

MFGPA Leipzig GmbH

Gesellschaft für Materialforschung
und Prüfungsanstalt für
das Bauwesen Leipzig mbH

Prüf-, Überwachungs- und Zerti-
fizierungsstelle für Baustoffe, Bau-
produkte und Bausysteme

Anerkannt nach Landesbauord-
nung (SAC02), notifiziert nach
Bauprodukten-
verordnung (NB 0800)

Geschäftsbereich VI: Zentrum für
Innovation und Berechnung

Geschäftsbereichsleiterin:
Dr.-Ing. Susanne Reichel
Tel.: +49 (0) 341-6582-106
Fax: +49 (0) 341-6582-135
s.reichel@mfgpa-leipzig.de

Arbeitsgruppe 6.1
FEM

Ansprechpartner*in
Dr.-Ing. Susanne Reichel
Tel.: +49 (0) 341-6582-106
s.reichel@mfgpa-leipzig.de

Gutachterliche Stellungnahme Nr. GS 6.1/23-006-2

vom 10.11.2023

Gegenstand: Bewertung der Leistungseigenschaften im Brandfall von
U-Joch-Konstruktionen mit fischer Schienenwinkelverbin-
dern PUWF gemäß EAD 280016-00-0602 - Kurzfassung

Auftraggeber: **fischerwerke GmbH & Co. KG**
Klaus-Fischer-Straße 1
72178 Waldachtal
Deutschland

Bearbeiter: Dr.-Ing. Susanne Reichel

Dieses Dokument besteht aus 14 Seiten, inkl. 0 Anlagen.

Dieses Dokument darf nur ungekürzt vervielfältigt und veröffentlicht werden. Als rechtsverbindliche Form gilt die deutsche Schriftform mit Originalunterschriften und Originalstempel des/der Zeichnungsberechtigten. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der MFGPA Leipzig GmbH.

Inhaltsverzeichnis

1 Auftrag	3
2 Beschreibung der Konstruktion	4
2.1 Einzelkomponenten	4
2.1.1 Schienenwinkelverbinder	4
2.1.2 Montageschienen	5
2.1.3 Befestigungselemente	6
2.2 U-Joch-Konstruktionen	7
3 Literatur	10
3.1 Verwendete Normen, Richtlinien und Regelwerke	10
3.2 Referenzdokumente	10
3.2.1 ETAs und Verwendbarkeitsnachweise	10
3.2.2 Gutachten und Prüfberichte	10
4 Beurteilung der Leistungsfähigkeit	11
4.1 Bemessungskonzept	11
4.2 Leistungseigenschaften im Brandfall	11
5 Unterschriften	14

1 Auftrag

Die MFP Leipzig GmbH wurde von der Firma fischerwerke GmbH & Co. KG beauftragt, auf Basis von Versuchsergebnissen eine Bewertung der Leistungseigenschaften von U-Joch-Konstruktionen unter Nutzung von fischer Schienenwinkelverbindern PUWF im Brandfall gemäß EAD 280016-00-0602 [N1] vorzunehmen. Im Hinblick auf die thermische Einwirkung wird die Einheitstemperaturzeitkurve (ETK) gemäß [N2] berücksichtigt.

Das vorliegende Dokument enthält eine Zusammenfassung des Bemessungskonzepts für die Nachweisführung im Brandfall und die zugehörigen charakteristischen Leistungseigenschaften. Für eine ausführliche Herleitung der Leistungseigenschaften sei auf [G1] verwiesen.

2 Beschreibung der Konstruktion

2.1 Einzelkomponenten

2.1.1 Schienenwinkelverbinder

Fischer Schienenwinkelverbinder PUWF dienen der rechtwinkligen Verbindung zweier Montageschienen oder der Anbindung einer Montageshiene an den Untergrund in Form eines Schienenfußes (siehe Abbildung 1). Der Anschluss an den Untergrund erfolgt unter Nutzung des Rund- und Langlochs.

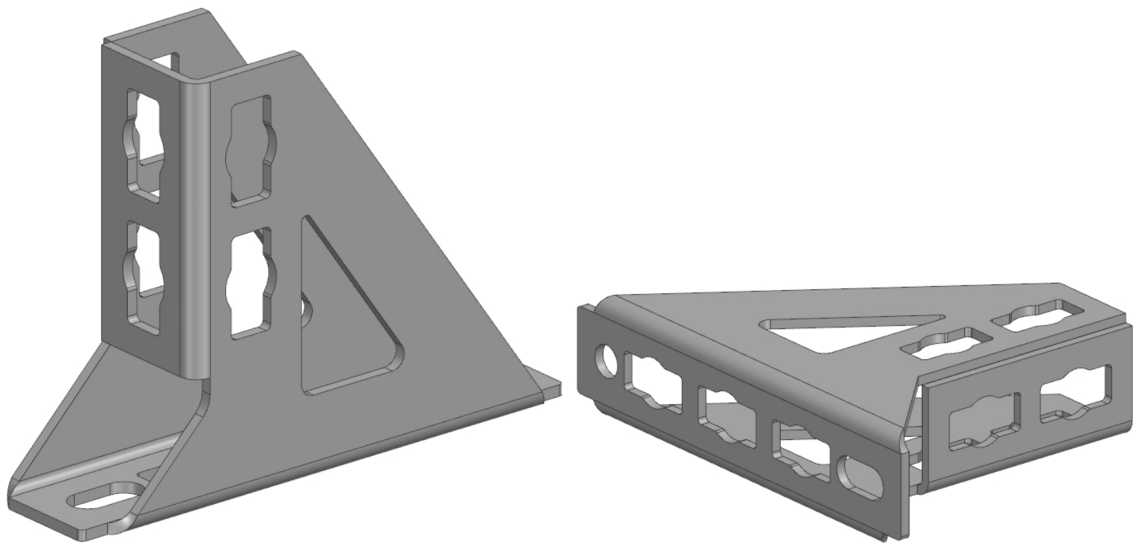


Abbildung 1: fischer Schienenwinkelverbinder PUWF: Geometrie

2.1.2 Montageschienen

Die für die untersuchten U-Joch-Konstruktionen eingesetzten Montageschienen FUS 41/2,5 und FUS 41D/2,5 sind in den Abbildungen 2 und 3 dargestellt. Mit [P1] liegt für die eingesetzten Montageschienen eine aktuelle Europäische Technische Bewertung vor.

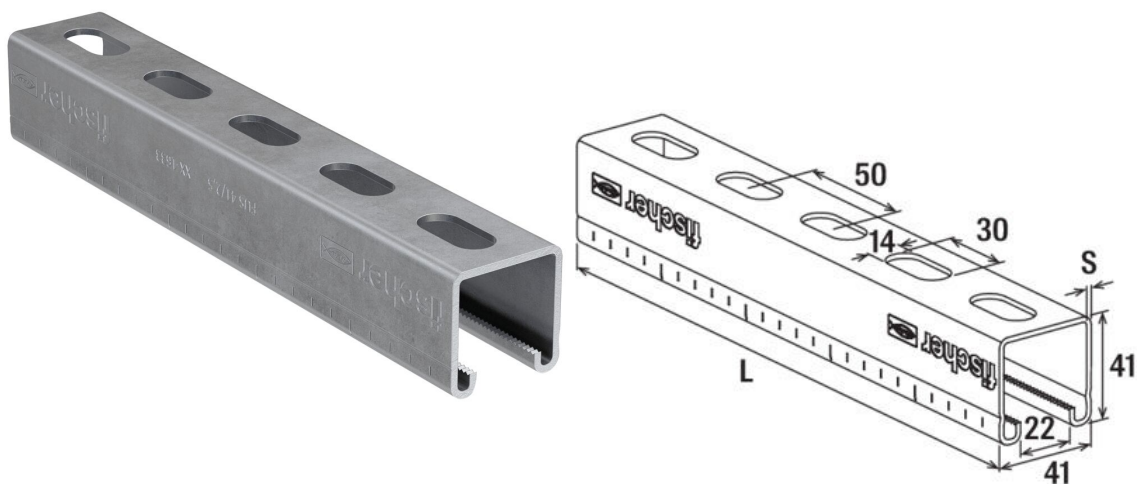


Abbildung 2: fischer Montageschiene FUS 41/2,5: Geometrie

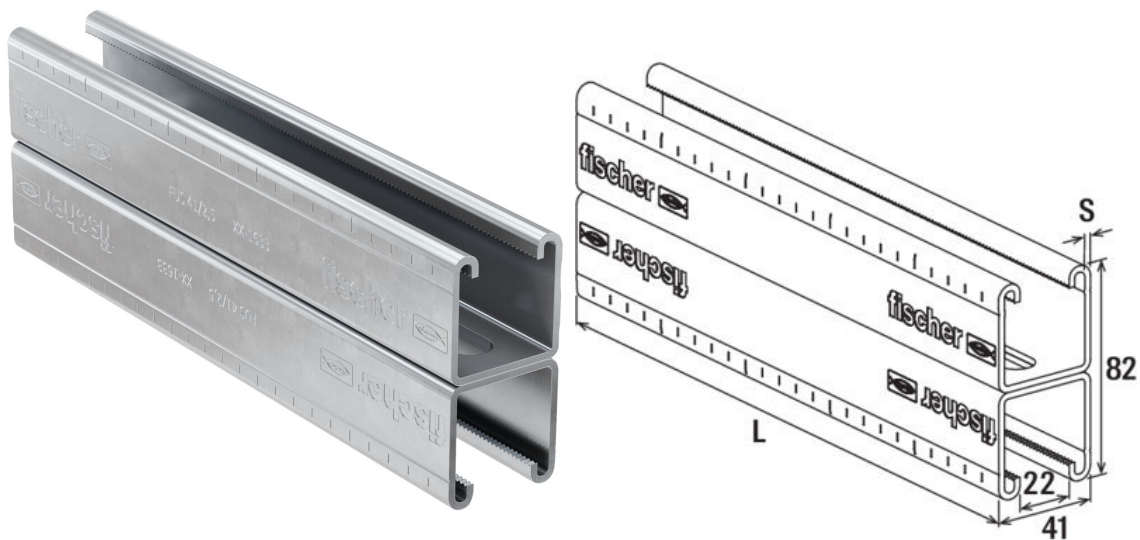


Abbildung 3: fischer Montageschiene FUS 41D/2,5: Geometrie

2.1.3 Befestigungselemente

Die Verbindung der Montageschienen mit dem Schienenwinkerverbinder PUWF erfolgt unter Nutzung von fischer Durchsteckverbindern PFCN 41 (siehe Abbildung 4). Sowohl im Fall eines Eckanschlusses zwischen zwei Montageschienen als auch im Fall eines Fußpunktanschlusses werden jeweils zwei Durchsteckverbinder pro Montageschiene angeordnet. Die Befestigung erfolgt in allen Fällen in der geöffneten Seite der Montageschiene mit einem Anziehdrehmoment von $M_T = 40 Nm$.

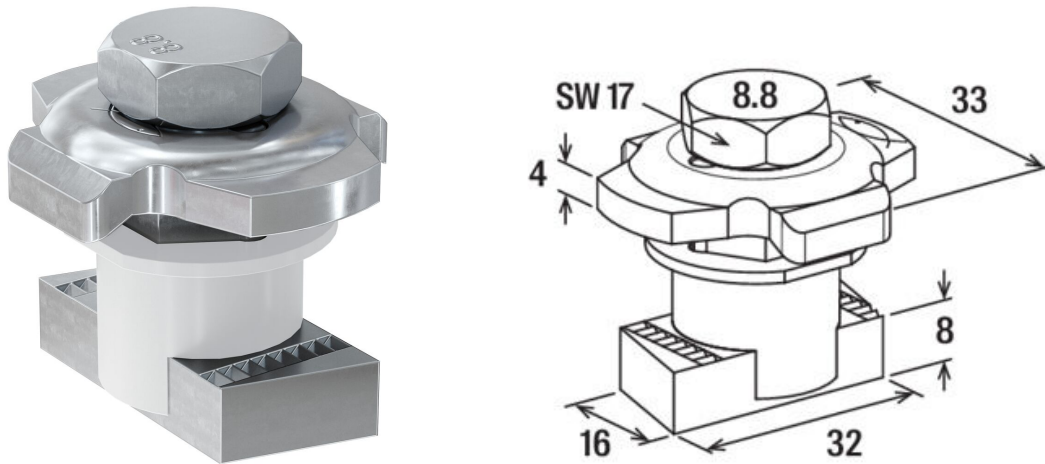


Abbildung 4: fischer Durchsteckverbinder PFCN 41: Geometrie

2.2 U-Joch-Konstruktionen

Unter Nutzung der in Abschnitt 2.1 spezifizierten Bauteile können U-Joch-Konstruktionen wie nachfolgend beschrieben gebildet werden. Die Montageschiene FUS 41/2,5 wird als vertikale Konstruktionselemente eingesetzt, während die Montageschiene FUS 41D/2,5 für eine oder zwei horizontale Ebenen genutzt wird (vgl. Abbildung 5). Die vertikal angeordneten Montageschienen werden stets über die gesamte Höhe des U-Jochs durchgehend und mit der geöffneten Seite nach außen eingebaut. Alle vertikalen sowie alle horizontalen Montageschienen weisen jeweils die gleiche Länge auf.

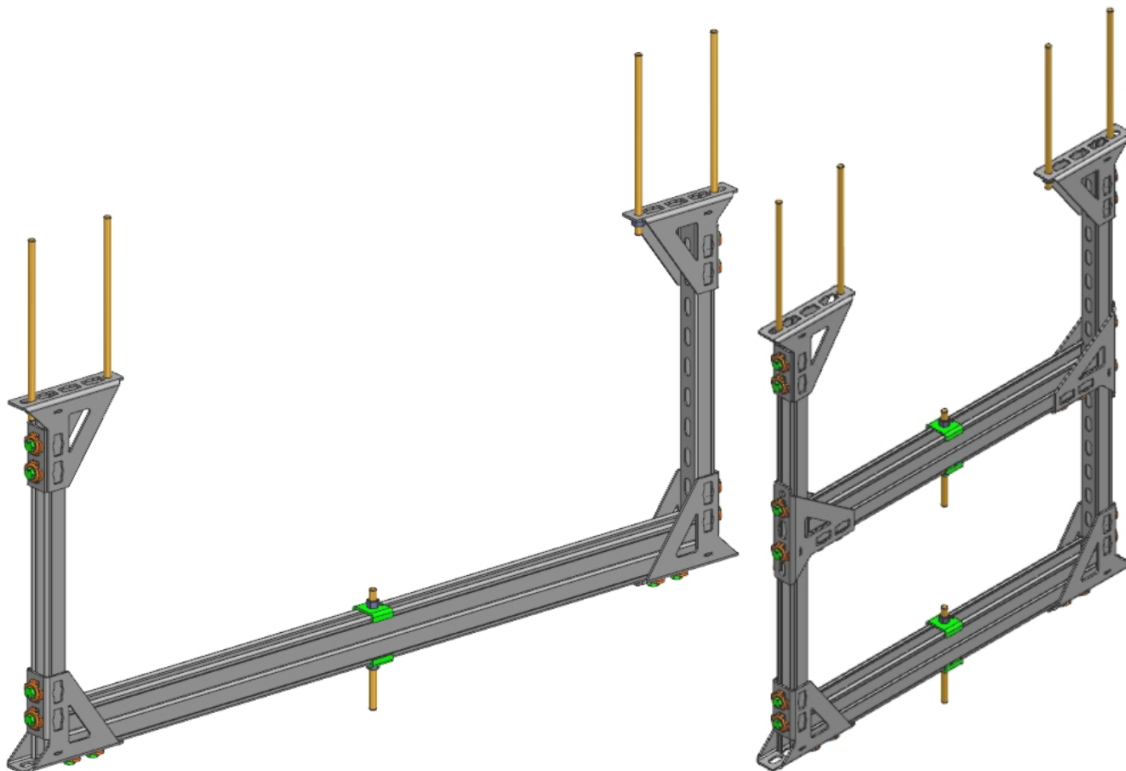


Abbildung 5: fischer U-Joche: Konstruktionsbeispiele mit einer und zwei horizontalen Ebenen

Die Eckanschlüsse der Montageschienen werden unter Nutzung des fischer Schienenwinkelverbinders PUWF und jeweils zweier fischer Durchsteckverbinder PFCN 41 pro Anschlussseite wie in Abbildung 6 dargestellt ausgeführt.

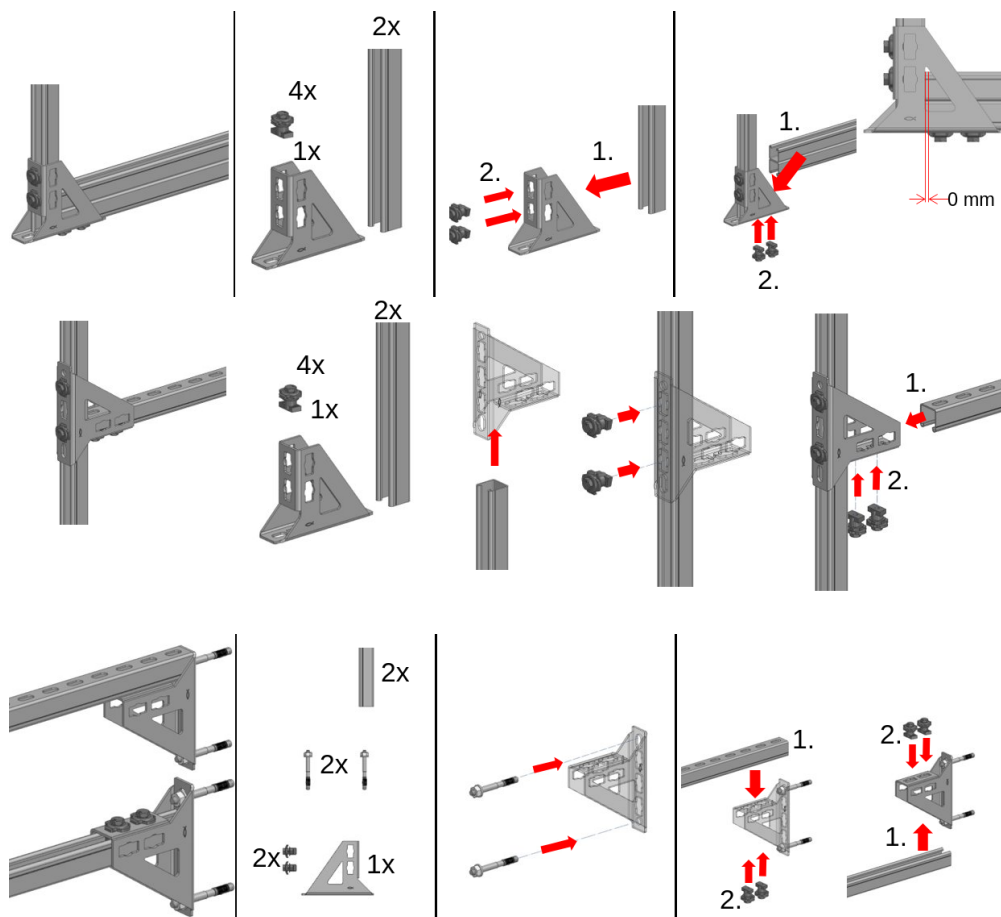


Abbildung 6: fischer U-Joche: Ausführung der Eck- und Fußpunktanschlüsse

Die Fußpunktanschlüsse werden ebenfalls unter Nutzung des fischer Schienenwinkerverbinders PUWF und zweier fischer Durchsteckverbinder PFCN 41 ausgeführt. Die Befestigung des U-Jochs am Untergrund erfolgt unter Nutzung des im Schienenwinkerverbinder vorgesehenen Rund- und Langlochs (vgl. Abbildung 6). Neben der in Abbildung 5 dargestellten nach innen gedrehten Anordnung des Schienenwinkerverbinders ist ein um 90° gedrehter Aufbau möglich. Entsprechende Konstruktionsbeispiele sind in Abbildung 7 gezeigt.

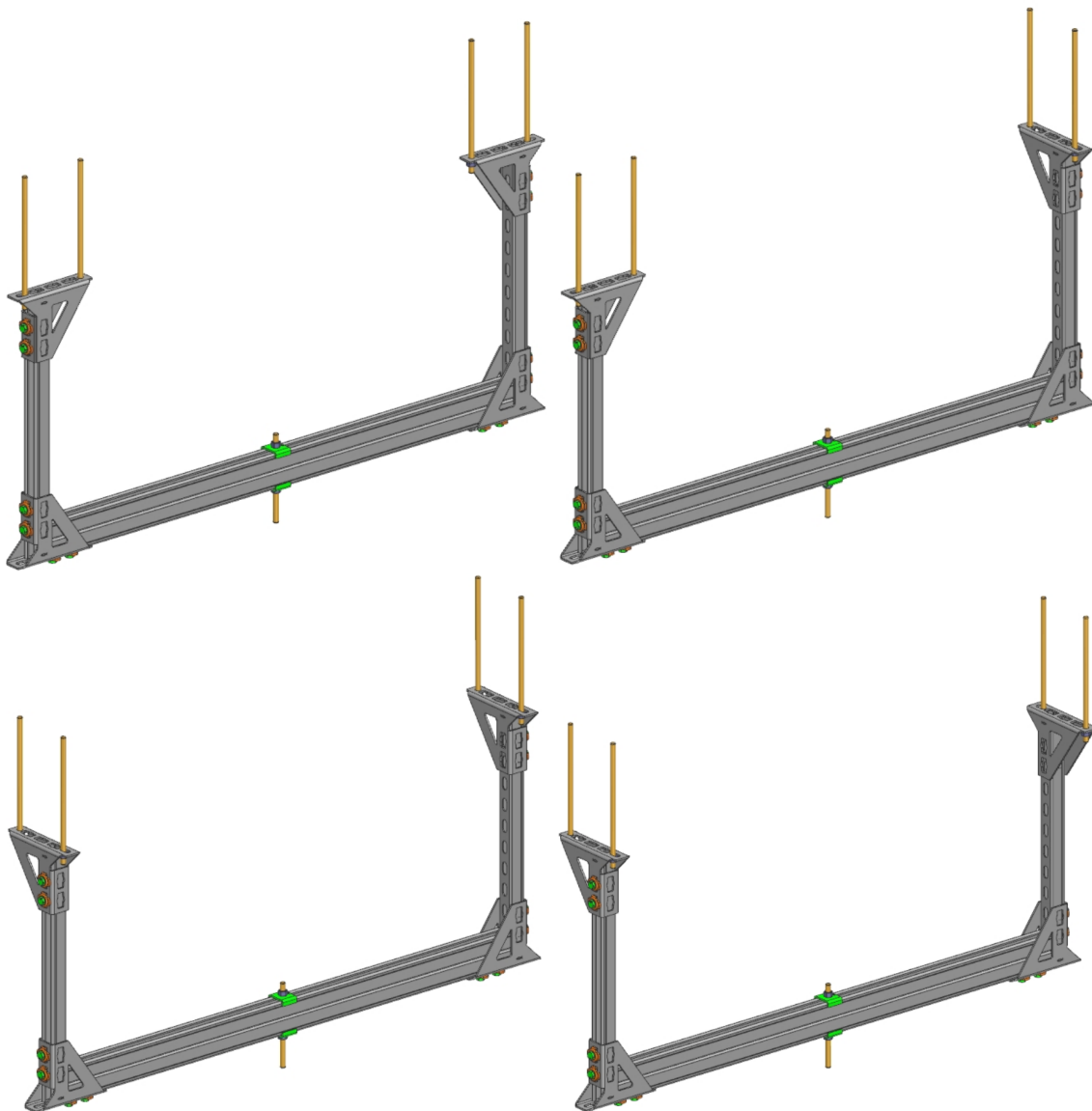


Abbildung 7: fischer U-Joche: Konstruktionsbeispiele zur Ausführung der Fußpunktanschlüsse

Die im Rahmen des vorliegenden Dokuments untersuchten U-Joch-Konstruktionen sind zur Abhängung von der Decke vorgesehen.

3 Literatur

3.1 Verwendete Normen, Richtlinien und Regelwerke

Den Berechnungen liegen die folgenden Normen, Richtlinien und Regelwerke zugrunde:

- [N1] EAD 280016-00-0602: Products for installation systems for supporting technical building equipment; 06/2020
- [N2] DIN EN 1363-1:2020-05: Feuerwiderstandsprüfungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 1363-1:2020

3.2 Referenzdokumente

Den Berechnungen liegen die folgenden Referenzdokumente sowie zusätzlichen Informationen zugrunde:

3.2.1 ETAs und Verwendbarkeitsnachweise

- [P1] 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 62D/2,5 – Produkte für Installationssysteme für technische Gebäudeausstattung – Deutsches Institut für Bautechnik, 17.03.2021
- [P2] ETA-21/0155: fischer Halteklaupe HK 41 10,5 und HK 41 12,5 – Produkte für Installationssysteme für technische Gebäudeausstattung – Deutsches Institut für Bautechnik, 10.05.2022

3.2.2 Gutachten und Prüfberichte

- [G1] Gutachterliche Stellungnahme Nr. GS 6.1/23-006-1: Bewertung der Leistungseigenschaften im Brandfall von U-Joch-Konstruktionen mit fischer Schienenwinkelverbindern PUWF gemäß EAD 280016-00-0602. – MFPA Leipzig GmbH; 12.10.2023

4 Beurteilung der Leistungsfähigkeit

4.1 Bemessungskonzept

Die Ermittlung der Leistungseigenschaften im Brandfall für U-Joch-Konstruktionen unter Nutzung von fischer Schienenwinkelverbindern PUWF erfolgt auf Basis experimenteller Untersuchungen unter Nutzung der in EAD 280016-00-0602 [N1], Anhang F, Anhang G und Anhang H verankerten Vorgehensweise. Die im Folgenden ausgewiesenen Leistungseigenschaften umfassen das Tragverhalten und das Verformungsverhalten der U-Joch-Konstruktionen.

Es sei an dieser Stelle explizit darauf hingewiesen, dass die im Folgenden ermittelten Leistungseigenschaften im Brandfall nur für die U-Joch-Konstruktion selbst, nicht jedoch für deren Anschluss an den Untergrund gültig sind. Gleiches gilt für den Bereich der lokalen Lasteinleitung in die horizontale Montageschiene. Diese ist separat nachzuweisen, sofern die Ausführung von der untersuchten Konstruktion abweicht.

4.2 Leistungseigenschaften im Brandfall

Die im Folgenden zusammengefassten charakteristischen Werte sind gültig für von der Decke abgehängte U-Joche mit

- einer horizontale Ebene
 - Abspannhöhe: $h = 600\text{mm}$,
 - lichte Weite: $s \leq 1250\text{mm}$
- zwei horizontalen Ebenen
 - Abspannhöhe: $h = 900\text{mm}$,
 - lichte Weite: $s \leq 1250\text{mm}$,
 - Höhe der Zwischenebene h_z : $\frac{1}{3} \cdot h \leq h_z \leq \frac{2}{3} \cdot h$

bestehend aus

- vertikale Konstruktionselemente
 - zwei Montageschienen FUS 41/2,5 der Länge h , geöffnete Seite nach außen
- horizontale Ebenen
 - eine oder zwei Montageschienen FUS 41D/2,5 der Länge s
- Eckanschlüsse
 - Schienenwinkelverbinder PUWF,
 - zwei Durchsteckverbinder PFCN 41 pro Anschlussseite, $M_T = 40\text{Nm}$
- Fußpunktanschlüsse
 - Schienenwinkelverbinder PUWF,
 - zwei Durchsteckverbinder PFCN 41, $M_T = 40\text{Nm}$,

– beliebige konstruktiv mögliche Ausrichtung der Schienenwinkelverbinder,
die gemäß der Montageanleitung des Herstellers aufgebaut werden.

Die im Folgenden angegebenen Werte sind gültig in Kombination mit der folgenden lasteinleitenden Konstruktion:

- Gewindestange M12, Fkl. ≥ 8.8 ,
- zwei fischer Halteklauen HK 41 12,5 gemäß [P2],
- zwei Sechskantmuttern M12, $M_T \geq 30Nm$.

Bei abweichenden lasteinleitenden Konstruktionen sind die lasteinleitenden Bauteile sowie der lokale Bereich der Lasteinleitung der Montageschienen gesondert nachzuweisen.

Die im Folgenden angegebenen Tragwiderstände sind gültig für eine mechanische Beanspruchung der horizontalen Ebenen mit jeweils einer mittigen Einzellast oder gleichmäßig verteilten Einzellasten, wobei gilt $\sum F_{Einzel} \leq F_{Rk}$.

Im Fall von U-Joch-Konstruktionen mit zwei horizontalen Ebenen sind die Tragwiderstände F_{Rk} pro Ebene zu verstehen und dürfen in keiner Ebene überschritten werden. Die für die untere Ebene festgestellten Verformungen dürfen vereinfachend auch für die Zwischenebene angenommen werden.

Im Fall von U-Joch-Konstruktionen mit zwei horizontalen Ebenen sind der Abstand der Ebenen und die Lastverteilung so zu dimensionieren, dass ein durch Verformungen verursachter Kontakt der Zwischenebene mit der unteren Ebene vermieden wird.

	Feuerwiderstandsdauer [<i>min</i>]			
	30	60	90	120
eine Ebene	2262	1416	1134	992
zwei Ebenen, Last pro Ebene	1310	806	637	553

Tabelle 1: fischer U-Joche: Charakteristische Tragwiderstände $F_{Rk}(t)$ [N]

	δ [mm]	$F_{Rk,30}(\delta)$
eine Ebene	50	592
	75	711
	100	810
	125	895
	150	972
	175	1042
	200	1106
	225	1167
	250	1224
	zwei Ebenen	50
60		531
70		580
80		627
90		670
100		712

Tabelle 2: fischer U-Joche: Charakteristische Tragwiderstände $F_{Rk,30}(\delta)$ [N] für $t = 30min$ in Abhängigkeit der Verformung δ [mm]

	Feuerwiderstandsdauer [min]		
	60	90	120
eine Ebene	-	-	-
zwei Ebenen	346,2	346,2	346,2

Tabelle 3: fischer U-Joche: Maximale Verformung δ_{max} [mm] für $t > 30min$

5 Unterschriften

Die Ergebnisse der Prüfungen beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. Dieses Dokument ersetzt keinen Konformitäts- oder Verwendbarkeitsnachweis im Sinne der Bauordnungen (national/ europäisch).

Leipzig, den 10.11.2023

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'S. Reichel', written over a horizontal line.

Dr.-Ing. S. Reichel

Geschäftsbereichsleiterin & Bearbeiterin