

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



## Europäische Technische Bewertung

**ETA-21/0140**  
**vom 17. März 2021**

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die  
die Europäische Technische Bewertung  
ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung  
enthält

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

Deutsches Institut für Bautechnik

fischer Montageschienen FUS 21/1,5, FUS 21/2,0,  
FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5,  
FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5

Produkte für Installationssysteme für technische  
Gebäudeausrüstung

fischerwerke GmbH & Co. KG  
Klaus-Fischer-Straße 1  
72178 Waldachtal  
DEUTSCHLAND

# 505017, # 513016, # 535268, # 526683

31 Seiten, davon 26 Anhänge, die fester Bestandteil  
dieser Bewertung sind.

EAD 280016-00-0602

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

## Besonderer Teil

### 1 Technische Beschreibung des Produkts

Inhalt dieser Europäischen Technischen Bewertung sind fischer Montageschienen FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5. Die Montageschienen bestehen aus dünnwandigem Stahl mit parallelen Flanschen und einem verbindenden Steg. Die Flansche sind am Ende umgeschlagen. Die Flansche der Montageschienen FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 41/1,5 und FUS 41/2,0 weisen eine lineare Vertiefung auf. Die umgeschlagenen Flanschenden sind mit einer Verzahnung ausgebildet, die es ermöglicht, auf die Montageschienen abgestimmte Schienensystem-Befestigungen kraftschlüssig mit den Schienen zu verbinden. Aussparungen in den Schienenstegen (Schienenrücken) in Form von Langlöchern ermöglichen die Durchführung von Befestigungsmitteln und Anbauteilen. Die fischer Montageschienen FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5 bestehen aus zwei identischen fischer Montageschienen FUS 21/2,0, FUS 41/2,5 bzw. FUS 62/2,5, die stegrückenseitig aneinander liegend mit Schweißpunkten miteinander verbunden sind. Die fischer Montageschienen werden in Längen von 0,05 m bis zu 6,00 m im Rastermaß von 0,05 m geliefert.

Anhang A beschreibt die Abmessungen und Werkstoffe der fischer Montageschienen FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5 und FUS 62/2,5.

### 2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn fischer Montageschienen FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5 entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser ETA zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer der fischer Montageschienen FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5 von mindestens 50 Jahren. Die Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

Gemäß Europäischem Bewertungsdokument EAD 280016-00-0602 sind für das Produkt für Installationssysteme unter trockenen Innenraumbedingungen die Verwendungszwecke vorgesehen als Halterung von:

- Leitungen zum Transport von anderem Wasser als Trinkwasser,
- Leitungen zum Transport von Gas/Brennstoff zur Versorgung von Heiz-/Kühlsystemen von Gebäuden,
- technischer Gebäudeausrüstung im Allgemeinen,
- Komponenten ortsfester Brandbekämpfungssysteme.

Die Produkte für Installationssysteme sind zur Verwendung vorgesehen, falls Versagen oder übermäßige Verformung des Installationssystems

- die Sicherheit im Brandfall (BWR 2) beeinträchtigen würde oder
- bei seiner Nutzung oder seinem Betrieb es zu unannehmbaren Unfallgefahren oder Gefahr einer Beschädigung führen würde.

### 3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

#### 3.1 Brandschutz (BWR 2)

| Wesentliches Merkmal                                                     | Leistung              |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Brandverhalten                                                           | A1                    |
| Auszugswiderstand aus der Schienenrückenlochung unter Brandbeanspruchung | siehe Anhang D 1      |
| Durchbiegungsverhalten unter Brandbeanspruchung                          | siehe Anhänge D2 – D9 |

#### 3.2 Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung (BWR 4)

| Wesentliches Merkmal                                               | Leistung                                         |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Form                                                               | siehe Anhänge A1 – A4                            |
| Abmessungen                                                        | siehe Anhänge A1 – A4                            |
| Werkstoff und Querschnitseigenschaften                             | siehe Anhänge A1 – A4<br>siehe Anhänge B 5 – B 9 |
| Charakteristischer Auszugswiderstand aus der Schienenrückenlochung | siehe Anhang C 1                                 |

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 280016-00-0602 gilt folgende Rechtsgrundlage:

Für Produkte für Installationssysteme zur vorgesehenen Verwendung als Halterung von Leitungen zum Transport von anderem Wasser als Trinkwasser: 1999/472/EC, geändert durch 2001/596/EC.

Folgendes System ist anzuwenden: 4

Für Produkte für Installationssysteme zur vorgesehenen Verwendung als Halterung von Leitungen zum Transport von Gas/Brennstoff zur Versorgung von Heiz-/Kühlsystemen von Gebäuden: 1999/472/EC, geändert durch 2001/596/EC.

Folgendes System ist anzuwenden: 3

Für Produkte für Installationssysteme zur vorgesehenen Verwendung als Halterung von technischer Gebäudeausrüstung im Allgemeinen: 97/161/EC.

Folgendes System ist anzuwenden: 2+

Für Produkte für Installationssysteme zur vorgesehenen Verwendung als Halterung von Komponenten ortsfester Brandbekämpfungssysteme: 96/577/EC, geändert durch 2002/592/EC.

Folgendes System ist anzuwenden: 1

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

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

Ausgestellt in Berlin am 17. März 2021 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dr.-Ing. Ronald Schwuchow  
Referatsleiter

Beglaubigt

Tabelle A 1.1: Form, Abmessungen und Werkstoff der Montageschiene FUS 21

| Form <sup>1) 2)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Bezeichnung <sup>3)</sup> | Länge L<br>[m]       | Werkstoff                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------------------------------|
| <p>Anordnung der Langlöcher</p> <p>FUS 21/1,5</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                           |                      |                                                   |
| <p>Anordnung der Langlöcher</p> <p>FUS 21/2,0</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                           | 0,05 m bis<br>6,00 m | S250GD+Z275-M-A-C<br>gemäß EN 10346 <sup>4)</sup> |
| <p>Anordnung der Langlöcher</p> <p>FUS 21/2,5</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                           |                      |                                                   |
| <p><sup>1)</sup> Maße in mm</p> <p><sup>2)</sup> Legende der abgebildeten VariablenForm: H= Höhe der Montageschiene<br/>T= Materialstärke der Montageschiene<br/>L= Länge der Montageschiene</p> <p><sup>3)</sup> Die Bezeichnung der Montageschiene bezieht sich auf die Höhe H und die Materialstärke T der Montageschiene. Beispiel: Die Montageschiene FUS21/1,5 besitzt eine Höhe von H = 21 mm und eine Materialstärke von T = 1,5 mm.</p> <p><sup>4)</sup> Die erhöhte mittlere Streckgrenze darf aufgrund der Verfestigung durch die Art der Profilierung nach EN 1993-1-3 in Ansatz gebracht werden.</p> |                           |                      |                                                   |
| <p>fischer Montageschiene FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5</p> <p>Produktbeschreibung der Montageschiene FUS 21<br/>Form, Abmessungen und Werkstoff</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                           |                      | Anhang A 1                                        |

Tabelle A 2.1: Form, Abmessungen und Werkstoff der Montageschiene FUS 41

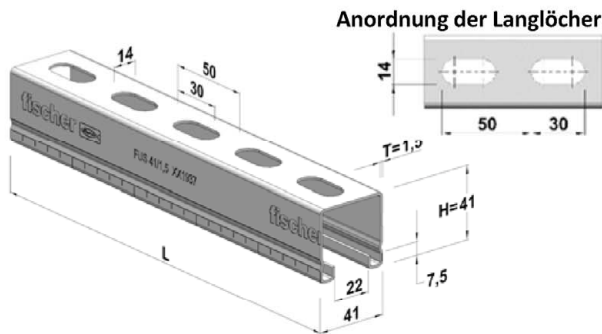
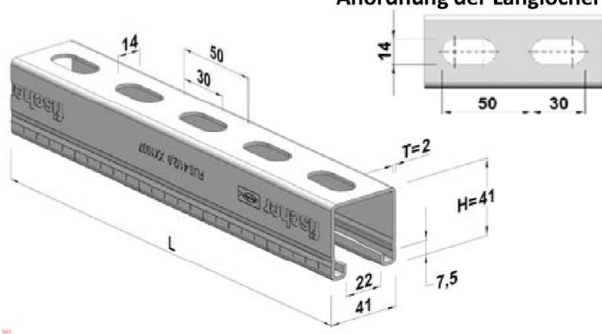
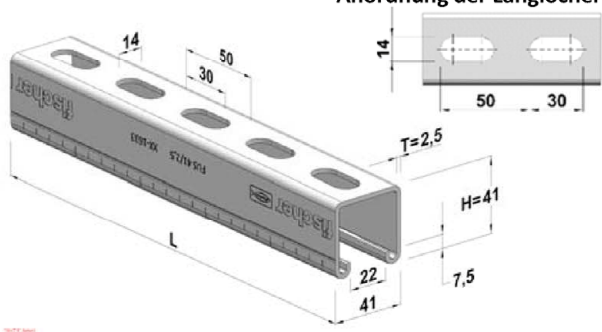
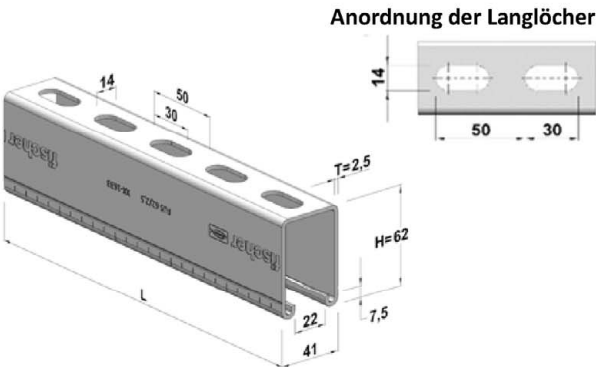
| Form <sup>1) 2)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Bezeichnung <sup>3)</sup> | Länge L<br>[m]       | Werkstoff                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | FUS 41/1,5                | 0,05 m bis<br>6,00 m | S250GD+Z275-M-A-C<br>gemäß EN 10346 <sup>4)</sup> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | FUS 41/2,0                |                      |                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | FUS 41/2,5                |                      |                                                   |
| <p><sup>1)</sup> Maße in mm</p> <p><sup>2)</sup> Legende der abgebildeten VariablenForm:    H=    Höhe der Montageschiene<br/>                                                          T=    Materialstärke der Montageschiene<br/>                                                          L=    Länge der Montageschiene</p> <p><sup>3)</sup> Die Bezeichnung der Montageschiene bezieht sich auf die Höhe H und die Materialstärke T der Montageschiene. Beispiel: Die Montageschiene FUS41/2,0 besitzt eine Höhe von H = 41 mm und eine Materialstärke von T = 2,0 mm.</p> <p><sup>4)</sup> Die erhöhte mittlere Streckgrenze darf aufgrund der Verfestigung durch die Art der Profilierung nach EN 1993-1-3 in Ansatz gebracht werden.</p> |                           |                      |                                                   |
| fischer Montageschiene FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                           |                      | Anhang A 2                                        |
| Produktbeschreibung der Montageschiene FUS 41<br>Form, Abmessungen und Werkstoff                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                           |                      |                                                   |

Tabelle A 3.1: Form, Abmessungen und Werkstoff der Montageschiene FUS 62

| Form <sup>1) 2)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Bezeichnung <sup>3)</sup> | Länge L<br>[m]       | Werkstoff                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | FUS 62/2,5                | 0,05 m bis<br>6,00 m | S250GD+Z275-M-A-C<br>gemäß EN 10346 <sup>4)</sup> |
| <p><sup>1)</sup> Maße in mm</p> <p><sup>2)</sup> Legende der abgebildeten VariablenForm: H= Höhe der Montageschiene<br/>T= Materialstärke der Montageschiene<br/>L= Länge der Montageschiene</p> <p><sup>3)</sup> Die Bezeichnung der Montageschiene bezieht sich auf die Höhe H und die Materialstärke T der Montageschiene. Beispiel: Die Montageschiene FUS62/2,5 besitzt eine Höhe von H = 62 mm und eine Materialstärke von T = 2,5 mm.</p> <p><sup>4)</sup> Die erhöhte mittlere Streckgrenze darf aufgrund der Verfestigung durch die Art der Profilierung nach EN 1993-1-3 in Ansatz gebracht werden.</p> |                           |                      |                                                   |
| <p>fischer Montageschiene FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5</p> <p>Produktbeschreibung der Montageschiene FUS 62<br/>Form, Abmessungen und Werkstoff</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                           |                      | Anhang A 3                                        |

| Form <sup>1) 2)</sup>               | Bezeichnung | Länge L<br>[m]       | Werkstoff                                         |
|-------------------------------------|-------------|----------------------|---------------------------------------------------|
| <b>Anordnung der Langlöcher</b><br> | FUS 21D/2,0 | 0,05 m bis<br>6,00 m | S250GD+Z275-M-A-C<br>gemäß EN 10346 <sup>3)</sup> |
| <b>Anordnung der Langlöcher</b><br> | FUS 41D/2,5 |                      |                                                   |
| <b>Anordnung der Langlöcher</b><br> | FUS 62D/2,5 |                      |                                                   |

1) Maße in mm

2) Legende der abgebildeten Variablen:

|    |                                   |
|----|-----------------------------------|
| H= | Höhe der Montageschiene           |
| T= | Materialstärke der Montageschiene |
| L= | Länge der Montageschiene          |

3) Die erhöhte mittlere Streckgrenze darf aufgrund der Verfestigung durch die Art der Profilierung nach EN 1993-1-3 in Ansatz gebracht werden.

|                                                                                                                                                     |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| fischer Montageschiene FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5 | Anhang A 4 |
| Produktbeschreibung der Doppelmontageschiene FUS 21D, FUS 41D und FUS 62D<br>Form, Abmessungen und Werkstoff                                        |            |

### Voraussetzung für die Leistungsbemessung der Montageschienen FUS

- fischer Montageschienen FUS dienen der Lastabtragung von Bauteilen der Technischen Gebäudeausrüstung wie Leitungen und Ausrüstungen für Sprinkler-, Wasser-, Heizungs-, Kühl-, Lüftungs-, Elektro- und sonstigen Installationen. Die für die fischer Montageschienen FUS angegebenen Leistungen zur lastabtragenden Funktion gelten für die in Abschnitt 2 dieser Europäischen Technischen Bewertung beschriebenen Bedingungen.
- fischer Montageschienen FUS werden in Installationssystemen der Technischen Gebäudeausrüstung bei Raumtemperatur und unter Brandeinwirkung verwendet. Die Verwendung der fischer Montageschienen FUS 21 D, FUS 41 D und FUS 62 D im Anwendungsbereich dieser Europäischen Technischen Bewertung erfolgt nur unter Bedingungen bei Raumtemperatur.
- Die Angaben zu den Widerständen und Verformungen bei Raumtemperatur und unter Brandeinwirkung gelten für statische und zentrische Lasteinwirkungen. Die Zeitangaben in Verbindung mit den Widerstands- und Verformungswerten unter Brandeinwirkung beziehen sich auf die Randbedingungen der Einheitstemperaturkurve (ETK) gemäß EN 1363-1:2020.
- Direkt an der Decke montierte Montageschienen FUS werden mit nach unten geöffnetem Schienenprofil ausgeführt. Unterseitig angeordnete brandschutztechnisch nachgewiesene Bauteile werden mit fischer Schellenanbindungen FCN Clix M10, FCN Clix M12, FCN Clix P10 oder FCN Clix P12 befestigt. Die Verankerung der Schienen im Untergrund erfolgt für Anwendungen unter Brandeinwirkung mit fischer Lochplatten HK 41 10,5 oder HK 41 12,5 in Verbindung mit geeigneten Befestigungselementen. Für Anwendungen bei Raumtemperatur können die Montageschienen FUS ohne die Verwendung der Lochplatten HK 41 10,5 oder HK 41 12,5 mit geeigneten Befestigungselementen durch die Langlöcher der Schienen am Untergrund verankert werden.
- Bei abgehängten Schienensystemen werden die Schienenprofile nach oben oder nach unten hin geöffnet ausgeführt. Unter- oder oberseitig an abgehängten Schienensystemen angeordnete, brandschutztechnisch nachgewiesene Bauteile müssen mit beidseitig angeordneten fischer Lochplatten HK 41 10,5 oder HK 41 12,5 und Muttern sowie Gewindestangen kraftschlüssig befestigt werden. Alternativ dazu ist die Ausführung mit fischer Schellenanbindungen FCN-Clix M10 oder FCN-Clix M12 möglich. Die Ausführung des Knotenpunkts zwischen der Schiene und der Gewindestange für die Abhängung des Systems erfolgt mit beidseitig angeordneten fischer Lochplatten HK 41 und Muttern sowie Gewindestangen, die kraftschlüssig verbunden werden.
- Gewindestangen und sonstige Anbauteile dürfen nur durch nicht angesägte Langlöcher im Schienenrücken geführt werden.
- Die Befestigungselemente zur Verankerung im Untergrund müssen dafür geeignet sein und über einen brandschutztechnischen Nachweis verfügen.
- Vor dem Einbau muss sichergestellt werden, dass sich
  - die Komponenten die von der Montageschiene getragen werden sollen,
  - die Anbauteile,
  - die Verankerung der Montageschienen auf und in dem Untergrund und
  - der Untergrund selbst

bis zum Versagen der bewerteten Montageschiene im zulässigen Belastungsbereich befinden. Im Bereich der Belastungen durch die Einheitstemperaturkurve (ETK) gemäß EN 1363-1:2012-10 müssen die Komponenten einen brandschutztechnischen Nachweis besitzen, der mindestens dem der bewerteten Schiene entspricht.

fischer Montageschiene FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5

Voraussetzungen für die Leistungsbemessung

Anhang B 1

#### Fortsetzung der Voraussetzung für die Leistungsbemessung der Montageschienen FUS

- Der Einbau muss durch entsprechend geschultes Personal unter Aufsicht des Bauleiters erfolgen. Bei der Befestigung der Montageschiene FUS an den Untergrund sowie bei Montage von Anbauteilen an die Montageschiene FUS sind die allgemeinen Hersteller-Montagehinweise der Anbauteile und Befestigungsmittel zu beachten.
- Die Leistungen bezüglich des Durchzugswiderstands durch die Schienenrückenlochung der Montageschienen bei Raumtemperatur und bei erhöhten Temperaturen ergeben sich in Verbindung mit den Befestigungselementen gemäß Tabelle B 4.1.

fischer Montageschiene FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5

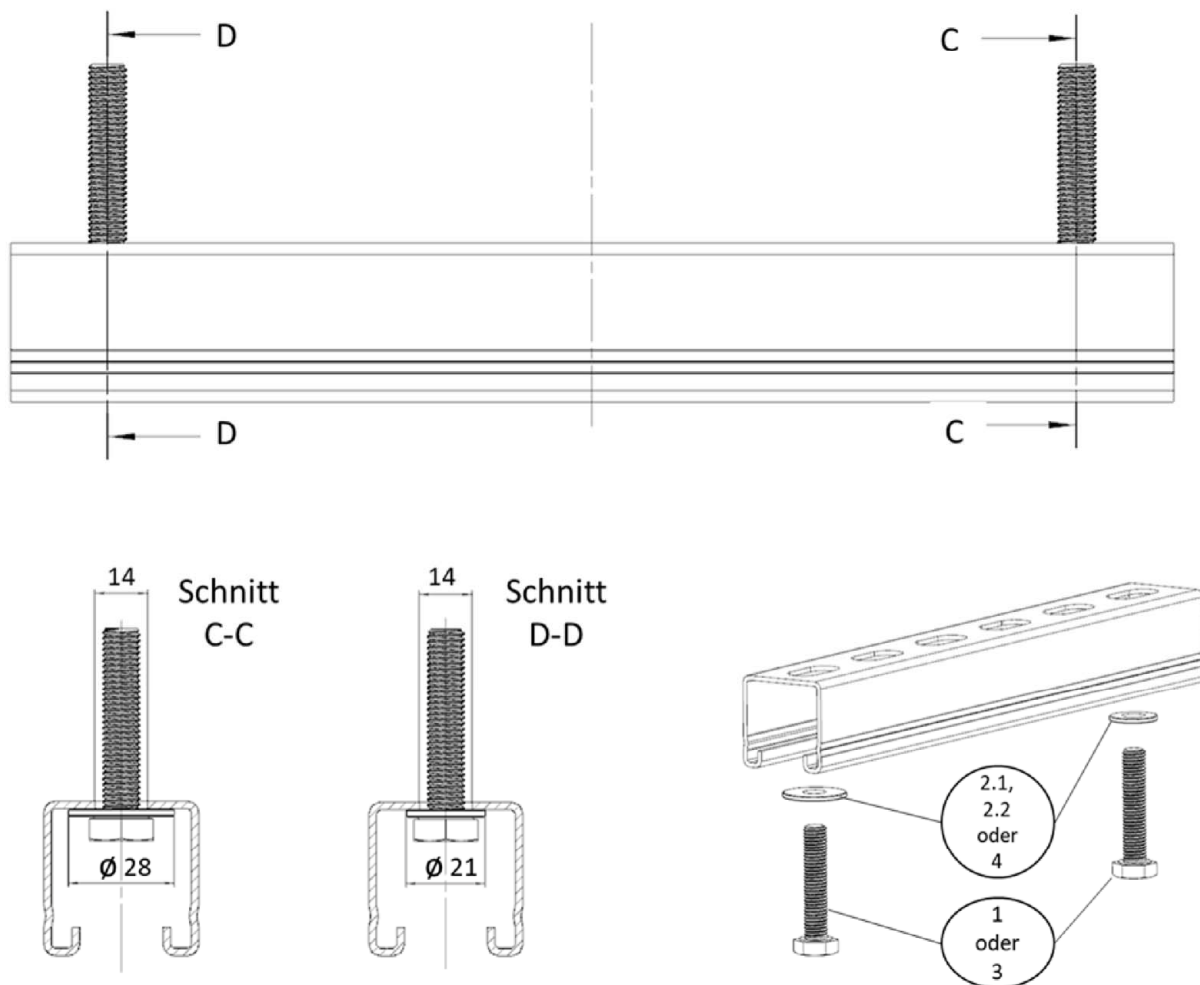
Voraussetzungen für die Leistungsbemessung

Anhang B 2

### Komponenten für die Befestigung der Montageschiene FUS durch die Schienenrückenlochung direkt am Untergrund

Die nachfolgende Darstellung stellt die Befestigung der Montageschiene FUS durch die Schienenrückenlochung direkt an den Untergrund dar. Die Nummerierung bezieht sich auf die Tabelle B 4.1. Zugelassen für die Befestigung der Montageschiene FUS durch die Schienenrückenlochung sind Befestigungselemente gemäß Tabelle B 4.1 oder Befestigungselemente, deren Auflagefläche und Abmessungen gleich oder größer sind im Vergleich zu den bewerteten Befestigungselementen der Tabelle B 4.1. Zusätzlich müssen Streckgrenze sowie Zugfestigkeit gleich oder größer sein im Vergleich zu den bewerteten Befestigungselementen.

Bild B 3.1



fischer Montageschiene FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5

Voraussetzungen für die Leistungsbeurteilung

Anhang B 3

Tabelle B 4.1 sind die Befestigungsmittel aufgeführt, die entsprechend Anhang B3 für eine Bewertung der Montageschiene FUS notwendig sind.

Tabelle B 4.1: Befestigungselemente zur Verankerung der Schiene durch die Schienenrückenlochung

| Nr. | Werkstoff und Geometrie des Befestigungsmittels                                                    | Abbildung          | Montageschienen                                                                                |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Sechskantschraube: M10, Festigkeitsklasse 8.8, verzinkter Stahl<br>Material gemäß EN ISO 4017:2014 | (siehe Bild B 4.2) | FUS 21/1,5<br>FUS 21/2,0<br>FUS 21/2,5<br>FUS 41/1,5<br>FUS 41/2,0<br>FUS 41/2,5<br>FUS 62/2,5 |
| 2.1 | Unterlegscheibe: 10 x 21 x 2,0, verzinkter Stahl, Material gemäß EN 10139:2016+A1:2020             | (siehe Bild B 4.1) |                                                                                                |
| 2.2 | Unterlegscheibe: 10 x 28 x 2,0, verzinkter Stahl, Material gemäß EN 10139:2016+A1:2020             |                    |                                                                                                |
| 3   | Sechskantschraube: M12, Festigkeitsklasse 8.8, verzinkter Stahl<br>Material gemäß EN ISO 4017:2014 | (siehe Bild B 4.2) |                                                                                                |
| 4   | Unterlegscheibe: 12 x 24 x 2,5, verzinkter Stahl, Material gemäß EN 10139:2016+A1:2020             | (siehe Bild B 4.1) |                                                                                                |

Bild B 4.1

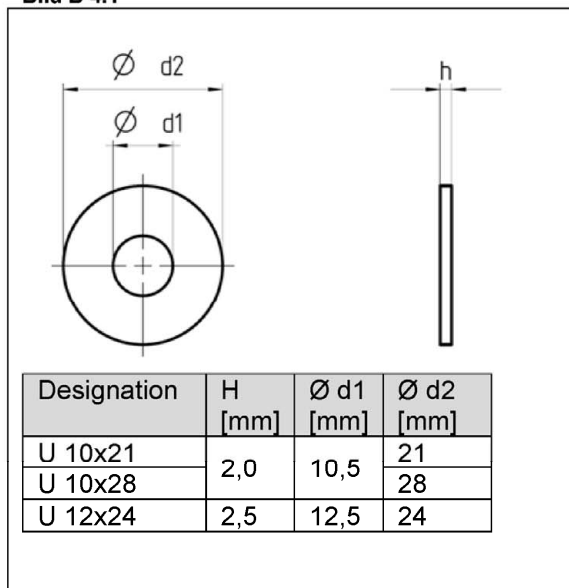
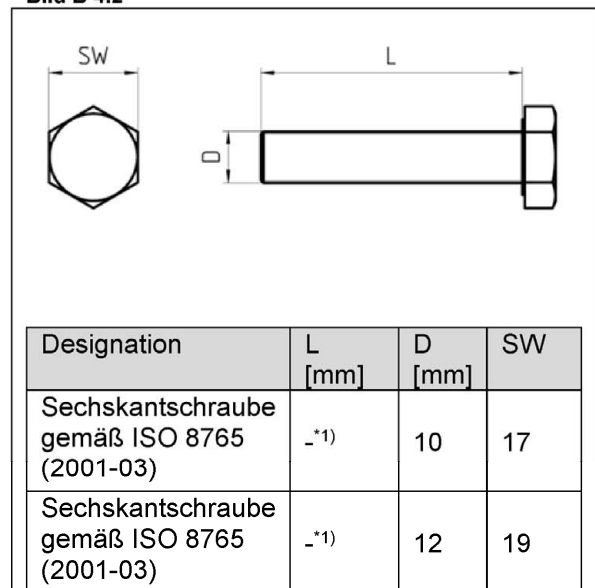


Bild B 4.2



\*1) Die Länge der Schraube hat keinen Einfluss auf den Durchzugswiderstand durch die Schienenrückenlochung.

fischer Montageschiene FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5

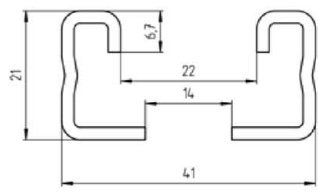
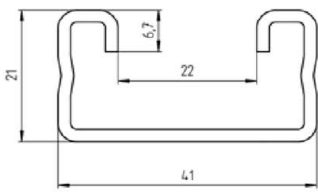
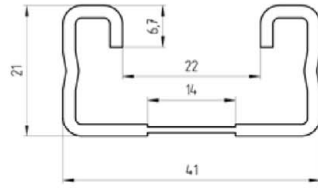
Voraussetzungen für die Leistungsbemessung

Anhang B 4

### Betrachtung des bewerteten Querschnittsprofils der Montageschiene FUS für die Flächenberechnung

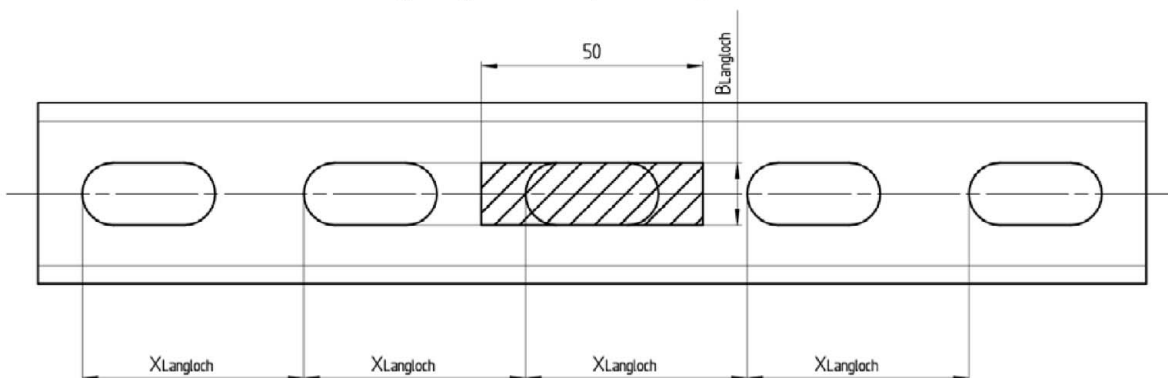
Aufgrund der Inhomogenität des Querschnitts der Montageschiene FUS erfolgt die Berechnung der Querschnittswerte für jede Montageschiene im gemittelten Querschnittprofil der Montageschiene FUS (siehe Tabelle B 5.1, Nr. 3). Das gemittelte Querschnittprofil ergibt sich auf Basis des Querschnittsprofils **im** Langloch und des Querschnitts **außerhalb** des Langlochs der Montageschiene (siehe Tabelle B 5.1, Nr. 1 und Nr. 2). Die Bilder der Querschnittsprofile beziehen sich exemplarisch auf die FUS 21/1,5.

Tabelle B 5.1: Bezeichnungen der Querschnittsprofile, Erklärung exemplarisch anhand der FUS 21/1,5

| Nummer | Bezeichnung                         | Bild des Querschnittsprofil                                                          |
|--------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | Querschnitt im Langloch             |    |
| 2      | Querschnitt außerhalb des Langlochs |   |
| 3      | gemittelter Querschnitt             |  |

Für die Montageschiene FUS41/2,5 gestaltet sich die Berechnung des gemittelten Querschnittsprofils wie in Anhang B 6 dargestellt auf der Basis der Parameter in Bild B 5.1 und Bild B 6.1.

Bild B 5.1: Parameter für die Berechnung des gemittelten Querschnittsprofils



fischer Montageschiene FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5

Voraussetzungen für die Leistungsbemessung

Anhang B 5

### Fortsetzung der Betrachtung des bewerteten Querschnittsprofils der Montageschiene FUS für die Flächenberechnung

Die gemittelte Materialstärke  $t_{\text{Durchschnitt}}$  ergibt sich auf Basis der Gleichungen Gl. B 6.1 und Gl. B 6.2. In Bild B 6.1 sind die Parameter im gemittelten Querschnittprofil dargestellt. Die Einheiten der Parameter sind in Tabelle B 6.1 dargestellt.

$$A_{\text{Ausschnitt}} = B_{\text{Langloch}} * X_{\text{Langloch}} \text{ [mm}^2\text{]} \quad \text{Gl. B 6.1}$$

$$t_{\text{Durchschnitt}} = t * \left(1 - \frac{A_{\text{Langloch}}}{A_{\text{Ausschnitt}}}\right) \text{ [mm]} \quad \text{Gl. B 6.2}$$

Bild B 6.1: Parameter im gemittelten Querschnittprofil der Montageschiene FUS

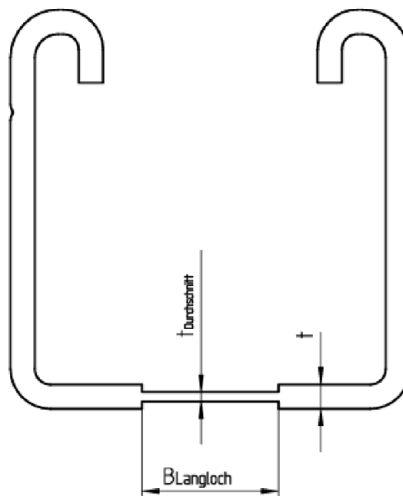


Tabelle B 6.1: Einheiten der Parameter

| Bezeichnung des Parameters                      | Parameter                 | Einheit         |
|-------------------------------------------------|---------------------------|-----------------|
| Standard-Wanddicke                              | t                         | mm              |
| Breite des Langlochs                            | $B_{\text{Langloch}}$     | mm              |
| Abstand der Langlöcher zueinander               | $X_{\text{Langloch}}$     | mm              |
| Querschnittsfläche der Langlöcher der FUS41/2,5 | $A_{\text{Langloch}}$     | mm <sup>2</sup> |
| Querschnittsfläche des Schienenausschnitts      | $A_{\text{Ausschnitt}}$   | mm <sup>2</sup> |
| gemittelte Wandstärke                           | $t_{\text{Durchschnitt}}$ | mm              |

Die Eigenschaften des gemittelten Querschnittsprofils sind in den Tabellen B 7.1 bis B 9.1.

fischer Montageschienen FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5

Voraussetzungen für die Leistungsbemessung

Anhang B 6

Tabelle B 7.1: Querschnittseigenschaften der Montageschienen FUS 21

| Bezeichnung                           | Symbol               | Einheit         | FUS 21/1,5 | FUS 21/2,0 | FUS 21/2,5 |
|---------------------------------------|----------------------|-----------------|------------|------------|------------|
| Querschnittsfläche                    | A                    | mm <sup>2</sup> | 142,7      | 181,6      | 211,3      |
| Max. Breite                           | b <sub>max</sub>     | mm              | 41,0       | 41,0       | 41,0       |
| Max. Höhe                             | h <sub>max</sub>     | mm              | 21,0       | 21,0       | 21,0       |
| Schubflächen                          | A <sub>y</sub>       | mm <sup>2</sup> | 28,2       | 37,1       | 47,3       |
|                                       | A <sub>z</sub>       | mm <sup>2</sup> | 40,3       | 53,2       | 64,1       |
| Trägheitsmomente                      | I <sub>y</sub>       | mm <sup>4</sup> | 8806,3     | 10636,3    | 11351,7    |
|                                       | I <sub>z</sub>       | mm <sup>4</sup> | 36788,9    | 46255,0    | 52423,6    |
| Polare Trägheitsmomente               | I <sub>p</sub>       | mm <sup>4</sup> | 45594,3    | 56891,3    | 63775,3    |
|                                       | I <sub>p,M</sub>     | mm <sup>4</sup> | 110613,4   | 133545,7   | 141344,8   |
| Trägheitsradien                       | i <sub>y</sub>       | mm              | 7,9        | 7,7        | 7,3        |
|                                       | i <sub>z</sub>       | mm              | 16,1       | 16,0       | 15,8       |
| Polare Trägheitsradien                | i <sub>p</sub>       | mm              | 17,9       | 17,7       | 17,4       |
|                                       | i <sub>p,M</sub>     | mm              | 27,8       | 27,1       | 25,9       |
| Wölbträgheitsradius                   | i <sub>ω,M</sub>     | mm              | 7,0        | 6,8        | 6,5        |
| Querschnittsumfang                    | U                    | mm              | 208,2      | 201,1      | 189,5      |
| Torsionsträgheitsmoment               | I <sub>T</sub>       | mm <sup>4</sup> | 101,3      | 228,8      | 412,4      |
| Wölbwiderstände                       | I <sub>ω,S</sub>     | mm <sup>6</sup> | 22114376,6 | 25565424,0 | 25082502,6 |
|                                       | I <sub>ω,M</sub>     | mm <sup>6</sup> | 5365085,7  | 6090530,0  | 5909972,0  |
| Widerstandsmomente                    | W <sub>y,max</sub>   | mm <sup>3</sup> | 923,5      | 1125,1     | 1244,5     |
|                                       | W <sub>y,min</sub>   | mm <sup>3</sup> | -768,1     | -921,2     | -955,7     |
|                                       | W <sub>z,max</sub>   | mm <sup>3</sup> | 1793,2     | 2256,4     | 2557,3     |
|                                       | W <sub>z,min</sub>   | mm <sup>3</sup> | -1793,2    | -2256,4    | -2557,3    |
| Wölbwiderstandsmomente                | W <sub>ω,M,max</sub> | mm <sup>4</sup> | 14714,6    | 17881,0    | 19214,8    |
|                                       | W <sub>ω,M,min</sub> | mm <sup>4</sup> | -14714,6   | -17881,0   | -19214,8   |
| Max. plastische<br>Widerstandsmomente | W <sub>pl,y</sub>    | mm <sup>3</sup> | 1037,3     | 1285,9     | 1426,2     |
|                                       | W <sub>pl,z</sub>    | mm <sup>3</sup> | 2182,2     | 2761,9     | 3166,6     |

fischer Montageschienen FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5

Querschnittseigenschaften der Montageschienen FUS 21

Anhang B 7

Tabelle B 8.1: Querschnittseigenschaften der Montageschienen FUS 41 und FUS 62

| Bezeichnung                        | Symbol               | Einheit         | FUS 41/1,5  | FUS 41/2,0  | FUS 41/2,5  | FUS 62/2,5  |
|------------------------------------|----------------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Querschnittsfläche                 | A                    | mm <sup>2</sup> | 202,4       | 261,6       | 311,3       | 416,7       |
| Max. Breite                        | b <sub>max</sub>     | mm              | 41,0        | 41,0        | 41,0        | 41,0        |
| Max. Höhe                          | h <sub>max</sub>     | mm              | 41,0        | 41,0        | 41,0        | 62,0        |
| Schubflächen                       | A <sub>y</sub>       | mm <sup>2</sup> | 25,9        | 33,9        | 43,1        | 37,9        |
|                                    | A <sub>z</sub>       | mm <sup>2</sup> | 100,0       | 132,8       | 163,7       | 266,3       |
| Trägheitsmomente                   | I <sub>y</sub>       | mm <sup>4</sup> | 45760,6     | 57195,0     | 64416,1     | 187445,0    |
|                                    | I <sub>z</sub>       | mm <sup>4</sup> | 60138,8     | 76683,4     | 89531,2     | 128492,8    |
| Polare Trägheitsmomente            | I <sub>p</sub>       | mm <sup>4</sup> | 105899,4    | 133878,4    | 153947,3    | 315937,7    |
|                                    | I <sub>p,M</sub>     | mm <sup>4</sup> | 468267,8    | 578515,3    | 639597,8    | 1845066,5   |
| Trägheitsradien                    | i <sub>y</sub>       | mm              | 15,0        | 14,8        | 14,4        | 21,2        |
|                                    | i <sub>z</sub>       | mm              | 17,2        | 17,1        | 17,0        | 17,6        |
| Polare Trägheitsradien             | i <sub>p</sub>       | mm              | 22,9        | 22,6        | 22,2        | 27,6        |
|                                    | i <sub>p,M</sub>     | mm              | 48,1        | 47,0        | 45,3        | 66,6        |
| Wölbträgheitsradius                | i <sub>ω,M</sub>     | mm              | 7,6         | 7,4         | 7,2         | 7,1         |
| Querschnittsumfang                 | U                    | mm              | 287,9       | 281,0       | 269,5       | 353,5       |
| Torsionsträgheitsmoment            | I <sub>T</sub>       | mm <sup>4</sup> | 146,1       | 335,4       | 620,7       | 839,5       |
| Wölbwiderstände                    | I <sub>ω,S</sub>     | mm <sup>6</sup> | 134888369,7 | 161966884,4 | 172045789,2 | 562863517,1 |
|                                    | I <sub>ω,M</sub>     | mm <sup>6</sup> | 27311868,3  | 31821722,1  | 32711392,0  | 91838674,6  |
| Widerstandsmomente                 | W <sub>y,max</sub>   | mm <sup>3</sup> | 2352,3      | 2966,4      | 3426,5      | 6435,3      |
|                                    | W <sub>y,min</sub>   | mm <sup>3</sup> | -2123,9     | -2633,5     | -2901,5     | -5702,2     |
|                                    | W <sub>z,max</sub>   | mm <sup>3</sup> | 2933,7      | 3740,8      | 4367,5      | 6268,1      |
|                                    | W <sub>z,min</sub>   | mm <sup>3</sup> | -2933,7     | -3740,8     | -4367,3     | -6268,1     |
| Wölbwiderstandsmomente             | W <sub>ω,M,max</sub> | mm <sup>4</sup> | 34628,2     | 42555,6     | 46874,0     | 82283,2     |
|                                    | W <sub>ω,M,min</sub> | mm <sup>4</sup> | -34628,2    | -42555,6    | -46874,0    | -82283,3    |
| Max. plastische Widerstandsmomente | W <sub>pl,y</sub>    | mm <sup>3</sup> | 2759,6      | 3500,6      | 4038,2      | 7856,3      |
|                                    | W <sub>pl,z</sub>    | mm <sup>3</sup> | 3363,1      | 4320,9      | 5091,5      | 7112,5      |

fischer Montageschienen FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5

Querschnittseigenschaften der Montageschienen FUS 41 und FUS 62

Anhang B 8

Tabelle B 9.1: Querschnittseigenschaften der Montageschienen FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5

| Bezeichnung                        | Symbol               | Einheit         | FUS 21D/2,0 | FUS 41D/2,5 | FUS 62D/2,5 |
|------------------------------------|----------------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| Querschnittsfläche                 | A                    | mm <sup>2</sup> | 363,1       | 622,5       | 832,6       |
| Max. Breite                        | b <sub>max</sub>     | mm              | 41,0        | 41,0        | 41,0        |
| Max. Höhe                          | h <sub>max</sub>     | mm              | 42,0        | 82,0        | 124,0       |
| Schubflächen                       | A <sub>y</sub>       | mm <sup>2</sup> | 68,1        | 78,8        | 70,6        |
|                                    | A <sub>z</sub>       | mm <sup>2</sup> | 119,5       | 320,5       | 505,0       |
| Trägheitsmomente                   | I <sub>y</sub>       | mm <sup>4</sup> | 53716,8     | 348812,9    | 1081369,3   |
|                                    | I <sub>z</sub>       | mm <sup>4</sup> | 92484,9     | 179065,5    | 257013,3    |
| Polare Trägheitsmomente            | I <sub>p</sub>       | mm <sup>4</sup> | 146201,7    | 527878,5    | 1338382,6   |
|                                    | I <sub>p,M</sub>     | mm <sup>4</sup> | 146201,7    | 527878,5    | 1338382,6   |
| Trägheitsradien                    | i <sub>y</sub>       | mm              | 12,2        | 23,7        | 36,0        |
|                                    | i <sub>z</sub>       | mm              | 16,0        | 17,0        | 17,6        |
| Polare Trägheitsradien             | i <sub>p</sub>       | mm              | 20,1        | 29,1        | 40,1        |
|                                    | i <sub>p,M</sub>     | mm              | 20,1        | 29,1        | 40,1        |
| Wölbradius                         | i <sub>ω,M</sub>     | mm              | 13,9        | 17,5        | 18,9        |
| Querschnittsumfang                 | U                    | mm              | 332,0       | 473,4       | 641,5       |
| Torsionsträgheitsmoment            | I <sub>T</sub>       | mm <sup>4</sup> | 909,5       | 2066,7      | 2504,5      |
| Wölbwiderstände                    | I <sub>ω,S</sub>     | mm <sup>6</sup> | 28399718,1  | 160707448,8 | 476980723,1 |
|                                    | I <sub>ω,M</sub>     | mm <sup>6</sup> | 28399718,1  | 160707448,3 | 476980719,5 |
| Widerstandsmomente                 | W <sub>y,max</sub>   | mm <sup>3</sup> | 2558,0      | 8507,9      | 17441,0     |
|                                    | W <sub>y,min</sub>   | mm <sup>3</sup> | -2558,0     | -8507,8     | -17441,0    |
|                                    | W <sub>z,max</sub>   | mm <sup>3</sup> | 4511,5      | 8734,8      | 12536,9     |
|                                    | W <sub>z,min</sub>   | mm <sup>3</sup> | -4511,5     | -8735,0     | -12537,0    |
| Wölbwiderstandsmomente             | W <sub>ω,M,max</sub> | mm <sup>4</sup> | 55558,1     | 161573,0    | 308965,1    |
|                                    | W <sub>ω,M,min</sub> | mm <sup>4</sup> | -55557,5    | -161569,5   | -308971,4   |
| Max. plastische Widerstandsmomente | W <sub>pl,y</sub>    | mm <sup>3</sup> | 3431,2      | 11698,6     | 24243,5     |
|                                    | W <sub>pl,z</sub>    | mm <sup>3</sup> | 5522,3      | 10182,9     | 14226,2     |

fischer Montageschienen FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5

Querschnittseigenschaften der Montageschienen FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5

Anhang B 9

### Charakteristischer Durchzugswiderstand durch die Schienenrückenlochung

In Tabelle C 1.1 ist der charakteristische Durchzugswiderstand aus der Schienenrückenlochung bei Raumtemperatur je Befestigung entsprechend Anhang B 3 und Anhang B 4 für die Montageschiene FUS angegeben.

Tabelle C.1.1: Charakteristischer Durchzugswiderstand aus der Schienenrückenlochung bei Raumtemperatur

| Montageschiene | Befestigungsmittel                                 | Charakteristischer Auszugswiderstand |
|----------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------|
|                |                                                    | $F_{RK}$<br>[N]                      |
| FUS 21/1,5     | M10- Sechskantschraube und U-Scheibe 10 x 21 x 2,0 | 3470                                 |
|                | M12-Sechskantschraube und U-Scheibe 12 x 24 x 2,5  | 4910                                 |
| FUS 21/2,0     | M10-Sechskantschraube und U-Scheibe 10 x 21 x 2,0  | 4680                                 |
|                | M12-Sechskantschraube und U-Scheibe 12 x 24 x 2,5  | 7220                                 |
| FUS 21/2,5     | M10-Sechskantschraube und U-Scheibe 10 x 21 x 2,0  | 5570                                 |
|                | M12-Sechskantschraube und U-Scheibe 12 x 24 x 2,5  | 7540                                 |
| FUS 41/1,5     | M10-Sechskantschraube und U-Scheibe 10 x 21 x 2,0  | 3240                                 |
|                | M12-Sechskantschraube und U-Scheibe 12 x 24 x 2,5  | 4510                                 |
| FUS 41/2,0     | M10-Sechskantschraube und U-Scheibe 10 x 21 x 2,0  | 4340                                 |
|                | M12-Sechskantschraube und U-Scheibe 12 x 24 x 2,5  | 6140                                 |
| FUS 41/2,5     | M10-Sechskantschraube und U-Scheibe 10 x 21 x 2,0  | 6640                                 |
|                | M12-Sechskantschraube und U-Scheibe 12 x 24 x 2,5  | 10570                                |
| FUS 62/2,5     | M10-Sechskantschraube und U-Scheibe 10 x 21 x 2,0  | 3570                                 |
|                | M12-Sechskantschraube und U-Scheibe 12 x 24 x 2,5  | 9490                                 |

Falls kein nationaler Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_M$  zur Bestimmung der Bemessungswiderstände angegeben ist, lautet die Empfehlung  $\gamma_M = 1,4$ .

fischer Montageschienen FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5

Charakteristischer Durchzugswiderstand durch die Schienenrückenlochung

Anhang C 1

### Durchzugswiderstand durch die Schienenrückenlochung unter Brandbeanspruchung

In Tabelle D 1.1 sind die Durchzugswiderstände durch die Schienenrückenlochung unter Brandbeanspruchung der Einheitstemperaturkurve für eine Zeitspanne von 30 bis 360 Minuten je Befestigung entsprechend Anhang B 3 und Anhang B 4 für die Montageschiene FUS angegeben.

Table D 1.1: Durchzugswiderstand  $F_{Rk,t}$  durch die Schienenrückenlochung unter Brandbeanspruchung

| Montageschiene           | Durchzugswiderstand $F_{Rk,t}$ |        |        |         |         |                 |                 |                 |                 |                 |
|--------------------------|--------------------------------|--------|--------|---------|---------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                          | [N]                            |        |        |         |         |                 |                 |                 |                 |                 |
|                          | 30 min                         | 60 min | 90 min | 120 min | 150 min | 180 min         | 210 min         | 240 min         | 300 min         | 360 min         |
| FUS 21/1,5               | - <sup>1)</sup>                |        |        |         |         |                 |                 |                 |                 |                 |
| FUS 21/2,0               | - <sup>1)</sup>                |        |        |         |         |                 |                 |                 |                 |                 |
| FUS 21/2,5               | - <sup>1)</sup>                |        |        |         |         |                 |                 |                 |                 |                 |
| FUS 41/1,5               | - <sup>1)</sup>                |        |        |         |         |                 |                 |                 |                 |                 |
| FUS 41/2,0               | - <sup>1)</sup>                |        |        |         |         |                 |                 |                 |                 |                 |
| <sup>2)</sup> FUS 41/2,5 | 799                            | 444    | 326    | 267     | 232     | - <sup>1)</sup> | - <sup>1)</sup> | - <sup>1)</sup> | - <sup>1)</sup> | - <sup>1)</sup> |
| <sup>3)</sup> FUS 41/2,5 | 1126                           | 630    | 465    | 382     | 333     | 300             | - <sup>1)</sup> | - <sup>1)</sup> | - <sup>1)</sup> | - <sup>1)</sup> |
| FUS 62/2,5               | - <sup>1)</sup>                |        |        |         |         |                 |                 |                 |                 |                 |

Die zu Tabelle D 1.1 zugehörigen Funktionskurven entsprechend der Gleichung Gl. D 1.1 beschreiben den Durchzugswiderstand durch die Schienenrückenlochung über die Zeit und sind in Abbildung D 1.1 dargestellt. Die Regressionsfaktoren  $c_1$ ,  $c_2$  und  $c_3$  sind in Tabelle D 1.2 angegeben.

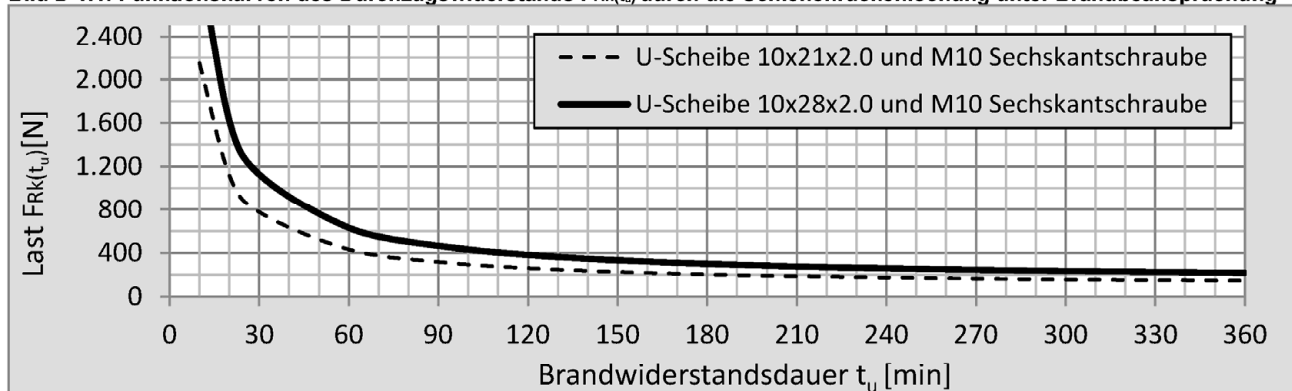
$$F_{RK}(t_u) = c_3 \left( \frac{c_1 + c_2}{t_u} \right) [\text{kN}] \quad \text{Gl. D 1.1}$$

Gl. D 1.1 und Bild D 1.1 nur anwendbar für FUS 41/2,5<sup>2)</sup> innerhalb  $30 \text{ min} \leq t_u \leq 152 \text{ min}$  und für FUS 41/2,5<sup>3)</sup> innerhalb  $30 \text{ min} \leq t_u \leq 180 \text{ min}$

Tabelle D 1.2: Regressionsfaktoren der Gleichung Gl. D 1.1

| Montageschiene           | Regressionsfaktoren |         |      |
|--------------------------|---------------------|---------|------|
|                          | C1                  | C2      | C3   |
| FUS 41/2,5 <sup>2)</sup> | 108,3               | 25333,4 | 0,83 |
| FUS 41/2,5 <sup>3)</sup> | 167,6               | 37016,0 | 0,80 |

Bild D 1.1: Funktionskurven des Durchzugswiderstands  $F_{Rk}(t_u)$  durch die Schienenrückenlochung unter Brandbeanspruchung



<sup>1)</sup> keine Leistung bestimmt

<sup>2)</sup> entsprechend Anhang B 3 und B 4 mit Unterlegscheibe 10 x 21 x 2,0 und M10 Sechskantschraube

<sup>3)</sup> entsprechend Anhang B 3 und B 4 mit Unterlegscheibe 10 x 28 x 2,0 und M10 Sechskantschraube

fischer Montageschienen FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5

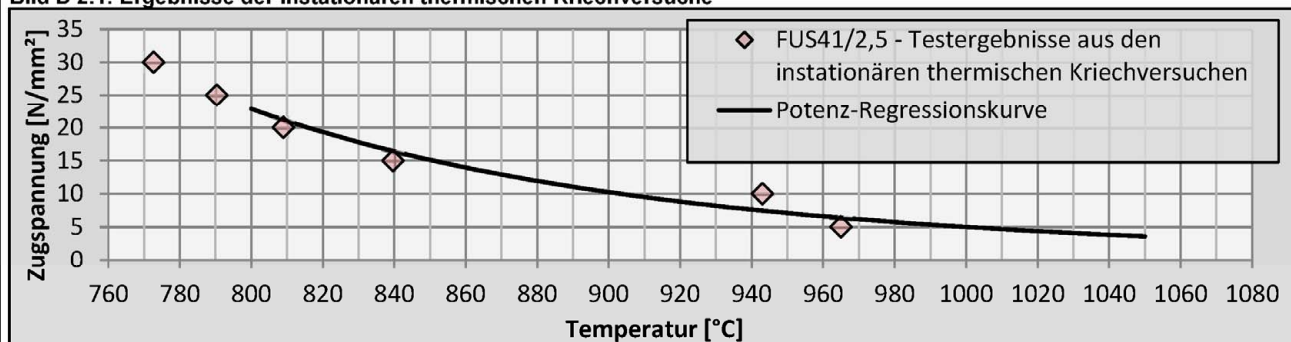
Durchzugswiderstand durch die Schienenrückenlochung unter Brandbeanspruchung

Anhang D 1

### Zugspannungsverhalten der Montageschiene FUS bei variabler Bauteiltemperatur und konstanter Montageschienenverformung $\epsilon_{B,0a} = 2 \%$

Auf Basis instationärer thermischer Kriechversuche wurden Materialproben der Montageschiene FUS mit Zugspannungen von 5 N/mm<sup>2</sup> bis 30 N/mm<sup>2</sup> mit einer Schrittweite von 5 N/mm<sup>2</sup> unter Belastung der Einheitstemperaturkurve belastet. Die Prüfungsdurchführung erfolgte gemäß EN ISO 6892-2:2018. Es wurde die Temperatur ermittelt, bei der die elastische Dehnung der Materialprobe der Montageschiene FUS unter Belastung der Zugspannungen von 5 bis 30 N/mm<sup>2</sup>  $\epsilon_{B,0a} = 2 \%$  betrug. Die Ergebnisse der Untersuchung sind in Abbildung D 2.1 dargestellt.

Bild D 2.1: Ergebnisse der instationären thermischen Kriechversuche



Auf Basis der in Abbildung D 2.1 errechneten Potenz-Regressionskurve sind in Tabelle D 2.1 den im Brandfall relevanten Bemessungstemperaturen die zulässigen Materialspannungen im Montageschienenwerkstoff der Montageschiene FUS zugewiesen.

Table D 2.1: Zugspannungen, ermittelt anhand instationärer Kriechversuche im Schienenwerkstoff bei unterschiedlichen Bauteiltemperaturen und konstanter elastischer Montageschienenendehnung  $\epsilon_{B,0a} = 2 \%$

| Temperatur <sup>3)</sup><br>[°C] | Zugspannung $\sigma_z$ [N/mm <sup>2</sup> ] |
|----------------------------------|---------------------------------------------|
|                                  | FUS 41/2,5                                  |
| 800                              | 22,84                                       |
| 842                              | 16,11 <sup>2)</sup>                         |
| 850                              | 15,10                                       |
| 900                              | 10,23                                       |
| 945                              | 7,33 <sup>2)</sup>                          |
| 950                              | 7,08                                        |
| 1000                             | 4,99                                        |
| 1006                             | 4,79 <sup>2)</sup>                          |
| 1049                             | 3,60 <sup>2)</sup>                          |
| 1050                             | 3,57                                        |

Tabelle D 2.2: <sup>3)</sup> Temperatur nach 30, 60, 90 und 120 Minuten nach der Einheitstemperaturkurve gemäß EN 1363-1:2020

| Zeit [min]      | 30  | 60  | 90   | 120  |
|-----------------|-----|-----|------|------|
| Temperatur [°C] | 842 | 945 | 1006 | 1049 |

<sup>1)</sup> ermittelt anhand instationärer Warmkriechversuche

<sup>2)</sup> interpolierte Werte der Spannungen des Schienenwerkstoffs

<sup>3)</sup> Brandraumtemperaturen nach Einheitstemperaturkurve (ETK) gemäß EN 1363-1:2020

fischer Montageschienen FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5

Zugspannungsverhalten der Montageschiene FUS bei variabler Bauteiltemperatur und konstanter Montageschienenverformung  $\epsilon_{B,0a} = 2 \%$

Anhang D 2

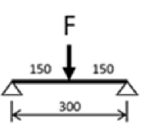
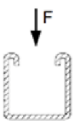
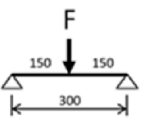
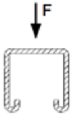
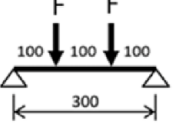
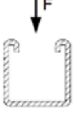
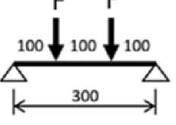
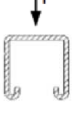
### Legende der Koeffizienten der Tabellen D 4.1 bis D 9.1

Aus den Prüfergebnissen des Anhangs D 2 können die für die FEM-Simulation notwendigen Spannungs-Dehnungs-Abhängigkeiten für Temperaturen von 800 °C bis 1050 °C abgeleitet werden. In Tabelle D 3.1 sind die Bewertungsparameter beschrieben. In den Tabellen D 4.1 bis D 9.1 sind die resultierenden Dehnungen von FUS Montageschienen unter der thermischen Belastung der ETK und der mechanischen Biegespannung von 5 bis 20 N/mm<sup>2</sup> aufgelistet.

Tabelle D 3.1: Bezeichnungen der Koeffizienten der Tabellen D 4.1 bis D 9.1

| Koeffizient                                                                                                                                          | Einheit              | Bezeichnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |      |      |       |       |      |      |      |   |     |   |   |   |   |    |    |          |     |     |     |     |     |       |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|---|-----|---|---|---|---|----|----|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
| $\epsilon_{B,\theta a}$                                                                                                                              | [mm]                 | Biegedehnung Schiene bei erhöhter Temperatur $\theta a$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |      |      |       |       |      |      |      |   |     |   |   |   |   |    |    |          |     |     |     |     |     |       |       |
| $\sigma_B$                                                                                                                                           | [N/mm <sup>2</sup> ] | Biegespannung Schiene                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |      |      |       |       |      |      |      |   |     |   |   |   |   |    |    |          |     |     |     |     |     |       |       |
| V                                                                                                                                                    | [ ]                  | <p>Momentenvölligkeitsgrad</p> <p>Im Hinblick auf die Beanspruchungsart werden die Fälle</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- dreiecksförmiger Momentenverlauf (MD)</li><li>- trapezförmiger Momentenverlauf (MT)</li><li>- parabelförmiger Momentenverlauf (MP)</li></ul> <p>unterschieden. Die Beanspruchungsarten MD, MT und MP generieren jeweils unterschiedliche Völligkeiten der Momentenlinie. Die Basis bildet eine Momentenlinie mit konstantem Wert, die die Völligkeit <math>V_B = 1</math> aufweist und den maximalen Wert des Momentenverlaufs MD, MT oder MP schneidet.</p> <p>Für MD und MP ergeben sich darauf aufbauend die Werte</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <math>V_{MD} = 1/2</math> und</li><li>- <math>V_{MP} = 2/3</math></li></ul> <p>Im Falle eines trapezförmigen Momentenverlaufs MT ist die Völligkeit von der Stützweite abhängig und ergibt sich aus</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <math>V_{MT} = 1 - 1/x</math> [-]</li><li>- <math>x = L/a</math> [-]<ul style="list-style-type: none"><li>• <math>a = 0,1m</math></li><li>• <math>L = \text{Stützweite}</math></li></ul></li></ul> <p>Die Völligkeiten, die sich für die Stützweiten ergeben, sind in nachfolgender Tabelle ausgewiesen.</p> <table><tr><td>L</td><td>[m]</td><td>0,30</td><td>0,50</td><td>0,70</td><td>0,90</td><td>1,10</td><td>1,30</td></tr><tr><td>x</td><td>[-]</td><td>3</td><td>5</td><td>7</td><td>9</td><td>11</td><td>13</td></tr><tr><td><math>V_{MT}</math></td><td>[-]</td><td>2/3</td><td>4/5</td><td>6/7</td><td>8/9</td><td>10/11</td><td>12/13</td></tr></table> | L    | [m]  | 0,30 | 0,50  | 0,70  | 0,90 | 1,10 | 1,30 | x | [-] | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | $V_{MT}$ | [-] | 2/3 | 4/5 | 6/7 | 8/9 | 10/11 | 12/13 |
| L                                                                                                                                                    | [m]                  | 0,30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,50 | 0,70 | 0,90 | 1,10  | 1,30  |      |      |      |   |     |   |   |   |   |    |    |          |     |     |     |     |     |       |       |
| x                                                                                                                                                    | [-]                  | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5    | 7    | 9    | 11    | 13    |      |      |      |   |     |   |   |   |   |    |    |          |     |     |     |     |     |       |       |
| $V_{MT}$                                                                                                                                             | [-]                  | 2/3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4/5  | 6/7  | 8/9  | 10/11 | 12/13 |      |      |      |   |     |   |   |   |   |    |    |          |     |     |     |     |     |       |       |
| F                                                                                                                                                    | [N]                  | Last                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |      |      |       |       |      |      |      |   |     |   |   |   |   |    |    |          |     |     |     |     |     |       |       |
| $\delta_{tmax;B}$                                                                                                                                    | [mm]                 | Verformung der Schiene zum Zeitpunkt des Stabilitätsversagens oder der Fließgelenkausbildung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |      |      |       |       |      |      |      |   |     |   |   |   |   |    |    |          |     |     |     |     |     |       |       |
| $t_{tmax;B}$                                                                                                                                         | [min]                | Zeitpunkt des Stabilitätsversagens oder der Fließgelenkausbildung der Schiene                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |      |      |       |       |      |      |      |   |     |   |   |   |   |    |    |          |     |     |     |     |     |       |       |
| $\delta_{30}$                                                                                                                                        | [mm]                 | Verformung bei R30 gemäß EN 1363-1:2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |      |      |       |       |      |      |      |   |     |   |   |   |   |    |    |          |     |     |     |     |     |       |       |
| $\delta_{60}$                                                                                                                                        | [mm]                 | Verformung bei R60 gemäß EN 1363-1:2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |      |      |       |       |      |      |      |   |     |   |   |   |   |    |    |          |     |     |     |     |     |       |       |
| $\delta_{90}$                                                                                                                                        | [mm]                 | Verformung bei R90 gemäß EN 1363-1:2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |      |      |       |       |      |      |      |   |     |   |   |   |   |    |    |          |     |     |     |     |     |       |       |
| $\delta_{120}$                                                                                                                                       | [mm]                 | Verformung bei R120 gemäß EN 1363-1:2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |      |      |       |       |      |      |      |   |     |   |   |   |   |    |    |          |     |     |     |     |     |       |       |
| fischer Montageschienen FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5 |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |      |      |       |       |      |      |      |   |     |   |   |   |   |    |    |          |     |     |     |     |     |       |       |
| Legende der Koeffizienten der Tabellen D 4.1 bis D 9.1                                                                                               |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |      |      |       |       |      |      |      |   |     |   |   |   |   |    |    |          |     |     |     |     |     |       |       |
| Anhang D 3                                                                                                                                           |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |      |      |       |       |      |      |      |   |     |   |   |   |   |    |    |          |     |     |     |     |     |       |       |

Tabelle D 4.1: Rechnerisch ermittelte Verformungen unter Brandbeanspruchung für die Montagesschiene FUS 41/2,5

| System<br>[Abmessung in<br>mm]                                                      | Last-<br>richtung                                                                   | $\sigma_B$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | $V^{1)}$<br>[ ] | $F^{2)}$<br>[N] | $\delta_{t_{max};B}$<br>[mm] | $t_{t_{max};B}$<br>[min] | $\delta_{30}$<br>[mm] | $\delta_{60}$<br>[mm] | $\delta_{90}$<br>[mm] | $\delta_{120}$<br>[mm] |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
|    |    | 5                                  | $\frac{1}{2}$   | 190,13          | 10,48                        | 120                      | 10,48                 | 10,48                 | 10,48                 | 10,48                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 10                                 |                 | 383,86          | 12,14                        | 65,00                    | 12,14                 | 12,14                 | -                     | -                      |
|                                                                                     |                                                                                     | 15                                 |                 | 577,59          | 8,71                         | 21,67                    | -                     | -                     | -                     | -                      |
|                                                                                     |                                                                                     | 20                                 |                 | 771,32          | 8,38                         | 20,01                    | -                     | -                     | -                     | -                      |
|                                                                                     |                                                                                     | 25                                 |                 | 965,05          | 7,74                         | 18,34                    | -                     | -                     | -                     | -                      |
|                                                                                     |                                                                                     | 30                                 |                 | 1158,78         | 7,50                         | 16,67                    | -                     | -                     | -                     | -                      |
|    |    | 5                                  | $\frac{1}{2}$   | 190,13          | 10,48                        | 120                      | 10,48                 | 10,48                 | 10,48                 | 10,48                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 10                                 |                 | 383,86          | 12,14                        | 65,00                    | 12,14                 | 12,14                 | -                     | -                      |
|                                                                                     |                                                                                     | 15                                 |                 | 577,59          | 8,71                         | 21,67                    | -                     | -                     | -                     | -                      |
|                                                                                     |                                                                                     | 20                                 |                 | 771,32          | 8,38                         | 20,01                    | -                     | -                     | -                     | -                      |
|                                                                                     |                                                                                     | 25                                 |                 | 965,05          | 7,74                         | 18,34                    | -                     | -                     | -                     | -                      |
|                                                                                     |                                                                                     | 30                                 |                 | 1158,78         | 7,50                         | 16,67                    | -                     | -                     | -                     | -                      |
|    |    | 5                                  | $\frac{2}{3}$   | 142,60          | 10,28                        | 120                      | 10,28                 | 10,28                 | 10,28                 | 10,28                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 10                                 |                 | 287,89          | 11,33                        | 120                      | 11,33                 | 11,33                 | 11,33                 | 11,33                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 15                                 |                 | 433,19          | 18,91                        | 120                      | 12,76                 | 12,76                 | 14,45                 | 18,91                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 20                                 |                 | 578,49          | 34,66                        | 106,67                   | 15,57                 | 23,05                 | 29,35                 | -                      |
|                                                                                     |                                                                                     | 25                                 |                 | 723,79          | 38,35                        | 55,00                    | 21,96                 | -                     | -                     | -                      |
|                                                                                     |                                                                                     | 30                                 |                 | 869,09          | 39,64                        | 21,67                    | 33,28                 | -                     | -                     | -                      |
|  |  | 5                                  | $\frac{2}{3}$   | 142,60          | 10,29                        | 120                      | 10,29                 | 10,29                 | 10,29                 | 10,29                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 10                                 |                 | 287,89          | 11,38                        | 120                      | 11,38                 | 11,38                 | 11,38                 | 11,38                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 15                                 |                 | 433,19          | 21,35                        | 120                      | 12,87                 | 13,43                 | 15,88                 | 21,35                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 20                                 |                 | 578,49          | 45,38                        | 105,00                   | 15,85                 | 26,18                 | 34,69                 | 45,38                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 25                                 |                 | 723,79          | 46,26                        | 58,33                    | -                     | -                     | -                     | -                      |
|                                                                                     |                                                                                     | 30                                 |                 | 869,09          | 39,59                        | 30                       | -                     | -                     | -                     | -                      |

<sup>1)</sup> Momentenvolligkeitsgrad ohne Anteil aus Schieneneigengewicht

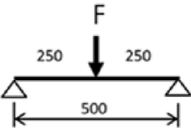
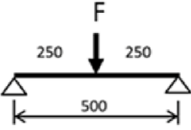
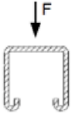
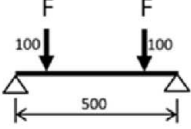
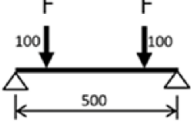
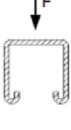
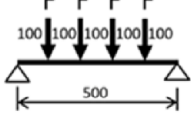
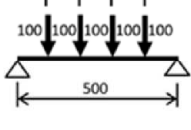
<sup>2)</sup> Größe jeder Einzellast des ausgewiesenen Systems

fischer Montagesschienen FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5

Durchbiegungen Montagesschiene FUS 41/2,5 unter Brandbeanspruchung  
Spannbereich = 300 mm

Anhang D 4

Tabelle D 5.1: Rechnerisch ermittelte Verformungen unter Brandbeanspruchung für die Montageschiene  
FUS 41/2,5

| System<br>[Abmessung in<br>mm]                                                      | Last-<br>richtung                                                                   | $\sigma_B$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | V <sup>1)</sup><br>[ ] | F <sup>2)</sup><br>[N] | $\delta_{tmax;B}$<br>[mm] | $t_{tmax;B}$<br>[min] | $\delta_{30}$<br>[mm] | $\delta_{60}$<br>[mm] | $\delta_{90}$<br>[mm] | $\delta_{120}$<br>[mm] |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
|    |    | 5                                  | $\frac{1}{2}$          | 110,23                 | 10,87                     | 120                   | 10,87                 | 10,87                 | 10,87                 | 10,87                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 10                                 |                        | 226,47                 | 18,14                     | 120                   | 13,30                 | 13,77                 | 15,39                 | 18,14                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 15                                 |                        | 342,71                 | 30,46                     | 90                    | 16,47                 | 22,96                 | 30,46                 | -                      |
|                                                                                     |                                                                                     | 20                                 |                        | 458,95                 | 19,29                     | 28,34                 | -                     | -                     | -                     | -                      |
|                                                                                     |                                                                                     | 25                                 |                        | 575,19                 | 12,34                     | 21,67                 | -                     | -                     | -                     | -                      |
|                                                                                     |                                                                                     | 30                                 |                        | 691,42                 | 10,85                     | 20,01                 | -                     | -                     | -                     | -                      |
|    |    | 5                                  |                        | 110,23                 | 10,70                     | 120,0                 | 10,70                 | 10,70                 | 10,70                 | 10,70                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 10                                 |                        | 226,47                 | 16,47                     | 120                   | 12,82                 | 12,82                 | 14,03                 | 16,47                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 15                                 |                        | 342,71                 | 33,00                     | 120                   | 15,41                 | 20,80                 | 25,94                 | 33,00                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 20                                 |                        | 458,95                 | 67,37                     | 120                   | 19,86                 | 38,37                 | 51,77                 | 67,37                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 25                                 |                        | 575,19                 | 82,85                     | 85,00                 | 28,69                 | 66,28                 |                       |                        |
|                                                                                     |                                                                                     | 30                                 |                        | 691,42                 | 84,15                     | 45,00                 | 46,03                 |                       |                       |                        |
|   |   | 5                                  | $\frac{2}{3}$          | 137,79                 | 11,39                     | 120                   | 11,39                 | 11,39                 | 11,39                 | 11,39                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 10                                 |                        | 283,09                 | 24,51                     | 120                   | 14,63                 | 16,68                 | 19,65                 | 24,51                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 15                                 |                        | 428,39                 | 72,54                     | 93,33                 | 19,25                 | 37,94                 | 68,05                 | -                      |
|                                                                                     |                                                                                     | 20                                 |                        | 573,68                 | 77,26                     | 43,33                 | 29,91                 | -                     | -                     | -                      |
|                                                                                     |                                                                                     | 25                                 |                        | 718,98                 | 36,44                     | 26,67                 | -                     | -                     | -                     | -                      |
|                                                                                     |                                                                                     | 30                                 |                        | 864,28                 | 17,63                     | 21,67                 | -                     | -                     | -                     | -                      |
|  |  | 5                                  |                        | 137,79                 | 11,37                     | 120                   | 11,37                 | 11,37                 | 11,37                 | 11,37                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 10                                 |                        | 283,09                 | 24,82                     | 120                   | 14,63                 | 16,81                 | 19,85                 | 24,82                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 15                                 |                        | 428,39                 | 55,69                     | 120                   | 19,27                 | 35,13                 | 45,01                 | 55,69                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 20                                 |                        | 573,68                 | 86,73                     | 120                   | 29,21                 | 60,53                 | 74,21                 | 86,73                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 25                                 |                        | 718,98                 | 106,45                    | 120                   | 50,24                 | 82,06                 | 94,32                 | 106,45                 |
|                                                                                     |                                                                                     | 30                                 |                        | 864,28                 | 120,19                    | 120                   | 70,57                 | 98,09                 | 109,29                | 120,19                 |
|  |  | 5                                  | $\frac{4}{5}$          | 45,93                  | 11,08                     | 120                   | 11,08                 | 11,08                 | 11,08                 | 11,08                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 10                                 |                        | 94,36                  | 21,45                     | 120                   | 13,87                 | 15,11                 | 17,47                 | 21,45                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 15                                 |                        | 142,80                 | 49,47                     | 120                   | 17,50                 | 28,90                 | 38,08                 | 49,47                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 20                                 |                        | 191,23                 | 90,78                     | 120                   | 24,96                 | 54,45                 | 71,74                 | 90,78                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 25                                 |                        | 239,66                 | 106,36                    | 90                    | 41,95                 | 83,72                 | 106,36                | -                      |
|                                                                                     |                                                                                     | 30                                 |                        | 288,09                 | 106,19                    | 56,67                 | 66,85                 | -                     | -                     | -                      |
|  |  | 5                                  |                        | 45,93                  | 11,09                     | 120                   | 11,09                 | 11,09                 | 11,09                 | 11,09                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 10                                 |                        | 94,36                  | 21,55                     | 120                   | 13,91                 | 15,22                 | 17,58                 | 21,55                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 15                                 |                        | 142,80                 | 48,34                     | 120                   | 17,59                 | 29,14                 | 37,86                 | 48,34                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 20                                 |                        | 191,23                 | 84,33                     | 120                   | 25,10                 | 54,14                 | 69,21                 | 84,33                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 25                                 |                        | 239,66                 | 110,12                    | 118,33                | 42,06                 | 81,55                 | 96,84                 | -                      |
|                                                                                     |                                                                                     | 30                                 |                        | 288,09                 | 104,60                    | 63,33                 | 66,01                 | 102,62                | -                     | -                      |

<sup>1)</sup> Momentenvolligkeitsgrad ohne Anteil aus Schieneneigengewicht

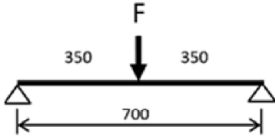
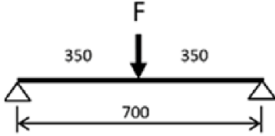
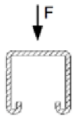
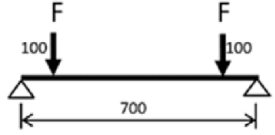
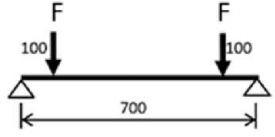
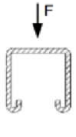
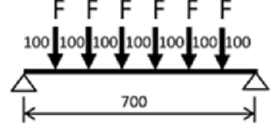
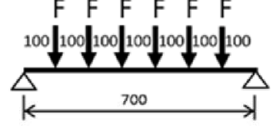
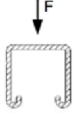
<sup>2)</sup> Größe jeder Einzellast des ausgewiesenen Systems

fischer Montageschienen FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5

Durchbiegungen Montageschiene FUS 41/2,5 unter Brandbeanspruchung  
Spannbereich = 500 mm

Anhang D 5

Tabelle D 6.1: Rechnerisch ermittelte Verformungen unter Brandbeanspruchung für die Montagesschiene FUS 1/2,5

| System<br>[Abmessung in mm]                                                         | Last-<br>richtung                                                                   | $\sigma_B$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | V <sup>1)</sup><br>[ ] | F <sup>2)</sup><br>[N] | $\delta_{tmax,B}$<br>[mm] | $t_{tmax,B}$<br>[min] | $\delta_{30}$<br>[mm] | $\delta_{60}$<br>[mm] | $\delta_{90}$<br>[mm] | $\delta_{120}$<br>[mm] |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
|    |    | 5                                  | 1                      | 74,62                  | 13,73                     | 120                   | 11,68                 | 12,33                 | 13,30                 | 13,73                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 10                                 |                        | 157,65                 | 33,14                     | 120                   | 15,97                 | 22,63                 | 28,05                 | 33,14                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 15                                 |                        | 240,67                 | 105,70                    | 120                   | 21,28                 | 42,51                 | 66,71                 | 105,70                 |
|                                                                                     |                                                                                     | 20                                 |                        | 323,70                 | 173,60                    | 111,67                | 30,47                 | 110,30                | 153,86                | -                      |
|                                                                                     |                                                                                     | 25                                 |                        | 406,73                 | 162,07                    | 56,67                 | 54,74                 | -                     | -                     | -                      |
|                                                                                     |                                                                                     | 30                                 |                        | 489,76                 | 63,13                     | 26,67                 | -                     | -                     | -                     | -                      |
|    |    | 5                                  | 1/2                    | 74,62                  | 13,33                     | 120                   | 11,57                 | 12,08                 | 12,95                 | 13,33                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 10                                 |                        | 157,65                 | 31,56                     | 120                   | 15,66                 | 21,89                 | 26,87                 | 31,56                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 15                                 |                        | 240,67                 | 61,24                     | 120                   | 20,60                 | 37,19                 | 48,85                 | 61,24                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 20                                 |                        | 323,70                 | 111,79                    | 120                   | 29,19                 | 67,71                 | 89,96                 | 111,79                 |
|                                                                                     |                                                                                     | 25                                 |                        | 406,73                 | 146,22                    | 106,67                | 46,06                 | 106,72                | 132,78                | -                      |
|                                                                                     |                                                                                     | 30                                 |                        | 489,76                 | 139,13                    | 56,67                 | 75,13                 | -                     | -                     | -                      |
|    |    | 5                                  | 2                      | 130,58                 | 19,04                     | 120                   | 12,98                 | 15,96                 | 18,32                 | 19,04                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 10                                 |                        | 275,88                 | 55,29                     | 120                   | 19,50                 | 30,21                 | 39,55                 | 55,29                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 15                                 |                        | 421,18                 | 95,05                     | 68,33                 | 28,92                 | 87,61                 | -                     | -                      |
|                                                                                     |                                                                                     | 20                                 |                        | 566,48                 | 50,73                     | 28,34                 | -                     | -                     | -                     | -                      |
|                                                                                     |                                                                                     | 25                                 |                        | 711,77                 | 35,99                     | 23,34                 | -                     | -                     | -                     | -                      |
|                                                                                     |                                                                                     | 30                                 |                        | 857,07                 | 30,56                     | 21,67                 | -                     | -                     | -                     | -                      |
|  |  | 5                                  | 2/3                    | 130,58                 | 19,10                     | 120                   | 12,95                 | 16,00                 | 18,41                 | 19,10                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 10                                 |                        | 275,88                 | 47,67                     | 120                   | 19,48                 | 30,29                 | 38,48                 | 47,67                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 15                                 |                        | 421,18                 | 86,91                     | 120                   | 28,67                 | 60,26                 | 74,47                 | 86,91                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 20                                 |                        | 566,48                 | 121,67                    | 120                   | 47,28                 | 92,29                 | 108,50                | 121,67                 |
|                                                                                     |                                                                                     | 25                                 |                        | 711,77                 | 143,69                    | 120                   | 75,87                 | 114,46                | 130,90                | 143,69                 |
|                                                                                     |                                                                                     | 30                                 |                        | 857,07                 | 158,93                    | 120                   | 99,09                 | 130,79                | 146,63                | 158,93                 |
|  |  | 5                                  | 6                      | 21,76                  | 16,56                     | 120                   | 12,33                 | 14,27                 | 16,02                 | 16,56                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 10                                 |                        | 45,98                  | 40,75                     | 120                   | 17,74                 | 26,49                 | 33,37                 | 40,75                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 15                                 |                        | 70,20                  | 82,26                     | 120                   | 24,73                 | 50,56                 | 66,45                 | 82,26                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 20                                 |                        | 94,41                  | 132,59                    | 120                   | 38,72                 | 86,59                 | 110,07                | 132,59                 |
|                                                                                     |                                                                                     | 25                                 |                        | 118,63                 | 171,55                    | 120                   | 66,18                 | 119,73                | 146,33                | 171,55                 |
|                                                                                     |                                                                                     | 30                                 |                        | 142,85                 | 179,83                    | 93,33                 | 96,76                 | 148,64                | 177,97                | -                      |
|  |  | 5                                  | 6/7                    | 21,76                  | 16,72                     | 120                   | 12,35                 | 14,39                 | 16,17                 | 16,72                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 10                                 |                        | 45,98                  | 40,94                     | 120                   | 17,79                 | 26,67                 | 33,58                 | 40,94                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 15                                 |                        | 70,20                  | 81,02                     | 120                   | 24,83                 | 51,14                 | 66,35                 | 81,02                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 20                                 |                        | 94,41                  | 125,93                    | 120                   | 38,92                 | 86,86                 | 107,70                | 125,93                 |
|                                                                                     |                                                                                     | 25                                 |                        | 118,63                 | 156,62                    | 120                   | 66,34                 | 117,85                | 138,15                | 156,62                 |
|                                                                                     |                                                                                     | 30                                 |                        | 142,85                 | 179,59                    | 120                   | 96,32                 | 142,88                | 162,65                | 179,59                 |

<sup>1)</sup> Momentenvolligkeitsgrad ohne Anteil aus Schieneneigengewicht

<sup>2)</sup> Größe jeder Einzellast des ausgewiesenen Systems

fischer Montagesschienen FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5

Durchbiegungen Montagesschiene FUS 41/2,5 unter Brandbeanspruchung  
Spannbereich = 700 mm

Anhang D 6

Tabelle D 7.1: Rechnerisch ermittelte Verformungen unter Brandbeanspruchung für die Montageschiene FUS 41/2,5

| System<br>[Abmessung in mm] | Last-<br>richtung | $\sigma_B$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | V <sup>1)</sup><br>[ ] | F <sup>2)</sup><br>[N] | $\delta_{t_{max};B}$<br>[mm] | $t_{t_{max};B}$<br>[min] | $\delta_{30}$<br>[mm] | $\delta_{60}$<br>[mm] | $\delta_{90}$<br>[mm] | $\delta_{120}$<br>[mm] |
|-----------------------------|-------------------|------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
|                             |                   | 5                                  | 1                      | 53,76                  | 22,63                        | 120                      | 12,88                 | 18,51                 | 21,94                 | 22,63                  |
|                             |                   | 10                                 |                        | 118,34                 | 56,10                        | 120                      | 19,79                 | 35,43                 | 46,95                 | 56,10                  |
|                             |                   | 15                                 |                        | 182,92                 | 159,36                       | 120                      | 28,34                 | 68,97                 | 107,90                | 159,36                 |
|                             |                   | 20                                 |                        | 247,50                 | 245,71                       | 120                      | 44,57                 | 164,16                | 214,26                | 245,71                 |
|                             |                   | 25                                 |                        | 312,07                 | 290,37                       | 120                      | 95,59                 | 225,88                | 264,43                | 290,37                 |
|                             |                   | 30                                 |                        | 376,65                 | 286,63                       | 80                       | 186                   | 261,47                | -                     | -                      |
|                             |                   | 5                                  | 2                      | 53,76                  | 22,15                        | 120                      | 12,79                 | 18,25                 | 21,53                 | 22,15                  |
|                             |                   | 10                                 |                        | 118,34                 | 51,61                        | 120                      | 19,54                 | 34,21                 | 44,00                 | 51,61                  |
|                             |                   | 15                                 |                        | 182,92                 | 95,30                        | 120                      | 27,64                 | 58,44                 | 77,53                 | 95,30                  |
|                             |                   | 20                                 |                        | 247,50                 | 159,26                       | 120                      | 41,67                 | 102,14                | 132,37                | 159,26                 |
|                             |                   | 25                                 |                        | 312,07                 | 209,95                       | 120                      | 68,19                 | 149,65                | 182,19                | 209,95                 |
|                             |                   | 30                                 |                        | 376,65                 | 207,36                       | 73,33                    | 108,29                | 191,66                | -                     | -                      |
|                             |                   | 5                                  | 2                      | 120,97                 | 31,22                        | 120                      | 15,01                 | 24,42                 | 30,03                 | 31,22                  |
|                             |                   | 10                                 |                        | 266,27                 | 103,10                       | 120                      | 25,89                 | 50,53                 | 81,11                 | 103,10                 |
|                             |                   | 15                                 |                        | 411,57                 | 71,95                        | 33,33                    | 43,39                 | -                     | -                     | -                      |
|                             |                   | 20                                 |                        | 556,87                 | 40,90                        | 25,00                    | -                     | -                     | -                     | -                      |
|                             |                   | 25                                 |                        | 702,16                 | 30,88                        | 21,67                    | -                     | -                     | -                     | -                      |
|                             |                   | 30                                 |                        | 847,46                 | 26,86                        | 20,01                    | -                     | -                     | -                     | -                      |
|                             |                   | 5                                  | 3                      | 120,97                 | 31,11                        | 120                      | 14,98                 | 24,44                 | 30,04                 | 31,11                  |
|                             |                   | 10                                 |                        | 266,27                 | 74,88                        | 120                      | 25,84                 | 47,45                 | 61,57                 | 74,88                  |
|                             |                   | 15                                 |                        | 411,57                 | 118,68                       | 120                      | 40,69                 | 86,07                 | 103,97                | 118,68                 |
|                             |                   | 20                                 |                        | 556,87                 | 156,94                       | 120                      | 68,24                 | 123,12                | 142,17                | 156,94                 |
|                             |                   | 25                                 |                        | 702,16                 | 181,85                       | 120                      | 100,95                | 148,25                | 167,48                | 181,85                 |
|                             |                   | 30                                 |                        | 847,46                 | 199,05                       | 120                      | 127,03                | 166,48                | 185,44                | 199,05                 |
|                             |                   | 5                                  | 8                      | 12,10                  | 27,32                        | 120                      | 14,06                 | 21,78                 | 26,40                 | 27,32                  |
|                             |                   | 10                                 |                        | 26,63                  | 65,15                        | 120                      | 22,95                 | 41,42                 | 53,87                 | 65,15                  |
|                             |                   | 15                                 |                        | 41,16                  | 116,06                       | 120                      | 34,34                 | 75,61                 | 97,12                 | 116,06                 |
|                             |                   | 20                                 |                        | 55,69                  | 172,48                       | 120                      | 56,23                 | 119,78                | 148,03                | 172,48                 |
|                             |                   | 25                                 |                        | 70,22                  | 213,45                       | 120                      | 92,12                 | 155,40                | 186,23                | 213,45                 |
|                             |                   | 30                                 |                        | 84,75                  | 245,12                       | 120                      | 127,45                | 186,07                | 217,69                | 245,12                 |
|                             |                   | 5                                  | 9                      | 12,10                  | 27,64                        | 120                      | 14,10                 | 22,01                 | 26,72                 | 27,64                  |
|                             |                   | 10                                 |                        | 26,63                  | 65,70                        | 120                      | 23,03                 | 41,82                 | 54,37                 | 65,70                  |
|                             |                   | 15                                 |                        | 41,16                  | 115,55                       | 120                      | 34,54                 | 77,00                 | 97,80                 | 115,55                 |
|                             |                   | 20                                 |                        | 55,69                  | 166,94                       | 120                      | 56,69                 | 121,07                | 146,37                | 166,94                 |
|                             |                   | 25                                 |                        | 70,22                  | 202,89                       | 120                      | 93,13                 | 154,90                | 181,12                | 202,89                 |
|                             |                   | 30                                 |                        | 84,75                  | 229,48                       | 120                      | 128,07                | 182,55                | 207,76                | 229,48                 |

1) Momentenvolligkeitsgrad ohne Anteil aus Schieneneigengewicht

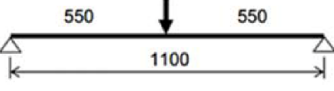
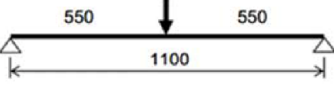
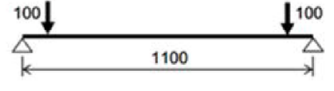
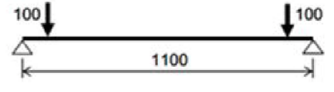
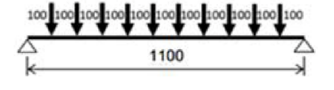
2) Größe jeder Einzellast des ausgewiesenen Systems

fischer Montageschienen FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5

Durchbiegungen Montageschiene FUS 41/2,5 unter Brandbeanspruchung  
Spannbereich = 900 mm

Anhang D 7

Tabelle D 8.1: Rechnerisch ermittelte Verformungen unter Brandbeanspruchung für die Montageschiene FUS 41/2,5

| System<br>[Abmessung in mm]                                                         | Last-<br>richtung                                                                   | $\sigma_B$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | V <sup>1)</sup><br>[ ] | F <sup>2)</sup><br>[N] | $\delta_{tmax;B}$<br>[mm] | $t_{tmax;B}$<br>[min] | $\delta_{30}$<br>[mm] | $\delta_{60}$<br>[mm] | $\delta_{90}$<br>[mm] | $\delta_{120}$<br>[mm] |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
|    |    | 5                                  | 1                      | 39,62                  | 34,55                     | 120                   | 14,48                 | 26,67                 | 33,46                 | 34,55                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 10                                 |                        | 92,46                  | 82,54                     | 120                   | 24,77                 | 51,95                 | 69,45                 | 82,54                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 15                                 |                        | 145,29                 | 222,71                    | 120                   | 37,82                 | 99,02                 | 165,53                | 222,71                 |
|                                                                                     |                                                                                     | 20                                 |                        | 198,13                 | 310,37                    | 120                   | 63,97                 | 222,10                | 276,07                | 310,37                 |
|                                                                                     |                                                                                     | 25                                 |                        | 250,96                 | 360,36                    | 120                   | 139,91                | 288,18                | 332,44                | 360,36                 |
|                                                                                     |                                                                                     | 30                                 |                        | 303,80                 | 392,35                    | 120                   | 239,31                | 327,60                | 366,93                | 392,35                 |
|    |    | 5                                  | 2                      | 39,62                  | 33,51                     | 120                   | 14,40                 | 26,23                 | 32,57                 | 33,51                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 10                                 |                        | 92,46                  | 76,39                     | 120                   | 24,50                 | 49,68                 | 65,31                 | 76,39                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 15                                 |                        | 145,29                 | 133,48                    | 120                   | 36,55                 | 83,89                 | 110,62                | 133,48                 |
|                                                                                     |                                                                                     | 20                                 |                        | 198,13                 | 208,73                    | 120                   | 57,23                 | 139,90                | 177,38                | 208,73                 |
|                                                                                     |                                                                                     | 25                                 |                        | 250,96                 | 266,78                    | 120                   | 94,18                 | 194,53                | 233,88                | 266,78                 |
|                                                                                     |                                                                                     | 30                                 |                        | 303,80                 | 289,87                    | 96,67                 | 144,02                | 242,68                | 282,28                | -                      |
|    |    | 5                                  | 2                      | 108,96                 | 46,75                     | 120                   | 17,44                 | 34,77                 | 44,70                 | 46,75                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 10                                 |                        | 254,26                 | 134,71                    | 120                   | 33,82                 | 85,50                 | 116,11                | 134,71                 |
|                                                                                     |                                                                                     | 15                                 |                        | 399,55                 | 68,68                     | 30,00                 | 68,66                 | -                     | -                     | -                      |
|                                                                                     |                                                                                     | 20                                 |                        | 544,85                 | 50,43                     | 23,34                 | -                     | -                     | -                     | -                      |
|                                                                                     |                                                                                     | 25                                 |                        | 690,15                 | 49,33                     | 21,67                 | -                     | -                     | -                     | -                      |
|                                                                                     |                                                                                     | 30                                 |                        | 835,45                 | 40,84                     | 20,01                 | -                     | -                     | -                     | -                      |
|  |  | 5                                  | 3                      | 108,96                 | 45,35                     | 120                   | 17,37                 | 34,55                 | 43,87                 | 45,35                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 10                                 |                        | 254,26                 | 104,73                    | 120                   | 33,59                 | 67,60                 | 87,91                 | 104,73                 |
|                                                                                     |                                                                                     | 15                                 |                        | 399,55                 | 152,50                    | 120                   | 54,87                 | 112,55                | 134,66                | 152,50                 |
|                                                                                     |                                                                                     | 20                                 |                        | 544,85                 | 193,62                    | 120                   | 91,02                 | 154,28                | 176,61                | 193,62                 |
|                                                                                     |                                                                                     | 25                                 |                        | 690,15                 | 221,52                    | 120                   | 126,55                | 182,52                | 205,12                | 221,52                 |
|                                                                                     |                                                                                     | 30                                 |                        | 835,45                 | 241,25                    | 120                   | 155,18                | 203,12                | 225,48                | 241,25                 |
|  |  | 5                                  | 10                     | 7,26                   | 40,78                     | 120                   | 16,29                 | 31,24                 | 39,39                 | 40,78                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 10                                 |                        | 16,95                  | 93,46                     | 120                   | 29,52                 | 59,62                 | 78,24                 | 93,46                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 15                                 |                        | 26,64                  | 151,10                    | 120                   | 46,30                 | 102,62                | 129,07                | 151,10                 |
|                                                                                     |                                                                                     | 20                                 |                        | 36,32                  | 211,11                    | 120                   | 76,68                 | 152,91                | 185,06                | 211,11                 |
|                                                                                     |                                                                                     | 25                                 |                        | 46,01                  | 255,14                    | 120                   | 118,94                | 191,66                | 226,32                | 255,14                 |
|                                                                                     |                                                                                     | 30                                 |                        | 55,70                  | 289,18                    | 120                   | 158,29                | 223,10                | 258,78                | 289,18                 |
|  |  | 5                                  | 11                     | 7,26                   | 41,43                     | 120                   | 16,36                 | 31,67                 | 40,02                 | 41,43                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 10                                 |                        | 16,95                  | 94,65                     | 120                   | 29,67                 | 60,41                 | 79,28                 | 94,65                  |
|                                                                                     |                                                                                     | 15                                 |                        | 26,64                  | 151,21                    | 120                   | 46,68                 | 104,93                | 130,49                | 151,21                 |
|                                                                                     |                                                                                     | 20                                 |                        | 36,32                  | 207,19                    | 120                   | 77,61                 | 155,15                | 184,26                | 207,19                 |
|                                                                                     |                                                                                     | 25                                 |                        | 46,01                  | 247,77                    | 120                   | 120,77                | 192,68                | 223,69                | 247,77                 |
|                                                                                     |                                                                                     | 30                                 |                        | 55,70                  | 278,37                    | 120                   | 159,77                | 222,23                | 253,55                | 278,37                 |

1) Momentenvolligkeitsgrad ohne Anteil aus Schieneneigengewicht

2) Größe jeder Einzellast des ausgewiesenen Systems

fischer Montageschienen FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5

Durchbiegungen Montageschiene FUS 41/2,5 unter Brandbeanspruchung  
Spannbereich = 1100 mm

Anhang D 8

Tabelle D 9.1: Rechnerisch ermittelte Verformungen unter Brandbeanspruchung für die Montagesschiene FUS 41/2,5

| System<br>[Abmessung in mm] | Last-<br>richtung | $\sigma_B$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | V <sup>1)</sup><br>[ ] | F <sup>2)</sup><br>[N] | $\delta_{tmax;B}$<br>[mm] | $t_{tmax;B}$<br>[min] | $\delta_{30}$<br>[mm] | $\delta_{60}$<br>[mm] | $\delta_{90}$<br>[mm] | $\delta_{120}$<br>[mm] |
|-----------------------------|-------------------|------------------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
|                             |                   | 5                                  | 1<br>2                 | 29,09                  | 49,27                     | 120                   | 16,54                 | 37,01                 | 47,69                 | 49,27                  |
|                             |                   | 10                                 |                        | 73,80                  | 112,24                    | 120                   | 31,03                 | 71,01                 | 95,04                 | 112,24                 |
|                             |                   | 15                                 |                        | 118,50                 | 281,45                    | 120                   | 49,99                 | 135,34                | 224,25                | 281,45                 |
|                             |                   | 20                                 |                        | 163,21                 | 373,04                    | 120                   | 84,78                 | 277,19                | 337,09                | 373,04                 |
|                             |                   | 25                                 |                        | 207,92                 | 426,65                    | 120                   | 193,51                | 347,44                | 396,13                | 426,65                 |
|                             |                   | 30                                 |                        | 252,63                 | 461,93                    | 120                   | 293,03                | 389,57                | 433,91                | 461,93                 |
|                             |                   | 5                                  | 1<br>2                 | 29,09                  | 47,57                     | 120                   | 16,46                 | 36,15                 | 46,24                 | 47,57                  |
|                             |                   | 10                                 |                        | 73,80                  | 105,56                    | 120                   | 30,61                 | 68,30                 | 90,60                 | 105,56                 |
|                             |                   | 15                                 |                        | 118,50                 | 174,74                    | 120                   | 47,38                 | 112,84                | 147,10                | 174,74                 |
|                             |                   | 20                                 |                        | 163,21                 | 242,50                    | 120                   | 81,46                 | 170,53                | 210,30                | 242,50                 |
|                             |                   | 25                                 |                        | 207,92                 | 325,44                    | 120                   | 123,16                | 241,14                | 287,67                | 325,44                 |
|                             |                   | 30                                 |                        | 252,63                 | 376,20                    | 120                   | 181,59                | 294,93                | 340,63                | 376,20                 |
|                             |                   | 5                                  | 2<br>3                 | 94,54                  | 67,19                     | 120                   | 20,17                 | 47,36                 | 63,73                 | 67,19                  |
|                             |                   | 10                                 |                        | 239,84                 | 178,27                    | 120                   | 43,44                 | 122,50                | 157,15                | 178,27                 |
|                             |                   | 15                                 |                        | 385,14                 | 72,95                     | 28,34                 | -                     | -                     | -                     | -                      |
|                             |                   | 20                                 |                        | 530,44                 | 41,84                     | 21,67                 | -                     | -                     | -                     | -                      |
|                             |                   | 25                                 |                        | 675,73                 | 36,38                     | 20,01                 | -                     | -                     | -                     | -                      |
|                             |                   | 30                                 |                        | 821,03                 | 26,66                     | 18,34                 | -                     | -                     | -                     | -                      |
|                             |                   | 5                                  | 2<br>3                 | 94,54                  | 61,37                     | 120                   | 20,03                 | 46,06                 | 59,44                 | 61,37                  |
|                             |                   | 10                                 |                        | 239,84                 | 136,22                    | 120                   | 42,57                 | 90,05                 | 116,48                | 136,22                 |
|                             |                   | 15                                 |                        | 385,14                 | 189,01                    | 120                   | 70,78                 | 139,82                | 166,72                | 189,01                 |
|                             |                   | 20                                 |                        | 530,44                 | 231,53                    | 120                   | 114,92                | 186,12                | 212,10                | 231,53                 |
|                             |                   | 25                                 |                        | 675,73                 | 263,14                    | 120                   | 153,12                | 217,82                | 244,26                | 263,14                 |
|                             |                   | 30                                 |                        | 821,03                 | 285,34                    | 120                   | 184,31                | 241,04                | 267,45                | 285,34                 |
|                             |                   | 5                                  | 12<br>13               | 4,50                   | 56,96                     | 120                   | 19,08                 | 42,71                 | 54,98                 | 56,96                  |
|                             |                   | 10                                 |                        | 11,42                  | 124,54                    | 120                   | 37,50                 | 80,67                 | 105,69                | 124,54                 |
|                             |                   | 15                                 |                        | 18,34                  | 186,95                    | 120                   | 60,49                 | 130,63                | 161,92                | 186,95                 |
|                             |                   | 20                                 |                        | 25,26                  | 248,50                    | 120                   | 99,38                 | 185,66                | 220,88                | 248,50                 |
|                             |                   | 25                                 |                        | 32,18                  | 295,97                    | 120                   | 146,21                | 227,46                | 265,49                | 295,97                 |
|                             |                   | 30                                 |                        | 39,10                  | 332,98                    | 120                   | 188,74                | 260,37                | 300,51                | 332,98                 |
|                             |                   | 5                                  | 12<br>13               | 4,50                   | 58,13                     | 120                   | 19,22                 | 43,47                 | 56,10                 | 58,13                  |
|                             |                   | 10                                 |                        | 11,42                  | 126,57                    | 120                   | 37,77                 | 82,06                 | 107,47                | 126,57                 |
|                             |                   | 15                                 |                        | 18,34                  | 187,66                    | 120                   | 61,17                 | 133,88                | 163,99                | 187,66                 |
|                             |                   | 20                                 |                        | 25,26                  | 246,81                    | 120                   | 100,98                | 188,84                | 221,59                | 246,81                 |
|                             |                   | 25                                 |                        | 32,18                  | 291,39                    | 120                   | 148,79                | 230,08                | 264,99                | 291,39                 |
|                             |                   | 30                                 |                        | 39,10                  | 325,74                    | 120                   | 190,94                | 262,17                | 298,50                | 325,74                 |

<sup>1)</sup> Momentenvolligkeitsgrad ohne Anteil aus Schieneneigengewicht

<sup>2)</sup> Größe jeder Einzellast des ausgewiesenen Systems

fischer Montagesschienen FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5

Durchbiegungen Montagesschiene FUS 41/2,5 unter Brandbeanspruchung  
Spannbereich = 1300 mm

Anhang D 9

Die Tabellen D 10.1 bis D 10.4 stellen die Haupteinbauzustände der Montageschiene FUS für feuerwiderstandsfähige Systeme unter Brandbeanspruchung der Einheitstemperaturkurve gemäß EN 1363-1:2020 dar. Die Tabellen D 10.1 bis D 10.4 listen zudem alle notwendigen Komponenten des Systems auf. Hierbei wird stets das System mit einer zentrisch montierten Rohrschelle betrachtet.

Tabelle D 10.1: Haupteinbauzustände der Montageschiene FUS für feuerwiderstandsfähige Systeme

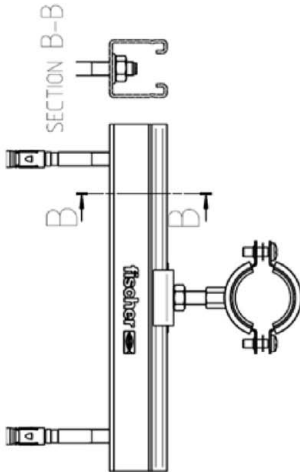
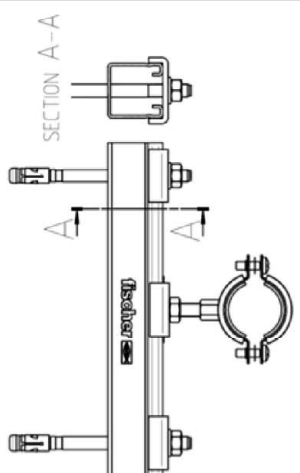
| System Nr.                                                                                                                                           | Systembezeichnung                          | Systemdarstellung                                                                   | Montageschiene<br>FUS | Halteklau<br>HK | Gewindemutter<br>MU | Unterlegscheibe<br>U                 | Rohrschelle<br>FRS oder FRS-L | Schiebemutter<br>z.B. FCN Clix P | Anker<br>z.B. FAZ II | Gewindestange<br>G |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------|---------------------|--------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------|--------------------|
| 1                                                                                                                                                    | Direkt montiert direkt durch Rückenlochung |   | 1                     | 1               | 1                   | 2<br>(zum Teil beim Anker enthalten) | 1                             | 1                                | 2                    | 1                  |
| 2                                                                                                                                                    | Direkt montiert mit Halteklau befestigt    |  | 1                     | 3               | 1                   | -                                    | 1                             | 1                                | 2                    | 1                  |
| fischer Montageschienen FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5 |                                            |                                                                                     |                       |                 |                     |                                      |                               |                                  |                      |                    |
| Haupteinbauzustände der Montageschiene FUS für feuerwiderstandsfähige Systeme unter Belastung der Einheitstemperaturkurve gemäß EN 1363-1:2020       |                                            |                                                                                     |                       |                 |                     |                                      |                               |                                  |                      |                    |
| Anhang D 10<br>(informativ)                                                                                                                          |                                            |                                                                                     |                       |                 |                     |                                      |                               |                                  |                      |                    |

Tabelle D 11.1: Haupteinbauzustände der Montageschiene FUS für feuerwiderstandsfähige Systeme

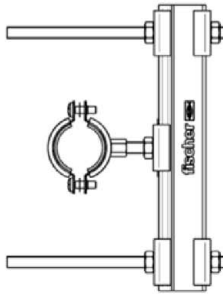
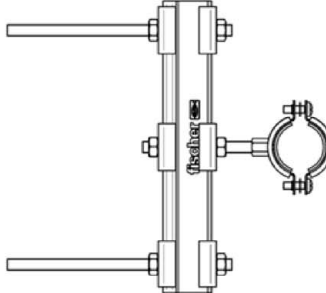
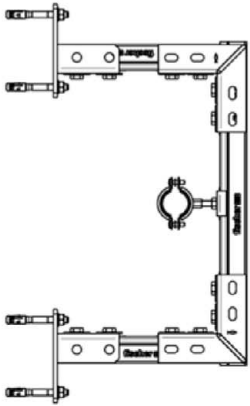
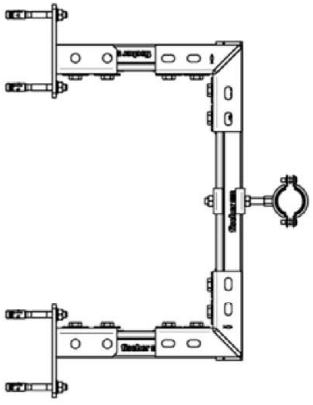
| System Nr.                                                                                                                                           | System-<br>bezeichnung                                               | Systemdarstellung                                                                   | Montageschiene<br>FUS | Halteklau<br>HK | Gewindemutter<br>MU | Unterlegscheibe<br>U | Rohrschelle<br>FRS oder FRS-L | Schiebemutter<br>z. B. FCN Clix P | Anker<br>z. B. EA II | Gewindestange<br>G |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------|---------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------|--------------------|
| 3                                                                                                                                                    | Abgehängen mit Gewindestange,<br>Rohrschelle nach oben aufgeständert |   | 1                     | 4               | 5                   | -                    | 1                             | 1                                 | 2                    | 3                  |
| 4                                                                                                                                                    | Abgehängen mit Gewindestange,<br>Rohrschelle nach unten abgehängen   |  | 1                     | 6               | 6                   | -                    | 1                             | -                                 | 2                    | 3                  |
| fischer Montageschienen FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5 |                                                                      |                                                                                     |                       |                 |                     |                      |                               | Anhang D 11<br>(informativ)       |                      |                    |
| Haupteinbauzustände der Montageschiene FUS für feuerwiderstandsfähige Systeme unter der Belastung der Einheitstemperaturkurve gemäß EN 1363-1:2020   |                                                                      |                                                                                     |                       |                 |                     |                      |                               |                                   |                      |                    |

Tabelle D 12.1: Haupteinbauzustände der Montageschiene FUS für feuerwiderstandsfähige Systeme

| System Nr.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | System-Bezeichnung                                                   | Systemdarstellung                                                                   | Montageschiene<br>FUS | Halteklau<br>HK | Gewindemutter<br>MU | Unterlegscheibe<br>U | Rohrschelle<br>FRS oder FRS-L | Schiebemutter<br>z.B. FCN Clix P | Anker<br>z.B. FAZ II | Gewindestange<br>G | System Nr.                  | System-Bezeichnung |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------|---------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Abhängen mit Montageschienen,<br>Rohrschelle nach oben aufgeständert |   | 3                     | 2               | 2                   | 1                    | 12                            | -                                | 1                    | 13                 | 4                           | 1                  |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Abhängen mit Montageschienen,<br>Rohrschelle nach unten abgehangen   |  | 3                     | 2               | 2                   | 2                    | 12                            | -                                | 1                    | 12                 | 4                           | 1                  |
| <p>fischer Montageschienen FUS 21/1,5, FUS 21/2,0, FUS 21/2,5, FUS 41/1,5, FUS 41/2,0, FUS 41/2,5, FUS 62/2,5, FUS 21D/2,0, FUS 41D/2,5 und FUS 62D/2,5</p> <p>Haupteinbauzustände der Montageschiene FUS für feuerwiderstandsfähige Systeme unter der Belastung der Einheitstemperaturkurve gemäß EN 1363-1:2020</p> |                                                                      |                                                                                     |                       |                 |                     |                      |                               |                                  |                      |                    | Anhang D 12<br>(informativ) |                    |