

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 5. September 2022

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

Diese Fassung ersetzt

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

fischer Herstellwerke

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

EAD 280016-00-0602

ETA-21/0140 vom 17. März 2021

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

Gegenstand dieser Europäischen Technischen Bewertung sind die 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 Flanschen 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 die 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 ist das Produkt zur Verwendung unter trockenen Innenraumbedingungen 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.

Das Produkt ist zur Verwendung vorgesehen, bei der Versagen oder übermäßige Verformung des Installationssystems

- die Sicherheit im Brandfall (BWR 2) beeinträchtigen würde oder
- bei seiner Nutzung oder seinem Betrieb zu unannehmbaren Unfallgefahren oder Gefahr einer Beschädigung führen würde (BWR 4).

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten:	Klasse A1
Auszugswiderstand der Schienenlochung unter Brandbeanspruchung	siehe Anhang D1
Durchbiegeverhalten unter Brandbeanspruchung	siehe Anhang D2 – D9

3.2 Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung (BWR 4)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Querschnittseigenschaften	siehe Anhang C1 – C5
Charakteristischer Auszugswiderstand der Schienenlochung	siehe Anhang C6

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.

Dies umfasst auch Verwendungszwecke, die den Vorschriften über das Brandverhalten unterliegen, da die Leistung des Produktes der Klasse A1 entspricht, ohne dass eine Prüfung des Brandverhaltens erforderlich ist.

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 Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 5. September 2022 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dr.-Ing. Ronald Schwuchow
Referatsleiter

Beglaubigt
Stiller

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

Form ^{1) 2)}	Bezeichnung ³⁾	Länge L	Werkstoff
<p>Anordnung der Langlöcher</p>	FUS 21/1,5		
<p>Anordnung der Langlöcher</p>	FUS 21/2,0	0,05 m bis 6,00 m	S250GD+Z275-M-A-C gemäß EN 10346 ⁴⁾
<p>Anordnung der Langlöcher</p>	FUS 21/2,5		

¹⁾ Maße in mm

²⁾ Legende der abgebildeten Variablen: H= Höhe der Montageschiene
T= Materialstärke der Montageschiene
L= Länge der Montageschiene

³⁾ Die 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.

⁴⁾ Die erhöhte mittlere Streckgrenze darf aufgrund der Verfestigung durch die Art der Profilierung nach EN 1993-1-3 in Ansatz gebracht werden.

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

Produktbeschreibung
Form, Abmessungen und Werkstoff

Anhang A1

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

Form ^{1) 2)}	Bezeichnung ³⁾	Länge L	Werkstoff
<p>Anordnung der Langlöcher</p>	FUS 41/1,5		
<p>Anordnung der Langlöcher</p>	FUS 41/2,0	0,05 m bis 6,00 m	S250GD+Z275-M-A-C gemäß EN 10346 ⁴⁾
<p>Anordnung der Langlöcher</p>	FUS 41/2,5		

1) Maße in mm

2) Legende der abgebildeten Variablen:

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

3) Die 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.

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

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

Produktbeschreibung
Form, Abmessungen und Werkstoff

Anhang A2

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

Form ^{1) 2)}	Bezeichnung ³⁾	Länge L	Werkstoff
<p style="text-align: center;">Anordnung der Langlöcher</p>	FUS 62/2,5	0,05 m bis 6,00 m	S250GD+Z275-M-A-C gemäß EN 10346 ⁴⁾

¹⁾ Maße in mm

²⁾ Legende der abgebildeten Variablen:

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

³⁾ 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.

⁴⁾ Die erhöhte mittlere Streckgrenze darf aufgrund der Verfestigung durch die Art der Profilierung nach EN 1993-1-3 in Ansatz gebracht werden.

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

Produktbeschreibung
Form, Abmessungen und Werkstoff

Anhang A3

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.
- 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 Schiebemutter 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 Halteklaupe 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 Halteklaupe 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 Halteklaupe HK 41 10,5 oder HK 41 12,5 und Muttern sowie Gewindestangen kraftschlüssig befestigt werden. Alternativ dazu ist die Ausführung mit fischer Schiebemutter 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 Halteklaupe 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 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

Verwendungszweck
Voraussetzungen für die Leistungsbemessung

Anhang B1

Fortsetzung der Voraussetzung für die Leistungsbemessung der Montageschienen FUS

- Der Einbau muss durch entsprechend geschulten Personals 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.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-21/0140

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

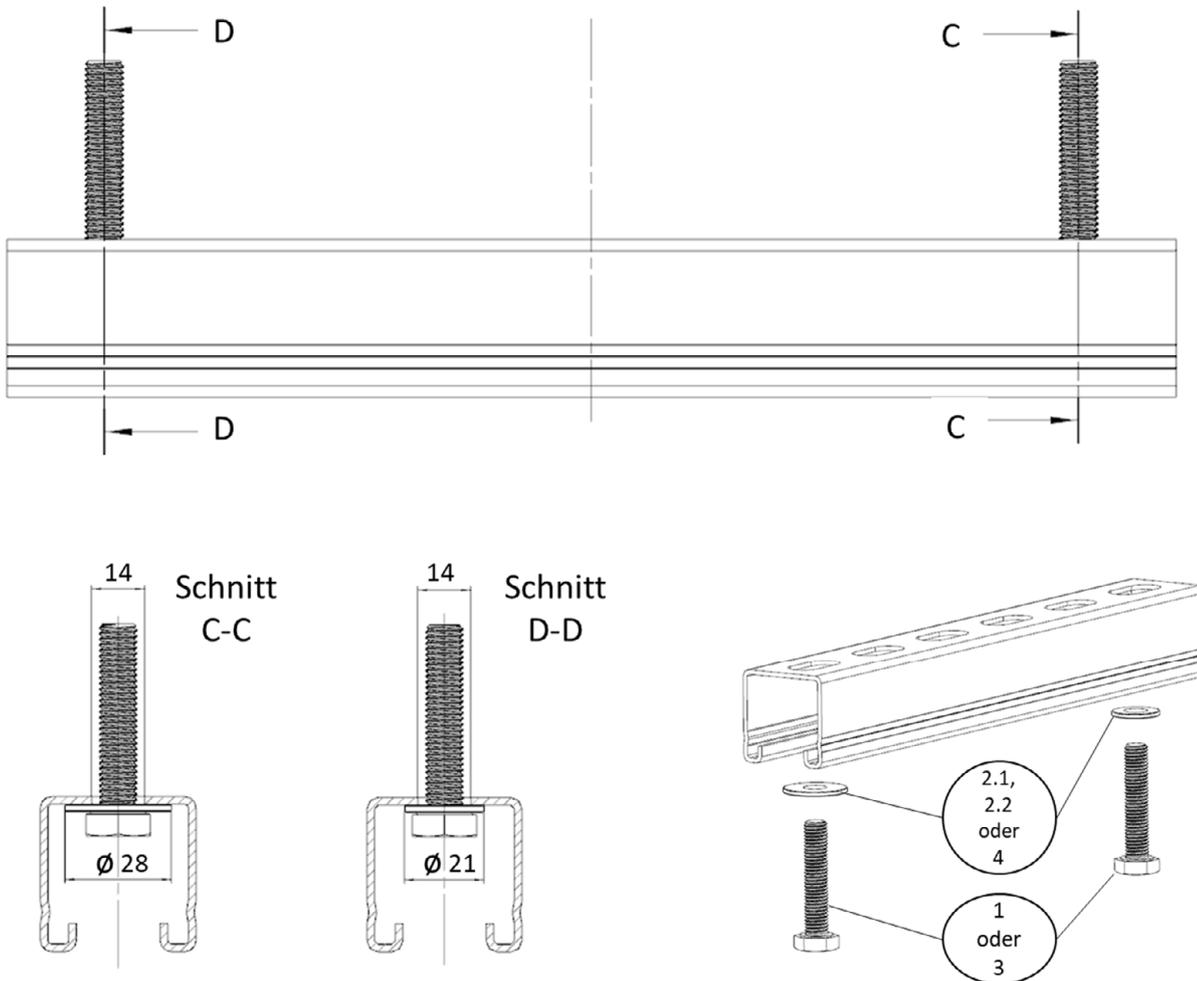
Verwendungszweck
Voraussetzungen für die Leistungsbemessung

Anhang B2

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 direkt 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



Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-21/0140

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

Verwendungszweck
Komponenten für die Befestigung der Montageschiene

Anhang B3

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 Material gemäß EN ISO 4017:2014	(siehe Bild B 4.2)	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
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 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

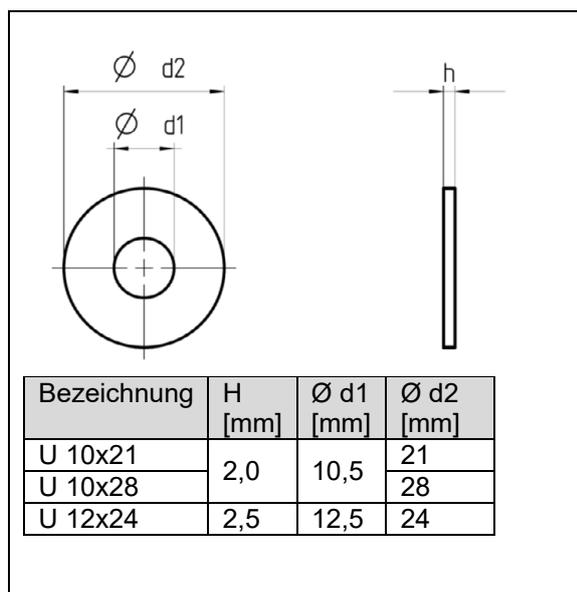
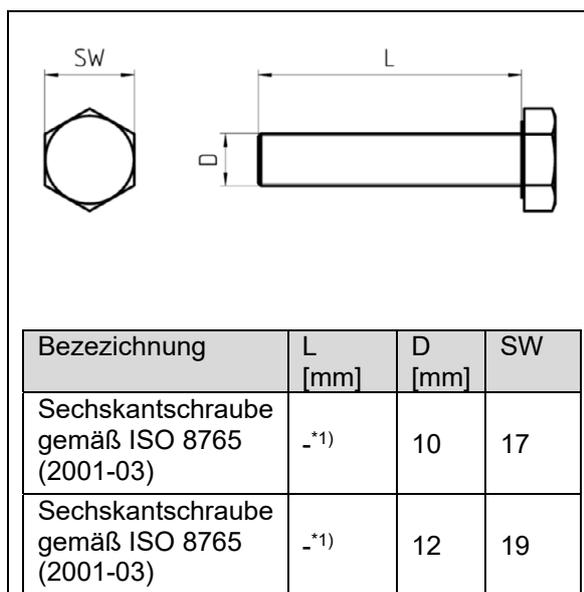


Bild B 4.2



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

fischer 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

Verwendungszweck
Komponenten für die Befestigung der Montageschiene

Anhang B4

Betrachtung des bewerteten Querschnittsprofils der Montageschiene FUS für die Flächenberechnung

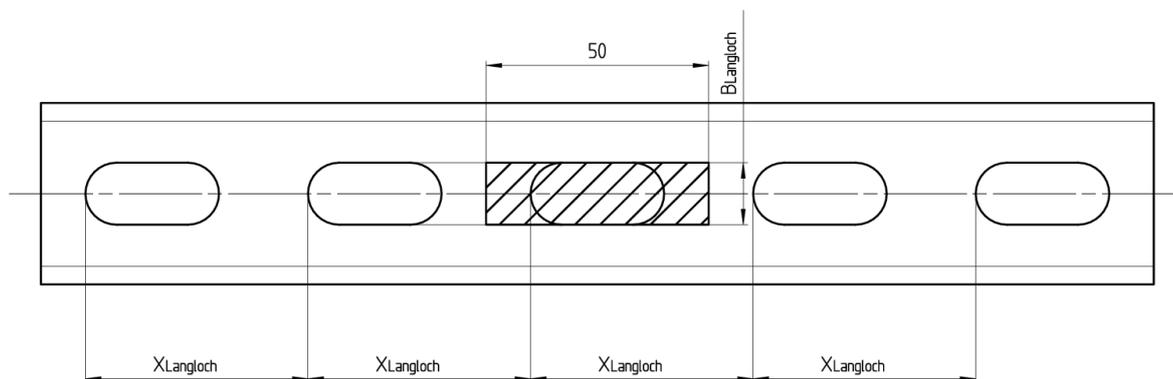
Aufgrund der Inhomogenität des Querschnitts der Montageschiene FUS erfolgt die Berechnung der Querschnittswerte für jede Montageschiene im gemittelten Querschnittprofil der Montageschiene FUS (siehe Tabelle B 5.1, Nr. 3). Das gemittelte Querschnittprofil ergibt sich auf Basis des Querschnittsprofils 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 (Abmessungen in mm)
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 C2 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 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

Leistung
Betrachtung des bewerteten Querschnittsprofils der Montageschiene FUS für die Flächenberechnung

Anhang C1

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.

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

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

Bild B 6.1: Parameter im gemittelten Querschnittprofil der Montageschiene FUS

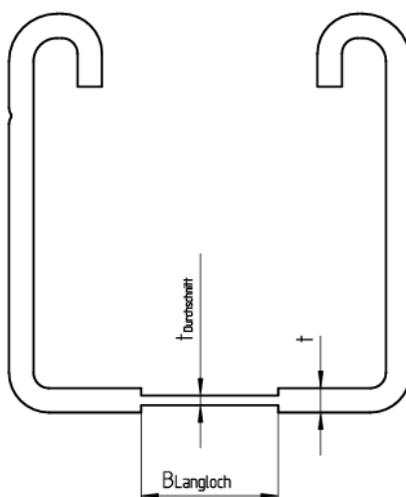


Tabelle B 6.1: Einheiten der Parameter

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

Leistung
Betrachtung des bewerteten Querschnittsprofils der Montageschiene FUS für die Flächenberechnung

Anhang C2

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 ²	142,7	181,6	211,3
Max. Breite	b _{max}	mm	41,0	41,0	41,0
Max. Höhe	h _{max}	mm	21,0	21,0	21,0
Schubflächen	A _y	mm ²	28,2	37,1	47,3
	A _z	mm ²	40,3	53,2	64,1
Trägheitsmomente	I _y	mm ⁴	8806,3	10636,3	11351,7
	I _z	mm ⁴	36788,9	46255,0	52423,6
Polare Trägheitsmomente	I _p	mm ⁴	45594,3	56891,3	63775,3
	I _{p,M}	mm ⁴	110613,4	133545,7	141344,8
Trägheitsradien	i _y	mm	7,9	7,7	7,3
	i _z	mm	16,1	16,0	15,8
Polare Trägheitsradien	i _p	mm	17,9	17,7	17,4
	i _{p,M}	mm	27,8	27,1	25,9
Wölbträgheitsradius	i _{ω,M}	mm	7,0	6,8	6,5
Querschnittsumfang	U	mm	208,2	201,1	189,5
Torsionsträgheitsmoment	I _T	mm ⁴	101,3	228,8	412,4
Wölbwiderstände	I _{ω,S}	mm ⁶	22114376,6	25565424,0	25082502,6
	I _{ω,M}	mm ⁶	5365085,7	6090530,0	5909972,0
Widerstandsmomente	W _{y,max}	mm ³	923,5	1125,1	1244,5
	W _{y,min}	mm ³	-768,1	-921,2	-955,7
	W _{z,max}	mm ³	1793,2	2256,4	2557,3
	W _{z,min}	mm ³	-1793,2	-2256,4	-2557,3
Wölbwiderstandsmomente	W _{ω,M,max}	mm ⁴	14714,6	17881,0	19214,8
	W _{ω,M,min}	mm ⁴	-14714,6	-17881,0	-19214,8
Max. plastische Widerstandsmomente	W _{pl,y}	mm ³	1037,3	1285,9	1426,2
	W _{pl,z}	mm ³	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					Anhang C3
Leistung Querschnittswerte					

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

Leistung
Querschnittswerte

Anhang C4

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 ²	363,1	622,5	832,6
Max. Breite	b _{max}	mm	41,0	41,0	41,0
Max. Höhe	h _{max}	mm	42,0	82,0	124,0
Schubflächen	A _y	mm ²	68,1	78,8	70,6
	A _z	mm ²	119,5	320,5	505,0
Trägheitsmomente	I _y	mm ⁴	53716,8	348812,9	1081369,3
	I _z	mm ⁴	92484,9	179065,5	257013,3
Polare Trägheitsmomente	I _p	mm ⁴	146201,7	527878,5	1338382,6
	I _{p,M}	mm ⁴	146201,7	527878,5	1338382,6
Trägheitsradien	i _y	mm	12,2	23,7	36,0
	i _z	mm	16,0	17,0	17,6
Polare Trägheitsradien	i _p	mm	20,1	29,1	40,1
	i _{p,M}	mm	20,1	29,1	40,1
Wölbträgheitsradius	i _{ω,M}	mm	13,9	17,5	18,9
Querschnittsumfang	U	mm	332,0	473,4	641,5
Torsionsträgheitsmoment	I _T	mm ⁴	909,5	2066,7	2504,5
Wölbwiderstände	I _{ω,S}	mm ⁶	28399718,1	160707448,8	476980723,1
	I _{ω,M}	mm ⁶	28399718,1	160707448,3	476980719,5
Widerstandsmomente	W _{y,max}	mm ³	2558,0	8507,9	17441,0
	W _{y,min}	mm ³	-2558,0	-8507,8	-17441,0
	W _{z,max}	mm ³	4511,5	8734,8	12536,9
	W _{z,min}	mm ³	-4511,5	-8735,0	-12537,0
Wölbwiderstandsmomente	W _{ω,M,max}	mm ⁴	55558,1	161573,0	308965,1
	W _{ω,M,min}	mm ⁴	-55557,5	-161569,5	-308971,4
Max. plastische Widerstandsmomente	W _{pl,y}	mm ³	3431,2	11698,6	24243,5
	W _{pl,z}	mm ³	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

Leistung
Querschnittswerte

Anhang C5

Charakteristischer Durchzugswiderstand durch die Schienenrückenlochung

In Tabelle C 1.1 ist der charakteristische Durchzugswiderstand aus der Schienenrückenlochung bei Raumtemperatur je Befestigung entsprechend Anhang B3 und Anhang B4 für die Montageschiene FUS angegeben.

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

Montageschiene	Befestigungsmittel	Charakteristischer Auszugswiderstand
		F_{RK} [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 γ_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

Leistung
Charakteristischer Durchzugswiderstand durch die Schienenrückenlochung

Anhang C6

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 B3 und Anhang B4 für die Montageschiene FUS angegeben.

Tabelle 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	- ¹⁾									
FUS 21/2,0	- ¹⁾									
FUS 21/2,5	- ¹⁾									
FUS 41/1,5	- ¹⁾									
FUS 41/2,0	- ¹⁾									
²⁾ FUS 41/2,5	799	444	326	267	232	- ¹⁾				
³⁾ FUS 41/2,5	1126	630	465	382	333	300	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾
FUS 62/2,5	- ¹⁾									

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.

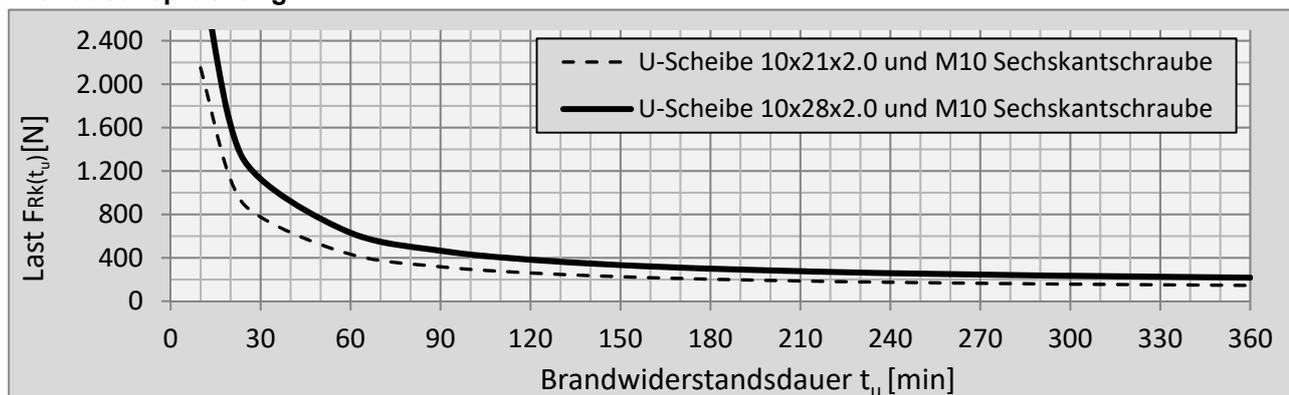
$$F_{RK}(t_u) = c_3 \left(\frac{c_1 + c_2}{t_u} \right) \text{ [kN]} \quad \text{Gl. D 1.1}$$

Gl. D 1.1 und Bild D 1.1 nur anwendbar für FUS 41/2,5²⁾ innerhalb $30 \text{ min} \leq t_u \leq 152 \text{ min}$ und für FUS 41/2,5³⁾ innerhalb $30 \text{ min} \leq t_u \leq 180 \text{ min}$

Tabelle D 1.2: Regressionsfaktoren der Gleichung Gl. D 1.1

Montageschiene	Regressionsfaktoren		
	c_1	c_2	c_3
FUS 41/2,5 ²⁾	108,3	25333,4	0,83
FUS 41/2,5 ³⁾	167,6	37016,0	0,80

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



¹⁾ Leistung nicht bewertet

²⁾ entsprechend Anhang B3 und Anhang B4 mit Unterlegscheibe 10 x 21 x 2,0 und M10 Sechskantschraube

³⁾ entsprechend Anhang B3 und Anhang B4 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

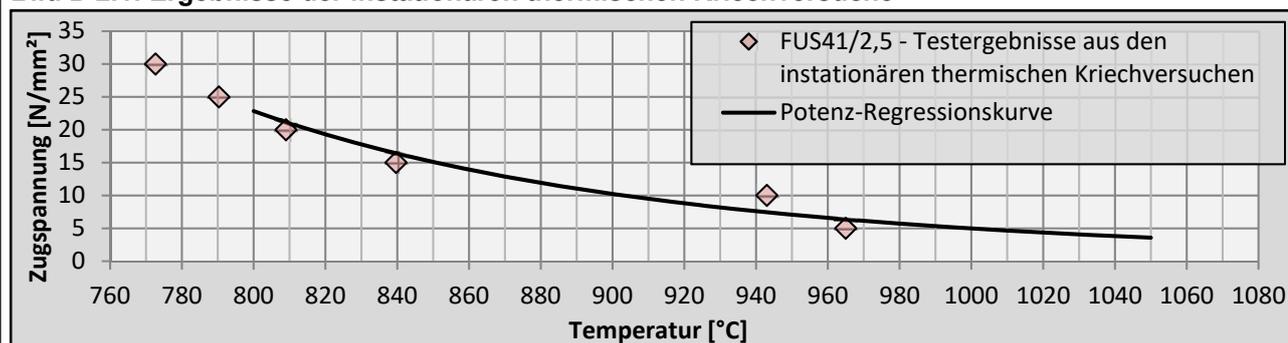
Leistung
Durchzugswiderstand durch die Schienenrückenlochung unter Brandbeanspruchung

Anhang D1

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

Auf Basis instationärer thermischer Kriechversuche wurden Materialproben der Montageschiene FUS mit Zugspannungen von 5 N/mm² bis 30 N/mm² mit einer Schrittweite von 5 N/mm² 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/mm² $\epsilon_{B,\theta a} = 2\%$ 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.

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

Temperatur ¹⁾ [°C]	Zugspannung σ_z [N/mm ²]
	FUS 41/2,5
800	22,84
842	16,11
850	15,10
900	10,23
945	7,33
950	7,08
1000	4,99
1006	4,79
1049	3,60
1050	3,57

Tabelle D 2.2: Temperatur nach 30, 60, 90 und 120 Minuten nach der Einheitstemperaturkurve ¹⁾

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

¹⁾ 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	Anhang D2
Leistung Zugspannungsverhalten bei variabler Bauteiltemperatur und konstanter Montageschienenverformung $\epsilon_{B,\theta a} = 2\%$	

Legende der Koeffizienten der Tabellen D 4.1 bis D 9.1

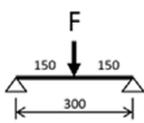
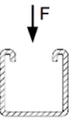
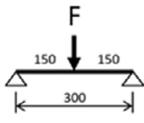
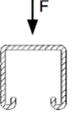
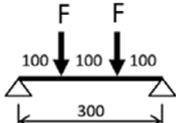
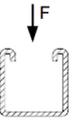
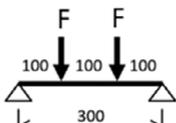
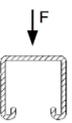
Aus den Prüfergebnissen des Anhang D2 können die für die FEM-Simulation notwendigen Spannungs-Dehnungs-Abhängigkeiten für Temperaturen von 800 °C bis 1050 °C abgeleitet werden. In Tabelle D 3.1 sind die Bewertungsparameter beschrieben. In den Tabellen D 4.1 bis D 9.1 sind die resultierenden Dehnungen von FUS Montageschienen unter der thermischen Belastung der ETK und der mechanischen Biegespannung von 5 bis 20 N/mm² 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 θa																								
σ_B	[N/mm ²]	Biegespannung Schiene																								
V	[]	<p>Momentenvölligkeitsgrad Im Hinblick auf die Beanspruchungsart werden die Fälle</p> <ul style="list-style-type: none"> - dreiecksförmiger Momentenverlauf (MD) - trapezförmiger Momentenverlauf (MT) - parabelförmiger Momentenverlauf (MP) <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 $V_B = 1$ aufweist und den maximalen Wert des Momentenverlaufs MD, MT oder MP schneidet. Für MD und MP ergeben sich darauf aufbauend die Werte</p> <ul style="list-style-type: none"> - $V_{MD} = 1/2$ und - $V_{MP} = 2/3$ <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"> - $V_{MT} = 1 - 1/x$ [-] - $x = L/a$ [-] <ul style="list-style-type: none"> • $a = 0,1m$ • $L = \text{Stützweite}$ <p>Die Völligkeiten, die sich für die Stützweiten ergeben, sind in nachfolgender Tabelle ausgewiesen.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>V_{MT}</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																								
$\delta_{t_{max};B}$	[mm]	Verformung der Schiene zum Zeitpunkt des Stabilitätsversagens oder der Fließgelenkausbildung																								
$t_{t_{max};B}$	[min]	Zeitpunkt des Stabilitätsversagens oder der Fließgelenkausbildung der Schiene																								
δ_{30}	[mm]	Verformung nach 30 Minuten																								
δ_{60}	[mm]	Verformung nach 60 Minuten																								
δ_{90}	[mm]	Verformung nach 90 Minuten																								
δ_{120}	[mm]	Verformung nach 120 Minuten																								
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																										
Leistung Legende der Koeffizienten der Tabellen D 4.1 bis D 9.1		Anhang D3																								

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-21/0140

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

System [mm]	Last-richtung	σ_B	$V^{1)}$	$F^{2)}$	$\delta_{t_{max};B}$	$t_{t_{max};B}$	δ_{30}	δ_{60}	δ_{90}	δ_{120}
		[N/mm ²]	[]	[N]	[mm]	[min]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
		5	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	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	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	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	-	-	-	-

1) Momentenvolligkeitsgrad ohne Anteil aus Schieneneigengewicht

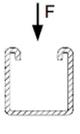
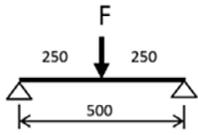
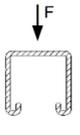
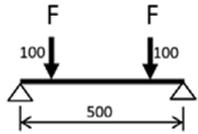
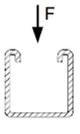
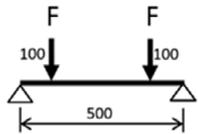
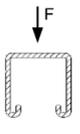
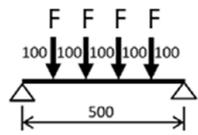
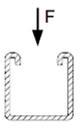
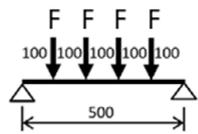
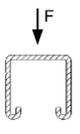
2) Größe jeder Einzellast des ausgewiesenen Systems

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

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

Anhang D4

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

System [mm]	Last-richtung	σ_B	$V^{1)}$	$F^{2)}$	$\delta_{t_{max};B}$	$t_{t_{max};B}$	δ_{30}	δ_{60}	δ_{90}	δ_{120}
		[N/mm ²]	[]	[N]	[mm]	[min]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
		5	1	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	2	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	4	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	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	2	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	3	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	-	-

1) Momentenvolligkeitsgrad ohne Anteil aus Schieneneigengewicht

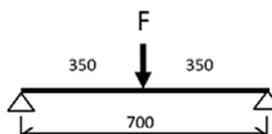
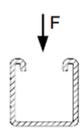
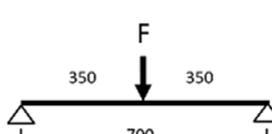
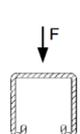
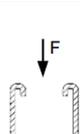
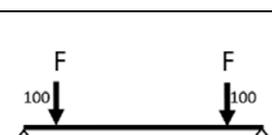
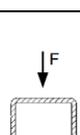
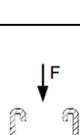
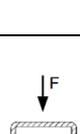
2) Größe jeder Einzellast des ausgewiesenen Systems

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

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

Anhang D5

Tabelle D 6.1: Rechnerisch ermittelte Verformungen unter Brandbeanspruchung für die Montagesschiene FUS 41/2,5

System [mm]	Last-richtung	σ_B	$V^{1)}$	$F^{2)}$	$\delta_{t_{max};B}$	$t_{t_{max};B}$	δ_{30}	δ_{60}	δ_{90}	δ_{120}
		[N/mm ²]	[]	[N]	[mm]	[min]	[mm]	[mm]	[mm]	[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	6	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	6/7	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	2	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	2/3	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

1) Momentenvolligkeitsgrad ohne Anteil aus Schieneneigengewicht

2) 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

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

Anhang D6

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

System [mm]	Last-richtung	σ_B	$V^1)$	$F^2)$	$\delta_{t_{max};B}$	$t_{t_{max};B}$	δ_{30}	δ_{60}	δ_{90}	δ_{120}
		[N/mm ²]	[]	[N]	[mm]	[min]	[mm]	[mm]	[mm]	[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	1/2	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	8	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	9	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	2	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	3	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

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

Anhang D7

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

System [mm]	Last-richtung	σ_B	$V^{1)}$	$F^{2)}$	$\delta_{t_{max};B}$	$t_{t_{max};B}$	δ_{30}	δ_{60}	δ_{90}	δ_{120}
		[N/mm ²]	[]	[N]	[mm]	[min]	[mm]	[mm]	[mm]	[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	1/2	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	10	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	11	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	2	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	3	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

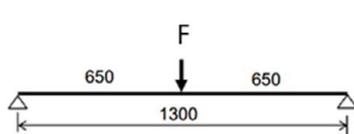
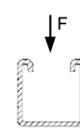
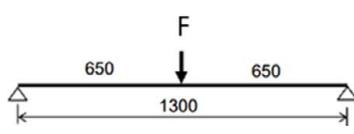
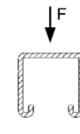
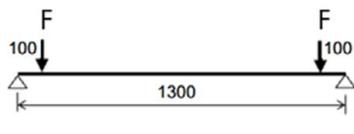
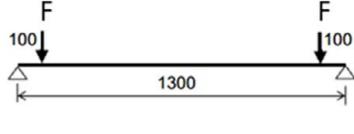
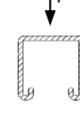
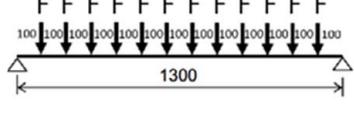
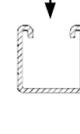
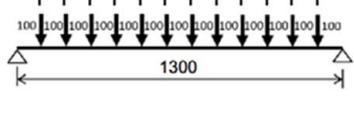
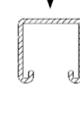
2) Größe jeder Einzellast des ausgewiesenen Systems

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

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

Anhang D8

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

System [mm]	Last- richtung	σ_B	$V^{1)}$	$F^{2)}$	$\delta_{t_{max};B}$	$t_{t_{max};B}$	δ_{30}	δ_{60}	δ_{90}	δ_{120}
		[N/mm ²]	[]	[N]	[mm]	[min]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
		5	1	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	1/2	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	12	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	13	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	2	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	3	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

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

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

Anhang D9

Die Tabellen E 1.1 bis E 3.1 stellen die Haupteinbauzustände der Montageschiene FUS für feuerwiderstandsfähige Systeme unter Brandbeanspruchung der Einheitstemperaturkurve gemäß EN 1363-1:2020 dar. Die Tabellen E 1.1 bis E 3.1 listen zudem alle notwendigen Komponenten des Systems auf. Hierbei wird stets das System mit einer zentrisch montierten Rohrschelle betrachtet.

Tabelle E 1.1: Haupteinbauzustände der Montageschiene FUS für feuerwiderstandsfähige Systeme

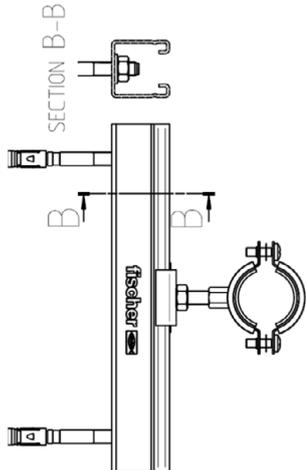
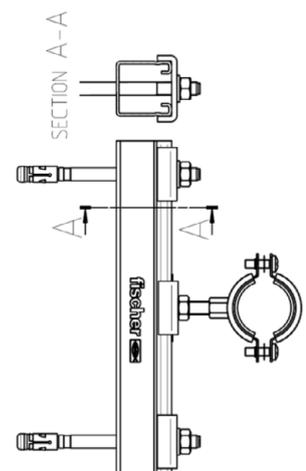
System Nr.	Systembezeichnung	Systemdarstellung	Montageschiene FUS ETA-21/0140	Halteklaupe HK ETA-21/0155	Gewindemutter MU	Unterlegscheibe U	Rohrschelle FRS ETA-21/0253	Schiebemutter FCN Clix ETA-21/0330	Anker z.B. FAZ II	Gewindestange G ETA-22/0095
1	Direkt montiert direkt durch Rückenlochung		1	1	1	2 (zum Teil beim Anker enthalten)	1	1	2	1
2	Direkt montiert mit Halteklaupe befestigt		1	3	1	-	1	1	2	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</p>								<p>Anhang E1 (informativ)</p>		
<p>Haupteinbauzustände der Montageschiene FUS für feuerwiderstandsfähige Systeme unter Belastung der Einheitstemperaturkurve gemäß EN 1363-1:2020</p>										

Tabelle E 2.1: Haupteinbauzustände der Montageschiene FUS für feuerwiderstandsfähige Systeme

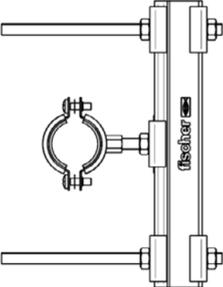
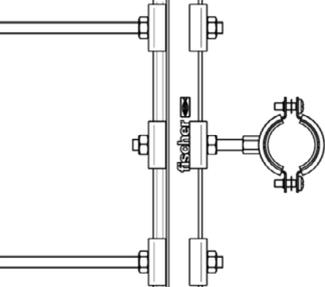
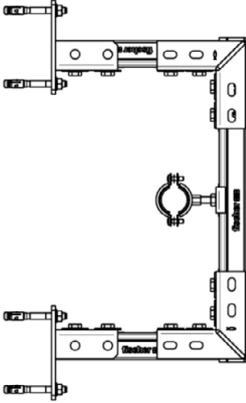
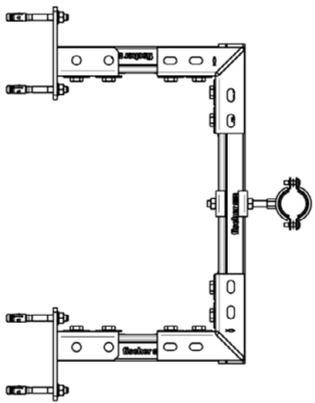
System Nr.	System-bezeichnung	Systemdarstellung	Montageschiene FUS ETA-21/0140	Halteklaupe HK ETA-21/0155	Gewindemutter MU	Unterlegscheibe U	Rohrschelle FRS ETA-21/0253	Schiebemutter FCN Clix ETA-21/0330	Anker z.B. FAZ II	Gewindestange G ETA-22/0095
3	Abgehängen mit Gewindestange, Rohrschelle nach oben aufgeständert		1	4	5	-	1	1	-	3
4	Abgehängen mit Gewindestange, Rohrschelle nach unten abgehängen		1	6	6	-	1	-	-	3
<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</p> <p>Haupteinbauzustände der Montageschiene FUS für feuerwiderstandsfähige Systeme unter Belastung der Einheitstemperaturkurve gemäß EN 1363-1:2020</p>								<p>Anhang E2 (informativ)</p>		

Tabelle E 3.1: Haupteinbauzustände der Montageschiene FUS für feuerwiderstandsfähige Systeme

System Nr.	System-Bezeichnung	Systemdarstellung	Montageschiene FUS ETA-21/0140	Halteklau HK ETA-21/0155	Gewindemutter MU	Unterlegscheibe U	Rohrschelle FRS ETA-21/0253	Schiebemutter FCN Clix ETA-21/0330	Anker z.B. FAZ II	Gewindestange G ETA-22/0095
5	Abgehängen mit Montageschienen, Rohrschelle nach oben aufgeständert		3	1	1	-	1	13	4	1
6	Abgehängen mit Montageschienen, Rohrschelle nach unten abgehängen		3	2	2	-	1	12	4	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								Anhang E3 (informativ)		
Haupteinbauzustände der Montageschiene FUS für feuerwiderstandsfähige Systeme unter Belastung der Einheitstemperaturkurve gemäß EN 1363-1:2020										