	4,50	5,00	33,00	15,50		349721

JORDAHL - Ankerschiene JTA

Profilabmessungen

Anhang 4

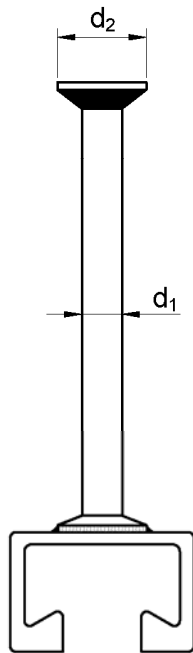


Tabelle 3: Ankertypen Rundanker

Typ	Schaft \varnothing d_1	Kopf \varnothing d_2
	[mm]	
R	7,0	12,0
	8,5	15,0
	9,0	17,0
	9,0	17,5
	10,0	19,0
	10,8	19,0
	11,5	23,5
	15,5	28,0
	15,5	31,0

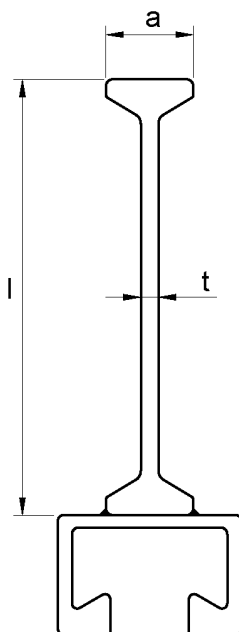


Tabelle 4: Ankertypen I-Anker

Type	Länge l	Kopf- breite a	Steg- dicke t
	[mm]		
I 60	62	18	5
I 69	69	18	5
I 128	128	17	6
I 140	140	20	7.1

JORDAHL - Ankerschiene JTA

Ankertypen

Anhang 5

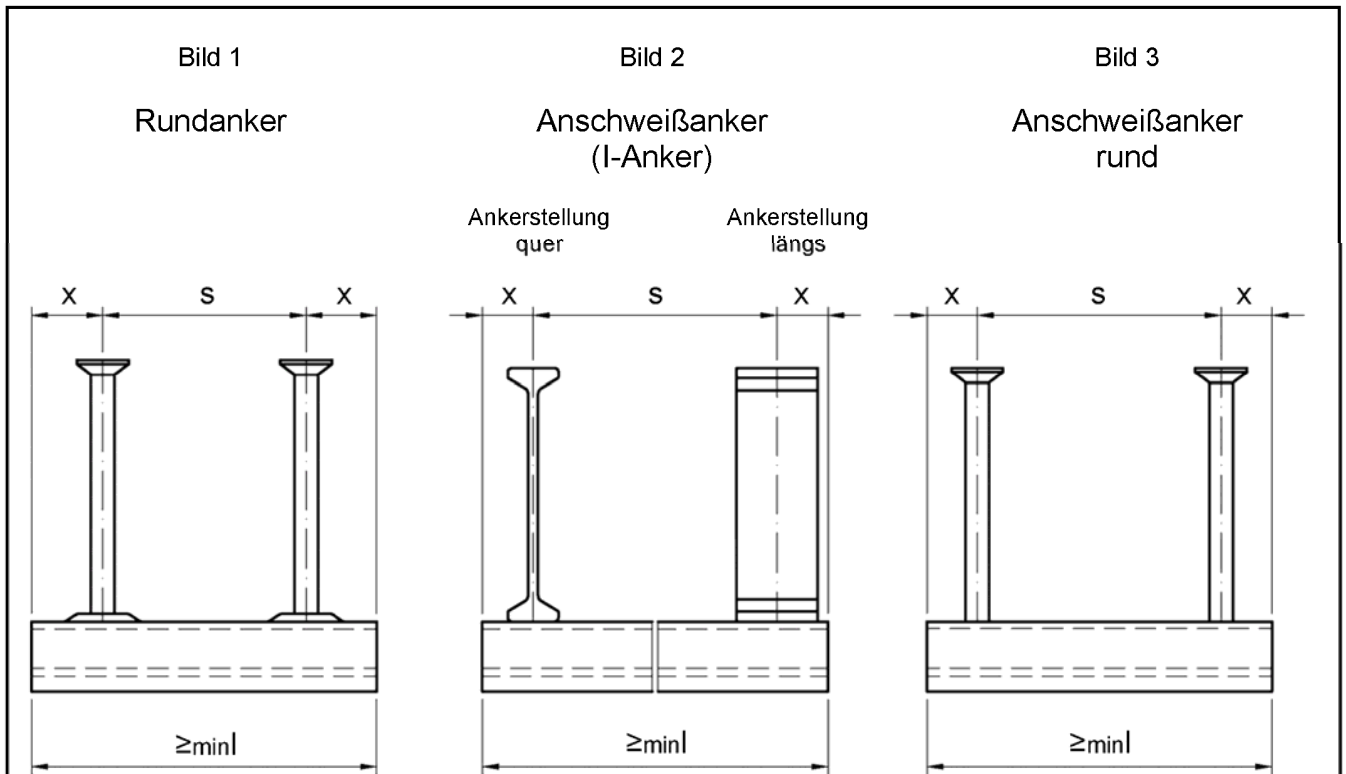


Tabelle 5: Ankeranordnung

Anker- schiene	Achsabstand der Anker		Schienenüberstand x		Min. Schienenlänge (min l)	
	s_{\min}	s_{\max}	Rundanker Bild 1	Anschweiß- anker Bild 2 und Bild 3	Rundanker Bild 1	Anschweiß- anker Bild 2 und Bild 3
	[mm]		[mm]		[mm]	
K 28/15 K 38/17	50	200	25 ¹⁾	25	100	
K 40/25 W 40/22 W 40+ K 50/30 W 50/30 W 50+	50	250	25 ¹⁾	25	100	
K 53/34 W 53/34	100 (80)	250	35	25 (35)	150	
W 55/42	100 (80)	300	35	25 (35)	150	
K 72/48 W 72/48	100 (80)	400	35	25 (35)	150	

() Werte gültig für Rundanker gemäß Bild 1 bzw. Anschweißanker mit Schienenüberstand 35 mm

¹⁾ Der Endabstand darf bei Rundankern bei Schienenlängen ≥ 150 mm von 25 mm auf 35 mm vergrößert werden.

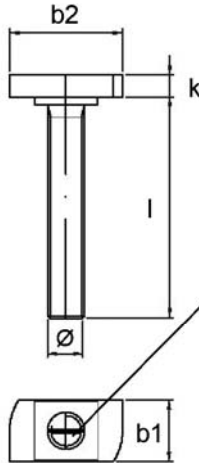
JORDAHL - Ankerschiene JTA

Ankeranordnung

Anhang 6

Hammerkopf-
schrauben

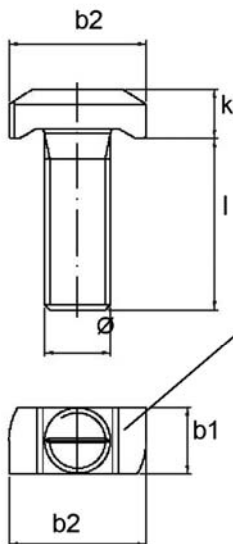
Bild 1



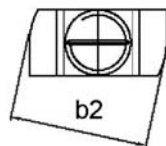
Kerbe zur
Kennzeichnung
der Lage

Hakenkopf-
schrauben

Bild 2



Kerbe zur
Kennzeichnung
der Lage



Alternative Kopfform

Tabelle 6: Abmessungen der JORDAHL-Spezialschraube

Anker- schiene	Bild	Schrauben- typ	Schraubenabmessungen				Länge l
			b ₁	b ₂	k	∅	
[mm]							
K 28/15	1	JD	11,2	22,4	4,5	6	15-60
					4,5	8	15-150
		JD/JUD	11,2	22,4	6,5	12	20-200
K 38/17	1	JH	16,5	30,5	6,0	10	20-175
		JH/JUH			8,0	16	20-300
K 40/25 W 40/22 W 40+	2	JC	14,0	32,5	8,0	10	20-150
					8,0	12	20-250
K 50/30 W 50/30 W 50+ K 53/34 W 53/34	2	JB	17,0	41,6	9,0	10	25-100
					10,0	12	30-300
					11,0	16	30-300
W 55/42	2	JB	17,0	41,6	9,0	10	25-100
					10,0	12	30-300
					11,0	16	30-300
W 55/42	2	JE	24,5	41,5	12,0	20	30-300
					16,0	24	40-300
K 72/48 W 72/48	2	JA	25,0	58,0	14,0	20	50-200
					20,0	24	50-250
					28,0	27	50-250
					20,0	30	50-300
					31,0	30	50-300

Tabelle 7: Festigkeitsklassen

Spezialschrauben		Stahl ¹⁾		Nichtrostender Stahl ¹⁾	
Festigkeitsklasse		4.6	8.8	A4-50 HC-50	A4-70 HC-70 F4-70 L4-70
f _{uk}	[N/mm ²]	400	800	500	700
f _{yk}		240	640	210	450
Oberflächenbeschaffenheit		gv, fv.			

¹⁾ Werkstoffe gemäß Anhang 3, Tabelle 1

Prägung auf dem Schraubenkopf
gemäß Anlage 2

JORDAHL - Ankerschiene JTA

JORDAHL – Spezialschrauben: Abmessung und Festigkeitsklassen

Anhang 7

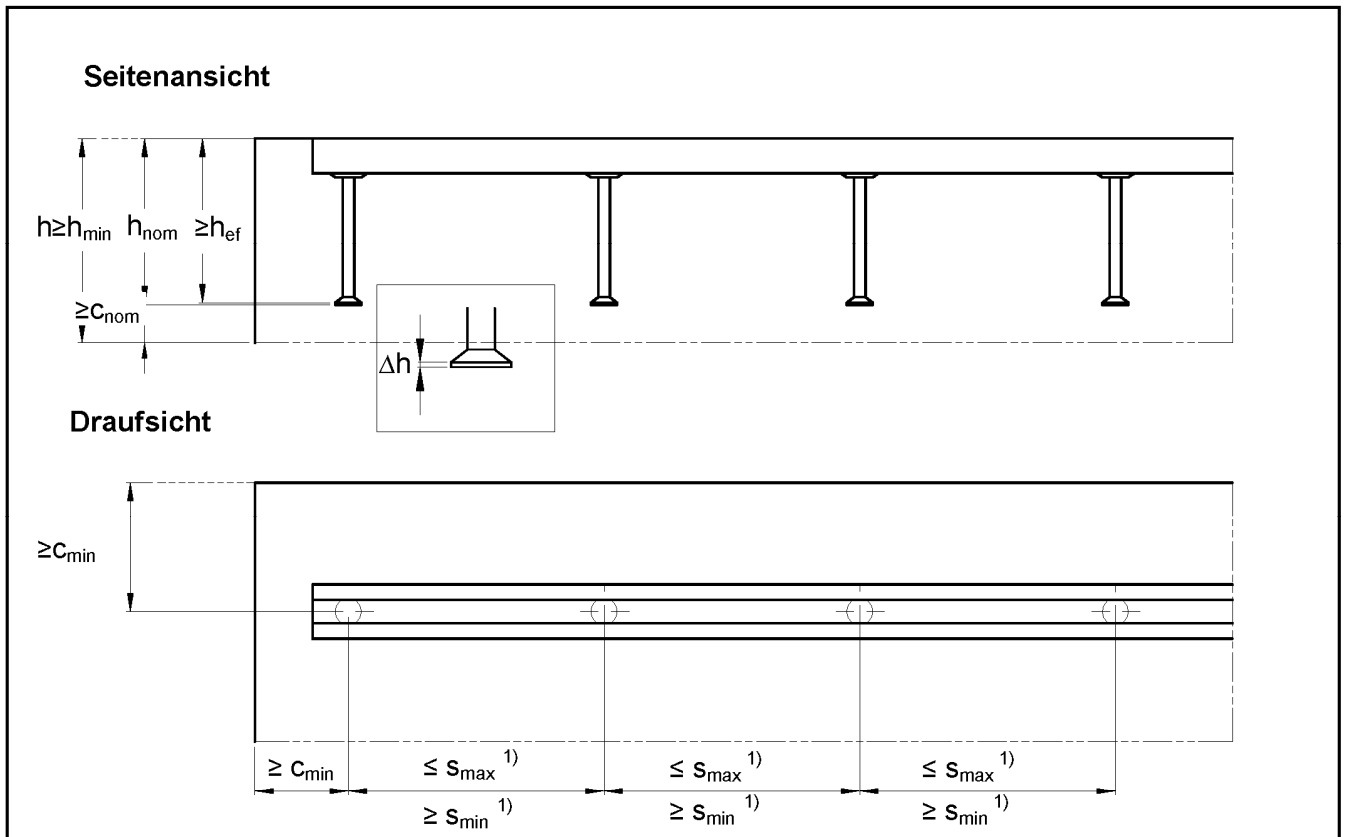


Tabelle 8: Min. Verankerungstiefen, Randabstände und Bauteildicken für Kaltprofile

Ankerschiene		K 28/15	K 38/17	K 40/25	K 50/30	K 53/34	K 72/48
Min. Verankerungstiefe	min h_{ef}	45	76	79	94	155	179
Min. Randabstand	c_{min}	40	50	50	75	100	150
Min. Bauteildicke	h_{min}	$h_{ef} + \Delta h^{2)} + c_{nom}^{3)}$					

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

Ankerschiene		W 40/22	W 40+	W 50/30	W 50+	W 53/34	W 55/42	W 72/48
Min. Verankerungstiefe	min h_{ef}	79	91	94	106	155	175	179
Min. Randabstand	c_{min}	50	50	75	75	100	100	150
Min. Bauteildicke	h_{min}	$h_{ef} + \Delta h^{2)} + c_{nom}^{3)}$						

¹⁾ s_{min} , s_{max} gem. Anhang 6, Tabelle 5

²⁾ Δh = Kopfhöhe der Anker

³⁾ c_{nom} gemäß EN 1992-1-1 und $c_{nom} \geq 15$ mm

JORDAHL - Ankerschiene JTA

Montagekennwerte für Warm- und Kaltprofile

Anhang 8

Tabelle 10: Min. Achsabstand und Drehmoment der JORDAHL - Spezialschrauben

Ankerschiene	Spezial- schrauben Ø	Min. Achsabstand $s_{min,s}$ ⁴⁾ der Spezialschrauben	Drehmoment T_{inst} ⁵⁾		
			Allgemein ²⁾	Stahl-Stahl Kontakt ³⁾	
			4.6; 8.8; A4-50; HC-50; A4-70; HC-70; F4-70; L4-70 ¹⁾	4.6; A4-50; ¹⁾ HC-50 ¹⁾	8.8; A4-70; HC-70; F4-70; L4-70 ¹⁾
	[mm]	[mm]	[Nm]		
K 28/15	6	30	-	3	-
	8	40	8	8	20
	10	50	13	15	40
	12	60	15	25	70
K 38/17	10	50	15	15	40
	12	60	25	25	70
	16	80	40	65	180
K 40/25 W 40/22 W 40+	10	50	15	15	40
	12	60	25	25	70
	16	80	45	65	180
K 50/30 W 50/30 W 50+	10	50	15	15	40
	12	60	25	25	70
	16	80	60	65	180
	20	100	75	130	360
K 53/34 W 53/34	10	50	15	15	40
	12	60	25	25	70
	16	80	60	65	180
	20	100	120	130	360
W 55/42	10	50	15	15	40
	12	60	25	25	70
	16	80	60	65	180
	20	100	120	130	360
	24	120	200	230	620
K 72/48 W 72/48	20	100	120	130	360
	24	120	200	230	620
	27	135	300	340	900
	30	150	380	460	1200

¹⁾ Werkstoff gem. Anhang 2 und Anhang 3, Tabelle 1

²⁾ Gem. Anhang 10, Bild 1

³⁾ Gem. Anhang 10, Bild 2

⁴⁾ Siehe Anhang 11, Bild 1

⁵⁾ T_{inst} darf nicht überschritten werden

JORDAHL - Ankerschiene JTA

Montagekennwerte der JORDAHL-Spezialschrauben

Anhang 9

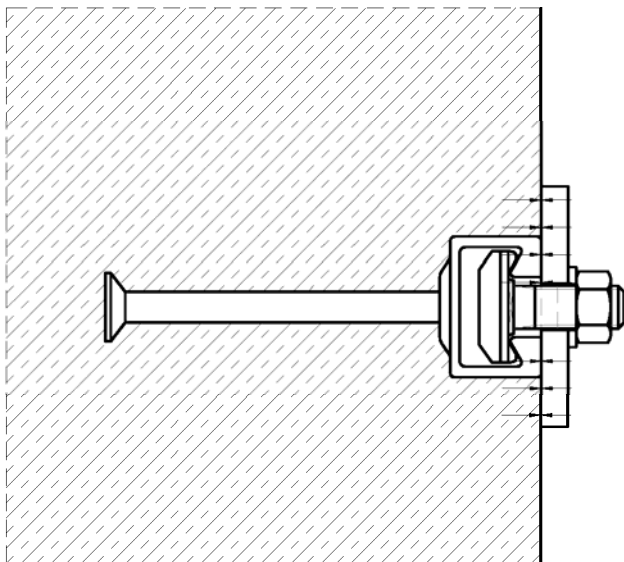


Bild 1

Allgemein:

Das Anbauteil wird gegen die Ankerschiene oder den Beton bzw. gegen Ankerschiene und Beton verspannt.

Das Drehmoment wird gemäß Anhang 9, Tabelle 10 aufgebracht und darf nicht überschritten werden.

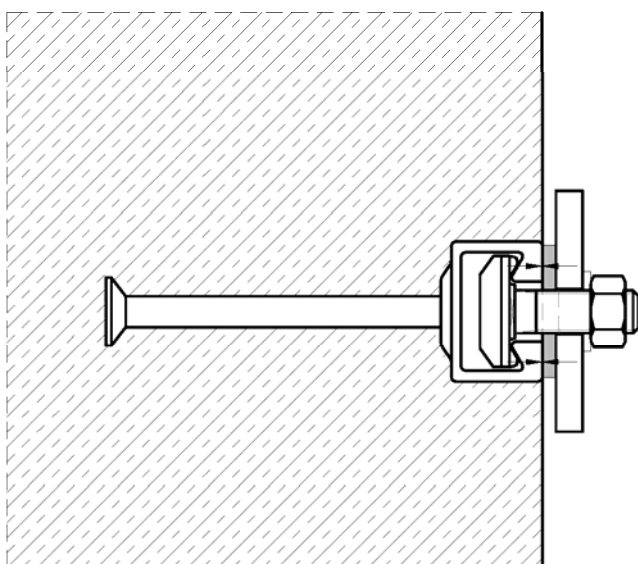


Bild 2

Stahl-Stahl Kontakt:

Das Anbauteil wird gegen die Ankerschiene mittels geeigneter Unterlegscheibe verspannt.

Das Drehmoment wird gemäß Anhang 9, Tabelle 10 aufgebracht und darf nicht überschritten werden.

JORDAHL - Ankerschiene JTA

Lage des Anbauteils

Anhang 10

Tabelle 11: Charakteristische Widerstände für die Zugbeanspruchung-Stahlversagen Schiene

Ankerschienen		K 28/15	K 38/17	K 40/25	W 40+	K 50/30	W 50+	K 53/34	W 55/42	K 72/48
				W 40/22		W 50/30		W 53/34		W 72/48
Stahlversagen, Anker										
Charakteristischer Widerstand	$N_{RK,s,a}$ [kN]	Nicht maßgebend								
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	1,8								
Stahlversagen, Verbindung Schiene / Anker										
Charakteristischer Widerstand	$N_{RK,s,c}$ [kN]	9	18	20	26	31	36	55	80	100
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,ca}^{1)}$	1,8								
Stahlversagen, Aufbiegen der Schienenlippen für $s_s \geq s_{slb}$										
Achsabstand der Schrauben für $N_{RK,s,l}$	s_{slb} [mm]	42	52	65	65	81	81	88	109	129
Charakteristischer Widerstand	$N_{RK,s,l}$ [kN]	9	18	20 35	35	31 36	36	55 65	80	100
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,l}^{1)}$	1,8								
Stahlversagen, Aufbiegen der Schienenlippen für $s_{slb} \geq s_s \geq s_{min,s}^{2)}$										
Charakteristischer Widerstand	$N_{RK,s,l}$ [kN]	$0,5 (1+s_s/s_{slb}) N_{RK,s,l} \leq N_{RK,s,c}$								
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,l}^{1)}$	1,8								

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

²⁾ $s_{min,s}$ gemäß Anhang 9, Tabelle 10

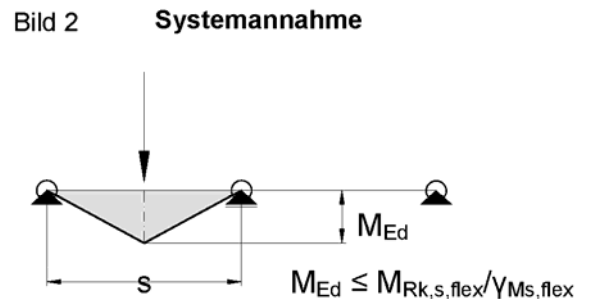
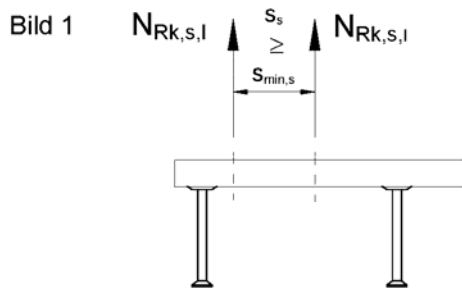


Tabelle 12: Biegewiderstand der Schiene

Ankerschiene		K 28/15	K 38/17	K 40/25	K 50/30	K 53/34	K 72/48	W 40/22	W 40+	W 50/30	W 50+	W 53/34	W 55/42	W 72/48	
Stahlversagen, Anker															
Charakter. Biege- widerstand der Schiene	$M_{RK,s,flex}$ [Nm]	Stahl	317	580	1099	1673	2984	8617	1076	1076	2038	2038	3373	6447	8593
		Nicht- rostender Stahl	324	593	1071	1708	2984	8617	1080	1080	2081	2081	3445	-	8775
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,flex}^{1)}$	1,15													

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

JORDAHL - Ankerschiene JTA

Charakteristische Widerstände für Zugbeanspruchung
Stahlversagen Schiene

Anhang 11

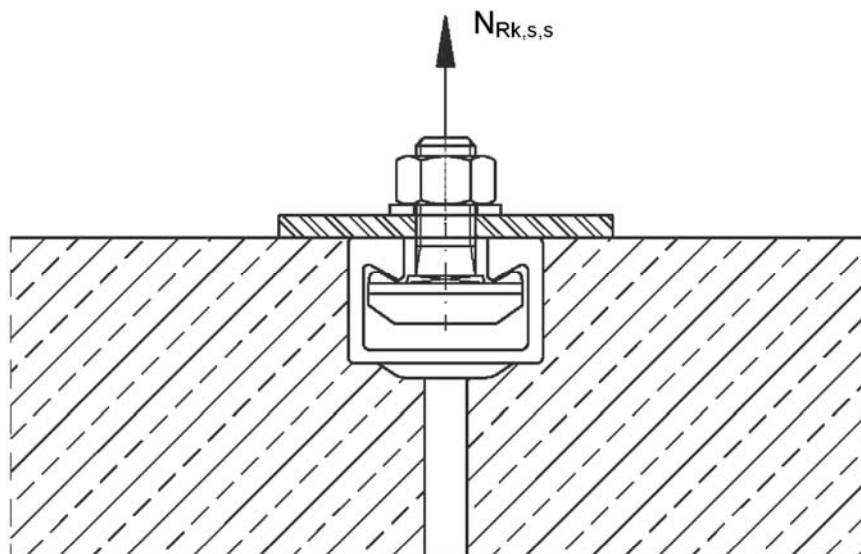
Tabelle 13: Charakteristische Widerstände bei Zugbeanspruchung-
Stahlversagen der JORDAHL-Spezialschrauben

Schrauben Ø			M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30	
			Stahlversagen									
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,s}$ ²⁾	[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
			A4-50 HC-50 ¹⁾	10,1	18,3	29,0	42,2	78,5	122,5	176,5	229,5	280,5
			A4-70 F4-70 L4-70 HC-70 ¹⁾	14,1	25,6	40,6	59,0	109,9	171,5	247,1	321,3	392,7
			Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,s}$ ³⁾	4.6	2,00						
8.8	1,50											
A4-50 HC-50 ¹⁾	2,86											
A4-70 F4-70 L4-70 HC-70 ¹⁾	1,87											

¹⁾ Werkstoffe gemäß Anhang 2 und Anhang 3, Tabelle 1

²⁾ In Übereinstimmung mit EN ISO 898 1:1999

³⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen



JORDAHL - Ankerschiene JTA

Charakteristische Widerstände bei Zugbeanspruchung
Stahlversagen der JORDAHL-Spezialschrauben

Anhang 12

Tabelle 14: Charakteristische Widerstände bei Zugbeanspruchung – Betonversagen

Ankerschiene				K 28/15	K 38/17	K 40/25 W 40/22	W 40+	K 50/30 W 50/30	W 50+	K 53/34 W 53/34	W 55/42	K 72/48 W 72/48
Herausziehen												
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C12/15	Rundanker	$N_{Rk,p}$	[kN]	6,7	14,7	10,8	17,3	15,9	17,3	29,7	38,4	50,9
	Anschweißanker			11,7	11,7	14,0	15,8	21,1	21,8	25,7	37,2	46,4
Erhöhungsfaktor von $N_{Rk,p}$	C20/25	ψ_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								
Betonausbruch $N_{Rk,c}^0$ gemäß CEN/TS 1992-4-3:2009, Kapitel 6.2.5												
		α_{ch}		0,81	0,88	0,88	0,90	0,91	0,92	0,98	1,00	1,00
Verankerungstiefe	h_{ef}			45	76	79	91	94	106	155	175	179
Charakteristischer Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]		111	171	176	195	199	216	260	269	270
Charakteristischer Achsabstand	$s_{cr,N}$			223	342	352	390	399	431	521	538	540
		$\psi_{ucr,N}$		1,4								
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Mc}^{1)}$		1,5								
Spalten												
Nachweis gegen Spalten ist nicht erforderlich												

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Tabelle 15: Verschiebung unter Zugbeanspruchung

Ankerschiene			K 28/15	K 38/17	K 40/25 W 40/22	W 40+	K 50/30 W 50/30	W 50+	K 53/34 W 53/34	W 55/42	K 72/48 W 72/48
Zuglast	N_{Ek}	[kN]	3,6	7,1	8,3	10,3	12,3	14,3	21,8	31,7	39,7
Kurzzeitverschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
Langzeitverschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

JORDAHL - Ankerschiene JTA

Charakteristische Widerstände für Zugbeanspruchung
Betonversagen und Verschiebung

Anhang 13

Tabelle 16: Charakteristische Widerstände für Querbeanspruchung

Ankerschienen			K 28/15	K 38/17	K 40/25	W 40+	K 50/30	W 50+	K 53/34	W 55/42	K 72/48
					W 40/22		W 50/30		W 53/34		W 72/48
Stahlversagen, Aufbiegen der Schienenlippen											
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,l}$	[kN]	9	18	20	35	31	36	55	104	100
					26		40.3		71.5		130
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,l}^{1)}$	1.8								
Rückwertiger Betonausbruch											
Faktor k in Gleichung (31) CEN/TS 1992-4-3		$k_s^{2)}$	2.0								
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Mc}^{1)}$	1.5								
Betonkantenbruch											
Produkt der Faktoren α_p und $\psi_{re,v}$	Gerissener Beton ohne Randbewehrung oder Bügel	$\alpha_p \psi_{re,v}$	2,5	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
	Gerissener Beton mit gerader Längsbewehrung am Rand ($\geq \emptyset 12\text{mm}$)	$\alpha_p \psi_{re,v}$	3,0	4,1	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
	Ungerissener Beton ²⁾ oder gerissener Beton mit Randbewehrung und Bügel mit einem Achsabstand $a \leq 100\text{mm}$ und $a \leq 2c_1$	$\alpha_p \psi_{re,v}$	3,5	4,7	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
Einfluss der Bauteildicke		$\alpha_{h,v}$	$(h/h_{cr,v})^{0,5}$								
Charakteristische Bauteilhöhe		$h_{cr,v}$	$2c_1 + 2h_{ch}$								
Charakteristischer Randabstand		$c_{cr,v}$	$2c_1 + b_{ch}$								
Charakteristischer Ankerabstand		$s_{cr,v}$	$4c_1 + 2b_{ch}$								
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Mc}^{1)}$	1.5								

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

²⁾ Nachweis gemäß CEN/TS 1992-4-1:2009, Abschnitt 5

³⁾ Ohne Zusatzbewehrung. Bei vorhandener Zusatzbewehrung muss der Faktor k_s mit 0.75 multipliziert werden.

JORDAHL - Ankerschiene JTA

Charakteristische Widerstände für Querbeanspruchung

Anhang 14

Tabelle 17: Charakteristische Widerstände für Querbeanspruchung-
Stahlversagen JORDAHL- Spezialschrauben

Schrauben Ø			M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30	
			Stahlversagen									
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,s}^{2)}$	[kN]	4.6	4,8	8,8	13,9	20,2	37,7	58,8	84,7	110,2	134,6
			8.8	8,0	14,6	23,2	33,7	62,8	98,0	141,2	183,6	224,4
			A4-50	6,0	11,0	17,4	25,3	47,1	73,5	105,9	137,7	168,3
			HC-50 ¹⁾									
			A4-70 F4-70 L4-70 HC-70 ¹⁾	8,4	15,4	24,4	35,4	65,9	102,9	148,3	192,8	235,6
Charakteristischer Biege­widerstand	$M_{Rk,s}^{\circ}$	[Nm]	4.6	6,3	15,0	29,9	52,4	133,2	259,6	449,0	665,8	899,6
			8.8	12,2	30,0	59,8	104,8	266,4	519,3	898,0	1331,5	1799,2
			A4-50	7,6	18,7	37,4	65,5	166,5	324,5	561,3	832,2	1124,5
			HC-50 ¹⁾									
			A4-70 F4-70 L4-70 HC-70 ¹⁾	10,7	26,2	52,3	91,7	233,1	454,4	785,8	1165,1	1574,3
Teilsicherheits- beiwert	$\gamma_{Ms,s}^{3)}$		4.6	1,67								
			8.8	1,25								
			A4-50	2,38								
			HC-50 ¹⁾									
			A4-70 F4-70 L4-70 HC-70 ¹⁾	1,56								

¹⁾ Werkstoffe gem. Anlage 2 und Anlage 3, Tabelle 1 3

²⁾ Nach EN ISO 898-1:1999

³⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Tabelle 18: Verschiebungen unter Querbeanspruchung

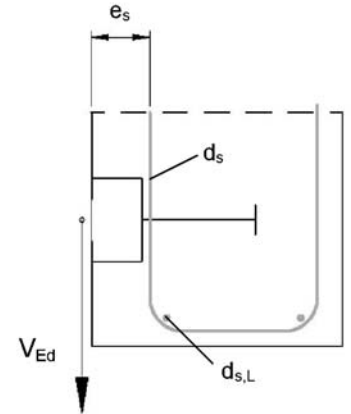
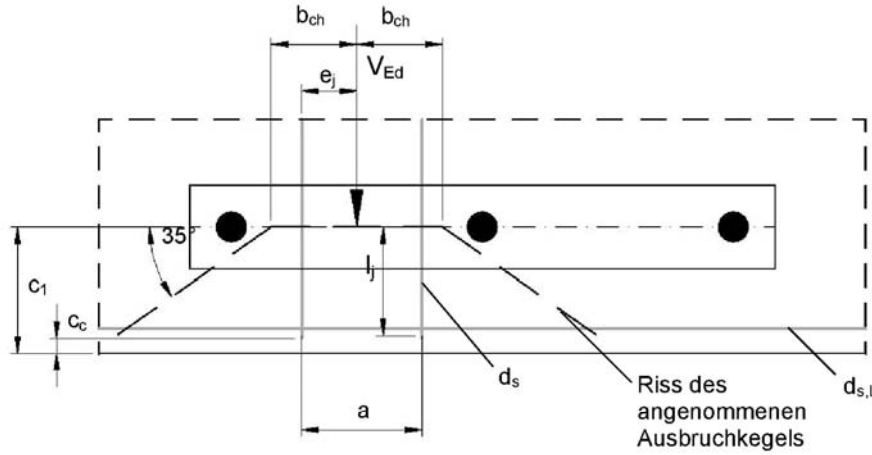
Ankerschiene		K 28/15	K 38/17	K 40/25 W 40/22	W 40+	K 50/30 W 50/30	W 50+	K 53/34 W 53/34	W 55/42	K 72/48 W 72/48
Querlast	V_{Ek} [kN]	3,6	7,1	8,3	13,9	12,3	14,3	21,8	31,7	39,7
Kurzzeitverschiebung	δ_{V0} [mm]	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	1,2	1,2	1,2
Langzeitverschiebung	$\delta_{V\infty}$ [mm]	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,8	1,8	1,8

JORDAHL - Ankerschiene JTA

Charakteristische Widerstände für Querbeanspruchung Stahlversagen
JORDAHL-Spezialschrauben und Verschiebungen

Anhang 15

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



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

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

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

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

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

$$V_{Rk,c,re,max} = 4.2 \cdot c_1^{-0,12} \cdot V_{Rk,c} \quad (6)$$

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

Randbedingungen für die Bewehrung

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

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

JORDAHL - Ankerschiene JTA

Nachweis für Querbeanspruchung mit Bewehrung

Anhang 16

- ψ_1 = Wirksamkeitsfaktor
= 0,67 für Bügel direkt neben einer Querlast
• für einen Bügel unter einer Querlast
• für Bügel zwischen 2 auf eine Ankerschiene wirkenden Querlasten
(Abstand der Lasten $p \leq s_{cr,v}$ gemäß Tabelle 16)
- ψ_2 = Wirksamkeitsfaktor
= 0,11 für weitere Bügel im Ausbruchkegel
- ψ_3 = $(d_{s,L}/d_s)^{2/3}$
- d_s = Bügeldurchmesser [mm]
- $d_{s,L}$ = Stabdurchmesser der Randbewehrung [mm]
- ψ_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} = Breite der Ankerschiene [mm] (gemäß Tabelle 2)
- A_s = Querschnitt eines Bügelschenkels [mm²]
- f_{yk} = Charakteristische Steckgrenze der Bewehrung [N/mm²]
- f_{ck} = Charakteristische Betondruckfestigkeit (ermittelt an Würfeln mit Seitenlänge von 150 mm) [N/mm²]
- f_{bk} = Charakteristische Verbundfestigkeit [N/mm²]
- m = Bügelanzahl im angenommenen Ausbruchkegel mit ψ_1
- n = Bügelanzahl im angenommenen Ausbruchkegel mit ψ_2
- a = Bügelabstand
- x = Faktor zur Berücksichtigung der Exzentrizität zwischen Bewehrung und Lastangriff
= $e_s/z + 1$ [-]
- e_s = Abstand zwischen Bewehrung und an der Schiene angreifende Querkraft
- z = Innerer Hebelarm des Bauteils
 $\approx 0,85d$ [mm]
- d = $\min(2h_{ef}, 2c_1)$
- $V_{Rk,c}^0$ = gemäß CEN/TS 1992-4-3:2009, Abschnitt 6.3.5.3
- V_{Ed}^a = gemäß CEN/TS 1992-4-1:2009, Abschnitt 3.2.2

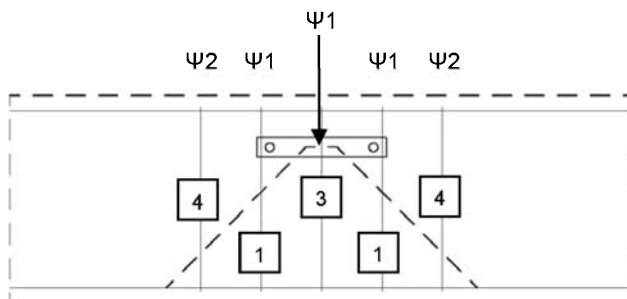


Bild 1: Wirksamkeitsfaktor für eine Last

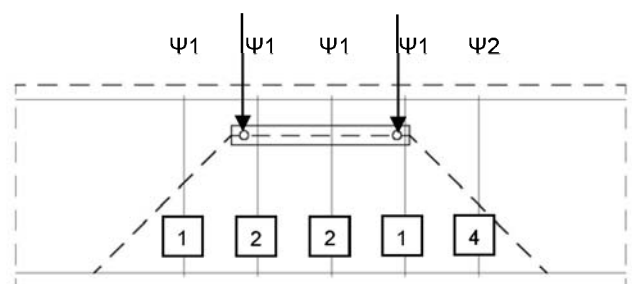


Bild 2: Wirksamkeitsfaktor für zwei Lasten

JORDAHL - Ankerschiene JTA

Nachweis für Querbeanspruchung mit Bewehrung

Anhang 17

Tabelle 19: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter Brandbelastung

Ankerschienen		K 28/15	K 38/17	K 40/25 W 40/22 W 40+	K 50/30 W 50/30 W 50+	K 53/34 W 53/34	W 55/42	K 72/48 W 72/48
Schrauben \geq		[mm]	M12	M16	M16	M16	M16	M24
Stahlversagen, Anker, Verbindung Schiene/Anker, Aufbiegen der Schienenlippen								
Char. Widerstand	R90	$N_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,7	1,4	2,0	2,5	2,5	7,3
	R120		0,5	1,0	1,2	2,1	2,1	5,4
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,fi}$ ³⁾	1,0					
Pull-Out								
Der charakt. Widerstand für C20/25 $N_{Rk,p,fi}$ unter Brandbelastung wird wie folgt ermittelt: $N_{Rk,p,fi(90)} = 0,25 \cdot N_{Rk,p}$ (\leq R90) $N_{Rk,p,fi(120)} = 0,20 \cdot N_{Rk,p}$ (\leq R120) Mit $N_{Rk,p}$ als char. Widerstand im gerissenen Beton C20/25 unter normalen Temperaturbedingungen								
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Mc,fi}$ ³⁾	1,0					
Betonkantenbruch								
Der charak. Widerstand für C20/25 $N^0_{Rk,c,fi}$ unter Brandbelastung wird wie folgt ermittelt: $N^0_{Rk,c,fi(90)} = h_{ef}/200 \cdot N^0_{Rk,c} \leq N^0_{Rk,c}$ (\leq R90) $N^0_{Rk,c,fi(120)} = 0,8 \cdot h_{ef}/200 \cdot N^0_{Rk,c} \leq N^0_{Rk,c}$ (\leq R120) Mit $N^0_{Rk,c}$ als char. Widerstand eines einzelnen Ankers im gerissenen Beton C20/25 unter normalen Temperaturen								
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Mc,fi}$ ³⁾	1,0					
Randabstand	$C_{cf,N,fi}$	[mm]	$2 h_{ef}$ ¹⁾					
	$C_{min,fi}$		$2 h_{ef}$ ¹⁾ , max ($2 h_{ef}$, 300 mm) ²⁾					
Achsabstand	$S_{cf,N,fi}$	[mm]	$4 h_{ef}$					
	$S_{min,fi}$		gemäß Anhang 6, Tabelle 5					

- 1) Einseitige Brandbeanspruchung
- 2) Mehrseitige Brandbeanspruchung
- 3) Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Tabelle 20: Betondeckung⁴⁾

Betondeckung (Achsabstand)	R90	a	[mm]	45	45	45	45	50	50	50
	R120			60	60	60	60	65	70	70

4) Die Bewehrung des Betons ist entsprechend EN 1992 auszuführen. Die Feuerwiderstandsklasse des bewehrten Betons ist nicht Teil dieser Zulassung.

Bild 1

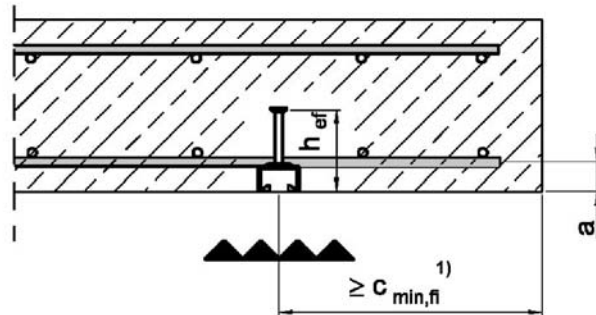
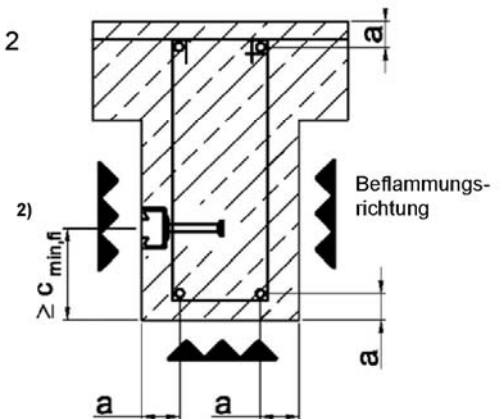


Bild 2



JORDAHL - Ankerschiene JTA

Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter Brandbeanspruchung, Betondeckung

Anhang 18

Tabelle 21: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter Brandbelastung

Ankerschienen		K28/15	K38/17	K 40/25 W 40/22 W 40+	K 50/30 W 50/30 W 50+	K 53/34 W 53/34	W 55/42	K 72/48 W 72/48	
Schraube \geq	[mm]	M12	M16	M16	M16	M16	M24	M24	
Stahlversagen, Anker, Verbindung Schiene/Anker, Aufbiegen der Schienenlippen									
Char. Widerstand	R90	V _{Rk,s,fi} [kN]	0,7	1,4	2,0	2,5	2,5	7,3	7,3
	R120		0,5	1,0	1,2	2,1	2,1	5,4	5,4
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,fi} ¹⁾		1,0						
Rückwertiger Betonausbruch									
Der charakteristische Widerstand V _{Rk,cp,fi} für Brandbelastung für Beton C20/25 wird wie folgt ermittelt:									
$V_{Rk,cp,fi} = k_s \cdot N_{Rk,c,fi}$									
Faktor k in Gleichung (31) der CEN/TS 1992-4-1	k _s		2,0						
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Mc,fi} ¹⁾		1,0						
Betonkantenbruch									
Der charakt. Widerstand für C20/25 V ⁰ _{Rk,c,fi} unter Brandbelastung wird wie folgt ermittelt:									
$V_{Rk,c,fi(90)}^0 = 0,25 \cdot V_{Rk,c}^0 \quad (\leq R90)$									
$V_{Rk,c,fi(120)}^0 = 0,20 \cdot V_{Rk,c}^0 \quad (\leq R120)$									
Mit V ⁰ _{Rk,c} als char. Widerstand eines einzelnen Ankers im gerissenen Beton C20/25 unter normalen Temperaturbedingungen									
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Mc,fi} ¹⁾		1,0						

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

JORDAHL - Ankerschiene JTA

Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter Brandbelastung

Anhang 19

Nachweis gegen Ermüdung

Ermüdungswirksame Einwirkungen

Die Verteilung der statischen Einwirkungen auf die Anker erfolgt gemäß CEN/TS 1992-4-3:2009. Die ermüdungswirksamen Einwirkungen werden entsprechend dem Bild 1 auf die Anker verteilt. Für die lokale Lasteinleitung ist die gesamte Lastschwingbreite ΔN zu berücksichtigen.

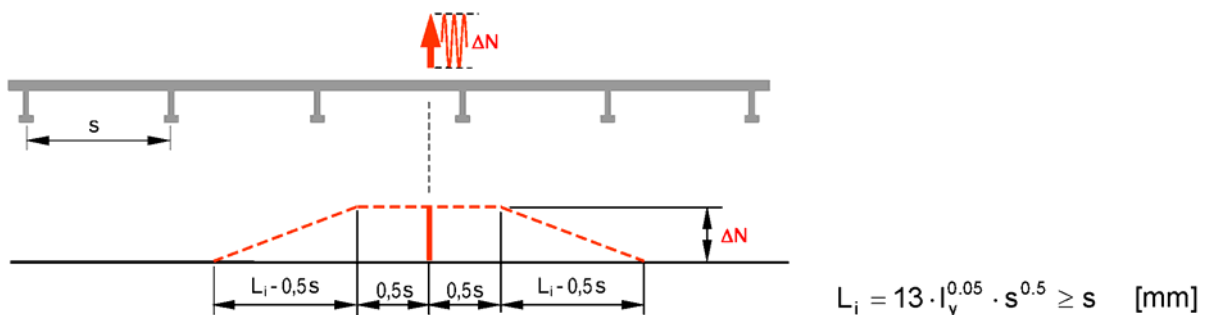


Bild 1: Verteilung von ermüdungswirksamen Einwirkungen auf die Anker

Bild 2 zeigt exemplarisch eine Kombination von statischen und ermüdungswirksamen Einwirkungen. Vereinfachend kann davon ausgegangen werden, dass die max. äquivalente statische Last $N_{Ed,eq}$ und die max. äquivalente Ermüdungslast $\Delta N_{Ed,eq}$ an der gleichen Position entlang der Ankerschiene angreifen.

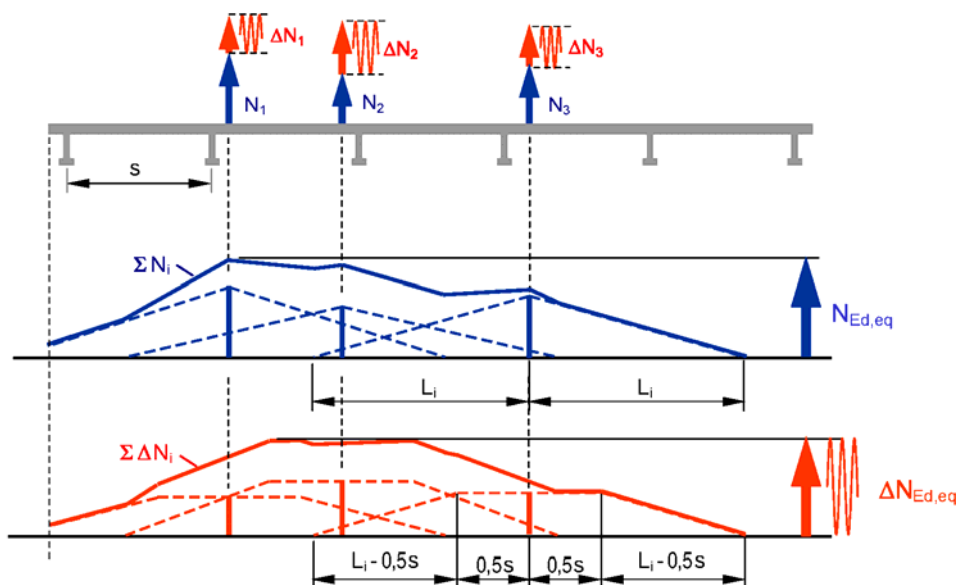


Bild 2: Superposition von statischen und ermüdungswirksamen Einwirkungen

Die Beanspruchungen aus statischen und ermüdungswirksamen Einwirkungen werden gemäß Bild 2 superponiert.

JORDAHL - Ankerschiene JTA

Nachweis gegen Ermüdung – Ermüdungswirksame Einwirkungen

Anhang 20

Tabelle 22: Kombinationen von Ankerschienen und Spezialschrauben bei ermüdungswirksamen Zugschwellbeanspruchungen

Anker- schiene	Anker		Spezialschraube			
	Typ	d ₁ [mm]	Typ	d	Festigkeit	Oberfläche
W 40/22	R	9,0	JC	M12	8.8	gv, fv
				M16	4.6 8.8	
W 50/30		9,0	JB	M16	4.6	
				M20	8.8	
W 53/34		11,5	JB	M16	8.8	
				M20		

Nachweisverfahren I – Nachweis im Grenzzustand der Ermüdung

Der Nachweis gegen Ermüdung unter Zugschwellbeanspruchung gilt als erbracht, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind.

Tabelle 23: Maßgebende Nachweise

Versagensart	Fall 1	Fall 1.1	Fall 1.2
	ΔN_{Ed} bekannt n bekannt	ΔN_{Ed} bekannt n unbekannt	ΔN_{Ed} unbekannt n bekannt
Stahlversagen	$\Delta N_{Ed} \leq \Delta N_{Rd,s,E,n}$	$\Delta N_{Ed} \leq \Delta N_{Rd,s,E,\infty}$	$N_{Ed,max} \leq \Delta N_{Rd,s,0,n}$
Betonausbruch	$\Delta N_{Ed} \leq \Delta N_{Rd,c,E,n}$	$\Delta N_{Ed} \leq \Delta N_{Rd,c,E,\infty}$	$N_{Ed,max} \leq \Delta N_{Rd,c,0,n}$
Herausziehen	$\Delta N_{Ed} \leq \Delta N_{Rd,p,E,n}$	$\Delta N_{Ed} \leq \Delta N_{Rd,p,E,\infty}$	$N_{Ed,max} \leq \Delta N_{Rd,p,0,n}$

mit

ΔN_{Ed} = Bemessungswert der Lastschwingbreite unter der maßgebenden Einwirkungskombination

$N_{Ed,max}$ = Bemessungswert der Oberlast unter der maßgebenden Einwirkungskombination
= $N_{Ed} + \Delta N_{Ed}$

$\Delta N_{Rd,E,n}$ = Bemessungswert des Ermüdungswiderstandes einer Versagensart

JORDAHL - Ankerschiene JTA

Nachweis gegen Ermüdung – Kombinationen und Nachweisverfahren I

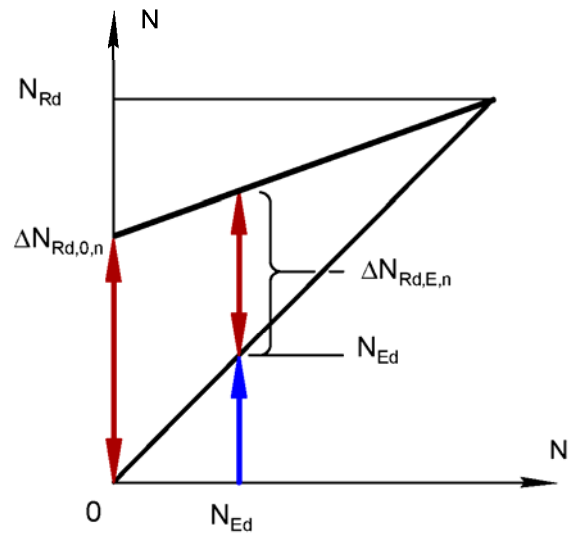
Anhang 21

Für die Bestimmung des charakteristischen Ermüdungswiderstandes einer Versagensart für Lastschwingbreiten mit statischem Lastanteil ($N_{Ed} > 0$):

$$\Delta N_{Rd,E,n} = \Delta N_{Rd,0,n} \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{Rd}}\right)$$

oder

$$\Delta N_{Rd,E,\infty} = \Delta N_{Rd,0,\infty} \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{Rd}}\right)$$



mit

ΔN_{Ed} = Bemessungswert der Lastschwingbreite unter der maßgebenden Einwirkungskombination

N_{Ed} = Bemessungswert des statischen Lastanteils unter der maßgebenden Einwirkungskombination
= $N_{Ed,max} - \Delta N_{Ed}$

$N_{Ed,max}$ = Bemessungswert der Oberlast unter der maßgebenden Einwirkungskombination

N_{Rd} = Bemessungswert des statischen Widerstands einer Versagensart nach Anhang 11 bis 13 und ggf. CEN/TS 1992-4

$\Delta N_{Rd,E,n}$ = Bemessungswert des Ermüdungswiderstandes einer Versagensart

$\Delta N_{Rd,0,n}$ = Bemessungswert des Ermüdungswiderstandes einer Versagensart ohne statischen Lastanteil ($N_{Ed} = 0$) nach Tabelle 24 und ggf. CEN/TS 1992-4

$\Delta N_{Rd,E,\infty}$ = Bemessungswert des Ermüdungswiderstandes für $n \rightarrow \infty$ einer Versagensart

$\Delta N_{Rd,0,\infty}$ = Bemessungswert des Ermüdungswiderstandes für $n \rightarrow \infty$ einer Versagensart ohne statischen Lastanteil ($N_{Ed} = 0$) nach Tabelle 24 und ggf. CEN/TS 1992-4

JORDAHL - Ankerschiene JTA

Nachweis gegen Ermüdung – Nachweisverfahren I

Anhang 22

Tabelle 24: Bemessungswert des Ermüdungswiderstandes nach n Lastwechseln ohne statischen Lastanteil ($N_{Ed} = 0$)

Ankerschiene				W 40/22	W 50/30	W 53/34
Stahlversagen						
Bemessungswert des Ermüdungswiderstandes für n Lastwechsel	$\leq 2 \cdot 10^3$	$\Delta N_{Rd,s,0,n}$	[kN]	9,7	16,5	23,3
	$\leq 5 \cdot 10^3$			8,8	14,8	20,1
	$\leq 10^4$			7,9	13,3	17,6
	$\leq 2 \cdot 10^4$			6,9	11,7	14,9
	$\leq 5 \cdot 10^4$			5,5	9,5	11,8
	$\leq 10^5$			4,5	7,9	9,8
	$\leq 2 \cdot 10^5$			3,7	6,5	8,3
	$\leq 5 \cdot 10^5$			3,1	5,1	7,0
	$\leq 10^6$			2,8	4,3	6,4
	$\leq 2 \cdot 10^6$			2,7	3,7	6,1
	$\leq 5 \cdot 10^6$			2,7	3,3	6,0
	$\leq 10^7$			2,7	3,2	5,9
	$> 10^7$			2,7	3,0	5,9
Betonausbruch						
Bemessungswert des Ermüdungswiderstandes				$\Delta N_{Rd,c,0,n} = \eta_{c,fat,n} \cdot N_{Rd,c}^{1)}$		
Abminderungsbeiwert für n Lastwechsel	$\leq 2 \cdot 10^3$	$\eta_{c,fat,n}$		0,830		
	$\leq 5 \cdot 10^3$		0,804			
	$\leq 10^4$		0,785			
	$\leq 2 \cdot 10^4$		0,766			
	$\leq 5 \cdot 10^4$		0,741			
	$\leq 10^5$		0,723			
	$\leq 2 \cdot 10^5$		0,706			
	$\leq 5 \cdot 10^5$		0,684			
	$\leq 10^6$		0,667			
	$> 10^6$		0,667			

¹⁾ $N_{Rd,c}$ gemäß Anhang 13, Tabelle 14 und CEN/TS 1992-4

JORDAHL - Ankerschiene JTA

Nachweis gegen Ermüdung – Bemessungswert des Ermüdungswiderstandes für Stahlversagen und Betonausbruch

Anhang 23

Tabelle 24: Bemessungswert des Ermüdungswiderstandes nach n Lastwechseln ohne statischen Lastanteil ($N_{Ed} = 0$) – Fortsetzung

Ankerschiene				W 40/22	W 50/30	W 53/34
Herausziehen						
Bemessungswert des Ermüdungswiderstandes in gerissenem Beton C12/15 für n Lastwechsel	$\leq 2 \cdot 10^3$	$\Delta N_{Rd,p,0,n}$	[kN]	6,0	8,8	16,4
	$\leq 5 \cdot 10^3$			5,8	8,5	15,9
	$\leq 10^4$			5,6	8,3	15,5
	$\leq 2 \cdot 10^4$			5,5	8,1	15,2
	$\leq 5 \cdot 10^4$			5,3	7,9	14,7
	$\leq 10^5$			5,2	7,7	14,3
	$\leq 2 \cdot 10^5$			5,1	7,5	14,0
	$\leq 5 \cdot 10^5$			4,9	7,2	13,5
	$\leq 10^6$			4,8	7,1	13,2
	$> 10^6$			4,8	7,1	13,2
Erhöhungsfaktor für Beton > C12/15	C20/25	ψ_c	1,67			
	C25/30		2,00			
	C30/37		2,47			
	C35/45		3,00			
	C40/50		3,33			
	C45/55		3,67			
	$\geq C50/60$		4,00			
Beiwert für ungerissenen Beton		$\psi_{ucr,N}$	1,4			

JORDAHL - Ankerschiene JTA

Nachweis gegen Ermüdung – Bemessungswert des Ermüdungswiderstandes für Herausziehen

Anhang 24

Nachweisverfahren II – Vereinfachter Nachweis im Grenzzustand der Ermüdung

Der vereinfachte Nachweis gegen Ermüdung unter Zugschwellbeanspruchung gilt als erbracht, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind.

Nachweis gegen Stahlversagen:

$$N_{Ed,max} \leq \Delta N_{Rd,s,0,\infty}$$

Nachweis gegen Betonausbruch:

$$N_{Ed,max} \leq \Delta N_{Rd,c,0,\infty}$$

mit

$$\begin{aligned} N_{Ed,max} &= \text{ Bemessungswert der Oberlast unter der maßgebenden Einwirkungskombination} \\ &= N_{Ed} + \Delta N_{Ed} \end{aligned}$$

$$N_{Rd,s,0,\infty} = \text{ Bemessungswert des Ermüdungswiderstandes für } n \rightarrow \infty \text{ gegen Stahlversagen ohne statischen Lastanteil (} N_{Ed} = 0 \text{) nach Tabelle 25}$$

$$\begin{aligned} N_{Rd,c,0,\infty} &= \text{ Bemessungswert des Ermüdungswiderstandes für } n \rightarrow \infty \text{ gegen Betonausbruch ohne statischen Lastanteil (} N_{Ed} = 0 \text{)} \\ &= \eta_{c,fat,\infty} \cdot N_{Rd,c}, \text{ mit } \eta_{c,fat,\infty} \text{ nach Tabelle 25} \end{aligned}$$

$$N_{Rd,c} = \text{ Bemessungswiderstand gegen Betonausbruch nach Anhang 13, Tabelle 14 und CEN/TS 1992-4}$$

Ein Nachweis gegen Herausziehen ist nicht erforderlich.

Tabelle 25: Bemessungsermüdungswiderstand für $n \rightarrow \infty$ ohne statischen Lastanteil ($N_{Ed} = 0$)

Ankerschiene			W 40/22	W 50/30	W 53/34
Stahlversagen					
Bemessungsermüdungswiderstand	$N_{Rd,s,0,\infty}$	[kN]	2,7	3,0	5,9
Betonausbruch					
Abminderungsbeiwert	$\eta_{c,fat,\infty}$		0,667		
Herausziehen					
			nicht erforderlich		

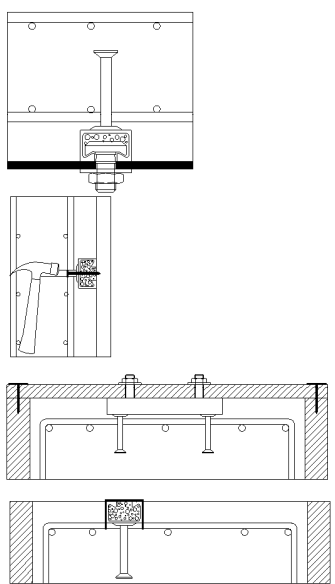
JORDAHL - Ankerschiene JTA

Nachweis gegen Ermüdung – Nachweisverfahren II

Anhang 25

1. Befestigung der Ankerschienen

Ankerschienen oberflächenbündig einbauen und unverschiebbar an der Schalung oder der Bewehrung befestigen.



b) Befestigung an Stahlschalung
Mit JORDAHL-Spezialschrauben und Muttern, mit Nieten, mit Klammern oder mit Magnetbefestigungen.

oder

a) Befestigung an Holzschalung
Mit Nägeln durch die Nagellöcher am Profilrücken oder mit Heftkrampen.

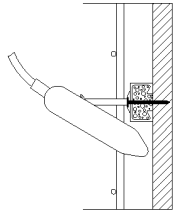
oder

c) Befestigung von Ankerschienen an der Bauteiloberseite

- An einer Holzhilfskonstruktion an der Schalung (z.B. mit JORDAHL-Spezialschrauben).
- Befestigung von oben direkt an der Bewehrung oder einem Montageeisen, Ankerschiene mit Draht befestigen.

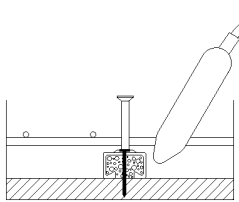
2. Einbringen des Betons und ordnungsgemäße Verdichtung

Beton einwandfrei um die Schiene und die Anker herum verdichten.



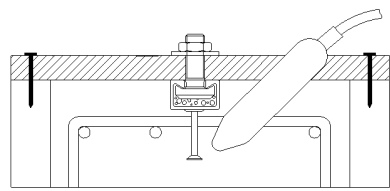
a) seitlich an der Schalung

oder



b) an der Bauteilunterseite

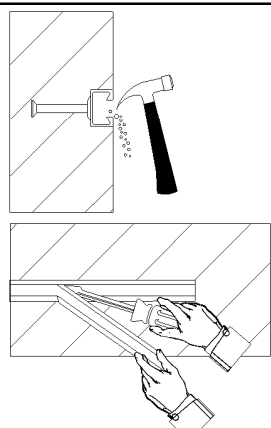
oder



c) an der Bauteiloberseite

3. Entfernen der Füllung

Nach Entfernen der Schalung Ankerschiene äußerlich von Betonrückständen reinigen.



a) Vollschaumfüllung
Mit einem Hammer oder einem Haken.

oder

b) Kombistreifenfüllung
Mit der Hand oder mit Hilfe eines Schraubendrehers in einem Stück.

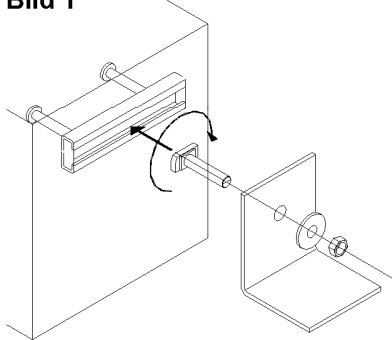
JORDAHL - Ankerschiene JTA

Montageanleitung – Ankerschiene

Anhang 26

4. Montage der JORDAHL-Spezialschrauben an der Ankerschiene

Bild 1



a) Drehmoment (Allgemein)

1. Einsetzen der JORDAHL-Spezialschrauben an jeder beliebigen Stelle waagrecht in den Schienenschlitz (Bild 1).
2. Im Uhrzeigersinn um 90° drehen und der Schraubenkopf dreht sich in die richtige Position (Bild 1).
3. An den Schienenenden darf im Schienenüberstand x gem. Anhang 6 keine Schraube installiert werden.
4. Unter der Mutter Unterlegscheibe verwenden (Bild 1).
5. Richtigen Sitz der Schraube in der Ankerschiene kontrollieren! Der Markierungsschlitz des Schraubenschaftes muss quer zur Schienenlängsrichtung stehen.
6. Mutter mit Drehmoment gem. Tabelle 26 anziehen (Bild 2). Das Drehmoment darf nicht überschritten werden.

Bild 2

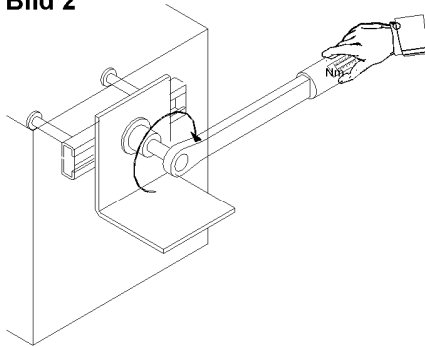
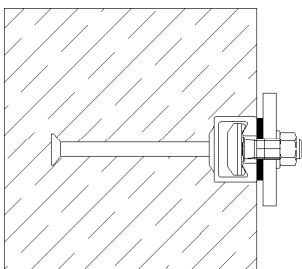


Tabelle 26	Anker-schiene	T_{inst} [Nm]								
		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Festig-keits-klasse	K 28/15	-	8	13	15	-	-	-	-	-
	K 38/17	-	-	15	25	40	-	-	-	-
4.6	K 40/25	-	-	15	25	45	-	-	-	-
	W 40/22	-	-	15	25	45	-	-	-	-
8.8	W 40+	-	-	15	25	45	-	-	-	-
	K 50/30	-	-	15	25	60	75	-	-	-
A4-50	W 50/30	-	-	15	25	60	75	-	-	-
HC-50	W 50+	-	-	15	25	60	75	-	-	-
A4-70	K 53/34	-	-	15	25	60	120	-	-	-
HC-70	W 53/34	-	-	15	25	60	120	-	-	-
F4-70	W 55/42	-	-	15	25	60	120	200	-	-
L4-70	K 72/48	-	-	-	-	-	120	200	300	380
	W 72/48	-	-	-	-	-	120	200	300	380

oder

Bild 3



b) Drehmoment (Stahl-Stahl Kontakt)

1. Zwischen Schiene und Anbauteil Unterlegscheiben anordnen, um einen definierten Kontakt herzustellen.
2. Mutter mit Drehmoment gem. Tabelle 27 anziehen. Das Drehmoment darf nicht überschritten werden.

Tabelle 27	Güte/Festig-keitsklasse	T_{inst} [Nm]								
		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
JA, JB JC, JE JD/JUD JH/JUH	4.6	3	8	15	25	65	130	230	340	460
	A4-50, HC-50	3	8	15	25	65	130	230	340	460
	8.8	--	20	40	70	180	360	620	900	1200
	A4-70, HC-70 F4-70, L4-70	--	20	40	70	180	360	620	900	1200

JORDAHL - Ankerschiene JTA

Montageanleitung – JORDAHL-Spezialschraube

Anhang 27