

53562 St. Katharinen, den 26.08.2022

Dipl. Ing. (FH) Dirk Schäfer  
Tel.: +49 (0)2645 138-655  
FAX: +49 (0)2645 138-44655  
Email: dirk.schaefer@niedax.de

## **Brandschutztechnische Beurteilung**

**Hängende Steigetrassen STL 60... bzw. STM 60... der Niedax GmbH & Co. KG, mit den Konstruktionsmerkmalen der „Normtragekonstruktion“ gemäß DIN 4102-12:1998-11**

**Beurteilung der Abweichung zur Gutachterlichen Stellungnahme Nr. GS 3.2/19-150-3-r1 vom 09.01.2020 zum Brand- und Funktionsverhalten von Kabeltragekonstruktionen der Niedax GmbH & Co. KG, 53545 Linz am Rhein, hinsichtlich der Bewertung als „Normtragekonstruktion“ gemäß DIN 4102-12:1998-11 bei einer Kabelverlegung auf an Massivwänden befestigten Steigetrassen.**

Inhalt der brandschutztechnischen Beurteilung

1. Anlass
2. Grundlagen und verwendete Unterlagen
3. Beschreibung Kabelverlegung auf Steigetrassen
4. Brandschutz- und funktionserhaltstechnische Bewertung
5. Zusammenfassung
6. Besondere Hinweise

Diese brandschutztechnische Beurteilung umfasst 6 Seiten und 5 Anlagen

Niedax GmbH & Co. KG, Postfach 1286, D-53541 Linz/Rhein

## 1. Anlass

Bei vertikalen Kabelführungen in Gebäuden ist aufgrund baulicher Begebenheiten häufig eine Montage der Steigetrassen STL 60... bzw. STM 60... direkt auf der Massivwand gemäß Gutachterlichen Stellungnahme Nr. GS 3.2/19-150-3-r1 vom 09.01.2020 nicht möglich. Die alternative Installation als hängende Steigetrasse wird in vorgenannter Gutachterlichen Stellungnahme nicht beschrieben.

Von daher soll im Rahmen dieser brandschutztechnischen Beurteilung ein Vergleich der zu beurteilenden Kabeltragekonstruktion - Kabelverlegung an hängenden Steigetrassen der Niedax GmbH & Co. KG, Linz, mit den Konstruktionsmerkmalen der „Normtragekonstruktion“ gemäß DIN 4102-12 erfolgen.

Diese brandschutztechnische Beurteilung soll dann in Verbindung mit gültigen, allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen für Kabelanlagen mit integriertem Funktionserhalt mit „Normtragekonstruktionen“ im bauaufsichtlichen Verfahren angewendet werden.

## 2. Grundlagen und verwendete Unterlagen

- Gutachterliche Stellungnahme Nr. GS 3.2/19-150-3-r1 zum Brand- und Funktionsverhalten von Kabeltragekonstruktionen der Niedax GmbH & Co. KG, Linz, hinsichtlich der Bewertung als „Normtragekonstruktion“ gemäß DIN 4102-12:1998-11 bei einer Kabelverlegung auf an Massivwänden befestigten Steigetrassen der MFPA Leipzig GmbH vom 09.01.2020
- DIN 4102-12:1998-11 – Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Funktionserhalt von elektrischen Kabelanlagen; Anforderungen und Prüfungen
- DIN 4102-4:2016-05 – Brandverhalten von Baustoffen und Bauteile; Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile
- Konstruktionszeichnungen bzgl. der Tragekonstruktionen bei einer Kabelverlegung auf Steigetrassen (Kabelleitern) gemäß den Anlagen 1 - 3 sowie Datenblatt Steigetrassen - Befestigungsadapter STBA 60 ... gemäß Anlage 4 zu dieser brandschutztechnischen Beurteilung.
- Spannungsnachweise der Konstruktionselemente im Gebrauchszustand für die Montagevarianten 1 und 2 siehe Anlage 5

Neben diesen Grundlagen fließen umfangreiche Erfahrungen des Verfassers aus Brandprüfungen an Kabelanlagen mit integriertem Funktionserhalt in dieser brandschutztechnischen Beurteilung ein.

## 3. Beschreibung Kabelverlegung auf Steigetrassen

### 3.1. Allgemeines

Im Rahmen dieser brandschutztechnischen Beurteilung soll eine Bewertung der Tragekonstruktion – hängende Steigetrassen der Niedax GmbH & Co. KG, Linz, im Hinblick als „Normtragekonstruktionen“ gemäß DIN 4102-12 brandschutz- und funktionserhaltstechnisch beurteilt werden.

Die Belastung der hängenden Steigetrassen infolge Kabeleigengewicht beträgt maximal 20kg/m und dürfen in vertikaler Ausrichtung bis zu einer Höhe von max. 3500mm (Oberkante Rohdecke bis Unterkante Rohdecke) ausgeführt werden.

Die auf Zug bzw. Abscheren beanspruchten Stahlkomponenten der Tragekonstruktion sind so auszulegen, dass eine maximale Zugspannung von  $\sigma \leq 9N/mm^2$  bei E30 und E60 bzw.  $\sigma \leq 6N/mm^2$  bei E90 sowie eine maximale Scherspannung von  $\tau \leq 15N/mm^2$  bei E30 und E60 bzw.  $\tau \leq 10N/mm^2$  bei E90 auf der Grundlage von DIN 4102-4, Tabelle 11.1 nicht überschritten werden.



Niedax GmbH & Co. KG, Postfach 1286, D-53541 Linz/Rhein

Die Befestigung der Tragekonstruktion an der tragenden Rohdecke hat mit für die entsprechende Belastung ausgelegte brandschutztechnisch nachgewiesene Befestigungsmittel (jeweils 1 Stück Dübel M12 gemäß Pos. 4, Anlage 1 bzw. Anlage 3 oder alternativ mit jeweils 2 Stück Dübel M10 gemäß Pos. 4, Anlage 2) zu erfolgen.

Alle Schraubverbindungen sind mit Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8 und Muttern der Festigkeitsklasse 8 auszuführen.

Die Befestigung der Holme untereinander (z.B. mit Stoßstellenverbinder) sowie die Deckenbefestigung in den Steigetrassen – Befestigungsadapter STBA 60 ..., erfolgt in den Langlöcher der Steigetrassen. Die Befestigungen sind so auszuführen, dass eine Bewegung in den Langlöchern in vertikaler Richtung nicht stattfinden kann (Befestigung erfolgt auf Anschlag im Langloch). Sofern eine Vertikalbewegung im Brandfall nicht ausgeschlossen werden kann, sind weitere Befestigungen zur Lagesicherung auszuführen.

## **3.2. Kabeltragekonstruktion**

### **3.2.1. Allgemeines**

Die folgenden Abschnitte mit der entsprechenden Tabellen 1 und 2 beschreiben die maßgebenden Konstruktionsdetails der Kabeltragekonstruktion - hängende Steigetrassen. Weitere konstruktive Details zu den Tragekonstruktionen sind den Anlagen 1 bis 3 zu dieser brandschutztechnischen Beurteilung zu entnehmen, so dass auf eine weitere Beschreibung verzichtet werden kann.

Die Tragekonstruktionen für die hängenden Steigetrassen bestehen im Wesentlichen aus vertikal angeordneten hängenden Kabelleitern, die an Massivdeckenkonstruktionen kraftschlüssig angeschlossen werden (oben fest und unten vertikal gleitend). Eine Befestigung der vertikalen Steigetrassen an angrenzende, nichttragende brandschutztechnisch klassifizierte Wandkonstruktionen darf nicht erfolgen.

Die Steigetrassen STL 60... bestehen aus 2 Seitenholmen (Materialstärke  $t = 1,5\text{mm}$ ) und C-Profil Sprossen 2970 (Materialstärke  $t = 1,5\text{mm}$ ) welche kraftschlüssig mit den Seitenholmen verbunden sind, Breite der Steigetrassen STL 60...  $\leq 400\text{mm}$ , Sprossenabstand  $300\text{mm}$ , Holmhöhe  $h = 60\text{mm}$ .

Die Steigetrassen STM 60... bestehen aus 2 Seitenholmen (Materialstärke  $t = 2,0\text{mm}$ ) und C-Profil Sprossen 2986-1,75 (Materialstärke  $t = 1,75\text{mm}$ ) welche kraftschlüssig mit den Seitenholmen verbunden sind, Breite der Steigetrassen STM 60...  $\leq 600\text{mm}$ , Sprossenabstand  $300\text{mm}$ , Holmhöhe  $h = 60\text{mm}$ ).

### **3.2.2. Montagevariante 1 (Anlagen 1 und 2)**

Bei dieser Variante wird jeder der beiden Seitenholme der Steigetrassen STL 60... bzw. STM 60... mittels eines angeschraubten Steigetrassen - Befestigungsadapter STBA 60 ... direkt unter der Massivdecke mit brandschutztechnisch nachgewiesenen Befestigungsmitteln (jeweils 1 Stück Dübel M 12 gemäß Pos. 4, Anlage 1 oder alternativ mit jeweils 2 Stück Dübel M10 gemäß Pos. 4, Anlage 2) befestigt. Auf dem Boden wird der Befestigungsadapter STBA 60 ... in gleicher Weise montiert, wobei die Seitenholme der Steigetrassen STL... bzw. STM... aber nicht mit dem Adapter STBA 60 ... verschraubt werden. Die Seitenholme der Steigetrassen werden bedingt durch die Formgebung des Adapters STBA 60 ... von diesem in Position gehalten. Zwischen den Enden der

Niedax GmbH & Co. KG, Postfach 1286, D-53541 Linz/Rhein

Seitenholme der Steigetrasen und dem Boden wird ein Mindestabstand von 45mm vorgegeben, um die Längenausdehnung unter Brandbeanspruchung bei einer maximalen Höhe der Brandbeanspruchung von 3500mm zu berücksichtigen.

Den Nachweis über die Einhaltung der max. zulässigen Zugspannung  $\sigma \leq 6\text{N/mm}^2$  sowie der max. zulässigen Scherspannung  $\tau \leq 10\text{N/mm}^2$  im Brandfall für die Verbindungsschrauben zwischen Steigetrasen – Befestigungsadapter STBA 60 ... und Seitenholm der Steigetrasse STL 60... bzw. STM 60... kann Anlage 5 entnommen werden.

### 3.2.3. Montagevariante 2 (Anlage 3)

Bedingt durch die Lage und Größe der jeweiligen Deckenöffnungen ist es teilweise nicht möglich, eine direkte Befestigung der Steigeleiter STL 60... bzw. STM 60... auszuführen. Zur Überbrückung der Durchbrüche wird deshalb ober- und unterhalb des Durchbruches ein U - Profil U 6040/... angeordnet und mit brandschutztechnisch nachgewiesenen Befestigungsmitteln (Dübeln M12 gemäß Pos. 4, Anlage 3) befestigt. Die eigentliche Befestigung bzw. Lastableitung der Steigetrasen erfolgt über die angeschraubten Steigetrasen - Befestigungsadapter STBA 60 ... und Gewindestangen M12/..., die durch die jeweilige Deckenöffnung führen und an dem auf der Deckenöffnung montierten U - Profil U 6040/... befestigt werden. Auf diese Weise wird in Kombination mit dem Verschließen der Deckenöffnung mit einem Abschottungssystem die Lastableitung in den oberhalb der Steigeleiter befindlichen anderen Brandabschnitt erreicht. Das auf dem Boden montierte Querprofil bleibt somit kalt und muss nicht für eine Lastableitung im Brandfall dimensioniert werden.

Dass unterhalb der Deckenöffnung angeordnete U - Profil U 6040/... dient als Gegenlager, gegen das der Steigetrasen – Befestigungsadapter STBA 60 ... verschraubt wird.

Bezüglich der Befestigung der Steigetrasen an den Querprofilen ist diese Montagevariante identisch mit der Montagevariante 1, Anlage 1.

Zwischen dem Ende der Seitenholme der Steigetrasen und dem Boden wird ein Mindestabstand von 45mm vorgegeben, um die Längenausdehnung unter Brandbeanspruchung bei einer maximalen Höhe der Brandbeanspruchung von 3500mm zu berücksichtigen.

Den Nachweis über die Einhaltung der maximal zulässigen Zugspannung  $\sigma \leq 6\text{N/mm}^2$  sowie der maximal zulässigen Scherspannung  $\tau \leq 10\text{N/mm}^2$  im Brandfall für die Verbindungsschrauben zwischen Steigetrasen – Befestigungsadapter STBA 60 ... und Seitenholm der Steigetrasse STL 60... bzw. STM 60... kann Anlage 5 entnommen werden.

### 3.3. Bügelschellen zur Befestigung der Kabel auf den Steigetrasen

Die Befestigung der Kabel erfolgt bei den Steigetrasen STL 60... mit Bügelschellen B... und bei den Steigetrasen STM 60... mit Bügelschellen BU.... Die Bügelschellen werden in den Sprossen der Steigetrasen in einem Abstand von  $a \leq 300\text{mm}$  angeordnet.

## 4. Brandschutz- und funktionserhaltstechnische Bewertung

In den nachfolgenden Tabellen 1 und 2 sind die wesentlichen Konstruktionsmerkmale der zu beurteilenden Tragekonstruktion - Steigetrasen zusammengefasst. Die zu beurteilende Tragkonstruktion mit Steigetrasen gemäß Abschnitt 3 kann als „Normtragekonstruktion“ gemäß DIN 4102-12



Niedax GmbH & Co. KG, Postfach 1286, D-53541 Linz/Rhein

bewertet werden, sofern die in den nachfolgenden Abschnitten angegebenen Randbedingungen eingehalten werden.

Tabelle 1: Zusammenstellung der Konstruktionsmerkmale mit hängenden Steigetrasse

Hersteller des Verlegesystems Steigetrasse		Niedax GmbH & Co. KG	
<b>Steigetrasse STL 60....</b>			
Maximale Belastung	q	kg/m	20
Maximale Steigetrassebreite	B	mm	400
Materialstärke der Seitenholme der	t	mm	1,5
Abmessung der C-Profilspinnen	BxHxt	mm	30 x 15 x 1,5
<b>Stoßstelle der Steigetrasse STL 60... mit Längsverbinder KLVB 60/4 ...</b>			
Anordnung der Stoßstelle		mm	beliebig
Länge des Längsverbinders	L	mm	150
Höhe und Materialstärke des Längsverbinders	H x t	mm	60,5/64 x 1,75
Befestigung des Stoßstellenverbinders			4 Flachrundkopfschrauben mit Flanschnutter FLM 8x13 ... pro Verbinder
Anordnung der Befestigungsmittel im Stoßstellenverbinder			Siehe Gutachterliche Stellungnahme Nr. GS 3.2/19-150-3-r1
Kabelschellen			Bügelschelle B... gemäß Gutachterliche Stellungnahme 3220/470/10-3-CM

Tabelle 2: Zusammenstellung der Konstruktionsmerkmale mit hängenden Steigetrasse

Hersteller des Verlegesystems Steigetrasse		Niedax GmbH & Co. KG	
<b>Steigetrasse STM 60....</b>			
Maximale Belastung	q	kg/m	20
Maximale Steigetrassebreite	B	mm	600
Materialstärke der Seitenholme	t	mm	2,0
Abmessung der C-Profilspinnen	BxHxt	mm	40 x 22 x 1,75
<b>Stoßstelle der Steigetrasse STM 60... mit Längsverbinder KLVB 60/4 ...</b>			
Anordnung der Stoßstelle		mm	beliebig
Länge des Längsverbinders	L	mm	150
Höhe und Materialstärke des Längsverbinders	H x t	mm	60,5/64 x 1,75
Befestigung des Stoßstellenverbinders			4 Flachrundkopfschrauben mit Flanschnutter FLM 8x13 ... pro Verbinder
Anordnung der Befestigungsmittel im Stoßstellenverbinder			Siehe Gutachterliche Stellungnahme Nr. GS 3.2/19-150-3-r1
Kabelschellen			Bügelschelle BU... gemäß Gutachterliche Stellungnahme 3220/470/10-3-CM

Niedax GmbH & Co. KG, Postfach 1286, D-53541 Linz/Rhein

## 5. Zusammenfassung

Eine Klassifizierung von Kabelanlagen mit integriertem Funktionserhalt bei Verwendung von Kabeltragekonstruktionen gemäß Abschnitt 3 kann nur in Verbindung mit gültigen, allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen einer anerkannten Materialprüfanstalt erfolgen. Es ist in jedem Einzelfall zu überprüfen, ob die in den allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen nachgewiesenen Funktionserhaltsklassen der Kabelanlagen mit integriertem Funktionserhalt mit entsprechenden Tragekonstruktionen erreicht wurden, die den „Normtragekonstruktionen“ von DIN 4102-12 entsprechen.

## 6. Besondere Hinweise

- 6.1. Diese brandschutztechnische Beurteilung kann in Verbindung mit dem entsprechenden allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis im bauaufsichtlichen Verfahren als Grundlage des Übereinstimmungsnachweises verwendet werden, da die Abweichungen von dem vorgeannten Nachweis brandschutztechnisch als **"nicht wesentlich"** bewertet werden kann. Die Ausstellung eines Übereinstimmungsnachweises für die Konstruktion (mit dem Hinweis, dass es sich bei der erstellten Konstruktion um eine "nicht wesentliche" Abweichung gegenüber den Konstruktionsgrundsätzen und Randbedingungen gemäß dem vorgeannten brandschutztechnischen Nachweis handelt) obliegt dem Errichter der Tragekonstruktion.
- 6.2. Diese brandschutztechnische Beurteilung gilt nur in funktionserhalts- und brandschutztechnischer Hinsicht. Aus den für die Kabelanlage mit integriertem Funktionserhalt 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.
- 6.3. Das brandschutztechnische Gesamtkonzept des Gebäudes ist nicht Gegenstand dieser brandschutztechnischen Beurteilung.
- 6.4. Die vorgenannte brandschutztechnische Beurteilung gilt nur, wenn die tragenden (lastableitenden und aussteifenden) Bauteile mindestens die gleiche Feuerwiderstandsdauer wie die Kabelanlage mit integriertem Funktionserhalt aufweisen.
- 6.5. Änderungen und Ergänzungen von Konstruktionsdetails (abgeleitet aus dieser brandschutztechnischen Beurteilung) sind nur nach Rücksprache mit dem Unterzeichner möglich.
- 6.6. Die ordnungsgemäße Ausführung liegt ausschließlich in der Verantwortung der ausführenden Unternehmen.
- 6.7. Diese brandschutztechnische Beurteilung sollte „vor“ Montagebeginn dem Gutachter, Planer und Bauaufsicht zur Kenntnisnahme vorgelegt werden.

Diese brandschutztechnische Beurteilung ersetzt keinen Konformitäts- oder Verwendbarkeitsnachweis im Sinne der Bauordnungen (national/europäisch)

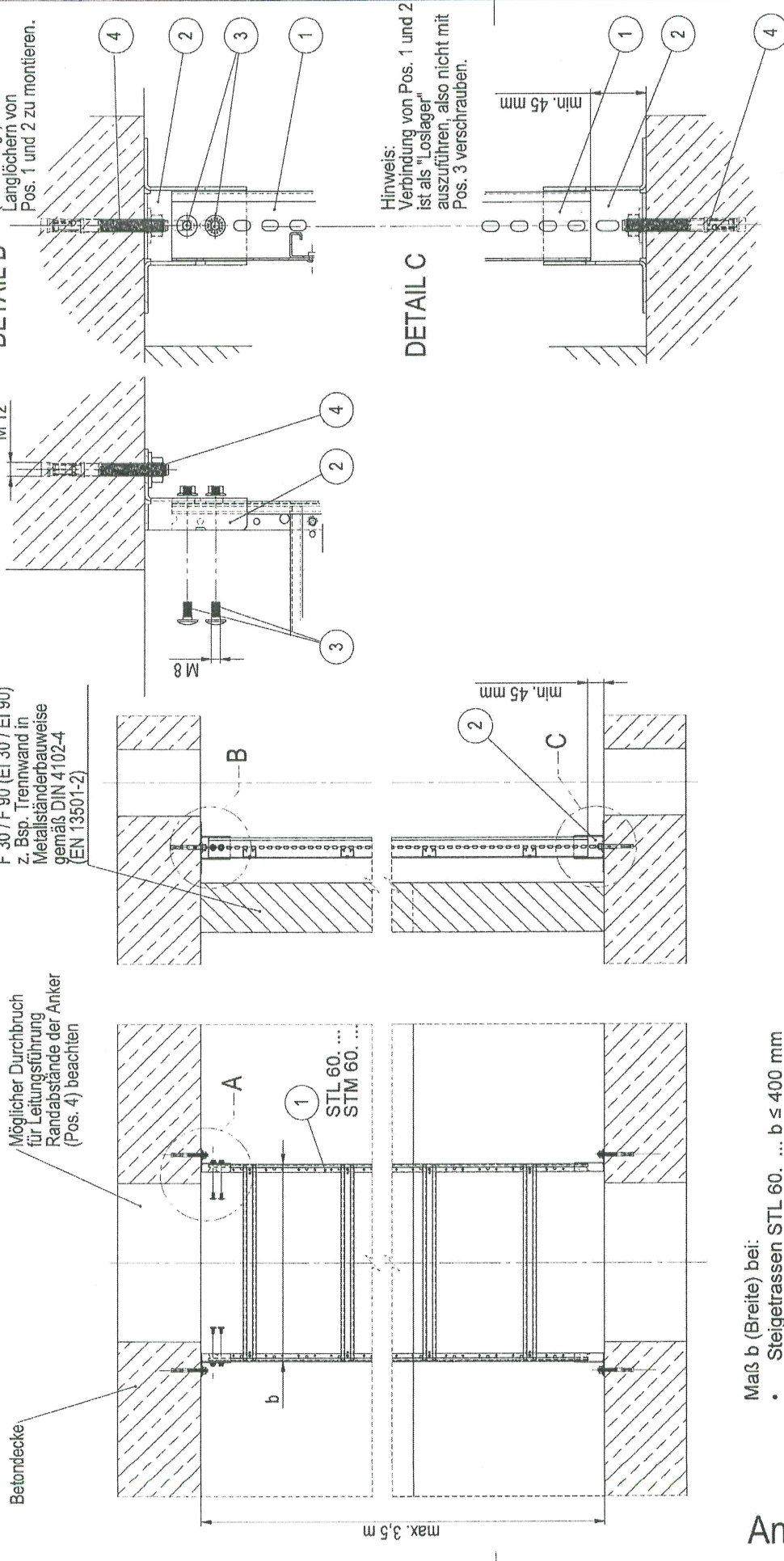
Mit freundlichen Grüßen



Dipl. Ing. (FH) Dirk Schäfer  
Niedax GmbH & Co. KG

**NIEDAX**  
NIEDAX GmbH & Co. KG  
Industriestraße 44  
53562 St. Katharinen





Maß b (Breite) bei:

- Steigtrassen STL 60. ... b ≤ 400 mm
- Steigtrassen STM 60. ... b ≤ 600 mm

# Anlage 1

Pos.	Benennung	Modellnummer	Zeich.-Nr	Menge
1	Steigtrasse	STM 60.603/3		1
2	Steigtrassenbefestigungsdraht			4
3	Flachrundkopfschraube incl. verz. Flanschmutter	-ohne-		4
4	Durchsteckanker	DAZ 12X10		4

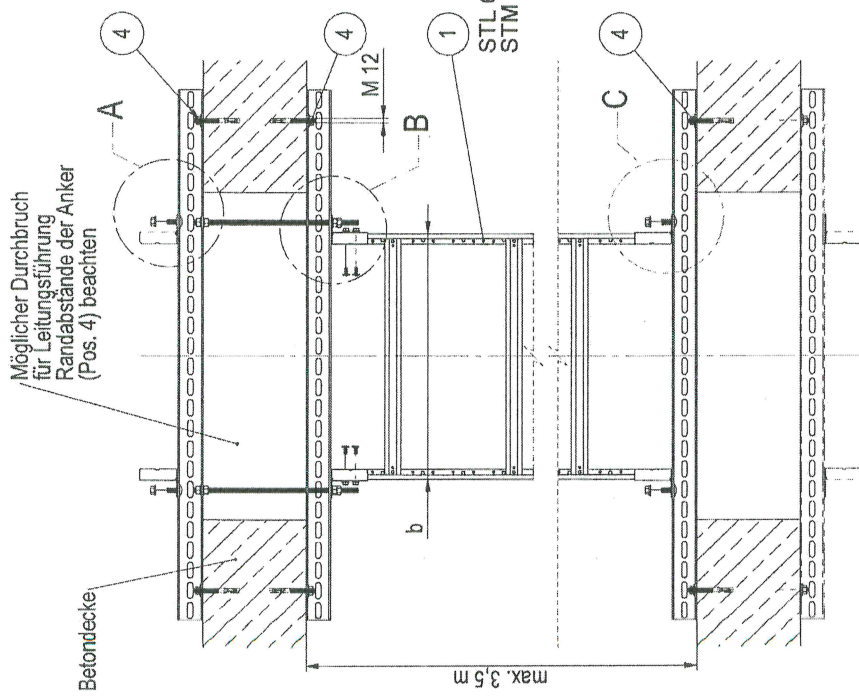
  

Titel / Änderung	Name	Datum	Oberfläche
Rev./ Revision note	Name	Date	Surface/Treatment
			Werkstoff / Material
			theor. Gewicht theor. weight
			Verwendung - g. Use
			Skalstab Scale
			1:12
Steigleiter STL..., STM... mit STBA 60..., DAZ 12X10			
Titel			
Modellnummer / Model no.			
-ohne-			
Alle Maßangaben in [mm]			
gepr./appr.			
gez./drawn by			
21.07.2020			
All dimensions in [mm]			
General tolerances			
Tolerances			
Sondermaße Special dimensions			
C:\Niedax\projekte\Bauplan\STM_60_Schraube STL 60_18.dwg			
C:\Niedax\projekte\Bauplan\STM_60_Schraube STL 60_18.dwg			
NIEDAX GROUP®			
Ersatz für Replacement			
NX-Norm			
CAD-Id			
226161			





Diese Maße müssen besonders geprüft werden!



Wand nach einer  
 Klassifizierung  
 F 30 / F 90 (EI 30 / EI 90)  
 z. Bsp. Trennwand in  
 Metallständerbauweise  
 gemäß DIN 4102-4  
 (EN 13501-2)

Möglicher Durchbruch  
 für Leitungsführung  
 Randabstände der Anker  
 (Pos. 4) beachten

DETAIL A

DETAIL B

Hinweis:  
 Pos. 3 ist formschlüssig  
 ("Anschlag") in den  
 Langlöchern von  
 Pos. 1 und 2 zu montieren.

DETAIL C

Hinweis:  
 Verbindung von Pos. 1  
 und 2 ist als "Loslager"  
 auszuführen, also nicht  
 mit Pos. 3 verschrauben.

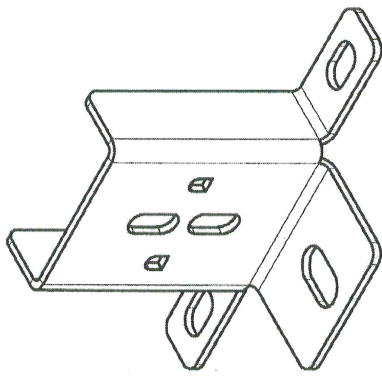
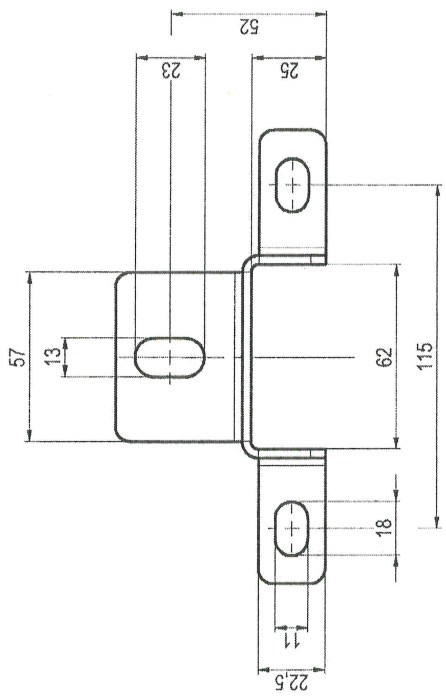
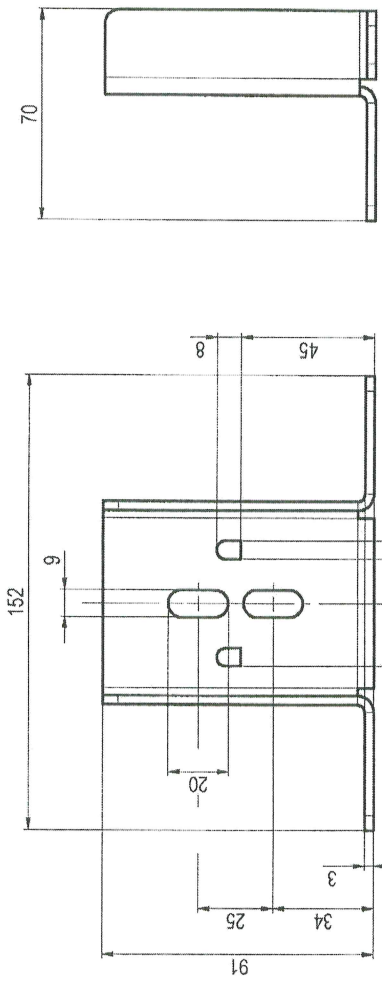
- Maß b (Breite) bei:
- Steigtrassen STL 60. ... b ≤ 400 mm
  - Steigtrassen STM 60. ... b ≤ 600 mm

Anlage 3

Pos.	Benennung	Modellnummer	Zeich.-Nr	Menge
1	Steigtrasse	STM 60. ... F / STL 60. ... F	1	1
2	Steigtrassenbefestigungsadater	STBA 60 F	4	4
3	Flachrundkopfschraube incl. verz. Flanschnmutter	FLM 8X16 F	4	4
4	Durchsteckanker	DAZ 12X10	6	6
5	U-Profil	U 6040/... F	3	3
6	Gewindestab incl. Müttern u. Scheiben	M 12/... F	2	2
7	Flachrundkopfschraube incl. verz. Flanschnmutter	FLM 12X30 F	2	2


incl. Änderung	Name	Datum	Oberfläche
Rev./Revision note	Name	Date	Surface/Treatment
			Werkstoff / Material
			theor. Gewicht
			theor. weight
			Benennung
			Verwendung
			gr./ use
			Maßstab
			Scale
			1:12
Steigleiter STL..., STM..., STBA 60..., U 6040 ...			
Title			
Modellnummer / Model no.			
-ohne-			
CAD-ID			
226353			
NX-Norm			
Erstellt für			
Replacement			
NIEDAX GROUP®			

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Genehmigung der NIEDAX GROUP. Nachdruck, Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Genehmigung der NIEDAX GROUP. All rights reserved. No part of this document may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, for any purpose without the express written permission of the NIEDAX GROUP. All rights reserved. No part of this document may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, for any purpose without the express written permission of the NIEDAX GROUP.



Oberfläche: DIN EN ISO 1461, tauchfeuerverzinkt  
 Surface / Treatment: DIN EN ISO 1461, hot dip galvanized  
 Werkstoff: Stahl  
 Material: steel  
 theor. Gewicht: 313,7 gr./Stk.  
 theor. weight: 313,7 gr./ea.

# Anlage 4

Geprüft / approved:		Alle Maßangaben in [mm]		Maßstab Scale	
Name	Datum/Date	Benennung		1:1.5	
Gezeichnet / drawn by:		Steigtrassenbefestigungsadapter			
Name	Datum/Date	Teil		CAD-ID	
Partenr-Nr.	18.09.2020	Modellnummer / Model no.		228639	
Technische Änderungen vorbehalten / Subject to technical alteration		STBA 60 F		RXNorm	
 <b>NIEDAX GROUP®</b>		NIEDAX GmbH & Co. KG, Asbachstraße 14f 71634 Ludwigsburg www.niedax.de			



Niedax GmbH & Co. KG, Postfach 1286, D-53541 Linz/Rhein

## Nachweis über die Einhaltung der max. zul. Zug- $\sigma$ und Scherspannung $\tau$

Der Nachweis über die Einhaltung der max. zul. Zugspannung  $\sigma$  und max. zul. Scherspannung  $\tau$  gemäß DIN 4102-4, Tabelle 11.1 wird stellvertretend für alle Niedax Steigetrasse STL... und STM... der Normtragekonstruktion an einer E90 klassifizierten Steigetrasse STM 60.603 ... (Steigetrasse mit höchstem Eigengewicht) geführt.

Gemäß DIN 4102-4, Tabelle 11.1 darf bei E90 klassifizierten Tragekonstruktionen, die

$$\text{max. zul. Zugspannung } \sigma_{\text{maxzul}} = 6\text{N/mm}^2$$

und die

$$\text{max. zul. Scherspannung } \tau_{\text{maxzul}} = 10\text{N/mm}^2$$

nicht überschritten werden.

<b>Gegeben:</b>	Spannungsquerschnitte von Schrauben	
	M8:	$A_{\text{SpM8}} = 36,6\text{mm}^2$
	M10:	$A_{\text{SpM10}} = 58\text{mm}^2$
	M12:	$A_{\text{SpM12}} = 84,3\text{mm}^2$
	Eigengewichte:	
	Steigetrasse STM 60.603 ...	$q_{\text{Steig}} = 6,22\text{kg/m}$
	max. zul. Kabel	$q_{\text{maxK}} = 20\text{kg/m}$
	max. zul. Befestigungsabstand	$H_{\text{maxzul}} = 3,5\text{m}$

### Ermittlung der Gesamtkraft:

$$F_{\text{ges}} = (q_{\text{Steig}} + q_{\text{maxK}}) \times H_{\text{maxzul}} \times g$$

$$F_{\text{ges}} = (6,22\text{kg/m} + 20\text{kg/m}) \times 3,5\text{m} \times 9,81\text{m/s}^2$$

$$F_{\text{ges}} = 900,3\text{N}$$

Die Gesamtkraft teilt sich zu gleichen Teilen in den beiden Seitenholmen der Steigetrasse STM 60.603 ... auf.

$$F_{\text{Holm}} = F_{\text{ges}} / 2$$

$$F_{\text{Holm}} = 900,3\text{N} / 2$$

$$F_{\text{Holm}} = 450,2\text{N}$$

Daraus folgt für die Scherspannung  $T_{\text{M8}}$  in den beiden Verbindungsschrauben FLM 8x16 F (Pos. 3, Anlagen 1 - 3) zwischen dem Steigetrasse Befestigungsadapter STBA 60 ... und dem Seitenholm der Steigetrasse STM 60.603 ...:

$$T_{\text{M8}} = F_{\text{Holm}} / (2 \times A_{\text{SpM8}})$$

$$T_{\text{M8}} = 450,2\text{N} / (2 \times 36,6\text{mm}^2)$$

$$T_{\text{M8}} = 6,2\text{N/mm}^2 \ll T_{\text{maxzul}} = 10\text{N/mm}^2$$

Die Zugspannung  $\sigma_{\text{M10}}$  bzw.  $\sigma_{\text{M12}}$  im Befestigungselement (Pos. 4, Anlagen 1 & 3) zwischen Steigetrasse Befestigungsadapter STBA 60 ... und der Massivdecke:

$$\sigma_{\text{M12}} = F_{\text{Holm}} / A_{\text{SpM12}}$$

$$\sigma_{\text{M12}} = 450,2\text{N} / 84,3\text{mm}^2 \quad (\text{Nachweis für M12, da } 1 \times A_{\text{SpM12}} \ll 2 \times A_{\text{SpM10}})$$

$$\sigma_{\text{M12}} = 5,3\text{N/mm}^2 \ll \sigma_{\text{maxzul}} = 6\text{N/mm}^2$$

## Anlage 5.1



Niedax GmbH & Co. KG, Postfach 1286, D-53541 Linz/Rhein

Längenausdehnung  $\Delta L$  über gesamte Geschoßhöhe (max. 3500mm) für eine Temperaturänderung  $\Delta T = 1000K$  nach 90 min gemäß Temperatureinheitskurve nach DIN 4102-2.

$$\Delta L_{E90} = \alpha * h * \Delta T$$

$$\Delta L_{E90} = 13 * 10^{-6} 1/K * 3500mm * 950K$$

$$\Delta L_{E90} = 43,2mm$$

## Anlage 5.2