

Mfpa 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@mfpa-leipzig.de

Arbeitsgruppe 6.1
FEM

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

Gutachterliche Stellungnahme Nr. GS 6.1/24-036-2

vom 13.09.2024

Gegenstand: Bewertung des Tragverhaltens von Metallrahmendübeln F-M unter Zug- und Querzugbeanspruchung sowie einseitiger Brandbeanspruchung gemäß Einheitstemperaturzeitkurve in Kombination mit Betonkonstruktionen - Kurzfassung

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

Bearbeiter: Dr.-Ing. Susanne Reichel

Dieses Dokument besteht aus 10 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 Mfpa Leipzig GmbH.

Inhaltsverzeichnis

1 Auftrag	3
2 Beschreibung der Konstruktion	4
3 Literatur	6
3.1 Verwendete Normen, Richtlinien und Regelwerke	6
3.2 Referenzdokumente	6
3.2.1 Gutachten und Prüfberichte	6
4 Beurteilung der Leistungsfähigkeit	7
4.1 Bemessungskonzept	7
4.2 Charakteristische Tragfähigkeit unter zentrischer Zugbeanspruchung	7
4.3 Charakteristische Tragfähigkeit unter Querszugbeanspruchung	7
5 Besondere Hinweise/Anwendungsgrenzen	9
6 Unterschriften	10

1 Auftrag

Die MFPA Leipzig GmbH wurde von der fischerwerke GmbH & Co. KG beauftragt, auf Basis von Versuchsergebnissen und Berechnungen eine Bewertung des Tragverhaltens von Metallrahmendübeln F-M unter Zug- und Querkzugbeanspruchung und einseitiger Brandbeanspruchung gemäß Einheitstemperaturzeitkurve (ETK) nach [N1] vorzunehmen.

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

Der fischer Metallrahmendübel F-M ist ein Spezialdübel bestehend aus einer Metallhülse und einer Schraube aus galvanisch verzinktem Stahl, der mittels Durchsteckmontage gesetzt wird. Beim Anziehen der Schraube wird der Konus in die Dübelhülse gezogen, sodass eine Verankerung im Untergrund über kraftkontrollierte Verspreizung erfolgt.

fischer Metallrahmendübel F-M sind in den Größen F8M und F10M sowie den Längen (der jeweils angegebene Wert bezieht sich auf die Länge ℓ_1 der Metallhülse)

- F8M
 - F8M 72,
 - F8M 92,
 - F8M 112,
 - F8M 132,
- F10M
 - F10M 72,
 - F10M 92,
 - F10M 112,
 - F10M 132,
 - F10M 152,
 - F10M 182,
 - F10M 202

verfügbar und dürfen gemäß Herstellerangaben in den Untergründen

- Beton,
- Hochlochziegel,
- Hohlblock aus Leichtbeton,
- Kalksand-Lochstein,
- Kalksand-Vollstein,
- Porenbeton,
- Vollstein aus Leichtbeton,
- Vollziegel

verankert werden. Die vorliegende gutachterliche Bewertung hinsichtlich des Tragverhaltens im Brandfall ist ausschließlich bei Verankerung in bewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklasse von mindestens C20/25 und höchstens C50/60 gemäß [N2] gültig.

Bei der Montage der Metallrahmendübel sind die Herstellerangaben zu beachten.

In Abbildung 1 ist eine Prinzipskizze der Metallrahmendübel F-M im Einbauzustand dargestellt.

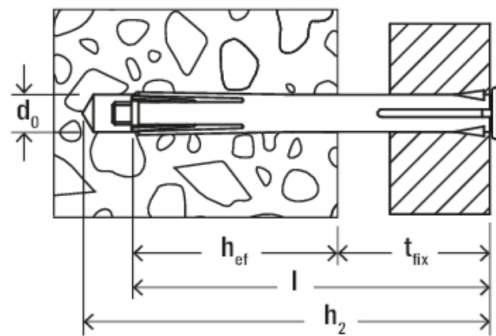


Abbildung 1: fischer Metallrahmendübel F-M: Prinzipskizze der Geometrie im Einbauzustand

Die Geometrieparameter der Metallrahmendübel sind den Herstellerangaben zu entnehmen. Die Verankerungstiefe h_{ef} ist variabel mit $h_{ef} \geq 30\text{mm}$.

3 Literatur

3.1 Verwendete Normen, Richtlinien und Regelwerke

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

- [N1] DIN EN 1363-1:2020-05: Feuerwiderstandsprüfungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 1363-1:2020
- [N2] DIN EN 206:2021-06: Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206:2013+A2:2021
- [N3] EAD 330232-01-0601: Mechanical fasteners for use in concrete; 12/2019
- [N4] DIN EN 1992-4:2019-04: Eurocode 2 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 4: Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton; Deutsche Fassung EN 1992-4:2018
- [N5] DIN EN 1992-1-2 :2010-12: Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton - und Spannbetontragwerken - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1992-1-2:2004 + AC:2008

3.2 Referenzdokumente

Den Berechnungen liegen die folgenden Referenzdokumente sowie zusätzlichen Informationen zugrunde:

3.2.1 Gutachten und Prüfberichte

- [G1] Gutachterliche Stellungnahme Nr. GS 6.1/24-036-1: Bewertung des Tragverhaltens von Metallrahmendübeln F-M unter Zug- und Querkzugbeanspruchung sowie einseitiger Brandbeanspruchung gemäß Einheitstemperaturzeitkurve in Kombination mit Betonkonstruktionen. – MFPA Leipzig GmbH; 13.09.2024

4 Beurteilung der Leistungsfähigkeit

4.1 Bemessungskonzept

Die charakteristische Tragfähigkeit eines Metallrahmendübels unter zentrischer Zugbeanspruchung im Brandfall ist aus dem Mindestwert der Tragwiderstände für die Versagensarten Stahlversagen, Herausziehen und Betonausbruch zu bestimmen

$$N_{Rk,fi}(t) = \min [N_{Rk,s,fi}(t), N_{Rk,p,fi}(t), N_{Rk,c,fi}(t)] . \quad (1)$$

Im Fall von Querkzugbeanspruchung ergibt sich die charakteristische Tragfähigkeit aus dem Mindestwert der Tragwiderstände für die Versagensarten Stahlversagen, Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite und Betonkantenbruch

$$V_{Rk,fi}(t) = \min [V_{Rk,s,fi}(t), V_{Rk,cp,fi}(t), V_{Rk,c,fi}(t)] . \quad (2)$$

4.2 Charakteristische Tragfähigkeit unter zentrischer Zugbeanspruchung

Die charakteristischen Tragfähigkeiten $N_{Rk,fi}(t)$ [kN] unter zentrischer Zugbeanspruchung in Anlehnung an Gleichung (1) sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Die in Tabelle 1 ausgewiesenen Werte gelten für ungerissenen Beton der Festigkeitsklasse $\geq C20/25$ und entsprechen den Leistungseigenschaften eines ungestörten Einzeldübels. Der Einfluss benachbarter Befestigungselemente und Bauteilränder ist in Abhängigkeit der konkreten Konstruktion zusätzlich gemäß [N4], Kapitel 7.2.1.4 und Anhang D.4.2.2 zu berücksichtigen.

	Feuerwiderstandsdauer t [min]			
	30	60	90	120
F8M	0,356	0,302	0,248	0,221
F10M	0,422	0,365	0,307	0,279

Tabelle 1: fischer Metallrahmendübel F-M: Charakteristische Tragfähigkeiten $N_{Rk,fi}(t)$ [kN] eines ungestörten Einzeldübels im Brandfall unter zentrischer Zugbeanspruchung

4.3 Charakteristische Tragfähigkeit unter Querkzugbeanspruchung

Die charakteristischen Tragfähigkeiten $V_{Rk,fi}(t)$ [kN] und $M_{Rk,s,fi}^0(t)$ [Nm] unter Querkzugbeanspruchung mit und ohne Hebelarm in Anlehnung an Gleichung (2) sind in den Tabellen 2 und 3 zusammengefasst. Die in Tabelle 2 ausgewiesenen Werte gelten für gerissenen und ungerissenen Beton der Festigkeitsklasse $\geq C20/25$ und Randabstände in Lastrichtung von

- $c_1 \geq 22mm$

und entsprechen den Leistungseigenschaften eines ungestörten Einzeldübels. Der Einfluss benachbarter Befestigungselemente und Bauteilränder ist in Abhängigkeit der konkreten Konstruktion zusätzlich gemäß [N4], Kapitel 7.2.2.5 und Anhang D.4.3.3 zu berücksichtigen.

	Feuerwiderstandsdauer t [min]			
	30	60	90	120
F8M	0,356	0,302	0,248	0,221
F10M	0,422	0,365	0,307	0,279

Tabelle 2: fischer Metallrahmendübel F-M: Charakteristische Tragfähigkeiten $V_{Rk,fi}(t)$ [kN] eines ungestörten Einzeldübels im Brandfall unter Querkzugbeanspruchung

	Feuerwiderstandsdauer t [min]			
	30	60	90	120
F8M	0,227	0,193	0,158	0,141
F10M	0,321	0,277	0,233	0,212

Tabelle 3: fischer Metallrahmendübel F-M: Charakteristische Tragfähigkeiten $M_{Rk,s,fi}^0(t)$ [Nm] für Stahlversagen im Brandfall unter Querkzugbeanspruchung mit Hebelarm

5 Besondere Hinweise/Anwendungsgrenzen

Die vorliegende gutachterliche Bewertung gilt für Metallrahmendübel F-M der Größen F8M und F10M der Firma fischerwerke GmbH & Co. KG, die unter Einhaltung der Montagebestimmungen laut Herstellerangaben eingebaut werden. Die mechanische Beanspruchung darf die durch den Hersteller spezifizierten Tragfähigkeiten unter Umgebungsbedingungen nicht überschreiten. Diese betragen nach Angaben des Auftraggebers:

- F8M: $F_{empf} = 1,0kN$,
- F10M: $F_{empf} = 1,4kN$.

Die im vorliegenden Dokument ausgewiesenen Leistungseigenschaften gelten für alle Dübellängen und Einbindetiefen $h_{ef} \geq 30mm$.

Die im vorliegenden Dokument ausgewiesenen Leistungseigenschaften wurden für eine einseitige Brandbeanspruchung nach Einheitstemperaturzeitkurve bestimmt. Gemäß [N4], Anhang D.1(5) dürfen die Werte auch bei mehrseitiger Brandbeanspruchung angesetzt werden, sofern für den Randabstand der Metallrahmendübel gilt: $c \geq 300mm$ und $c \geq 2 \cdot h_{ef}$.

Die vorliegende gutachterliche Bewertung ist nur in Verbindung mit Konstruktionen aus bewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklassen $\geq C20/25$ und $\leq C50/60$ gemäß [N2] gültig, die mindestens die gleiche Feuerwiderstandsklasse aufweisen wie die eingesetzten Dübel. Die Bemessung der Stahlbetonkonstruktion muss gemäß [N5] erfolgen.

Die im vorliegenden Dokument ausgewiesenen Leistungseigenschaften für zentrische Zugbeanspruchung gelten explizit nur für Verankerung in ungerissenem Beton.

Die im vorliegenden Dokument ausgewiesenen Leistungseigenschaften wurden unter der Voraussetzung bestimmt, dass keine explosiven Betonabplatzungen auftreten und sind nur unter dieser Bedingung gültig. Hinweise zur Vermeidung von explosiven Betonabplatzungen werden in [N5], Kapitel 4.5 gegeben.

6 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 13.09.2024

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

Dr.-Ing. S. Reichel

Geschäftsbereichsleiterin & Bearbeiterin