



MFWA Leipzig GmbH

Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für
Baustoffe, Bauprodukte und Bausysteme

Geschäftsbereich III - Baulicher Brandschutz

Dipl.-Ing. Sebastian Hauswaldt

**Arbeitsgruppe 3.2 - Brandverhalten von Bauarten und
Sonderkonstruktionen**

Dipl.-Wirtsch.-Ing. S. Kramer

Telefon +49 (0) 341-6582-194

s.kramer@mfwaleipzig.de

Gutachterliche Stellungnahme Nr. GS 3.2/15-129-2

vom 14. März 2017

1. Ausfertigung

Gegenstand: Würth Varifix Montageschienen 41/86 und 41/128
Gutachterliche Stellungnahme zur Tragfähigkeit und zum Verformungsverhalten der Varifix Montageschienen 41/86 und 41/128 in verschiedenen Konstruktionen in Anlehnung an die RAL-GZ 656: 2010-05 unter der thermischen Beanspruchung durch die Einheitstemperaturzeitkurve (ETK) nach DIN EN 1363-1: 2012-10.

Auftraggeber: Adolf Würth GmbH & Co. KG
D - 74650 Künzelsau

Auftragsdatum: 29. September 2015

Kennzeichnung: keine

Bearbeiter: Dipl.-Wirtsch.-Ing. Sabine Kramer

Gültigkeit: 13. März 2022

Dieses Dokument besteht aus 6 Seiten und 2 Anlagen.

Dieses Dokument darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung – auch auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der MFWA Leipzig GmbH. Als rechtsverbindliche Form gilt die deutsche Schriftform mit Originalunterschriften und Originalstempel des/der Zeichnungsberechtigten. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der MFWA Leipzig GmbH.

Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt für das
Bauwesen Leipzig mbH (MFWA Leipzig GmbH)

Sitz: Hans-Weigel-Str. 2b – 04319 Leipzig/Germany
Geschäftsführer: Prof. Dr.-Ing. Frank Dehn
Handelsregister: Amtsgericht Leipzig HRB 17719
USt-Id Nr.: DE 813200649
Tel.: +49 (0) 341-6582-0
Fax: +49 (0) 341-6582-135

1 Anlass und Auftrag

Die MFPA Leipzig GmbH wurde am 29. September 2015 von der Adolf Würth GmbH & Co. KG beauftragt, die Varifix Montageschienen 41/86 und 41/128 bei Brandbeanspruchung durch die ETK nach DIN EN 1363-1: 2012-10 [1] gutachterlich in Anlehnung an die RAL-GZ 656: 2010-05 [2] Brandgeprüfte Rohrbefestigungen zu bewerten. Es sollen die charakteristischen Kennwerte im Brandfall für eine Belastung unter Zugbeanspruchung inklusive dem dabei auftretenden Verformungsverhalten bei Verankerung in einer Stahlbetondecke ermittelt werden.

2 Beschreibung der geprüften Konstruktion

Bei den geprüften Varifix Montageschienen 41/86 und 41/128 handelt es sich um profilierte Stahlprofile aus kaltgeformtem, verzinktem Bandstahl. Jeweils zwei Schienenprofile werden miteinander verclinchet. Die Schienenprofile sind in Anlage 1 abgebildet.

Die Montageschienen werden hauptsächlich für die Befestigung von Rohren in Verbindung mit den entsprechenden Rohrschellen oder die Auflagerung von Elektroinstallationskanälen unter vorwiegend ruhender Belastung verwendet.

Geprüft wurden die Varifix Montageschienen 41/86 und 41/128 in verschiedenen Abhängevarianten und mit verschiedenen Belastungen. Weitere Angaben zu den untersuchten Probekörpern können dem Prüfbericht PB 3.2/15-129-1 [3] entnommen werden.

3 Brandschutztechnische Bewertung

Die Ermittlung der „zulässigen Lasten“ erfolgt auf Basis der RAL-GZ 656: 2010-05 [2]. Auf dieser Grundlage können für die Varifix Montageschienen 41/86 und 41/128 folgende Kennwerte für die Belastung unter Zug bei Verwendung in verschiedenen Konstruktionen angegeben werden (Tabelle 1).

Tabelle 1 Maximal „zulässige Lasten“ für die Varifix Montageschienen 41/86 und 41/128

Schiene	Spannweite [mm]	Abhängehöhe [mm]	Art der Abhängung	Maximal „zulässige Lasten“ in Abhängigkeit von der Feuerwiderstandsdauer			
				30	60	90	120
				Max. F [kN]			
41/86	1400	500	GS M10	1,49	1,13	0,96	0,86
	1500	-	Profilfuß	1,19	0,57	0,34	0,23
41/128	1400	500	GS M12	1,59	0,95	0,69	0,55
	1500	-	Profilfuß	1,74	1,04	0,76	0,60

Die grafische Auswertung der Prüfergebnisse sowie die zugehörigen Feuerwiderstandskurven sind Anlage 2 zu entnehmen. *Die angegebenen maximal zulässigen Lasten beziehen sich auf ein Versagen der jeweiligen Konstruktion durch z.B. ein Abreißen der Gewindestangen zur Abhängung. Starke Verformungen können bereits früher auftreten, ohne dass dies als Versagen gewertet wird.*

4 Anwendungsbeschränkungen

Die vorstehende Beurteilung für die Varifix Montageschienen 41/86 und 41/128 schließt eine Anwendung für Kabelanlagen mit integriertem Funktionserhalt und E-Kanäle nach DIN 4102-12: 1998-11 [4] aus. Für derartige Anwendungen sind weitergehende Beurteilungen und Nachweise des Gesamtsystems erforderlich.

Die Ausbildung der Knotenpunkte muss den geprüften Konstruktionen (siehe PB 3.2/15-129-1 [3]) entsprechen. Bei einer Abhängung mit Gewindestangen (mind. M10, Festigkeitsklasse ≥ 4.8) müssen beidseitig Varifix Halteklammern (Dicke 3 mm, Rundloch \varnothing 10 mm) und Sechskantmutter M10 (Festigkeitsklasse ≥ 8) verwendet werden.

Bei einer Montage zwischen zwei Wänden mit dem Profilfuß muss an einem Ende ein Gleitlager, am anderen Ende ein Festpunkt ausgebildet werden. Das Festlager besteht aus einer Schraube M10 x 140 mm durch Profilfuß und Schiene durchgeschraubt und auf der Unterseite mit einer Unterlegscheibe M10 x 25 mm und M10 Sechskantmutter gekontert. Zur Ausbildung des Gleitlagers wird durch das letzte Langloch der Schiene ein Bolzen M10 x 80 mm geschoben und sowohl oben als auch unten mit je einer Unterlegscheibe M10 x 25 mm und zwei Sechskantmutter M10 befestigt. Anschließend wird die Schiene in den Profilfuß eingeschoben. Im vorderen Langloch auf der Oberseite des Profilfußes wird nun eine Sechskantschraube M10 x 25 mm mit vollständig aufgeschraubter Sechskantmutter M10 durch den Zwischenraum zwischen Schiene und Profilfuß eingeschoben und auf der Oberseite mit einer Unterlegscheibe M10 x 25 mm und Sechskantmutter M10 fixiert.

Werden Rohrschellen oder sonstige Installationen unterhalb der Schiene angebracht, so sind diese durch beidseitig angeordnete Varifix Halteklammern schwer (Dicke 6 mm, Rundloch \varnothing 14 mm) sowie Muttern und Gewindestangen (mind. M12) der gewünschten Feuerwiderstandsdauer zu befestigen.

Für Anwendungen der Varifix Montageschienen 41/86 und 41/128 im Zwischendeckenbereich abgehängter, brandschutztechnisch relevanter Unterdeckenkonstruktionen wird ein auf der sicheren Seite liegender Mindestabstand *min a* zwischen der Oberseite der Unterdecke und der Unterseite der Schienen definiert. Ziel ist es, eine negative Beeinträchtigung der Unterdeckenkonstruktion infolge der temperaturbedingten Vertikalverformungen der Schienen sowie der Längenänderungen der Gewindestangen auszuschließen.

Es wird weiterhin davon ausgegangen, dass der maximale Überstand der Muttern und Gewindestangen unterhalb der Schienen geringer als 30 mm ist. Außerdem ist sicherzustellen, dass bei den Montageschienen ein Überstand von mindestens 50 mm von der Mittelachse der vertikalen Befestigung zum seitlichen Schienenrand besteht. In den folgenden Abbildungen sind die verschiedenen Einbautzustände der Schiene noch einmal schematisch dargestellt und die Mindestabstände gekennzeichnet.



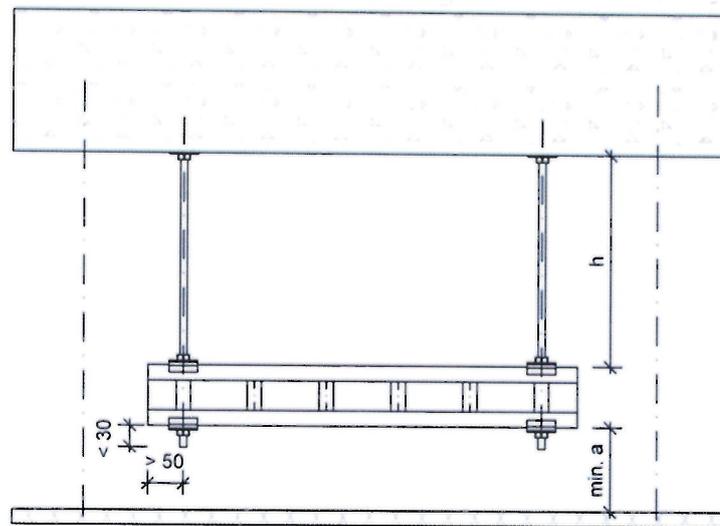


Abbildung 1 Darstellung der Anwendung im Zwischendeckenbereich – Abhängung mit Gewindestangen

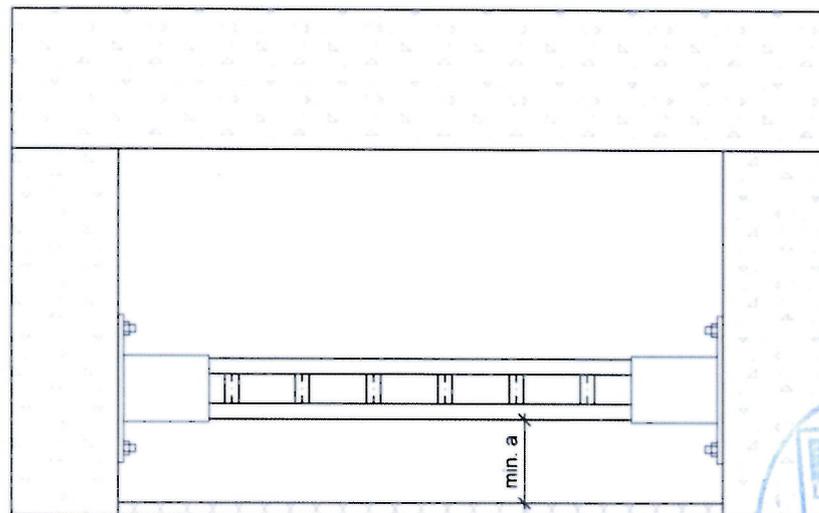
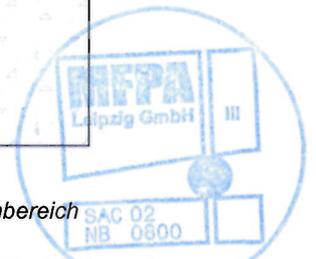


Abbildung 2 Darstellung der Anwendung zwischen zwei Wänden im Zwischendeckenbereich

In Tabelle 2 werden die Mindestabstände $min\ a$ angegeben, für den Fall dass die Schienenkonstruktionen mit den jeweiligen maximal zulässigen Lasten beansprucht werden. Die dort angegebenen Werte berücksichtigen die temperaturbedingten Längenänderungen der zum Abhängen verwendeten Gewindestangen sowie die maximalen Vertikalverformungen in Abhängigkeit vom Spannungsbereich der Schienen, der Art der Abhängung sowie der Anordnung der Belastung.

Die angegebenen Mindestabstände $min\ a$ zu unterhalb angeordneten brandschutztechnisch relevanten Bauteilen entsprechen maximalen Sicherheitsabständen unter der Voraussetzung, dass die unter Brandbeanspruchung maximal zulässigen Lasten entsprechend Tabelle 1 auf das System einwirken.

Da die nutzbare Höhe im Zwischendeckenbereich in der Praxis häufig begrenzt ist, können die vorher erwähnten maximalen Sicherheitsabstände nicht immer realisiert werden. Es wird daher eine zulässige Last ermittelt, bei der nach 30-minütiger ETK-Brandbeanspruchung eine Verformung von 50 mm entsprechend MLAR [5] nicht überschritten wird. Die entsprechend reduzierten Lasten (kurz: MLAR-Last) können Tabelle 2 entnommen werden.



Die Ermittlung der MLAR-Lasten erfolgt ebenfalls basierend auf der RAL-GZ 656: 2010-05 [2]. Dazu werden die Verformungen nach einer ETK-Brandbeanspruchung von 30 Minuten betrachtet und eine Last-Verformungskurve für die jeweilige Konstruktion bestimmt. Die grafische Auswertung der Versuchsergebnisse ist Anlage 2 zu entnehmen.

Aufgrund der zum Teil sehr unterschiedlichen Versagensarten der Schienenkonstruktionen (z. B. Spalten der Schiene oder Abreißen der Gewindestange) konnte nicht für alle Konstruktionen eine eindeutige Last-Verformungskurve generiert werden. Wenn möglich wurde eine konservative Annahme getroffen.

Basierend auf den Versuchsergebnissen lässt sich für die mit Gewindestangen M10 abgehängte Schiene 41/86 bei einer Spannweite von 1,40 m keine MLAR-Last ermitteln, da entsprechend der sich ergebenden Last-Verformungskurve bereits ohne zusätzliche Belastung der Konstruktion nach 30-minütiger Brandbeanspruchung durch die ETK Verformungen über 50 mm auftreten können.

Tabelle 2 Mindestabstände min a für die Anwendung der Montageschienen im Zwischendeckenbereich brandschutztechnisch relevanter Unterdecken und maximale Last, für die bei einer Feuerwiderstandsdauer von 30 Minuten die maximale vertikale Verformung der Gesamtkonstruktion entsprechend MLAR ≤ 50 mm ist

Schiene	Spannweite [mm]	Abhängigkeitshöhe [mm]	Art der Abhängung	Mindestabstände min a bei maximal zulässiger Last (vgl. Tabelle 1)		Zulässige Last bei einer Feuerwiderstandsdauer F30 und min a ≤ 50 mm	
				min a	max Last	min a	MLAR-Last
41/86	1400	500	GS M10	630 mm	1,49 kN	50 mm	-
	1500	-	Profilfuß	335 mm	1,19 kN	50 mm	1,19 kN
41/128	1400	500	GS M12	575 mm	1,59 kN	50 mm	0,63 kN
	1500	-	Profilfuß	300 mm	1,74 kN	50 mm	0,91 kN

Diese Auswertung min a bezieht sich auf die Verformungen der Gesamtkonstruktion bestehend aus Montageschiene und Abhängung unter Brandbeanspruchung. Zusätzliche Verformungen z.B. aus den Installationen (z. B. Rohre) müssen gesondert untersucht werden.

Bei den in den Tabellen 1 und 2 angegebenen Lasten handelt es sich um Aufsummierungen aller Einzellasten. Diese Gesamtbelastung darf auch bei gleichzeitiger Aufständigung und Abhängung in einem Lasteinleitungspunkt nicht überschritten werden.

Die gegebene Belastung bezieht sich auf eine mittige bzw. symmetrische Anordnung der Lasten. Ist dies in der Praxis nicht möglich, müssen die Lasten derart abgemindert werden, dass die maximalen Lasten je Abhängung max F/2 aus Tabelle 1 nicht überschritten werden.



5 Besondere Hinweise

Die vorstehende Beurteilung gilt nur für die geprüften Varifix Montageschienen 41/86 und 41/128 aus galvanisch verzinktem Stahl, die unter Einhaltung der Montagebestimmungen der Technischen Datenblätter der Firma Adolf Würth GmbH & Co. KG und unter Berücksichtigung der im Prüfbericht angegebenen Ausbildung der Knotenpunkte eingebaut wird.

Aufgrund des besseren Hochtemperaturverhaltens von Edelstählen sind die Werte auch für Varifix Montageschienen 41/86 und 41/128 gleicher Abmessungen aus Edelstahl A2/A4 gültig.

Die Art der Verzinkung hat keinen Einfluss auf die Feuerwiderstandsfähigkeit. Deshalb gelten die Werte auch für die Varifix Montageschienen 41/86 und 41/128 aus feuerverzinktem Stahl, sofern die Abmessungen der Schienen identisch mit den geprüften sind.

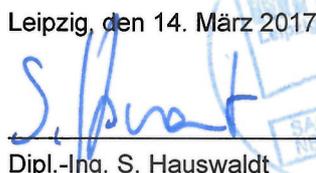
Die Beurteilung gilt nur in Verbindung mit den beschriebenen Bauteilen sowie in Bauteilen, die mindestens in die Feuerwiderstandsklasse eingestuft werden können, die der Feuerwiderstandsdauer der Schienenkonstruktionen entspricht.

Die Schienensysteme dürfen nur für die Befestigung von Installationen (z. B. Rohre) unter vorwiegend ruhender Belastung verwendet werden.

Die Befestigung der Montageschienen an Decken- bzw. Wandkonstruktionen muss mit Befestigungsmitteln erfolgen, für die ein entsprechender brandschutztechnischer Nachweis vorliegt. Beim Anschluss an Massivbauteile ist sicherzustellen, dass die im Brandfall auftretenden Lasten aufgenommen werden können.

Dieses Dokument ersetzt keinen Konformitäts- oder Verwendbarkeitsnachweis im Sinne der Bauordnungen (national/ europäisch).

Leipzig, den 14. März 2017


Dipl.-Ing. S. Hauswaldt
Geschäftsbereichsleiter
Dipl.-Ing. M. Juknat
Laborleiter
Dipl.-Wirtsch.-Ing. S. Kramer
Prüfingenieurin

Zugehörige Dokumente

- [1] DIN EN 1363-1: 2012-10 *Feuerwiderstandsprüfungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen*
- [2] RAL-GZ 656: 2010-05 *Brandgeprüfte Rohrbefestigung*
- [3] PB 3.2/15-129-1 *Würth Varifix Montageschienen 41/86 und 41/128 – Prüfung in Anlehnung an die RAL-GZ 656 (Mai 2010) zur Ermittlung der Tragfähigkeit und des Verformungsverhaltens*, MFPA Leipzig GmbH: 18. März 2016, Adolf Würth GmbH & Co. KG
- [4] DIN 4102-12: 1998-11 *Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 12: Funktionserhalt von elektrischen Kabelanlagen; Anforderungen und Prüfungen*
- [5] MLAR *Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie MLAR)*: 17. November 2005

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Montagekennwerte der geprüften Varifix Montageschienen 41/86 und 41/128
Anlage 2 Grafische Auswertung der Versuchsergebnisse

Anlage 1 Montagekennwerte der geprüften Varifix Montageschienen 41/86 und 41/128

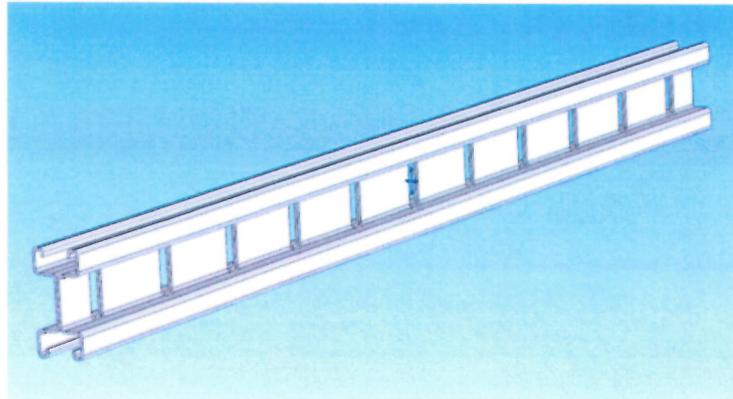


Bild A1.1 Schienenprofil 41/86

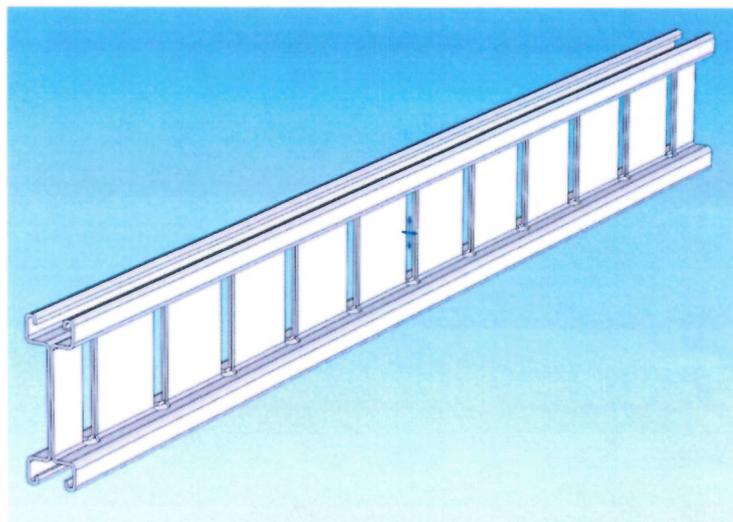


Bild A1.2 Schienenprofil 41/128

Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt

Tabelle A1.1 Abmessungen Montageschienen

Bezeichnung	Profilhöhe [mm]	Profilbreite [mm]	Profilstärke [mm]
41/86	86	41	2,0
41/128	128		2,5





Tabelle A1.2 Werkstoffe

Bezeichnung	Material	Festigkeitsklasse
Varifix Montageschiene 41/86	Stahl S320 GD nach DIN EN 10346 + Z140	-
Varifix Montageschiene 41/128	Stahl S320 GD nach DIN EN 10346 + Z140	-
Varifix Profilfuß 41/86	Stahl S235 JR (1.0037) verzinkt, blau passiviert	-
Varifix Profilfuß 41/128		-
Halteklammer Dicke 3 mm mit Rundloch Ø 10 mm	Stahl S235 JR (1.0037) verzinkt, blau passiviert	-
Halteklammer Dicke 3 mm mit Rundloch Ø 13 mm		
Halteklammer schwer Dicke 6 mm mit Rundloch Ø 14 mm		
Gewindestück M10x80	DIN 976-1 verzinkt , blau passiviert	4.8
Gewindestück M10x120		
Sechskantschraube M10x25 mit Gewinde bis Kopf	DIN 933 (ISO 4017) verzinkt , blau passiviert	8.8
Sechskantschraube M10x40 mit Gewinde bis Kopf		
Sechskantschraube M10x50	DIN 933 (ISO 4017) verzinkt , blau passiviert	8.8
Sechskantschraube M10x140		
Sechskantschraube M10x160		
Sechskantschraube M16x40		
Sechskantmutter M10	DIN 934 (ISO 4032) verzinkt , blau passiviert	8
Sechskantmutter M12		
Sechskantmutter M16		
Kotflügelscheibe M10x25	DIN 522 verzinkt, blau passiviert	Härte 140-250 HV1
Kotflügelscheibe M10x40		
Unterlegscheibe M16x60	DIN 440 verzinkt, blau passiviert	-
Gewindestange M10	DIN 976-1 verzinkt, blau passiviert	4.8
Gewindestange M12		

Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt.



Anlage 2 Grafische Auswertung der Versuchsergebnisse

Diagramm A2.1 Feuerwiderstandskurve für 41/86 als abgehängte Konstruktion

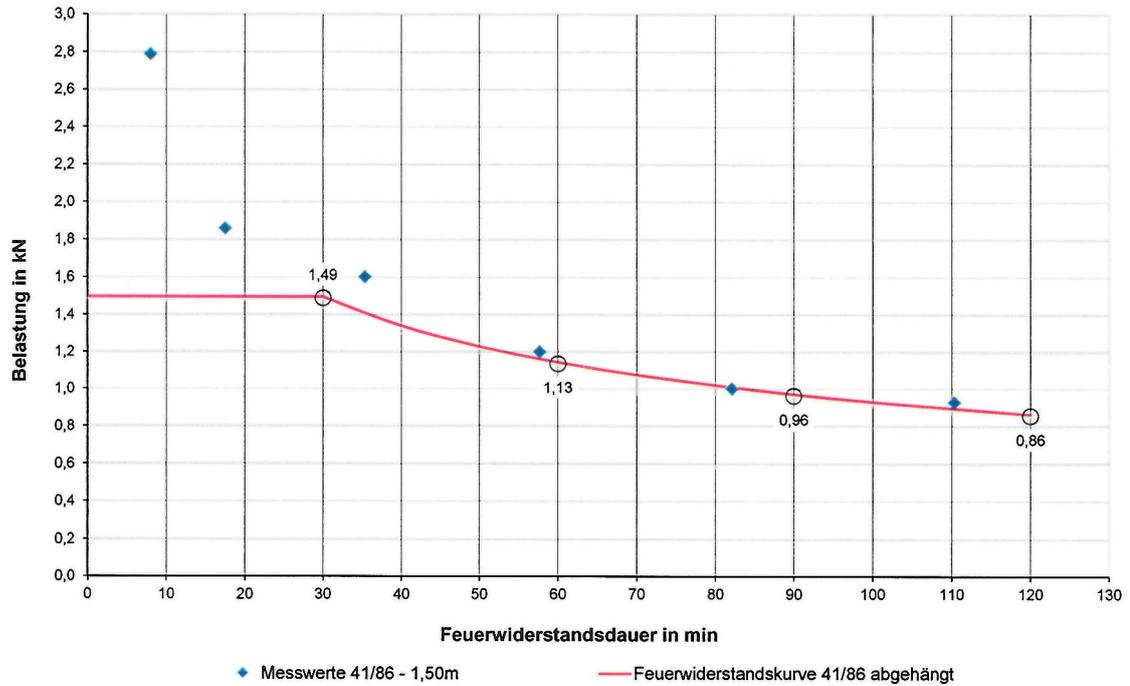
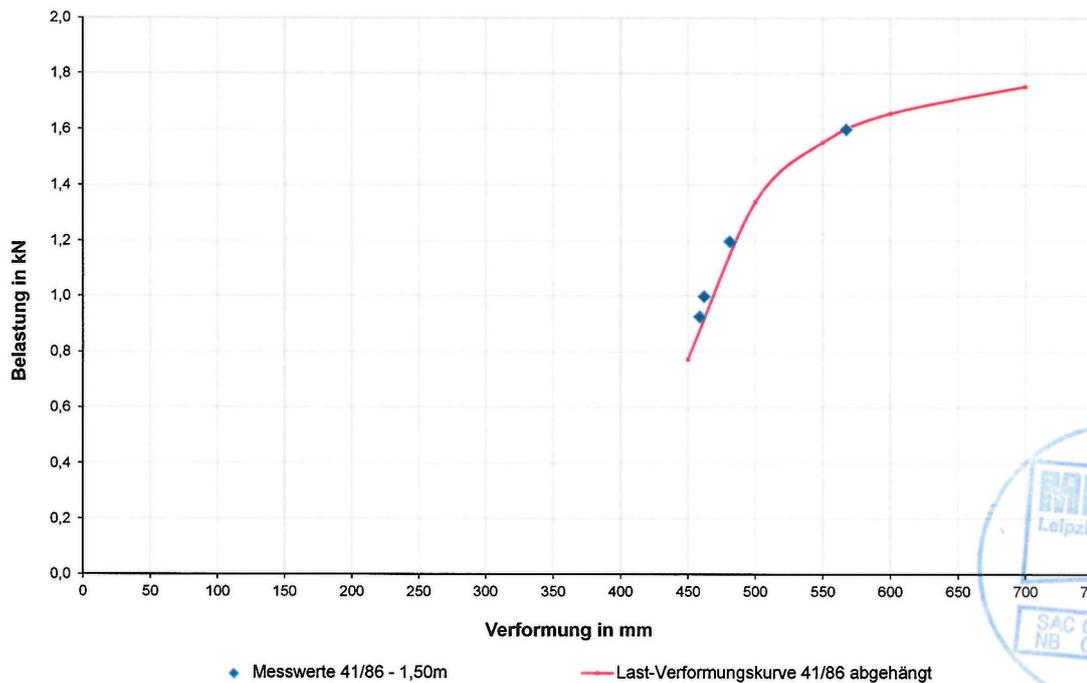


Diagramm A2.2 Last-Verformungskurve für 41/86 als abgehängte Konstruktion nach einer Brandbeanspruchung von 30 Minuten



Die Last-Verformungskurve zeigt, dass bei dieser Schienenkonstruktion auch ohne zusätzliche Belastung bei einer Brandbeanspruchung von 30 Minuten Verformungen von über 50 mm auftreten können.



Diagramm A2.3 Feuerwiderstandskurve für 41/86 mit Profilfuß

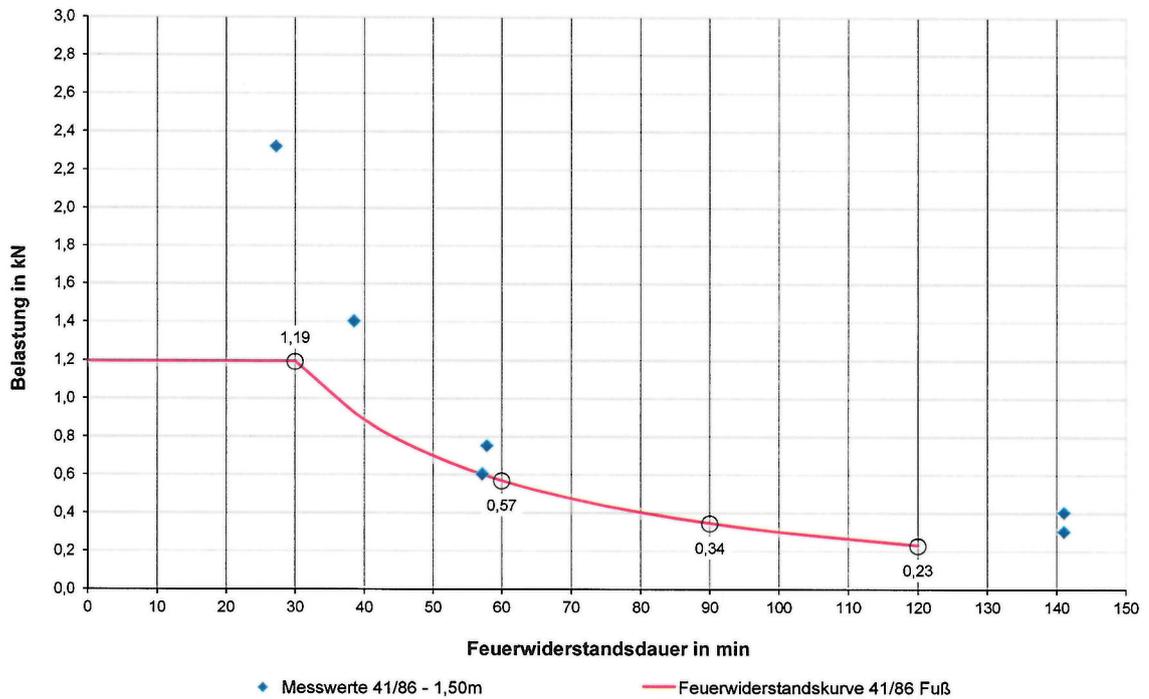
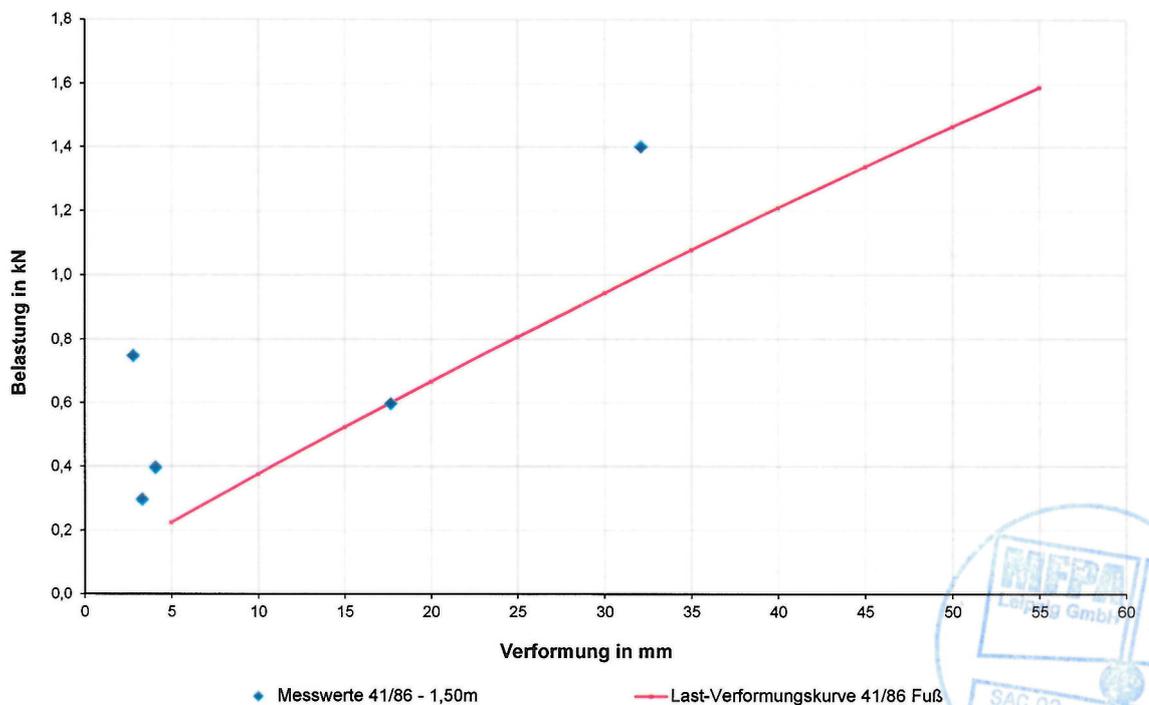


Diagramm A2.4 Last-Verformungskurve für 41/86 mit Profilfuß nach einer Brandbeanspruchung von 30 Minuten



Anhand der experimentell ermittelten Versuchsergebnisse kann keine eindeutige Last-Verformungskurve abgeleitet werden. Auf der sicheren Seite liegend wurde eine Kurve gewählt, deren Verlauf unkritische Ergebnisse liefert.



Diagramm A2.5 Feuerwiderstandskurve für 41/128 als abgehängte Konstruktion

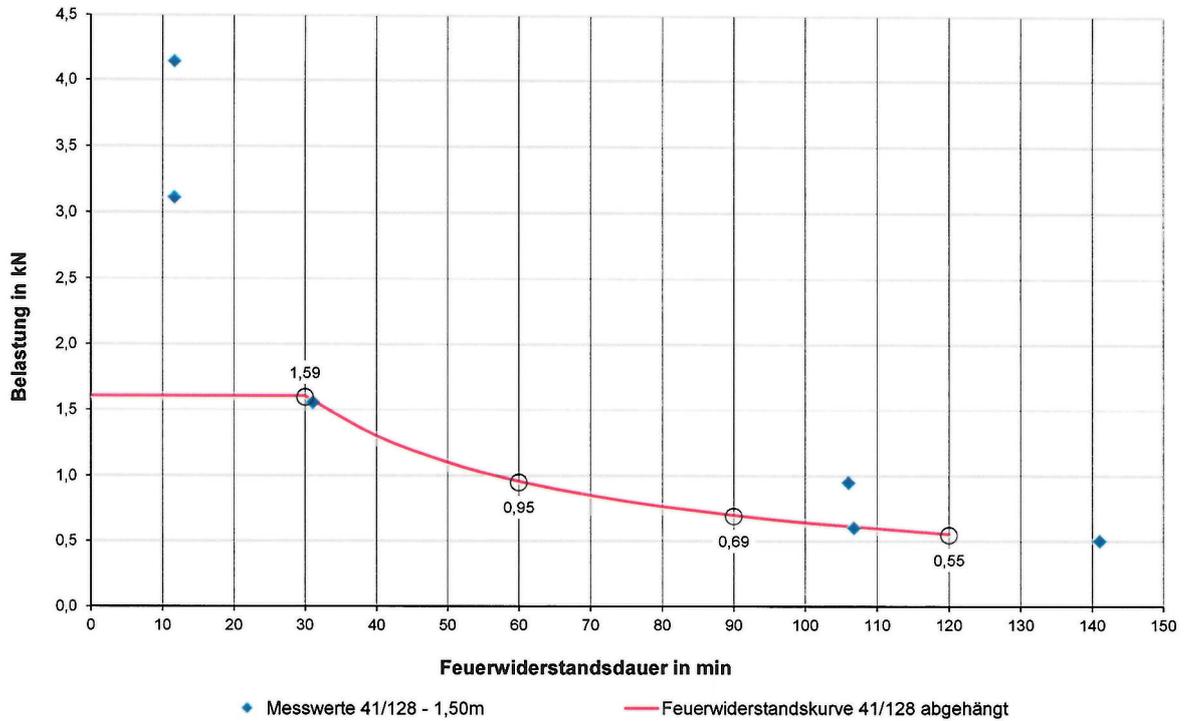


Diagramm A2.6 Last-Verformungskurve für 41/128 als abgehängte Konstruktion nach einer Brandbeanspruchung von 30 Minuten

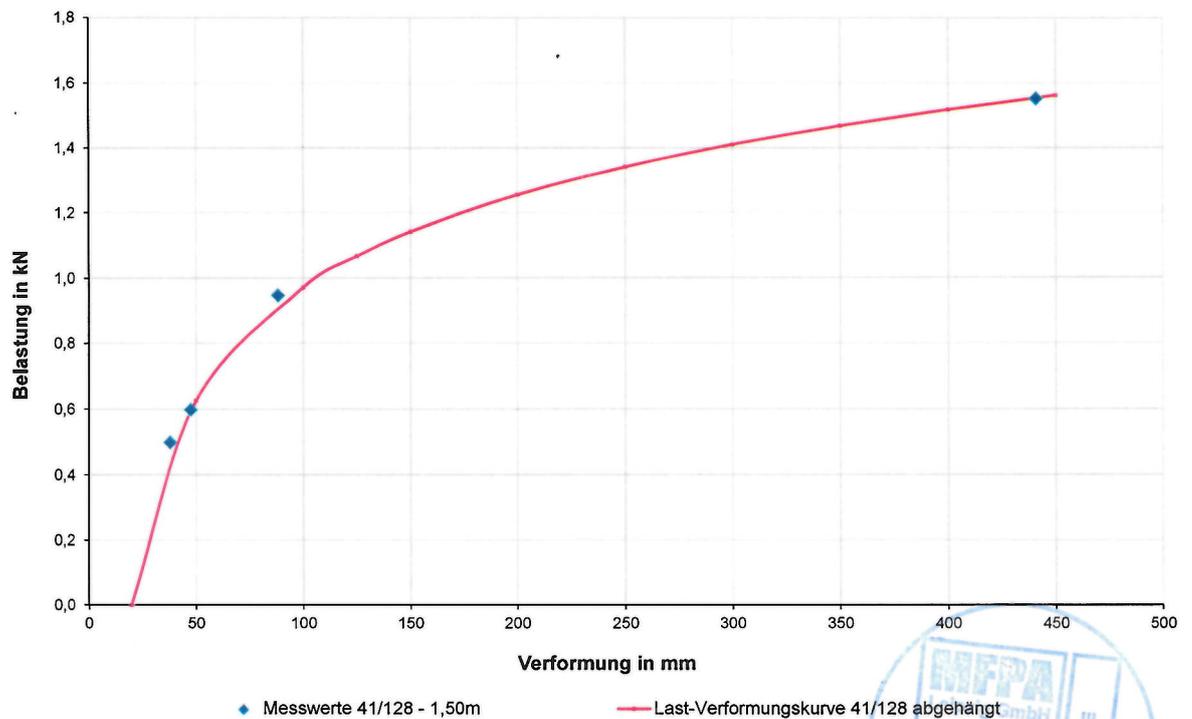


Diagramm A2.7 Feuerwiderstandskurve für 41/128 mit Profilfuß

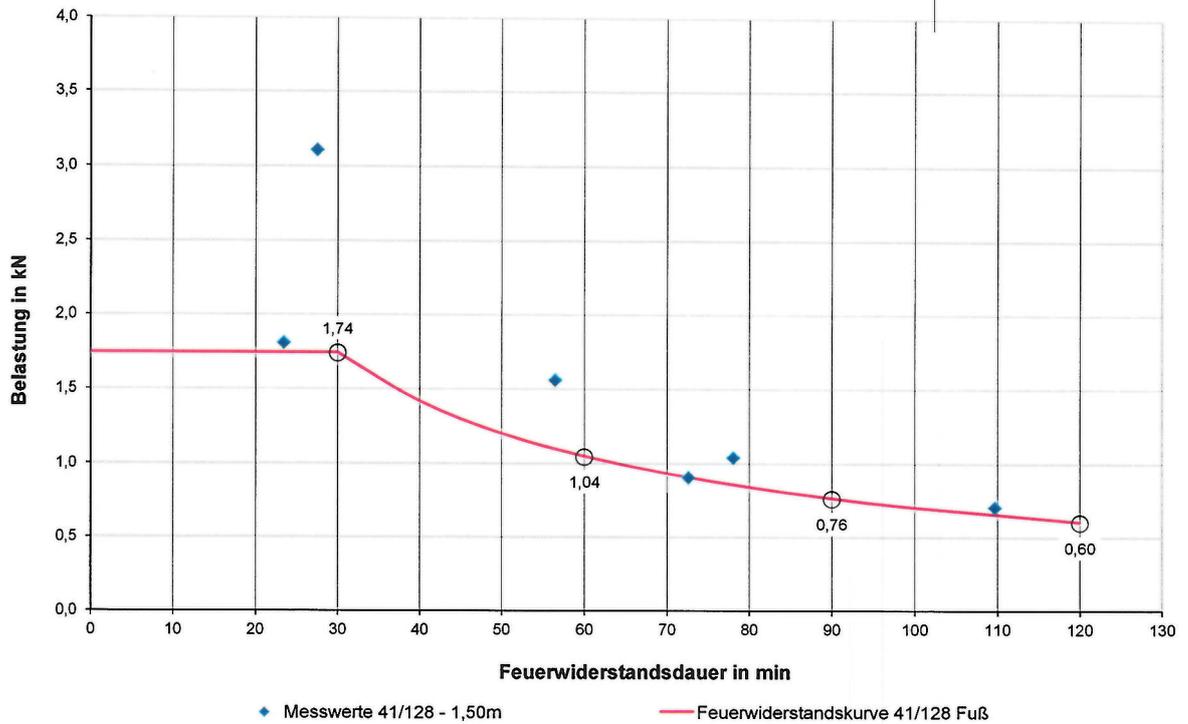
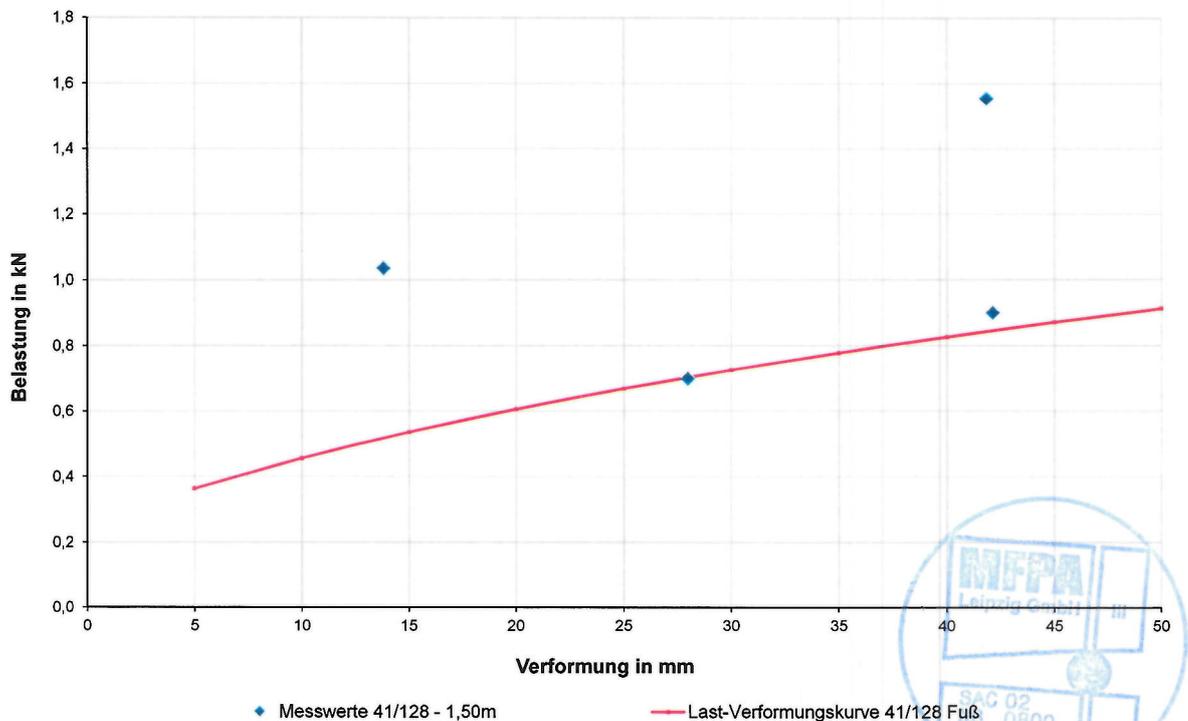


Diagramm A2.8 Last-Verformungskurve für 41/128 mit Profilfuß nach einer Brandbeanspruchung von 30 Minuten



Anhand der experimentell ermittelten Versuchsergebnisse kann keine eindeutige Last-Verformungskurve abgeleitet werden. Auf der sicheren Seite liegend wurde eine Kurve gewählt, deren Verlauf unkritische Ergebnisse liefert.