



# Zertifikate



**Funktionserhalt**

**Normtragekonstruktionen - Steigetrassen LG, SLM, SLS Wandmontage**

Gutachterliche Stellungnahme Nr. 2401/809/22-CM, gültig bis 01.02.2028

# Brandschutz-Systeme für höchste Sicherheit



Vom Wohngebäude bis zum Industriekomplex – OBO hat die passende Lösung für eine brandsichere Elektroinstallation. Unsere geprüften und zugelassenen Brandschutz-Systeme decken alle relevanten Schutzziele des baulichen Brandschutzes ab und bieten funktionale Anwendungen für die Praxis. Wir informieren Sie gerne umfassend – auf unserer Website oder persönlich.

## Gutachterliche Stellungnahme

Dokumentnummer: (2401/809/22) – CM vom 01.02.2023

Auftraggeber: OBO BETTERMANN Produktion Deutschland GmbH & Co.  
KG  
Hüingser Ring 52  
D-58710 Menden

Auftrag vom: 29.11.2022

Auftragszeichen: Bestellung NR. 06O013635

Auftragseingang: 29.11.2022

Inhalt des Auftrags: Beurteilung von Kabeltragekonstruktionen der OBO  
BETTERMANN Produktion Deutschland GmbH & Co. KG,  
Menden, hinsichtlich der Bewertung als  
„Normtragekonstruktion“ gemäß DIN 4102-12 : 1998-11  
(„Kabeltragsysteme als Steigetrasse“)

Diese gutachterliche Stellungnahme umfasst 11 Seiten inkl. Deckblatt und 5 Anlagen.



Diese gutachterliche Stellungnahme darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Kürzungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der MPA Braunschweig. Von der MPA nicht veranlasste Übersetzungen dieses Dokuments müssen den Hinweis „Von der Materialprüfanstalt für das Bauwesen, Braunschweig, nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung“ enthalten. Das Deckblatt und die Unterschriftenseite dieses Dokuments sind mit dem Stempel der MPA Braunschweig versehen. Dokumente ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

## **1 Anlass und Auftrag**

Mit Schreiben vom 29.11.2022 erteilte die OBO BETTERMANN Produktion Deutschland GmbH & Co. KG, Menden, der Materialprüfanstalt für das Bauwesen (MPA) den Auftrag eine gutachterliche Stellungnahme zu Kabeltragsystemen („Kabelsysteme als Steigetrasse“) der OBO BETTERMANN Produktion Deutschland GmbH & Co. KG, Menden zu erarbeiten.

## **2 Unterlagen und Grundlagen der gutachterlichen Stellungnahme**

Die gutachterliche Stellungnahme erfolgt auf der Grundlage folgender Unterlagen:

- [1] DIN 4102-12 : 1998-11, Feuerwiderstandprüfungen Teil1: Allgemeine Anforderungen,
- [2] Technische Datenblätter zu den Kabeltragsystemen der OBO BETTERMANN Produktion Deutschland GmbH & Co. KG, Menden sowie
- [3] Prüfzeugnisse und Prüfberichte zu Brandprüfungen an Kabelanlagen mit integriertem Funktionserhalt nach DIN 4102-12 : 1998-11.

Neben diesen Unterlagen fließen umfangreiche Prüferfahrungen der Materialprüfanstalt für das Bauwesen (MPA) an Kabelanlagen nach DIN 4102-12 : 1998-11 in die brandschutztechnische Beurteilung mit ein.

## **3 Beschreibung der Konstruktion**

### **3.1 Allgemein**

Die Bauteile der Kabeltragekonstruktionen bestehen aus Stahl. Alle Beschreibung der zu bewertenden Konstruktionsdetails basiert auf den Angaben der OBO BETTERMANN Produktion Deutschland GmbH & Co. KG, Menden. Nachfolgend werden nur die in brandschutztechnischer Hinsicht wichtigen Details beschrieben.

Die Kabeltragsysteme werden nur mit dem Kabeleigengewicht belastet.

Alle auf Zug bzw. Abscheren beanspruchten Bauteile (z.B. Abhängungen und Befestigungen der Kabeltragsysteme) müssen so ausgelegt werden, dass eine maximale rechnerische Zugspannung (Stahlspannung bezogen auf den Spannungsquerschnitt) von  $\sigma \leq 9 \text{ N/mm}^2$  und  $\tau \leq 15 \text{ N/mm}^2$  (Feuerwiderstandsdauer 30 bzw. 60 Minuten) bzw.  $\sigma \leq 6 \text{ N/mm}^2$  und  $\tau \leq 10 \text{ N/mm}^2$  (Feuerwiderstandsdauer 90 Minuten) eingehalten wird.

Die Befestigung an der Wand erfolgt mit brandschutztechnisch nachgewiesenen Befestigungsmitteln (siehe auch Abschnitt 6).

Alle Schraubverbindungen werden mit Schrauben (Festigkeitsklasse 8.8) und Muttern (Festigkeitsklasse 8) ausgeführt. Sofern Befestigungen mit anderen Stahlqualitäten ausgeführt werden, ist dies entsprechend angegeben.

## **3.2 Beschreibung der Tragekonstruktion**

### **3.2.1 Beschreibung der Tragekonstruktion mit OBO Kabelleiter "LG 620 VS bis LG 640 VS" (KTS 1)**

Die Kabeltragsysteme als Steigetrasse bestehen im Wesentlichen aus vertikal angeordneten Steigeleitern, die an Massivwandkonstruktionen kraftschlüssig angeschlossen werden. Die Befestigung an den Massivwandkonstruktionen in einem Abstand  $a \leq 1200$  mm erfolgt jeweils beidseitig der Kabelleiter.

Die Befestigung der Kabel erfolgt mit Bügelschellen der OBO BETTERMANN Produktion Deutschland GmbH & Co. KG, Menden (siehe auch Tabelle 1) an den Kabelleitern. Die Bügelschellen werden in den Sprossen der Kabelleiter in einem Abstand von  $a \leq 300$  mm angeordnet. Die Bügelschellen werden nur mit dem Kabeleigengewicht belastet.

Die Kabelleitern setzen sich zusammen aus den seitlichen Holmen, die mit entsprechenden Sprossen durch Niete kraftschlüssig verbunden werden. Die folgende Tabelle beschreibt die Konstruktionsdetails der Steigetrassen.

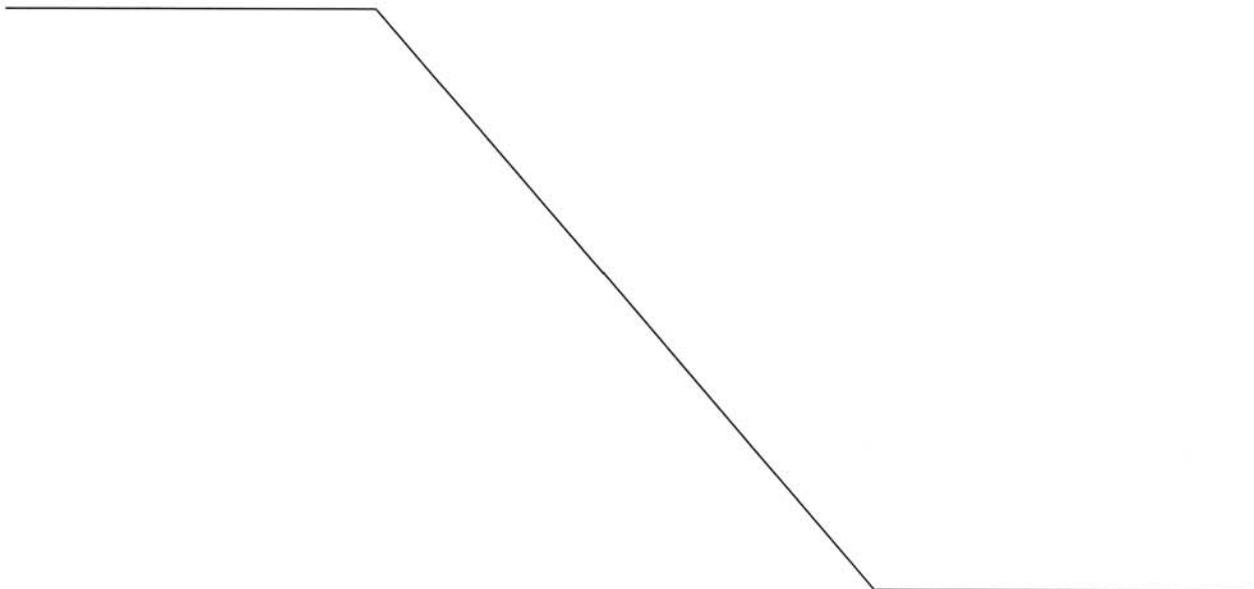


Tabelle 1: Konstruktiver Aufbau mit Steigeleiter "LG 620 VS bis LG 640 VS" (siehe auch Anlagen 1 und 2)

Steigetrasse		mit Steigeleiter "LG 620 VS bis LG 640 VS"		
Wandbefestigung		mit Befestigungswinkel „TYP BW 10“		im Holm der Kabelleiter
Befestigung		<b>Kabelleiter – Befestigungswinkel</b> 2 x 1 Befestigung Typ FRS 8x25 <hr/> <b>Befestigungswinkel - Massivwand:</b> 2 x 1 Befestigungsmittel $\geq$ M8 (siehe auch Abschnitt 6)		<b>Kabelleiter – Massivwand</b> 2 x 1 Befestigungsmittel $\geq$ M8 (siehe auch Abschnitt 6)
Kabellerleiter		"LG 620 VS bis LG 640 VS"		
Trassenbreite	b in mm	200	300	400
Holm- / Profilhöhe	h in mm	60		
Holmdicke	t in mm	1,5		
Sprosse	bhxht in mm	30x15x1,5		
Sprossenabstand	a in mm	$\leq$ 300		
Belastung der Kabellerleiter	m/l in kg/m	$\leq$ 20		
Stoßstellenverbinder		„LVG 60“		
Länge x Höhe x Materialstärke	lxhxt in mm	150 x 62 x 1,5	150 x 62 x 1,5	150 x 62 x 1,5
Befestigung		„LVG 60“ mit je 2 x 2 TYP FRS 8x16		
Kabelschelle		Die Befestigung erfolgt mit Bügelschellen der Firma OBO BETTERMANN Produktion Deutschland GmbH & Co. KG, Menden, die als Normtragekonstruktion in Verbindung mit einem entsprechen C-Profil (Siehe oben, Ausführung Sprosse) nachgewiesen sein müssen.		
Abstand der Kabelschellen	a in mm	$\leq$ 300		

Weitere Einzelheiten zum konstruktiven Aufbau sind den Anlagen zu entnehmen.

### 3.2.2 Beschreibung der Tragekonstruktion mit Steigeleitern "SLM50C40F 20 bis SLM50C40F 60" (KTS 2)

Die Kabeltragsysteme als Steigetrasse bestehen im Wesentlichen aus vertikal angeordneten Steigeleitern, die an Massivwandkonstruktionen kraftschlüssig angeschlossen werden. Die Befestigung an den Massivwandkonstruktionen in einem Abstand  $a \leq 1200$  mm erfolgt jeweils beidseitig der Steigeleiter.

Die Befestigung der Kabel erfolgt mit Bügelschellen der OBO BETTERMANN Produktion Deutschland GmbH & Co. KG, Menden (siehe auch Tabelle 2) an den Steigeleiter. Die Bügelschellen werden in

den Sprossen der Steigeleitern in einem Abstand von  $a \leq 300$  mm angeordnet. Die Kabelschellen werden nur mit dem Kabeleigengewicht belastet.

Die Steigeleitern setzen sich zusammen aus den seitlichen Stahlprofilen, die mit entsprechenden Sprossen durch Schrauben M10 kraftschlüssig (befestigt in Langloch, Anschlag unten) verbunden sind. Die folgende Tabelle beschreibt die Konstruktionsdetails der Steigetrasse.

Tabelle 2: Konstruktiver Aufbau mit Steigeleiter "SLM50C40F 20 bis SLM50C40F 60" (siehe auch Anlagen 3 und 4)

Steigetrasse		mit Steigeleiter "SLM50C40F 20 bis SLM50C40F 60"	
Wandbefestigung		mit Befestigungswinkel „TYP BW 10“	im Holm der Steigeleiter
Befestigung		<b>Kabelleiter – Befestigungswinkel</b> 2 x 1 Befestigung Typ FRS 10x25 <b>Befestigungswinkel - Massivwand:</b> 2 x 1 Befestigungsmittel $\geq$ M10 (siehe auch Abschnitt 6)	<b>Kabelleiter – Massivwand</b> 2 x 1 Befestigungsmittel $\geq$ M10 (siehe auch Abschnitt 6)
Steigeleiter		"SLM50C40F 20 bis SLM50C40F 60"	
Trassenbreite	b in mm	200 bis 600	
Holm- / Profilhöhe	h in mm	50	
Holmdicke	t in mm	2,5	
Sprosse	bxhxt in mm	40x22,5x2,0 (Typ CPS 4)	
Sprossenabstand	a in mm	$\leq 300$	
Belastung der Kabelleiter	m/l in kg/m	$\leq 20$	
Stoßstellenverbinder		„VUS 5“ <sup>1)</sup>	
Länge x Höhe x Materialstärke	lxhxt in mm	190 x 44 x 43,5 x 2,5	
Befestigung		„VUS 5“ mit je 2 x 3 x 2 TYP FRS 10x20	
Kabelschelle		Die Befestigung erfolgt mit Bügelschellen der Firma OBO BETTERMANN Produktion Deutschland GmbH & Co. KG, Menden, die als Normtragekonstruktion in Verbindung mit einem entsprechen C-Profil (Siehe oben, Ausführung Sprosse) nachgewiesen sein müssen.	
Abstand der Kabelschellen	a in mm	$\leq 300$	

Weitere Einzelheiten zum konstruktiven Aufbau sind den Anlagen zu entnehmen.

### 3.2.3 Beschreibung der Tragekonstruktion mit Steigeleiter "SLS80C40F 40 bis SLS80C40F 60" (KTS 3)

Die Kabeltragsysteme als Steigetrasse bestehen im Wesentlichen aus vertikal angeordneten Steigeleitern, die an Massivwandkonstruktionen kraftschlüssig angeschlossen werden. Die Befestigung an

den Massivwandkonstruktionen in einem Abstand  $a \leq 1200$  mm erfolgt jeweils beidseitig der Steigeleiter.

Die Befestigung der Kabel erfolgt mit Bügelschellen der OBO BETTERMANN Produktion Deutschland GmbH & Co. KG, Menden (siehe auch Tabelle 3) an den Steigeleitern. Die Bügelschellen werden in den Sprossen der Steigeleitern in einem Abstand von  $a \leq 300$  mm angeordnet. Die Kabelschellen werden nur mit dem Kabeleigengewicht belastet.

Die Steigeleitern setzen sich zusammen aus den seitlichen Stahlprofilen, die die mit entsprechenden Sprossen durch Schrauben M10 kraftschlüssig (befestigt in Langloch, Anschlag unten) verbunden sind. Die folgende Tabelle beschreibt die Konstruktionsdetails der Steigetrasse.

Tabelle 3: Konstruktiver Aufbau mit Steigeleiter "SLS80C40F 40 bis SLS80C40F 60" (siehe auch Anlage 5)

Steigetrasse		mit Steigeleiter "SLS80C40F 40 bis SLS80C40F 60"
Wandbefestigung		mit Befestigungswinkel „TYP BW 80 55“
Befestigung		<b>Kabelleiter – Befestigungswinkel:</b> 2 x 1 Befestigung Typ FRS12x25
		<b>Befestigungswinkel – Massivwand:</b> 2 x 1 Befestigungsmittel $\geq$ M12 (siehe auch Abschnitt 6)
Steigeleiter		"SLS80C40F 40 bis SLS80C40F 60"
Trassenbreite	b in mm	400 bis 600
Holm- / Profilhöhe	h in mm	80
Holmdicke	t in mm	„Doppel T Profil“
Sprosse	bxhxt in mm	40x22,5x2,0 (Typ CK40)
Sprossenabstand	a in mm	$\leq 300$
Belastung der Kabelleiter	m/l in kg/m	$\leq 20$
Stoßstellenverbinder		Befestigung mit Schrauben M12 und Befestigungswinkel „TYP BW 80 55“ im Langloch (Anschlag oben)
Kabelschelle		Die Befestigung erfolgt mit Bügelschellen der Firma OBO BETTERMANN Produktion Deutschland GmbH & Co. KG, Menden, die als Normtragekonstruktion in Verbindung mit einem entsprechen C-Profil (Siehe oben, Ausführung Sprosse) nachgewiesen sein müssen.
Abstand der Kabelschellen	a in mm	$\leq 300$

Weitere Einzelheiten zum konstruktiven Aufbau sind den Anlagen zu entnehmen.

## 4 Beurteilung der Konstruktion

### 4.1 Beurteilung der Kabeltragsysteme in Verbindung Steigetrasse

In den nachfolgenden Tabellen sind die wesentlichen Konstruktionsmerkmale der zu beurteilenden Tragekonstruktionen zusammengefasst. Die zu beurteilenden Tragekonstruktionen gemäß Abschnitt 3 können als „Normtragekonstruktion“ gemäß DIN 4102-12 : 1998-11 bezeichnet werden, wenn die in den nachfolgenden Tabellen angegebenen Randbedingungen eingehalten werden.

In einem Abstand von jeweils 3500 mm müssen wirksame Unterstüztungen gemäß DIN 4102-12 : 1998-11 vorgesehen werden.

### 4.2 Steigetrasse in Verbindung mit Bügelschellen (KTS 1)

Tabelle 4: Zusammenstellung der Konstruktionsmerkmale des Kabeltragsystems in Verbindung mit OBO Kabelleitern (KTS 1)

<b>Kabeltragekonstruktionshersteller</b>		OBO BETTERMANN Produktion Deutschland GmbH & Co. KG, Menden
<b>Kabeltragsystem</b>		Geschraubt, Ausführung gemäß Abschnitt 3.1 und 3.2
<b>Wandmontage</b>		Ausführung gemäß Abschnitt 3.1 und 3.2
<b>Kabelleitern</b>		„LG 620 VS bis LG 640 VS“
<b>Maximale Belastung</b>	<b>m/l in kg/m</b>	≤ 20
<b>Breite</b>	<b>b in mm</b>	200 bis 400
<b>Materialstärke</b>	<b>t in mm</b>	1,5
<b>Stoßstellenverbinder</b>		„LVG 60“
<b>Kabelschelle</b>		gemäß Tabelle 1
<b>Abstand der Kabelschellen</b>	<b>a in mm</b>	≤ 300

### 4.3 Steigetrasse in Verbindung mit Bügelschellen (KTS 2)

Tabelle 5: Zusammenstellung der Konstruktionsmerkmale des Kabeltragsystems in Verbindung mit OBO Kabelleitern (KTS 2)

Kabeltragekonstruktionshersteller		OBO BETTERMANN Produktion Deutschland GmbH & Co. KG, Menden
Kabeltragsystem		Geschraubt, Ausführung gemäß Abschnitt 3.1 und 3.2
Wandmontage		Ausführung gemäß Abschnitt 3.1 und 3.2
Steigeleiter		„SLM50C40F 20 bis SLM50C40F 60“
Maximale Belastung	m/l in kg/m	≤ 20
Breite	b in mm	200 bis 600
Materialstärke	t in mm	≥ 2,0
Stoßstellenverbinder		„VUS 5“
Kabelschelle		gemäß Tabelle 2
Abstand der Kabelschellen	a in mm	≤ 300

### 4.4 Steigetrasse in Verbindung mit Bügelschellen (KTS 3)

Tabelle 6: Zusammenstellung der Konstruktionsmerkmale des Kabeltragsystems in Verbindung mit OBO Kabelleitern (KTS 3)

Kabeltragekonstruktionshersteller		OBO BETTERMANN Produktion Deutschland GmbH & Co. KG, Menden
Kabeltragsystem		Geschraubt, Ausführung gemäß Abschnitt 3.1 und 3.2
Wandmontage		Ausführung gemäß Abschnitt 3.1 und 3.2
Steigeleiter		„SLS80C40F 40 bis SLS80C40F 60“
Maximale Belastung	m/l in kg/m	≤ 20
Breite	b in mm	400 bis 600
Materialstärke	t in mm	≥ 2,0
Stoßstellenverbinder		„Verschraubung mit Wandwinkel „Typ BW 80 55“
Kabelschelle		gemäß Tabelle 3
Abstand der Kabelschellen	a in mm	≤ 300

## **5 Zusammenfassung**

Die in Abschnitt 4 aufgeführten Konstruktionen erfüllen hinsichtlich der wesentlichen Konstruktionsmerkmale die Anforderungen einer „Normtragekonstruktion“ gemäß DIN 4102-12 : 1998-11, Abschnitt 7.3.3.3.

Bei Anwendungen von Kabelanlagen mit integriertem Funktionserhalt als Normtragekonstruktion ist in jedem Einzelfall zu überprüfen, ob die in einem gültigen allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen aufgeführten Funktionserhaltsklassen der Kabelanlagen mit integriertem Funktionserhalt mit Tragekonstruktionen (Kabeltragsysteme als Steigetrasse) nachgewiesen wurden, die ebenfalls der „Normtragekonstruktion“ von DIN 4102-12 : 1998-11 entsprechen.

## **6 Besondere Hinweise**

- 6.1 Diese gutachterliche Stellungnahme unterliegt nicht der Notifizierung und ersetzt keinen Klassifizierungsbericht.
- 6.2 Diese gutachterliche Stellungnahme stellt keinen Verwendbarkeitsnachweis im bauaufsichtlichen Verfahren dar. Die gutachterliche Stellungnahme kann z. B. zur allgemeinen Vorplanung bzw. zur Unterstützung bei der Bewertung des Ausführungsprinzips bzw. der Konstruktion dienen. Die Führung eines entsprechenden Nachweises obliegt dem Hersteller/Errichter der Konstruktion.
- 6.3 Bei Beantragung einer vorhabenbezogenen Bauartgenehmigung (vBG) ist die Erarbeitung einer vorhabenbezogenen gutachterlichen Stellungnahme unter Berücksichtigung der individuell vorliegenden Planungsrandbedingungen erforderlich.
- 6.4 Diese gutachterliche Stellungnahme gilt nur in brandschutztechnischer Hinsicht. Aus den für die Leitungsanlagen gültigen technischen Baubestimmungen und der jeweiligen Landesbauordnung bzw. den Vorschriften für Sonderbauten können sich weitergehende Anforderungen ergeben - z. B. Bauphysik, Statik, Elektrotechnik, Lüftungstechnik o. ä.
- 6.5 Die Tragkonstruktion muss mit Dübeln aus Stahl (z. B. Stahlschrauben / Stahldübel, Nagelanker)  $\geq M10$  (Spannungsquerschnittsfläche jeweils  $\geq 58 \text{ mm}^2$ ) erfolgen, die für den Untergrund sowie die Anwendung geeignet sind und die den Angaben gültiger allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassungen (abZ) bzw. allgemeiner Bauartgenehmigungen (aBG) des Deutschen Instituts für Bautechnik, Berlin bzw. einer europäisch technischen Bewertung (ETA) entsprechen.

Sofern die Zulassung bzw. Bewertung keine Aussagen zur erforderlichen Feuerwiderstandsdauer der Befestigungsmittel trifft, sind bei Anschluss an Stahlbeton Befestigungsmittel aus Stahl der Mindestgröße M10 mit der doppelten Setztiefe (z. B.  $2h_{ef}$ ) - mindestens jedoch 60 mm tief – und einer maximalen rechnerischen Zugbelastung je Dübel von 500 N (vgl. DIN 4102-4:2016-05, Abschnitt 11.2.6.3) einzubauen. Die effektive Setztiefe ( $h_{ef}$ ) ist der gültigen Zulassung, Bauartgenehmigung bzw. Bewertung zu entnehmen. Die Belastung auf die Dübel kann als zentrische Zugbeanspruchung (N), Querbeanspruchung (V) oder als Kombination (Schrägzugbeanspruchung) aus beiden aufgebracht werden.

Alternativ dürfen Dübel verwendet werden, deren brandschutztechnische Eignung durch eine Prüfung und Beurteilung über die jeweils erforderliche Feuerwiderstandsdauer durch eine anerkannte Prüfstelle erbracht wurde.

Dübel sind entsprechend den technischen Unterlagen (z. B. Montagerichtlinien) und gemäß den Vorgaben der Zulassung bzw. Bewertung (abZ, aBG oder ETA) einzubauen.

In jedem Fall muss die Eignung der Dübel für den jeweiligen Untergrund und die Anwendung auch für den kalten Einbauzustand zulässig und nachgewiesen sein. Die Vorgaben für den kalten Einbauzustand gelten uneingeschränkt weiter.

- 6.6 Die bewerteten Konstruktionen dürfen an Decken (Mindestdicke  $d = 125$  mm) aus Beton bzw. Stahlbeton oder Porenbeton sowie Wänden (Mindestdicke  $d = 100$  mm) aus Mauerwerk, Beton bzw. Stahlbeton oder Porenbeton befestigt werden, deren Feuerwiderstandsfähigkeit jeweils mindestens der Feuerwiderstandsfähigkeit des Kabeltragsystems entspricht.

Die Bewertung gilt nur, wenn die die Decke oder Wände aussteifenden und unterstützenden Bauteile in ihrer aussteifenden und unterstützenden Wirkung mindestens die gleiche Feuerwiderstandsfähigkeit aufweisen wie das Kabeltragsystem.

- 6.7 Es muss sichergestellt sein, dass die bewerteten Konstruktionen durch herabstürzende Bauteile nicht negativ beeinträchtigt werden.
- 6.8 Änderungen und Ergänzungen von Konstruktionsdetails (abgeleitet aus dieser gutachterlichen Stellungnahme) sind nur nach Rücksprache mit der Materialprüfanstalt für das Bauwesen (MPA) möglich.
- 6.9 Die ordnungsgemäße Ausführung liegt ausschließlich in der Verantwortung der ausführenden Unternehmen.

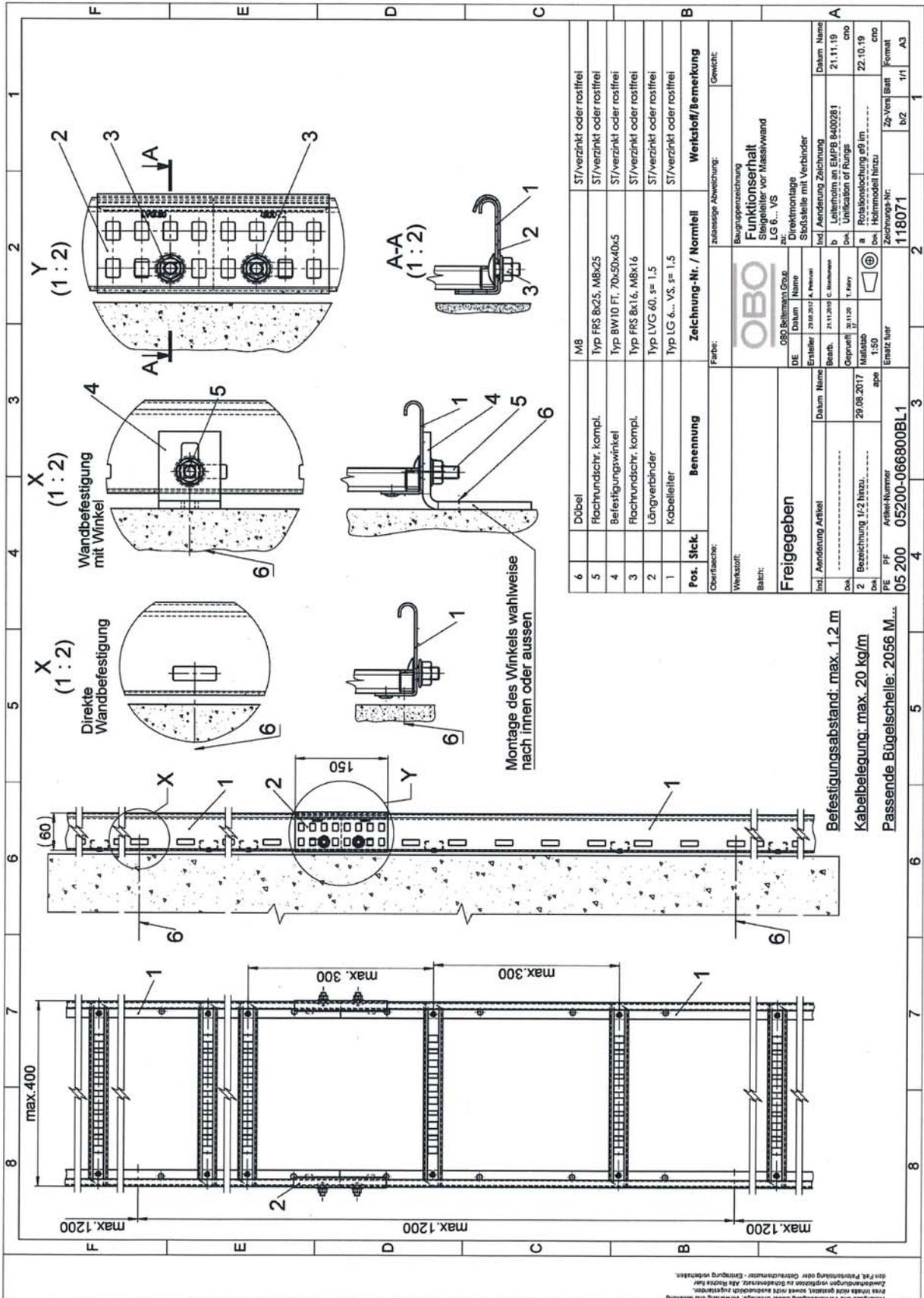
- 6.10 Die in den Anlagen dargestellten Konstruktionsdetails sind für die vg. Beurteilung verbindlich. Es erfolgte nur eine Überprüfung der für die brandschutztechnische Beurteilung wichtigen Details.
- 6.11 Die Gültigkeit der gutachterlichen Stellungnahme Nr. (2401/809/22)) – CM vom 01.02.2023 endet spätestens am 01.02.2028. Die Gültigkeitsdauer kann in Abhängigkeit vom Stand der Technik verlängert werden.



i. A.  
Dr.-Ing. Gary Blume  
Fachbereichsleitung



i. A.  
Dipl.-Ing. Christian Maertins  
Sachbearbeitung













**OBO Bettermann Vertrieb Deutschland GmbH & Co. KG**

Langer Brauck 25

58640 Iserlohn

DEUTSCHLAND

**Kundenservice Deutschland**

Tel.: +49 23 71 78 99-20 00

Fax: +49 23 71 78 99-25 00

[info@obo.de](mailto:info@obo.de)

[www.obo.de](http://www.obo.de)

© OBO Bettermann

---

**Building Connections**

